



*Ministero delle politiche agricole
alimentari e forestali*

PIANO DEL
SETTORE CASTANICOLO
2010/2013

3. ELABORATO DEI GRUPPI DI
LAVORO

INDICE

INTRODUZIONE	7
1 DIFFUSIONE ED EVOLUZIONE DEL CASTAGNO IN ITALIA.....	7
1.1 Diffusione ed evoluzione della specie <i>Castanea sativa</i> Miller	7
2 BREVE STORIA DEL CASTAGNO IN ITALIA	8
3 IL CASTAGNO NEL CONTESTO EUROPEO	10
4 DIFFUSIONE DEI SOPRASSUOLI DI CASTAGNO IN ITALIA	11
5 AUTOECOLOGIA DELLA SPECIE	14
6 TIPOLOGIA DELLE FORMAZIONI FORESTALI A PARTECIPAZIONE DI CASTAGNO	15
6.1 Caratteristiche e aspetti funzionali dei castagneti da frutto.....	17
6.2 Caratteristiche e aspetti funzionali dei boschi di castagno da legno	18
BIBLIOGRAFIA.....	22
I GRUPPO - POLITICHE DI SETTORE	25
COMPONENTI.....	26
1 PREMESSA	27
2 PRODUZIONE E COMMERCIO MONDIALE DI CASTAGNE	27
1.1 La produzione mondiale.....	27
1.2 Il commercio internazionale.....	28
1.2.1 Il commercio internazionale dell'Italia	29
1.2.2 Le <i>performances</i> dell'Italia sui principali mercati esteri	30
2 LA FILIERA CASTANICOLA ITALIANA	34
2.1 La produzione.....	34
2.1.1 I prodotti tradizionali e di qualità	36
2.2 I rapporti tra gli operatori della filiera.....	37
2.3 Trasformazione e commercializzazione.....	37
2.4 Le esportazioni delle regioni italiane	38
3 LE POLITICHE PUBBLICHE PER LA CASTANICOLTURA	39
3.1 La castanicoltura da frutto nelle politiche europee dei mercati e di sostegno al reddito del i pilastro della pac	39
3.2 La castanicoltura nei programmi di sviluppo rurale 2007-2013	40
3.3 La politica europea post 2007-2013	40
4 PUNTI DI FORZA E DI DEBOLEZZA, MINACCE ED OPPORTUNITÀ	41
5 OBIETTIVI E STRATEGIA DEL PIANO DI SETTORE.....	45
5.1 L'approccio integrato	45
5.2 La programmazione dell'approccio integrato di filiera.....	46
5.3 Principali fasi di adozione dell'approccio integrato e partecipato previsto dal piano del settore	47
6 OBIETTIVI GENERALI, STRATEGICI, AZIONI CHIAVE.....	49
6.1 Obiettivo generale	49
6.2 Obiettivi strategici e azioni chiave	49
BIBLIOGRAFIA.....	52
II GRUPPO - MARKETING TERRITORIALE - MULTIFUNZIONALITÀ .54	
COMPONENTI.....	55

