L'estratto contiene pagine non in sequenza

IL CASTAGNO

Manuale tecnico agronomico

a cura di

Gabriele Beccaro, Giovanni Gamba,

Maria Gabriella Mellano

edagricole

L'estratto contiene pagine non in sequenza

1ª edizione: ottobre 2026

I Curatori, gli Autori e l'Editore hanno posto ogni cura nella corretta redazione dei dati relativi ai fitofarmaci, tuttavia un errore è sempre possibile e si raccomanda di riferirsi sempre alle indicazioni dei produttori e alla normativa vigente, in costante cambiamento, declinando ogni responsabilità per utilizzi o interpretazioni impropri.

tecniche nuove

© Copyright 2026 by «Edagricole - Edizioni Agricole di Tecniche Nuove S.p.A.»
via Eritrea 21 – 20157 Milano
Redazione: Piazza G. Galilei, 6 - 40123 Bologna
Vendite: tel. 051/6575833
e-mail: libri.edagricole@tecnichenuove.com/www.edagricole.it

5697

Proprietà letteraria riservata - printed in Italy

La riproduzione con qualsiasi processo di duplicazione delle pubblicazioni tutelate dal diritto d'autore è vietata e penalmente perseguibile (art.II della legge 22 aprile 1941, n. 633). Quest'opera è protetta ai sensi della legge sul diritto d'autore e delle Convenzioni internazionali per la protezione del diritto d'autore (Convenzione di Berna, Convenzione di Ginevra). Nessuna parte di questa pubblicazione può quindi essere riprodotta, memorizzata o trasmessa con qualsiasi mezzo e in qualsiasi forma (fotomeccanica, fotocopia, elettronica, ecc.) senza l'autorizzazione scritta dell'editore. In ogni caso di riproduzione abusiva si procederà d'ufficio a norma di legge.

Realizzazione grafica: Exegi S.n.c., via Pelagio Palagi 3/2, 40138 Bologna (BO)
Impianti e stampa: KOSMOPRINT S.r.l., via G. Pastore, 16 - 47922 Rimini (RN)
Finito di stampare nell'ottobre 2026

ISBN 978-88-506-5697-4

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Perché un manuale tecnico agronomico

Questo manuale non nasce per celebrare il passato della castanicoltura, ma per contribuire a renderlo utile al futuro. Innovare la castanicoltura non significa tradirne la tradizione ma significa riconoscere che una coltura con duemila anni di storia necessita oggi di un considerevole aggiornamento tecnico. La castanicoltura storica era tutt'altro che improvvisata ed il problema non è che il passato non avesse soluzioni agronomiche, ma che, purtroppo, per troppo tempo si è smesso di aggiornarle. La crisi della castanicoltura è stata ed è ancor oggi una crisi culturale: nell'ultimo mezzo secolo si è continuato a fare ciò che funzionava in passato, quando addirittura non lo si è dimenticato, ignorando che i contesti locale e globale sono cambiati. La drastica riduzione delle superfici e l'età media dei castagneti italiani, elevatissima, ne sono la dimostrazione.
Il castagno ha dimostrato di saper nutrire generazioni intere e in cambio è stato nutrito di retorica: ora deve dimostrare di saper convivere con cambiamento climatico, esigenze produttive e società radicalmente diverse. Continuare a fare come si è sempre fatto non è più tradizione ma è rinuncia alle sfide del futuro della castanicoltura.

Gabriele Beccaro

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Hanno collaborato

Alberto Alma Università di Torino

Gabriele Beccaro Università di Torino

Elvio Bellini Centro di Studio e Documentazione sul Castagno di Marradi

Michele Bounous Vivaio Michele Bounous

Cristiano Carli Fondazione Agrion

Marta De Biaggi Università di Torino

Dario Donno Università di Torino

Valeria Facello Università di Torino

Riccardo Fagnola Fondazione Agrion

Chiara Ferracini Università di Torino

Eleonora Vittoria Fontana Università di Torino

Giovanni Gamba Università di Torino

Roberto Giordano Fondazione Agrion

Paolo Gonthier Università di Torino

Pedro Halcartegaray Vivero Austral

Guglielmo Lione Università di Torino

Maria Gabriella Mellano Università di Torino

Simone Marchisio Coldiretti Cuneo

Carmen Morales-Rodríguez Università della Tuscia

Luciano Trentini Centro di Studio e Documentazione sul Castagno di Marradi

Andrea Vannini Università della Tuscia

Ringraziamenti

Ringraziamo Mauro Caviglione, Marco D'Oria e Lorenzo Rosso che hanno supportato tecnicamente molte delle attività che sono descritte nel volume.

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Indice

Perché un manuale tecnico agronomico, III

Hanno collaborato, V

Ringraziamenti, V

1 Conoscere il passato del castagno per disegnarne il futuro (*Gabriele Beccaro*), 1

1.1 Il vivaismo del castagno: seme, innesto e sviluppo rurale *ante litteram*, 2

1.2 La gestione agronomica del castagneto, 2

1.3 Una infrastruttura sociale, 3

1.4 Tradizione, declino e immobilità, 4

Bibliografia, 5

2 Aspetti botanici, agronomici e composizione del frutto (*Gabriele Beccaro, Giovanni Gamba, Marta De Biaggi, Dario Donno*), 7

2.1 Tassonomia e distribuzione delle specie, 7

2.1.1 Specie europee, 9

2.1.2 Specie asiatiche, 11

2.1.3 Specie nordamericane, 13

2.2 Morfologia dell'albero, 13

2.2.1 Apparato radicale e micorrize, 13

2.2.2 Rami e foglie, 15

2.2.3 Fiori, 17

2.2.4 Frutto, 18

L'estratto contiene pagine non in sequenza

2.3 Fasi fenologiche, 21
2.4 Composizione del frutto, 26
2.4.1 Composizione chimica, 26
2.4.2 Allergeni, 30
2.4.3 Castagna e dieta umana, 30
Bibliografia, 31

3 Produzione e mercati internazionali (*Gabriele Beccaro, Maria Gabriella Mellano, Marta De Biaggi, Luciano Trentini*), 33
3.1 Scenario produttivo globale, 33
3.2 Dinamiche commerciali e nuove tendenze, 36
3.2.1 Esportazioni, 37
3.2.2 Importazioni, 39
3.3 Areali di coltivazione, 41
3.4 Italia: territori, produzioni e ruolo nei mercati, 47
3.4.1 Il castagno nelle regioni italiane, 48
3.5 Associazionismo, network e ricerca in Italia e nel mondo, 55
Bibliografia, 59

4 Vivaismo (*Gabriele Beccaro, Giovanni Gamba, Maria Gabriella Mellano, Michele Bounous*), 61
4.1 Semina, 61
4.1.1 Scelta e trattamento dei semi, 61
4.1.2 Cura dei semenzali, 64
4.1.3 Semina diretta in castagneto, 65
4.2 Portinnesti clonali e piante autoradicate, 65
4.2.1 Margotta di ceppaia, 65
4.2.2 Talea, 67
4.2.3 Micropropagazione, 70
4.3 Innesto, 72
4.3.1 Raccolta e conservazione delle marze, 72
4.3.2 Compatibilità e tempi di innesto, 74
4.3.3 Tecniche di innesto, 74
4.3.4 Cura dell'innesto, 81
4.3.5 Cause e sintomi di incompatibilità, 81
4.4 Certificazione vivaistica del castagno, 83
4.4.1 Materiali CAC e standard obbligatori, 83

L'estratto contiene pagine non in sequenza

4.4.2 Certificazione vivaistica europea, 83
4.4.3 Certificazione di qualità vivaistica nazionale, 84
Bibliografia, 85

5 Castagneto da frutto intensivo (*Gabriele Beccaro, Giovanni Gamba, Simone Marchisio, Pedro Halcartegaray, Maria Gabriella Mellano, Michele Bounous*), 87
5.1 Progettazione e gestione agronomica, 87
5.1.1 Scelta del sito, 87
5.1.2 Densità di impianto, 88
5.1.3 Portinnesti, 89
5.1.4 Cultivar, 90
5.1.5 Impollinatori, 92
5.1.6 Messa a dimora, 93
5.1.7 Pacciamatura, 94
5.1.8 Gestione dell'interfila e inerbimento, 94
5.1.9 Protezioni per il tronco, 95
5.1.10 Difesa dagli animali selvatici, 96
5.2 Gestione delle infestanti, 96
5.2.1 Diserbanti registrati, 96
5.2.2 Lavorazioni meccaniche, 96
5.3 Potatura e forme di allevamento, 97
5.3.1 Sistema di allevamento in volume, 97
5.3.2 Sistema di allevamento a chioma orientata, 98
5.4 Concimazione, 98
5.4.1 All'impianto e nei primi anni, 98
5.4.2 In fase di produzione, 99
5.4.3 Applicazione dell'azoto, 99
5.4.4 Bilancio empirico basato sull'assorbimento, 99
5.4.5 Stress idrico e termico, 100
5.4.6 Diagnosi delle carenze nutrizionali, 101
5.5 Irrigazione, 102
5.6 Raccolta, 103
5.7 Sistema di allevamento ad asse centrale cileno *(Pedro Halcartegaray)*, 105
5.8 Impianti intensivi con castagno cinese, 108
5.8.1 Impianto del castagneto, 109

L'estratto contiene pagine non in sequenza

5.9 Impianti intensivi con castagno giapponese, 111
5.9.1 Impianto del castagneto, 111
5.9.2 Cultivar, 111
5.9.3 Gestione colturale, 112
5.10 Ibridi eurogiapponesi, 113
5.10.1 Impianto del castagneto, 113
5.10.2 Cultivar, 113
5.10.3 Gestione colturale, 115
Bibliografia, 115

6 Rigenerazione dei castagneti tradizionali (*Gabriele Beccaro, Giovanni Gamba, Maria Gabriella Mellano*), 117
6.1 La rigenerazione agronomica dei castagneti tradizionali, 118
6.2 Cultivar, 121
6.3 Recupero degli alberi innestati, 122
6.3.1 Principali tipologie di taglio, 123
6.3.2 Potatura di castagni parzialmente compromessi, 125
6.3.3 Potatura di castagni gravemente deperiti, 126
6.3.4 Capitozzatura degli alberi compromessi, 128
6.4 Reinnesto di piante compromesse e conversione del ceduo, 128
6.5 Recupero in arrampicata, 132
6.6 Fertilizzazione, 134
6.7 Gestione della lettiera e dei residui colturali, 134
Bibliografia, 137

7 Post-raccolta (*Gabriele Beccaro, Maria Gabriella Mellano*), 139
7.1 Qualità in post-raccolta, 139
7.2 Mercato del fresco e norme di commercializzazione, 140
7.3 Prime lavorazioni, 141
7.4 Metodi di conservazione, 143
7.4.1 Metodi tradizionali, 143
7.4.2 Curatura o idroterapia, 144
7.4.3 Trattamenti termici o termoidroterapia, 144
7.4.4 Trattamenti di sanificazione e pre-conservazione, 145
7.4.5 Refrigerazione in atmosfera normale (AN), 145
7.4.6 Refrigerazione in atmosfera controllata (AC), 145

L'estratto contiene pagine non in sequenza

7.4.7 Trattamenti con CO_2 e atmosfere modificate, 145
7.4.8 Surgelazione, 145
7.4.9 Essiccazione, 145
7.5 Trasformazione industriale, 145
7.5.1 Semilavorati, 146
7.5.2 Prodotti finiti, 146
Bibliografia, 147

8 Le malattie del castagno (*Carmen Morales-Rodríguez, Andrea Vannini*), 149
8.1 Principali malattie, 149
8.1.1 Mal dell'inchiostro, 149
8.1.2 Cancro della corteccia, 156
8.1.3 Marciume bruno delle castagne, 162
8.2 Altre malattie fungine e da oomiceti *(Carmen Morales-Rodríguez, Paolo Gonthier, Andrea Vannini)*, 166
8.2.1 Necrosi fogliari da *Phytophthora ramorum*, 166
8.2.2 Fersa del castagno, 166
8.2.3 Necrosi corticali da *Sirococcus castaneae, Amphiporthe castanea* e *Melanconis modonia*, 167
8.2.4 Marciume radicale fibroso e lanoso, 167
8.2.5 Marciume nero delle castagne, 168
8.3 Carie del legno *(Paolo Gonthier)*, 168
8.3.1 Generalità, 168
8.3.2 Principali agenti di carie del castagno, 169
8.3.3 Difesa dalle carie, 170
8.4 Virosi e malattie virus-simili, 170
8.4.1 Mosaico del castagno, 171
8.4.2 Giallume del castagno, 172
Bibliografia, 173