1	PREMESSA	56
2	BREVE STORIA DEL CASTAGNO IN ITALIA	56
3	LA MULTIFUNZIONALITA' DEL CASTAGNO	57
	Funzioni che svolge o può svolgere il castagno	58
4	VALORIZZAZIONE DEI TERRITORI E DEI PRODOTTI DEL CASTAGNO	58
	4.1 Valorizzazione territoriale	58
	4.2 Valorizzazione dei frutti e dei prodotti derivati	59
	4.2.1 Castagne e marroni: alimenti completi	59
	4.2.2 I marchi di tutela europei	60
	4.2.3 Un marchio identificativo del <i>Made in Italy</i>	61
	4.3 Valorizzazione delle selve castanili	61
5	IL MARKETING TERRITORIALE	62
	5.1 Aspetti da considerare nella progettazione del marketing territoriale	62
	5.1.1 Punti di forza	62
	5.1.2 Punti di debolezza	62
	5.1.3 Opportunità	63
	5.1.4 Minacce	63
	5.2 Azioni da attuare	63
6	SINTESI DELLE AZIONI A LIVELLO NAZIONALE E LOCALE	64
	BIBLIOGRAFIA	66
III	GRUPPO - TECNICHE DI PRODUZIONE E RICERCA	68
III.1	SOTTOGRUPPO TECNICHE COLTURALI, MIGLIORAMENTO GENETICO E SCELTE VARIETALI	68
	COMPONENTI	69
	1 PREMESSA	70
	1.1 Principali specie coltivate	70
	1.1.1 <i>Castanea sativa</i> Miller, Castagno europeo	70
	1.1.2 <i>Castanea crenata</i> Sieb. et Zucc., Castagno giapponese	70
	1.1.3 <i>Castanea mollissima</i> Blume, Castagno cinese	71
	1.2 Scopo del lavoro	71
	2 PROPAGAZIONE E VIVAISMO	71
	2.1 Interventi prioritari realizzabili nel breve – medio periodo:	73
	3 CASTAGNETO DA FRUTTO TRADIZIONALE: RECUPERO, RINNOVO E INNOVAZIONI COLTURALI	73
	3.1 Interventi prioritari realizzabili a breve termine:	74
	4 SCELTE DI IMPIANTO E TECNICHE COLTURALI	74
	4.1 Scelta varietale	74
	4.1.1 Interventi prioritari realizzabili a breve termine:	79
	4.1.2 Interventi prioritari realizzabili a medio-lungo termine:	79
	4.2 Impianto, forma d'allevamento e potatura	79
	4.2.1 Interventi prioritari realizzabili a medio-lungo termine:	80
	4.3 Gestione del suolo	80
	4.3.1 Interventi prioritari realizzabili a breve-medio termine:	81
	4.4 Relazioni pianta-suolo, fabbisogni minerali e fertilizzazione	81
	4.4.1 Interventi prioritari realizzabili a breve-medio termine:	82
	4.5 Fabbisogni idrici e irrigazione	82
	4.5.1 Interventi prioritari realizzabili a breve termine:	83

4.5.2 Interventi di elevato interesse a medio termine:.....	83
4.6 Raccolta.....	83
4.6.1 INTERVENTI PRIORITARI REALIZZABILI A BREVE TERMINE:	83
5 FRUTTIFICAZIONE, QUALITÀ, TRACCIABILITÀ E RINTRACCIABILITÀ.....	83
5.1 Interventi prioritari realizzabili a breve termine:	84
5.2 Interventi di rilevante interesse realizzabili a breve-medio termine:	85
6 MIGLIORAMENTO GENETICO.....	85
6.1 Interventi prioritari realizzabili a breve termine:	87
6.2 Interventi prioritari realizzabili a medio-lungo termine:.....	88
BIBLIOGRAFIA.....	89
III.2 SOTTOGRUPPO DIFESA E AVVERSITÀ.....	96
COMPONENTI.....	97
1 I NEMICI DEL CASTAGNO.....	98
2 MALATTIE FUNGINE.....	98
2.1 Mal dell'inchiostro	98
2.2 Cancro della corteccia	99
2.3 Fersa o ruggine delle foglie.....	101
2.4 Mal bianco.....	102
2.5 Marciumi dei frutti	102
3. INSETTI DANNOSI.....	102
3.1 Vespa cinese	102
3.2 Tortrici del frutto	107
3.3 Balanino	107
4 EMERGENZE FITOSANITARIE E ORGANISMI A RISCHIO D'INTRODUZIONE. SUGGERIMENTI SU PROTOCOLLI DIAGNOSTICI	109
4.1 <i>Phytophthora ramorum</i>	109
4.2 Giallume	110
5. DIFESA FITOSANITARIA DEL CASTAGNO.....	111
5.1 Premessa.....	111
5.2 Difesa biologica dei castagneti da frutto	111
5.2.1 Malattie fungine	111
5.2.2 Insetti.....	113
5.3 Difesa integrata dei castagneti da frutto.....	117
5.3.1 Malattie fungine	117
5.3.2 Insetti.....	117
6 DIFESA FITOSANITARIA IN VIVAIO E MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ VIVAISTICA DEL MATERIALE DI PROPAGAZIONE DEL CASTAGNO.....	120
6.1 Premessa.....	120
6.2 Malattie fungine	120
BIBLIOGRAFIA.....	122
III.3 SOTTOGRUPPO MECCANIZZAZIONE – POST RACCOLTA E FONTI RINNOVABILI.....	125
COMPONENTI.....	126
1 PREMESSA	127
2 INTRODUZIONE.....	127