9 Gli insetti dannosi (*Chiara Ferracini, Eleonora Vittoria Fontana, Alberto Alma*), 175
9.1 Insetti e acari occasionali o minori, 175
9.2 Insetti dannosi ai frutti, 178
9.2.1 *Pammene fasciana* (L.) (tortrice precoce delle castagne o del faggio), 178
9.2.2 *Cydia fagiglandana* (Zeller) (tortrice intermedia delle castagne), 179

L'estratto contiene pagine non in sequenza

9.2.3 *Cydia splendana* (Hübner) (carpocapsa o tortrice tardiva delle castagne), 180
9.2.4 *Curculio elephas Gyllenhal* (balanino o punteruolo delle castagne), 181
9.2.5 Difesa, 182
9.3 Insetti dannosi ai germogli e alle foglie, 185
9.3.1 *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (cinipide galligeno del castagno), 185
9.3.2 Parassitoidi autoctoni, 192
9.4 Insetti dannosi al fusto, 192
9.4.1 Coleotteri scolitidi, 192
9.4.2 *Anisandrus dispar* (Fabricius), 193
9.4.3 *Anisandrus maiche* (Kurenzov), 194
9.4.4 *Xyleborinus saxesenii* (Ratzeburg), 194
9.4.5 *Xylosandrus crassiusculus* (Motschulsky), 195
9.4.6 *Xylosandrus germanus* (Blandford), 196
Bibliografia, 196

Appendice 1. Vademecum: sintomi e difesa da malattie e insetti fitofagi (*Gabriele Beccaro, Giovanni Gamba, Chiara Ferracini, Guglielmo Lione, Paolo Gonthier*), 197

Radici e colletto, 197
Mal dell'inchiostro, 197
Marciumi radicali (*Armillaria* spp. e *Rosellinia necatrix*), 198
Danni radicali e al colletto da roditori, 198
Fusto, rami e chioma, 199
Scottature solari, 199
Incompatibilità d'innesto, 199
Cancro corticale del castagno, 200
Carie del legno, 201
Coleotteri scolitidi, 201
Cicadella bufalo, 202
Rodilegno rosso, 202
Afidi, 203
Popilia japonica, 203
Ungulati, 204
Sbrancamento e danni da neve, 204
Seconda fioritura, 205

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Foglie e germogli, 205
Clorosi, alterazioni cromatiche e bruciature dei margini, 205
Germogli arrossati, 206
Mal bianco, 206
Fersa del castagno, 206
Cinipide del castagno, 207
Rosure da cavallette, 207
Fitotossicità da diserbante, 207
Frutti, 208
Tortrici e balanino del castagno, 208
Marciumi del frutto, 208
Ilo bianco, 209
Cracking, 209
Frutti abortiti, 209

Appendice 2. Caratteristiche agronomiche delle cultivar di castagno in Italia e nel mondo
(*Gabriele Beccaro, Giovanni Gamba*), 210

Appendice 3. Linee tecniche di difesa integrata e diserbo
(*Roberto Giordano, Riccardo Fagnola, Cristiano Carli*), 247

L'estratto contiene pagine non in sequenza

5 Castagneto da frutto intensivo

Gabriele Beccaro, Giovanni Gamba, Simone Marchisio, Pedro Halcartegaray, Maria Gabriella Mellano, Michele Bounous

5.1 Progettazione e gestione agronomica

5.1.1 Scelta del sito

Nel predisporre nuovi impianti è necessario tenere in attenta considerazione i fattori climatici, pedologici e di accessibilità al fine di garantire produzioni di qualità e di prevenire criticità gestionali.

5.1.1.1 Suolo

I terreni più idonei alla coltivazione del castagno sono profondi e ricchi di sostanza organica, fosforo e potassio (Tab. 5.1). Il pH ottimale si colloca tra 5,0 e 6,5; devono essere evitati i suoli contenenti calcare attivo poiché le specie del genere *Castanea* risultano particolarmente sensibili a valori di pH elevati. È inoltre importante verificare il pH dell'acqua di irrigazione, in quanto può influenzare, nel tempo, la reazione del suolo. È preferibile acqua con bassi contenuti di bicarbonati e bassi valori di conducibilità elettrica. Il castagno predilige substrati con un tenore di sostanza organica pari o superiore al 2-3%, con valori C/N elevati. La permeabilità del terreno rappresenta un fattore cruciale: gli alberi mostrano le migliori performance vegetative e produttive in suoli ben drenati, di tipo franco o franco-sabbioso. Al contrario, i terreni pesanti, argillosi, compatti o soggetti a ristagni idrici favoriscono l'insorgenza di marciumi radicali causati da *Phytophthora* spp. e *Armillaria mellea* e pertanto devono essere evitati.

Tabella 5.1 - Valori di riferimento del suolo per il castagno da frutto.

	Livello basso	Livello medio	Livello alto
Azoto totale (‰)			
suolo sabbioso	<0,8	0,8-1,2	>1,2
suolo franco	<1,0	1,0-1,6	>1,6
suolo argilloso	<1,2	1,2-1,6	>1,6
Sostanza organica (%)			
suolo sabbioso	<0,8	0,8-1,5	>1,5
suolo franco	<1,5	1,5-2,0	>2,0
suolo argilloso	<2,0	2,0-2,5	>2,5
Fosforo assimilabile (ppm) (Metodo Olsen)			
	<10	10-20	>20
Capacità di scambio cationico (C.S.C.) (meq/100g)			
	<10	10-20	>20
Potassio scambiabile (ppm) con C.S.C.			
<10	<70	70-120	>120
10-20	<100	100-200	>200
>20	<150	150-300	>300
Calcio scambiabile (ppm) con C.S.C.			
<10	<800	800-1800	>1800
10-20	<1500	1500-3500	>3500
>20	<3000	3000-6000	>6000
Magnesio scambiabile (ppm) con C.S.C.			
<10	<70	70-120	>120
10-20	<100	100-180	>180
>20	<150	150-300	>300

L'estratto contiene pagine non in sequenza

5.1.1.2 Clima

Il castagno europeo tollera inverni freddi ed è adatto a condizioni climatiche con temperature medie annue comprese tra 8 e 15 °C, richiedendo una media di circa 10 °C per almeno sei mesi consecutivi. *Castanea sativa* presenta una maggiore tolleranza al freddo a riposo vegetativo (fino a –15/–20 °C) rispetto a molti ibridi eurogiapponesi, che hanno ripresa vegetativa anticipata. Nonostante la ripresa vegetativa tardiva (marzo-aprile), le giovani gemme e i germogli in accrescimento possono subire danni da gelate primaverili. Durante la fioritura e l'impollinazione sono necessarie temperature comprese tra 24 e 26 °C per garantire un'adeguata fecondazione e allegagione. Le cultivar europee e gli ibridi eurogiapponesi richiedono precipitazioni annue di circa 800-900 mm in fase vegetativa, con richiesta massima tra agosto-settembre. È importante che le precipitazioni siano uniformemente distribuite nel corso della stagione vegetativa, una circostanza sempre più rara in molti areali castanicoli. *Castanea mollissima* presenta fabbisogni idrici superiori, pari a circa 1200-1300 mm/anno; è pertanto indispensabile verificare la disponibilità di risorse idriche anche in funzione dell'eventuale realizzazione di un impianto di irrigazione. Negli areali a clima temperato la coltivazione del castagno europeo dovrebbe essere limitata a quote inferiori ai 700-800 m s.l.m., mentre per gli ibridi la soglia altitudinale consigliata è di circa 500-600 m s.l.m. Molto dipende comunque dalle condizioni microclimatiche locali.

5.1.2 Densità di impianto

Per tutte le specie del genere *Castanea*, la tendenza attuale nella progettazione dei frutteti è volta a incrementare la densità d'impianto e adottare forme di allevamento compatte, al fine di massimizzare la produzione per unità di superficie in tempi relativamente brevi. La densità può variare da 100 a 550 piante per ettaro, in funzione della specie, delle interazioni genotipo-ambiente e delle pratiche colturali adottate. Negli impianti tradizionali di *C. sativa* il sesto d'impianto varia da 8-12 m tra le file a 8-10 m sulla fila (Fig. 5.2). Per gli ibridi eurogiapponesi le distanze consigliate oscillano tra 7×8 m (178 piante/ha) e 8×10 m (125 piante/ha). Sia *C. sativa* sia gli ibridi eurogiapponesi possono essere allevati anche con schemi ad alta densità, ad esempio 3×8 m; questi necessitano di sfoltimento dopo alcuni anni. Per *C. crenata* possono essere adottate distanze di circa 5×7 m (285 piante/ha) oppure 7×7 m (204 piante/ha). *Castanea mollissima*, sia negli Stati Uniti sia in Cina, viene coltivata in impianti a densità medio-alta o alta, in relazione alle più ridotte dimensioni della chioma.
I modelli di sesto possono essere a maglia quadrata, rettangolare o triangolare; tuttavia, le configurazioni quadrata e rettangolare risultano le più diffuse poiché semplificano la gestione agronomica e meccanica dell'impianto. L'architettura del castagneto varia sensibilmente in funzione della specie e del contesto geografico. In Australia, ad esempio, gli impianti di prima generazione (con *C. sativa* e ibridi eurogiapponesi)



Figura 5.1 – Impianto intensivo di *C. sativa* in Portogallo (foto G. Gamba).

L'estratto contiene pagine non in sequenza



Figura 5.2 – Giovane impianto intensivo di *C. sativa* (a sinistra) e impianto maturo di ibridi eurogiapponesi con sesti ridotti nel Cuneese (a destra) (foto G. Beccaro).

prevedevano un sesto di 13×13 m, mentre i nuovi castagneti vengono realizzati con sesti di 7×7 m (impianto a quinconce); nei sistemi più intensivi si utilizzano sesti di 3,5×7 m (impianto a maglia quadrata). Lo scopo degli impianti ad alta densità è quello di ottenere una produzione precoce. Talvolta è previsto il diradamento di una pianta ogni due tra il 5° e l'8° anno in funzione della crescita della chioma e della competizione delle piante, profondamente variabile in base a clima, suolo e disponibilità idrica.

5.1.3 Portinnesti

Per la propagazione del castagno possono essere impiegati sia portinnesti da seme sia portinnesti clonali (si veda il Capitolo 4). Non sono ancora disponibili portinnesti clonali di *C. mollissima*. Le varietà europee e giapponesi possono essere innestate su ibridi interspecifici selezionati in Portogallo, Spagna e Francia, caratterizzati da variabile tolleranza al mal dell'inchiostro, facilità di propagazione e buona affinità d'innesto con molte cultivar (Fig. 5.3). I portinnesti clonali più diffusi rimangono tuttora gli ibridi eurogiapponesi selezionati in Francia dall'INRA nella seconda metà del XX secolo. Questi portinnesti presentano buona attitudine alla propagazione per micropropagazione, margotta o talea semilegnosa, tolleranza nei confronti di *Phytophthora* spp., una certa sensibilità a *Cryphonectria parasitica* e compatibilità genetica con la maggior parte



Figura 5.3 – Impianto intensivo di *C. sativa* 'Martainha' innestato su portinnesto clonale CA07 'Marsol' nel Nord del Portogallo (foto G. Beccaro).

L'estratto contiene pagine non in sequenza



Figura 5.4 – Impianto di 'Marrone di Chiusa Pesio' innestato su portinnesto clonale CA07 'Marsol' (a sinistra) e impianto di 'Marrone di Chiusa Pesio' innestato su ipocotile (a destra) (foto G. Gamba).

delle cultivar di *C. sativa*. Tra i portinnesti più utilizzati si annoverano:

- CA 07 'Marsol' – moderatamente resistente a *Phytophthora* spp.;
- CA 74 'Maraval' – resistente a *Phytophthora* spp., di vigoria contenuta;
- CA 118 'Marlhac' – moderatamente resistente a *Phytophthora* spp., capace di tollerare temperature inferiori a –10 °C;
- CA 90 'Ferosacre' – resistente a *Phytophthora* spp., ma sensibile a temperature inferiori a –10 °C.