3 ENERGIA DA E PER LA CASTANICOLTURA	128
3.1 Utilizzazioni a fini energetici delle biomasse da castagno.....	128
3.1.1 LCA (Life Cycle Assessment) per la filiera legno di castagno-energia.....	128
BIBLIOGRAFIA.....	132
3.1.2 Stato dell'arte della filiera energetica da biomassa agro-forestale.....	135
3.1.3 Potenzialità e valorizzazione energetica del castagno.....	136
BIBLIOGRAFIA.....	139
3.1.5 Biomasse dal castagneto da frutto	140
BIBLIOGRAFIA.....	141
4 TECNICHE DI RACCOLTA DELLA BIOMASSA PER ENERGIA. SICUREZZA SUL LAVORO	143
4.1 Fustaia	143
4.2 Ceduo	144
4.3 Castagneto da frutto	146
4.4 Sicurezza	146
BIBLIOGRAFIA.....	148
5 TECNICHE DI RACCOLTA DEI FRUTTI.....	149
APPROFONDIMENTI NECESSARI	150
BIBLIOGRAFIA.....	152
6 TECNICHE DI LAVORAZIONE DEI FRUTTI POST RACCOLTA	154
6.1 Linea di ricevimento, pulitura e pre-calibratura.....	154
6.2 Definizione della tipologia di lavorazione	154
6.3 Selezione manuale.....	155
6.4 Linea di calibratura.....	155
6.5 Linea di sterilizzazione continua.....	156
6.6 Impianto di carico vasche di cura.....	156
6.7 Linea di essiccazione e sgusciatura.....	157
6.8 Linea di finitura e confezionamento.....	157
6.8.1 Linea del fresco	157
6.8.2 Linea dell'essiccato	158
6.9 Gli obiettivi di produzione	158
BIBLIOGRAFIA.....	160
7 CONSERVAZIONE E TRASFORMAZIONE DELLE CASTAGNE	161
7.1 Premessa.....	161
7.2 Tecnologie di produzione e ricerca	161
7.3 Definizione del prodotto.....	162
7.4 Problematiche di conservazione.....	163
7.5 Trattamenti pre-conservativi	164
7.6 Conservazione	165
BIBLIOGRAFIA.....	168
IV GRUPPO - VALORIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE LEGNOSA E SUA MULTIFUNZIONALITÀ.....	169
COMPONENTI.....	171
1 IL CASTAGNO DA LEGNO IN ITALIA: PROBLEMATICHE, POTENZIALITÀ E PROSPETTIVE.....	172
2 I CASTAGNETI DA LEGNO IN ITALIA: ESTENSIONE, DISTRIBUZIONE.....	173
2.1 Caratteri stagionali ed infrastrutture	173

2.2	Soprassuolo e capacità produttive	174
2.3	Patologie ed altri processi di degrado	175
3	LE REALTÀ IMPRENDITORIALI	175
3.1	Le realtà imprenditoriali per la produzione del legname di castagno	175
3.2	Caratteri rilevanti delle aziende forestali di produzione del legno di castagno.....	176
3.3	Aziende forestali	176
3.4	Criticità delle aziende: considerazioni di sintesi	177
4	LA SELVICOLTURA DEI SOPRASSUOLI DI CASTAGNO PER LA PRODUZIONE LEGNOSA	177
4.1	La ricerca in funzione della produzione legnosa di qualità: risultati	177
4.2	Soprassuoli e modelli colturali	178
4.3	Gestione dei castagneti da legno in esercizio	179
4.4	Recupero dei soprassuoli abbandonati e/o degradati	180
4.5	La multifunzionalità dell'ecosistema castagno	180
4.6	Criticità del sistema selvicoltura	181
4.7	Le alternative colturali	182
5	UTILIZZAZIONE DEI SOPRASSUOLI	182
5.1	Lo stato dell'arte nell'utilizzazione dei soprassuoli di castagno	182
5.2	Le criticità nelle utilizzazioni dei soprassuoli	182
6	QUALITÀ E TRASFORMAZIONE DEL LEGNO	184
6.1	Obiettivi.....	184
6.2	Qualità del legno	184
6.3	Trasformazione del legno.....	185
6.4	Criticità individuate.....	186
7	CENSIMENTO DEI BOSCHI DI CASTAGNO DA LEGNO: STRUMENTO DI PROGRAMMAZIONE E SVILUPPO	187
8	AZIONI PRIORITARIE PER LA RICERCA - IL SIT	190
	BIBLIOGRAFIA.....	193
	DIVULGAZIONE, FORMAZIONE E SICUREZZA.....	202
	Interventi prioritari realizzabili a breve termine:	202
	IL SOSTEGNO PUBBLICO ALLA CASTANICOLTURA NEI PROGRAMMI DI SVILUPPO RURALE.....	203
1	INTRODUZIONE	203
2	LE FORESTE NELLA NUOVA PROGRAMMAZIONE 2007-2013.....	203
3	LE MISURE FORESTALI ED IL CONTRIBUTO AL SETTORE CASTANICOLO .	204
3.1	Il ruolo strategico dell'ASSE I.....	204
3.2	Il ruolo strategico dell'ASSE II.....	207
3.3	Ruolo strategico degli ASSI III e IV	209
4	CONCLUSIONI.....	210
	BIBLIOGRAFIA.....	211

INTRODUZIONE

1 DIFFUSIONE ED EVOLUZIONE DEL CASTAGNO IN ITALIA

Raffaello Giannini – Università di Firenze (D.E.I.S.T.A.F.)

1.1 Diffusione ed evoluzione della specie *Castanea sativa* Miller

Il genere *Castanea* Mill. appartiene alla sezione *Eucastanon*, famiglia delle *Fagaceae*, che include anche i generi *Fagus* e *Quercus*. Il genere *Castanea* ha un areale molto vasto, distribuito in tre aree dell'emisfero settentrionale. Le specie del genere *Castanea* sono 12; le più diffuse sono *Castanea sativa* Mill., *Castanea mollissima* Bl., *Castanea crenata* Sieb. e *Castanea dentata* Borkh.

Il primo areale comprende la specie *C. sativa* Mill. (castagno europeo) la quale è diffusa nell'area europea in un range latitudinale tra 51° N (Inghilterra meridionale e Germania sud-occidentale) e 37° N del Nord Africa comprendente, Portogallo, Spagna, Francia, Italia, Slovenia, Croazia, Grecia, Bulgaria, Turchia, alcune regioni dell'ex URSS fino al Mar Caspio lungo una fascia ristretta dal Marocco alla Tunisi, ma anche nelle isole Madeira, Azorre e Canarie. (Figura1)



Figura 1 - Distribuzione geografica di *C. sativa* (Fonte: bioversityinternational.org).