La selezione portoghese ColUTAD presenta resistenza sia a *Phytophthora* spp. sia, se usata come produttore diretto, al cinipide galligeno *Dryocosmus kuriphilus*. Il livello di resistenza al mal dell'inchiostro negli ibridi spagnoli varia da medio a elevato. Le cultivar europee di *C. sativa* vengono solitamente innestate su soggetti da seme della stessa specie, come indicato nella Tabella 5.2. Tra i portinnesti spagnoli, sono ampiamente impiegate le selezioni ottenute presso i Centri di Lourizán e TRAGSA Maceda che si prestano alla propagazione *in vitro*. Nel caso del castagno cinese, il portinnesto deriva normalmente da seme della medesima cultivar della marza, per diminuire il rischio di incompatibilità d'innesto.

5.1.4 Cultivar

Per la realizzazione di nuovi impianti in Italia è consigliabile investire su diverse cultivar evitando la monocoltura varietale che può risultare agronomicamente e commercialmente vulnerabile. L'utilizzo di cultivar diversificate ottimizza anche la fioritura, necessaria per superare l'auto-incompatibilità delle piante. Per le caratteristiche delle diverse cultivar si veda l'Appendice 2, da cui si evince che il castagno offre un ampissimo range di genotipi molto diversi tra di loro. È possibile impiegare:

- cultivar locali, enfatizzandone i legami con il territorio, con particolare riferimento al gruppo dei marroni (Figg. 5.4, 5.5);
- ibridi eurogiapponesi, che hanno performance agronomiche e commerciali interessanti pur nella limitatezza organolettica, tecnologica e di prodotto globalmente omogeneo;
- cultivar europee (fra le quali per esempio la portoghese 'Judia' che risulta particolarmente apprezzata dai mercati);
- cultivar cinesi o giapponesi, attualmente non diffuse, opzioni di maggiore complessità gestionale ma potenzialmente interessanti in specifici contesti, come si vedrà più avanti.

Nella scelta delle cultivar da impiegare in nuo-

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Tabella 5.2 – Portinnesti e relativa affinità d'innesto con *C. sativa*.

Portinnesto	Propagazione	Cultivar compatibili	Tolleranza al mal dell'inchiostro	Resistenza alle gelate precoci	Compatibilità	Vigoria
CA 07 'Marsol'	talea – *in vitro* – margotta	'Belle Épine', 'Bouche de Bétizac', 'Bouche Rouge', 'Bournette', 'Maridonne', 'Marigoule', 'Marrone di Chiusa Pesio', 'Marrone di Susa', 'Précoce Migoule', 'Marron Comball', 'Sauvage Marron', 'Précoce des Vans'. Buona compatibilità con la maggior parte delle cv di *C. sativa*	*	***	***	***
CA 15 'Marigoule'	talea	'Maridonne', 'Précoce Migoule'	***	**	*	***
CA 48 'Précoce Migoule'	talea	'Bouche de Bétizac', 'Bouche Rouge', 'Bournette', 'Verdale' (Delsol)	*	**	–	**
CA 74 'Maraval'	talea (recalcitrante) – *in vitro* – margotta	'Bournette', 'Marron de Goujounac', 'Maridonne', 'Précoce Migoule'	**	**	*	**
CA 118 'Marlhac'	talea – *in vitro*	'Belle Épine', 'Bouche de Bétizac', 'Bouche Rouge', 'Maridonne', 'Marigoule', 'Précoce Migoule'	**	*	**	**
CA 90 'Ferosacre'	margotta – talea – *in vitro*	'Belle Épine', 'Bouche de Bétizac', 'Bouche Rouge', 'Bournette', 'Maridonne', 'Précoce Migoule'. Buona compatibilità con molte varietà di *C. sativa*	***	*	***	**
ColUTAD	margotta	Buona compatibilità con alcune varietà di *C. sativa*	***	**	***	*
CM 904	talea – *in vitro*	'Martaính', 'Longal', 'Judia', 'Bouche de Bétizac'	**	–	**	**
CS1202	talea – *in vitro*	'Martaính', 'Longal', 'Judia', 'Bouche de Bétizac'	***	–	**	***
CS55	talea – *in vitro*	'Martaính', 'Longal', 'Judia', 'Bouche de Bétizac'	***	–	**	***
CM5914	talea – *in vitro*	'Martaính', 'Longal', 'Judia', 'Bouche de Bétizac'	*	–	**	***
111-1	margotta – talea – *in vitro*	Varietà spagnole, Marrone italiano	***	*	***	**
1483	margotta – talea – *in vitro*	Varietà spagnole †	*	*	***	*
2671	talea – *in vitro*	Varietà spagnole †	*	**	***	**
7521	margotta – talea – *in vitro*	Varietà spagnole, Marrone italiano	*	**	***	**
1482	margotta – talea – *in vitro*	Varietà spagnole †	***	*	***	*
7810	margotta – talea – *in vitro*	Varietà spagnole †	**	*	***	**
Maceda_P011	talea – *in vitro*	Varietà spagnole †	***	**	***	**
Maceda_C004	talea – *in vitro*	Varietà spagnole †	**	*	***	*
Maceda_P043	talea – *in vitro*	Varietà spagnole †	**	*	***	*
Maceda_P042	talea – *in vitro*	Varietà spagnole †	**	*	***	*
'Menzies'	Semi della cv. 'Menzies'	'Marrone di Chiusa Pesio'	**	–	***	***

* = bassa, ** = media, *** = alta tolleranza, compatibilità o vigoria. (†) Sono regolarmente innestati con numerose varietà tradizionali spagnole e con 'Bouche de Bétizac', ma non sono disponibili informazioni circa la compatibilità con varietà provenienti da altri Paesi.

L'estratto contiene pagine non in sequenza



Figura 5.5 – Castagneti ad alta densità di *C. sativa* in Austria (a sinistra, confronto varietale) e a Dronero (a destra, cv. 'Volos') (foto G. Beccaro).

vi impianti occorre considerare una serie di caratteristiche agronomiche e fenotipiche, tra cui: vigoria medio-bassa per adattarsi a sesti d'impianto medi o ad alta densità, elevata e costante produttività, necessità di piante impollinatrici e suscettibilità alle principali malattie e ai parassiti. La selezione delle cultivar risulta complessa poiché le prestazioni agronomiche e le caratteristiche qualitative dei frutti (pezzatura, facilità di pelatura, contenuto zuccherino, epoca di maturazione) sono fortemente influenzate dalle condizioni pedoclimatiche e dalle pratiche colturali locali.