Il secondo areale è quello asiatico, comprendente la Cina, dove sono diffuse *Castanea mollissima* Bl. (castagno cinese) e *Castanea seguinii* Dode. (castagno di Seguin), ma anche *C. crenata*, la Corea e il Giappone, dove prevale *Castanea crenata* Sieb.

Il terzo areale è rappresentato dagli Stati Uniti, dove sono presenti 6 specie, tutte nel settore orientale, tra cui la più citata, *Castanea dentata* Borkh., che è oggi relitto falciato dal cancro corticale.

Più in generale il castagno europeo è una specie tipica della zona del Mediterraneo-orientale e da millenni è così diffusa che è difficile definirne il suo vero areale naturale di vegetazione.

L'attuale classificazione tassonomica del genere si basa sullo studio effettuato da Jaynes (1975) in cui si ipotizza che il genere *Castanea* si sia originato in Cina, considerato il sito con maggiore variabilità di forme del genere. Dall'Asia si sarebbero sviluppate due vie di espansione: una verso l'Europa che ha dato origine all'attuale specie *C. sativa*, che si sarebbe separata molto presto dal progenitore comune e che risulta essere la specie più vicina ad esso; l'altra verso l'America, che avrebbe dato origine, nel percorso migratorio, alle specie asiatiche in particolare prima alla specie *Castanea crenata* che risulta più vicina al progenitore e poi da un secondo progenitore avrebbero avuto origine *Castanea mollissima* e quindi *Castanea dentata*.

Alcuni ricercatori (Huang *et al.*, 1994; 1998; Manchon *et al.*, 1997; Villani *et al.*, 1994) riportano un decremento della variabilità genetica a livello di popolazione passando dalla Cina all'Asia minore e alle regioni mediterranee dell'Europa confermando l'ipotesi di una espansione verso occidente della specie.

La riduzione della diversità genetica è considerata una conseguenza della migrazione ovvero dell'addomesticamento delle specie originarie (Nei *et al.*, 1975). Questa ipotesi viene confermata da Paffetti *et al.* (2001) attraverso l'analisi della sequenza plastidiale trnL-trnF.

Villani *et al.* (1999) sottolineano anche l'importante ruolo svolto nella strutturazione genetica attuale del castagno, dalle popolazioni della Turchia, rifugi di sopravvivenza durante i periodi di glaciazione. L'origine mediterranea del castagno europeo è confermata poi da dati palinologici (Aira-Rodriguez *et al.*, 1995; Bourgeois, 1992).

Il castagno sarebbe sopravvissuto in rifugi glaciali nelle penisole del Mediterraneo dell'Europa meridionale, come la maggior parte delle specie di alberi dei climi temperati europei, dove sono stati rinvenuti diversi reperti fossili e resti di polline (Piccioli, 1922; Negri, 1931; Chiarugi, 1939; Bertolani-Marchetti, 1984; Paganelli e Miola, 1991).

L'ampia bibliografia di riferimento supporta l'ipotesi che la specie fosse indigena solo sui monti della Turchia settentrionale e del Caucaso (regione pontica) e che da qui si sia diffusa nel Mediterraneo soprattutto ad opera dei Fenici, dei Greci e degli Etruschi ed infine dei Romani.

Merita ricordare comunque quanto scriveva Fenaroli (1946): «la questione ha oggi importanza puramente dottrinale perché con l'estendersi da antichissimi tempi della sua coltivazione riesce sommamente arduo il poter oggi discriminare l'areale naturale da quello colturale».

2 BREVE STORIA DEL CASTAGNO IN ITALIA

Il castagno ha da sempre avuto un ruolo dominante nei rapporti uomo/foresta. La starda percorsa in questo caso è antica ed attuale: ha fornito frutti eduli e legname per attrezzi, infissi mobili, edilizia, palafitte, natanti (Adua, 1999).

Gli antichi Romani diedero un contributo decisivo alla diffusione e coltivazione della specie, non solo in Italia, ma in tutta l'Europa centro-meridionale, impiantando veri e propri

castagneti da frutto e boschi cedui per paleria in Spagna, Portogallo, Francia, Svizzera, Germania.

Nei primi secoli del Medioevo, furono principalmente gli Ordini Monastici a preservare e diffondere la coltivazione del castagno considerato “l’albero fruttifero portante per eccellenza”; ma anche il re longobardo Rotari e l’imperatore Carlo Magno si occuparono del castagno.

Nel nostro Paese in seguito alle ricorrenti crisi demografiche, alle carestie ed alla scelta alimentare cerealicola, l’areale del castagno, fra l’XI ed il XV secolo, si sviluppò notevolmente in Piemonte, Liguria, Toscana, Campania e Calabria, mentre occupò buone posizioni anche in Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna, Umbria e Lazio.

Nell’Epoca Moderna, la dieta alimentare delle popolazioni montane e rurali peggiorò sensibilmente; in conseguenza di ciò, la coltivazione del castagno si intensificò ulteriormente, mentre le castagne e la loro farina rappresentarono un aiuto, spesso indispensabile, per la sopravvivenza di intere generazioni impossibilitate a disporre in abbondanza cereali e proteine animali.

Durante tutto l’Ottocento, centinaia di migliaia di contadini e montanari dipendevano, per la loro sopravvivenza, in buona parte dalle castagne fresche, secche o sfarinate; i castagneti erano generalmente ben coltivati e ripuliti per favorire la produzione di frutto, mentre si andavano selezionando meglio le varietà in relazione alle condizioni di stazione, nonché quelle da farina rispetto a quelle da consumo fresco (marroni).

La grande vitalità della specie, il bisogno alimentare delle popolazioni e l’indotto economico della produzione di frutti e legname consentirono al castagno di raggiungere ruolo determinante di sopravvivenza: nella metà del 1800 si raggiunse il massimo storico della produzione di frutti.

Ma anche in seguito, fino a tutta la prima metà del XX secolo, il castagno rappresentava un valore aggiuntivo tanto che il valore di un’azienda agricola di montagna veniva spesso stimato proprio in base all’ampiezza, efficienza e produttività del castagneto da frutto. In quegli anni, il commercio interno ed estero dei frutti e del legname rappresentava mediamente il 18% circa della produzione forestale vendibile, mentre il legname costituiva circa il 20% della massa legnosa complessiva annualmente utilizzata nei boschi italiani. L’industria del tannino e quella molitoria, insieme all’esportazione ed al commercio interno, hanno costituito, relativamente ai luoghi di provenienza e di lavorazione, un indotto formidabile per l’economia montana del tempo.

Durante gli anni ‘50 e ‘60, in Italia è iniziata una rilevante fase storica di ricostruzione postbellica, di forte industrializzazione e di intenso movimento di grandi masse umane, dal Sud al Nord e dalle zone montane alle grandi città. Gli agricoltori sono stati fortemente attratti da redditi più alti, da un diverso modello di vita e da una più varia dieta alimentare; l’abitazione in città ed il lavoro in fabbrica hanno coinvolto milioni di persone.

In conseguenza di tutto ciò, prima la montagna e poi la collina si sono svuotate, anche a causa delle grandi innovazioni di processo e di prodotto che hanno consentito all’agricoltura di ridurre la manodopera aumentando, nel contempo, la produzione.

Nella progressiva diminuzione della presenza umana sul territorio, il castagno ha altresì rappresentato spesso un’ancora di salvezza cui i montanari più tenaci e gli anziani si sono solidamente aggrappati per restare in montagna, da dove, invece, i giovani iniziavano progressivamente a scendere verso le vallate e le città.