5.1.5 Impollinatori

Il castagno è una specie monoica, ovvero porta sullo stesso individuo fiori unisessuali maschili e femminili prodotti sui germogli dell'anno. Si distinguono due tipi principali di infiorescenze: gli amenti maschili, localizzati nella parte inferiore e mediana del germoglio e gli amenti bisessuali, presenti nella parte mediana e terminale. I fiori femminili compaiono singolarmente o in gruppi di due o tre sugli amenti bisessuali.

La maggior parte delle cultivar di castagno è autosterile, non solo a causa della diversa epoca di maturazione dei fiori maschili e femminili (dicogamia), ma anche per la presenza di incompatibilità genetica tra polline e fiori femminili della stessa pianta o della stessa varietà o ancora perché gli amenti sono astaminei. Per garantire una buona allegagione e produzioni elevate e regolari è necessario introdurre piante impollinatrici all'interno del castagneto o comunque entro circa 50-60 metri di distanza dalle cultivar produttive. Prima dell'impianto è fondamentale verificare la compatibilità genetica e la sincronia di fioritura tra le varietà scelte. Le varietà dotate di stami lunghi producono elevate quantità di polline, mentre le cultivar di marrone presentano fiori maschili completamente sterili. Per una fecondazione incrociata efficace si raccomanda la presenza di almeno due varietà inter-compatibili e la messa a dimora di impollinatori in numero adeguato (≥ 25% delle piante totali), distribuiti in modo uniforme all'interno dell'impianto, così da assicurare una buona allegagione (Tab. 5.3).

Sebbene il castagno sia anemofilo, anche gli insetti possono contribuire al trasferimento del polline e migliorare l'efficacia della fecondazione. Recenti studi hanno dimostrato che i caliptrati e, in misura minore, i coleotteri sono ottimi impollinatori dei castagni. Le api, domestiche o selvatiche, visitano generalmente solo i fiori maschili e quindi l'installazione di alveari potrebbe contribuire poco all'impollinazione dei castagneti. Al contrario, la conservazione degli insetti impollinatori diversi dalle api è fondamentale per garantire la produzione di frutti. Inoltre, se il numero e la diversità degli alberi impollinatori piantati nei frutteti sono insufficienti, l'allegagione sarà probabilmente molto bassa.

Gli insetti impollinatori e la diversità degli impolli-

L'estratto contiene pagine non in sequenza

Tabella 5.3 - Esempi di combinazioni tra cultivar europee di castagno e relativi impollinatori.

Cultivar	Impollinatori
'Belle Épine'	'Marigoule', 'Marsol', 'Portaloune'
'Bouche de Bétizac'	'Belle Épine', 'Précoce Migoule', 'Maraval'
'Bouche Rouge'	'Belle Épine', 'Marigoule'
'Dorée de Lyon'	'Belle Épine', 'Marigoule', 'Montagne'
'Laguepie'	'Belle Épine', 'Marigoule', 'Montagne'
'Marron de Chevancheaux'	'Belle Épine', 'Marigoule'
'Marron de Goujounac'	'Marigoule', 'Montagne', 'Precoce Carmeille'
'Marrone di Chiusa Pesio', 'di Viterbo', 'Fiorentino', 'Marradi'	'Belle Épine', 'Bournette', 'Madonna', 'Marsol', 'Precoce Migoule', polline proveniente da castagneti cedui
'Montagne'	'Precoce Carmeille'
'Precoce Carmeille'	'Marigoule', 'Montagne'



Figura 5.6 – L'inerbimento favorisce la presenza di impollinatori nel castagneto (Centro di Castanicoltura, Chiusa di Pesio, CN) (foto G. Beccaro)

natori sono quindi fondamentali per la progettazione dei nuovi impianti (Fig. 5.6).

5.1.6 Messa a dimora

Un'aratura profonda prima della messa a dimora risulta generalmente più efficace rispetto alla lavorazione a buche. Si raccomanda una profondità di lavorazione di 40-50 cm; tuttavia, in suoli montani poco profondi, può essere necessaria una lavorazione più superficiale. Nelle regioni caratterizzate da inverni miti e umidi, il periodo ottimale per l'impianto è il tardo autunno; al contrario, nelle aree con inverni rigidi è preferibile effettuare l'impianto a fine inverno con piante a radice nuda. Gli alberi vengono collocati su baulature (rilievi di 25-30 cm di altezza), in buche di dimensioni superiori all'apparato radicale (Fig. 5.7). Per l'escavazione delle





Figura 5.7 – Operazioni di impianto di astoni di 'Marrone della Val di Susa' a radice nuda (foto G. Beccaro).

L'estratto contiene pagine non in sequenza

buche può essere impiegata una trivella meccanica che consente un'operazione rapida; tuttavia, tale attrezzatura non deve essere utilizzata quando il terreno presenta un'elevata umidità, al fine di non creare compattamento laterale della buca. È fondamentale posizionare correttamente l'apparato radicale, evitando torsioni o arrotolamenti e rispettando la conformazione assunta in vivaio. Si consiglia di non inserire in buca concimi localizzati, tanto meno letame o assimilati.

5.1.7 Pacciamatura

La pacciamatura è particolarmente consigliata nei primi anni dopo l'impianto. Per conservare l'umidità e mantenere una temperatura del suolo uniforme, incrementare il contenuto di sostanza organica e limitare la competizione delle infestanti è possibile effettuare una pacciamatura con materiali organici come cippato di corteccia o erba sfalciata, distribuiti in una fascia di circa 1 m lungo la fila. Questa pratica contribuisce a mantenere la struttura, favorendo lo sviluppo della microflora e migliorando la disponibilità degli elementi nutritivi; tuttavia, è scarsamente efficace sul medio termine nel contenimento delle infestanti. È possibile, in alternativa, intervenire con telo antialga prestando attenzione alle problematiche connesse alla dispersione di microplastiche, oppure ricorrere a materiali organici quali teli di juta e fibra di cocco che risultano però generalmente più costosi e scarsamente durevoli (Fig. 5.8). Sotto lo strato di pacciamatura l'apparato radicale tende a svilupparsi più superficialmente, esplorando gli orizzonti più fertili del terreno. Talvolta l'impiego della pacciamatura può costituire un habitat favorevole per le arvicole (*Microtus* spp.) le quali, durante l'inverno, possono scortecciare i fusti o rodere l'apparato radicale provocando gravi danni alle giovani piante.