Dal 1951 al 1959 operò in Italia il Centro di Studio sul Castagno, che effettuò importanti indagini nazionali ed internazionali tra le quali un analitico censimento delle varietà italiane coltivate all’epoca. Quelle ricerche diedero origine alla “Collezione nazionale delle varietà di

Castagno da frutto” di Vallombrosa (Arezzo) sul modello della quale sono state in seguito istituite in Italia ulteriori collezioni in varie province.

Con l’abbandono delle aree montane, si è verificata anche la perdita di parte dell’identità culturale, dei valori tipici e dello stile di vita sobrio dei montanari; tutto ciò, in special modo durante gli anni ‘60, si è ripercosso pesantemente sulla castanicoltura.

L’esame sintetico degli anni ‘50 e ‘60 evidenzia che: è aumentato l’abbandono della “*superficie coltivata a castagne*” (castagneto da frutto); si è proceduto alla ceduzione di considerevoli aree; sono diminuite generalmente le cure colturali; si è sostituito l’estratto tannico con sostanze concianti sintetiche; si è ridotto l’utilizzo della paleria; è diminuito notevolmente l’uso della legna da ardere e di quella per carbone; si sono diffuse notevolmente le malattie del cancro corticale e del mal dell’inchiostro che hanno causato forti danni ed incentivato ancor più l’abbandono, il taglio e la ceduzione; è cambiata la dieta alimentare; si è ridotto il commercio interno delle castagne; è diminuita la produzione dei frutti e del legname.

Gli anni ‘80 hanno rappresentato una fase di stagnazione che ha messo fine però al “lungo inverno” e preparato il lento “risveglio” del castagno. Infatti, in questo periodo, l’euforia consumista ha decelerato, le città sono diventate sempre più caotiche, mentre si è notato una progressiva revisione del modello di vita prevalente ed una crescente attenzione ai valori della persona e dell’ambiente; si è iniziato a ricercare una diversa qualità della vita, un nuovo rapporto con la natura e si sono rivalutati gli usi e le tradizioni della montagna, è cresciuto l’interesse per le aree marginali ed i prodotti tipici, per l’agricoltura sostenibile e le produzioni di qualità.

Tutto ciò, insieme al regredire del mal dell’inchiostro e del cancro corticale, ha contribuito ad innescare un lento, ma continuo, processo virtuoso di riscoperta e di rivalutazione del castagno, dei frutti e del legname, nonché della storia e civiltà del “grande albero”. Durante gli anni ‘90 la produzione frutticola ha mostrato i primi significativi sintomi di ripresa. A tutto ciò contribuisce notevolmente la diffusione delle conoscenze di settore attuate attraverso la documentazione del lavoro di cinque convegni sul castagno.

3 IL CASTAGNO NEL CONTESTO EUROPEO

Il "problema castagno" con tutte le implicazioni connesse di ordine patologico, economico-sociale ed ecologico, fu affrontato a livello europeo già nel 1951 quando si ritenne opportuno individuare una Commissione Internazionale di Esperti per definire le linee di un possibile recupero o mutamento nella destinazione d’uso di gran parte dei soprassuoli. Il problema comune a tutti i Paesi interessati (dal Portogallo alla Turchia) era all’epoca il degrado dei castagneti da frutto a causa delle patologie e parzialmente per l’esodo rurale che, se in Italia era praticamente agli inizi, in Francia era in atto già dalla seconda metà del 1800. Nel corso delle varie sessioni (Commission Internationale du Chataigner 1953; 1955; 1958) i temi trattati riguardavano principalmente l’ecologia della specie, la sua distribuzione territoriale in Europa, la diffusione delle patologie unitamente ai metodi di difesa o prevenzione, l’utilizzazione dei prodotti legnosi, la conservazione delle castagne e la definizione di linee di politica generale. In sintesi i risultati più interessanti del lavoro della Commissione furono la realizzazione della carta della distribuzione del castagno (Commission Internationale du Chataigner 1958) e alcune indicazioni di ordine generale per rilanciare la castanicoltura nelle aree ecologicamente favorevoli o per rivedere la politica di utilizzazione delle terre.