5.1.8 Gestione dell'interfila e inerbimento

L'inerbimento può essere costituito da specie spontanee oppure seminate: leguminose non competitive come i trifogli (*Trifolium* spp.), con elevate esigenze idriche, oppure graminacee quali *Lolium perenne* (tipo "turf"), *Agrostis* spp., *Poa pratensis*, *Festuca ovina*, *F. rubra*, *F. longifolia* e *F. arundinacea* (Fig. 5.9). Quando la *cover crop* viene sfalciata e la biomassa vegetale lasciata sul posto, la sostanza organica restituita al terreno esercita un effetto migliorativo sulla fertilità, favorendo l'incremento dell'azoto disponibile e il miglioramento delle caratteristiche chimiche e fisiche del suolo. In terreni a forte pendenza l'inerbimento svolge un ruolo fondamentale nella riduzione dei fenomeni erosivi; inoltre migliora la percorribilità dei mezzi meccanici, anche dopo

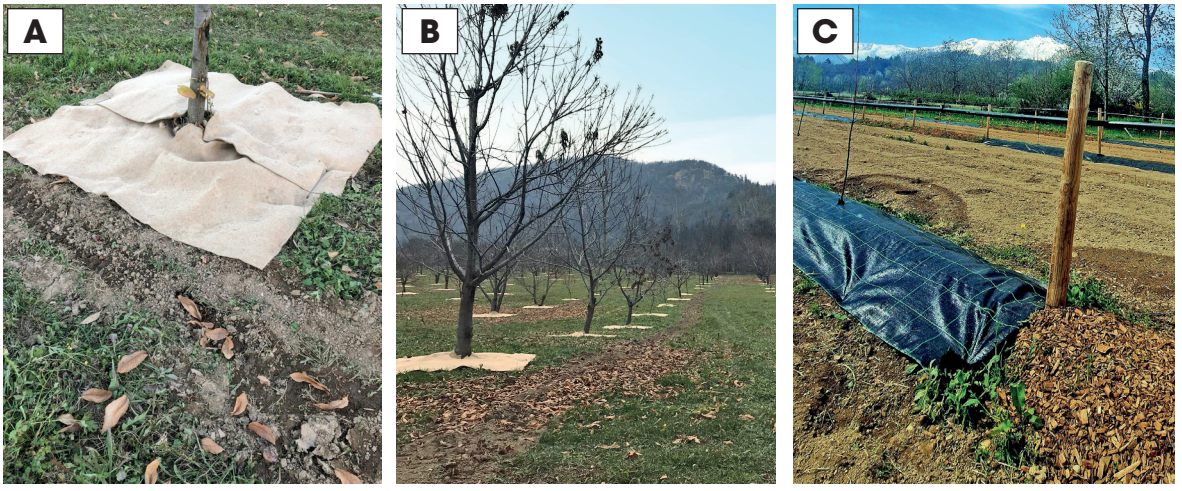

Figura 5.8 – Pacciamatura con quadrotti di telo di juta e fibra di cocco (A, B), poco utilizzata in quanto poco durevole; pacciamatura con telo plastico e cippato a confronto presso il Centro di Castanicoltura di Chiusa Pesio (C) (foto G. Beccaro).

L'estratto contiene pagine non in sequenza

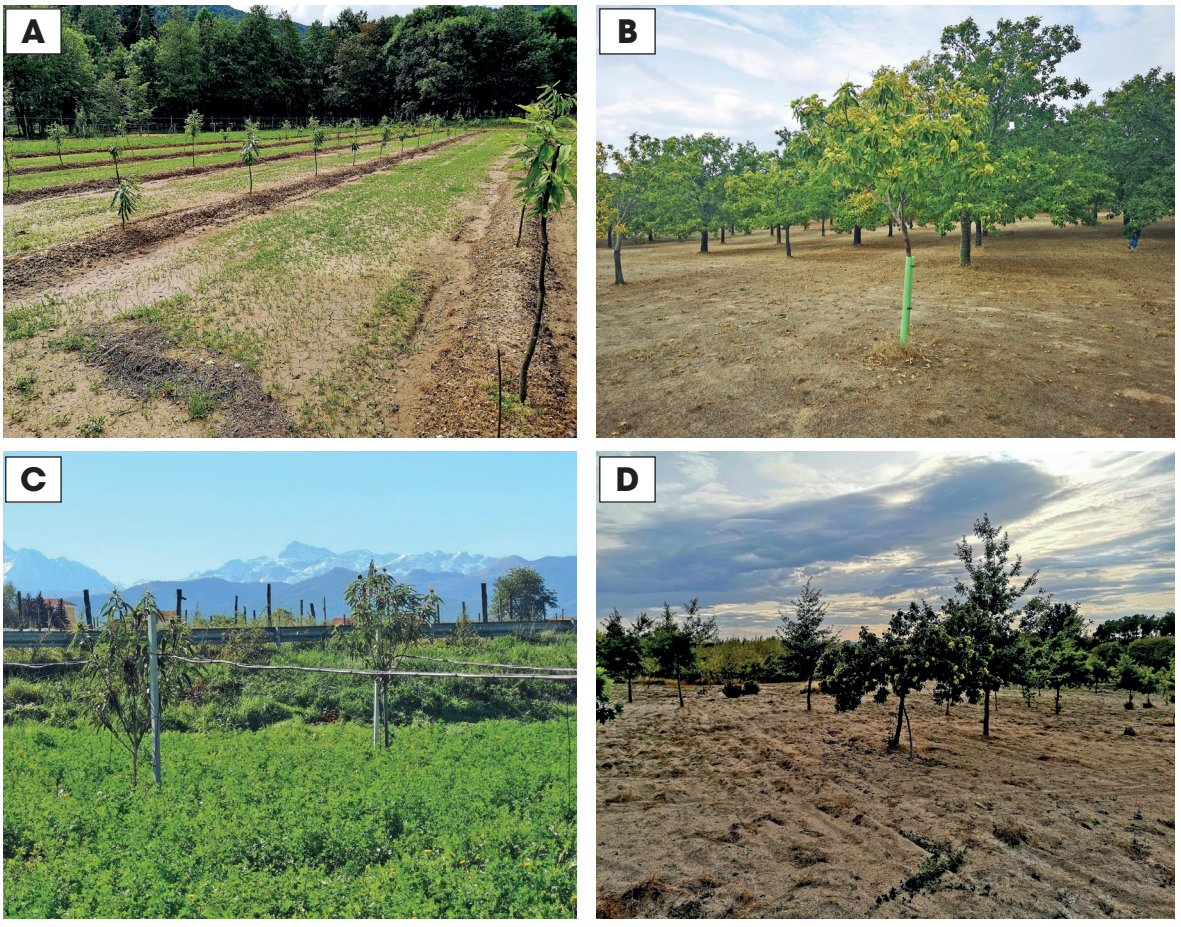

Figura 5.9 – Gestione del suolo in castagneto: semina di miscuglio nell'interfila e diserbo chimico sulla fila (A), inerbimento su tutta la superficie con sfalcio prima della raccolta (B), inerbimento con leguminose (C) e lavorazioni meccaniche (D) (foto G. Beccaro).

prolungati periodi di pioggia, grazie al consolidamento della superficie del terreno. Dal punto di vista della fertilità, le colture di copertura contribuiscono anche a migliorare la distribuzione e la disponibilità di elementi nutritivi a bassa mobilità, come fosforo e potassio. Aumentano anche l'ossigenazione del suolo e la permeabilità, attraverso la creazione di macropori. La gestione meccanica dell'interfila è da evitare in quanto può favorire la diffusione del mal dell'inchiostro e annullare i benefici ecosistemici e colturali associati all'inerbimento.

Il pascolamento controllato mediante greggi ovine o lo sfalcio meccanico periodico della vegetazione spontanea costituiscono metodi sostenibili per la gestione delle infestanti riducendo la necessità di interventi chimici e migliorando la sostenibilità dell'impianto.

5.1.9 Protezioni per il tronco

L'impiego di protezioni a rete (Fig. 5.10) garantisce un'adeguata protezione e aerazione del fusto. L'uso di tubi o manicotti in plastica può invece provocare ustioni corticali dovute alla riflessione e concentrazione della radiazione solare, soprattutto in aree caratterizzate da elevata insolazione. Particolarmente sensibile a tali danni è la cultivar 'Bouche de Bétizac'. Non sono consigliate neppure le protezioni avvolte attorno al fusto poiché possono costituire microambienti favorevoli a insetti fitofagi e altri parassiti. In alcune aree, la parte inferiore del fusto può essere soggetta a scottature corticali da sole. Questo fenomeno si verifica quando la temperatura della corteccia supera quella dell'aria a causa dell'assorbimento diretto della radiazione solare; il successivo rapido abbassamento termi-

L'estratto contiene pagine non in sequenza



Figura 5.10 – Protezioni del tronco in impianti intensivi (foto G. Beccaro, G. Gamba).

co serale può determinare necrosi dei tessuti corticali. Nelle zone dove tali danni sono frequenti, si consiglia l'applicazione di adesivanti schermanti sulla parte inferiore del tronco, per riflettere la luce solare e ridurre la temperatura della corteccia.

5.1.10 Difesa dagli animali selvatici

In primavera, caprioli e altri ungulati selvatici, come i cervi, si alimentano delle parti apicali dei germogli, alterando il normale accrescimento vegetativo. I danni più gravi si verificano tuttavia in autunno e inverno quando i maschi di cervo sfregano i palchi contro i fusti giovani, provocando lacerazioni corticali estese e, nei casi più severi, la morte della pianta. Il capriolo può causare ingenti danni strappando la corteccia o lacerandola. Nei nuovi impianti, le aree coltivate vengono spesso recintate, utilizzando reti perimetrali o recinzioni elettrificate nelle zone dove le popolazioni di animali selvatici sono significative. In alternativa o in combinazione, possono essere impiegati repellenti olfattivi che richiedono però applicazioni periodiche ripetute poiché la loro efficacia si riduce nel tempo a causa della degradazione dei composti volatili. Le reti per la protezione del tronco possono essere efficaci per proteggere singolarmente la pianta sostituendo la recinzione dell'intero appezzamento, con una significativa riduzione dei costi. Tuttavia, il loro impiego impone di impostare l'altezza di inserzione della chioma al di sopra del bordo superiore della rete.

5.2 Gestione delle infestanti

Il controllo delle erbe infestanti è fondamentale soprattutto durante le fasi di attecchimento e sviluppo iniziale del castagneto (3-4 anni). Per ridurre la competizione radicale e l'incidenza delle infestanti è consigliabile mantenere una fascia priva di vegetazione di circa 1-2 metri di larghezza. Nel primo anno di impianto le infestanti possono essere eliminate mediante diserbo chimico preimpianto o pacciamatura (vedi par. 5.1.7) o estirpazione manuale o lavorazioni meccaniche leggere.

5.2.1 Diserbanti registrati

L'uso di diserbanti chimici nel primo anno di impianto è sconsigliato poiché può determinare fitotossicità e danneggiare le giovani piante. È preferibile l'uso su piante dal terzo anno in poi per evitare danni alla vegetazione e rispettare le norme di utilizzo. È indispensabile verificare che i principi attivi siano autorizzati per l'impiego sul castagno (vedere Appendice 3).

5.2.2 Lavorazioni meccaniche

Una lavorazione superficiale del suolo, effettuata a una profondità di 5-10 cm, consente di controllare le infestanti, distribuire e interrare i fertilizzanti, favorire l'aerazione del terreno e promuovere la mineralizzazione della sostanza organica. Tuttavia, le lavorazioni sottochioma possono causare

edagricole

a cura di
Gabriele Beccaro, Giovanni Gamba, Maria Gabriella Mellano

IL CASTAGNO

Manuale tecnico-agronomico



Scopri i libri del catalogo Edagricole

Acquista

Per informazioni

Contattaci

Servizio clienti libri:
libri.edagricole@tecnichenuove.com
Tel. 051.6575833