Innanzitutto fu rilevato che la riduzione della superficie castanicola era inevitabile e che risultava necessario razionalizzare la gestione verso due indirizzi produttivi ben definiti - legno e frutto. La produzione del frutto doveva essere limitata alle zone ecologicamente migliori ed economicamente più produttive, operando secondo metodi di coltivazione intensiva e selezionando varietà resistenti alle patologie. Negli altri casi era opportuno operare o la conversione in ceduo - dove l'incidenza delle malattie si presentava particolarmente virulenta - o il cambiamento nella destinazione d'uso del suolo in funzione delle condizioni economiche locali (agricoltura, pastorizia, sostituzione con specie di elevata produttività).

La Commissione Internazionale fu abolita dalla FAO nel 1961 ma contemporaneamente venne istituito, soprattutto per le pressioni esercitate da Francia, Italia e Svizzera, un gruppo di lavoro sul castagno all'interno della Commissione Europea delle Foreste. Le motivazioni che portarono a tale risoluzione erano incentrate principalmente sul ruolo del castagno, non più di primo piano nell'economia delle aree di diffusione, e sulla consapevolezza che il problema era incentrato non più sulle modalità di conservazione dei soprassuoli ma sulla loro trasformazione in altri tipi di coltura forestale. Il gruppo di lavoro si riunì una sola volta in Francia nel 1962 (Commission Européenne des Forêts 1962) e fu sciolto definitivamente nel 1966. Oltre ai temi affrontati dalla Commissione, il gruppo di lavoro rivolse l'attenzione anche alle modalità di gestione dei cedui, sottolineando la rapida evoluzione della selvicoltura del castagno sia per l'aumento delle superfici di pertinenza del ceduo (conversioni da castagneto da frutto) sia per la variazione nella domanda dei prodotti forniti. La diminuzione della richiesta di assortimenti di piccole dimensioni aveva determinato l'abbandono della pratica dei diradamenti; furono così raccomandati studi specifici per valutare se il ceduo poteva mantenere il ruolo prioritario nell'economia forestale delle aree di diffusione o se, al contrario, fosse più opportuno valorizzare tali superfici con la sostituzione o l'introduzione di specie di maggior valore economico.

4 DIFFUSIONE DEI SOPRASSUOLI DI CASTAGNO IN ITALIA

Le informazioni inventariali sui soprassuoli di castagno possono risultare non sempre concordanti. Ciò si è verificato nel tempo con una certa costanza anche nel tempo passato e la causa principale di tale inconveniente si deve ricercare nella diversità di criteri che sono stati seguiti nella definizione delle tipologie di riferimento con cui queste formazioni forestali venivano classificate.

Ciò mette in chiara evidenza la necessità di superare questi inconvenienti attraverso la realizzazione di un censimento specifico dei boschi di castagno basato su il più ampio set di informazioni che illustrino e documentino in modo inventariale loro particolare multifunzionalità.

Un primo documento informativo è sintetizzato nella Tabella1 e nella Figura 2 utilizzando i dati ISTAT (2002).

Secondo i dati dell'ultimo Inventario Nazionale delle Foreste (INFC, 2005), il castagno in Italia si estende su 788.408 ha (pari al 9,2 % della superficie classificata come Bosco alto), a cui si aggiungono 3.378 ha classificati come Altre terre boscate, cioè Boschi bassi, Boschi radi e Boscaglie. Complessivamente, il castagno rappresenta il 7,5% della superficie forestale italiana. Le regioni più ricche di boschi castagno sono, nell'ordine, il Piemonte (21,4%), la Toscana, la Liguria, la Lombardia, la Calabria e la Campania (Tabella2).

Tabella 1 – Superficie territoriale, forestale ed a castagneti nelle Regioni ed in Italia

Regioni	Superficie territoriale ha	Superficie forestale ha	Superficie a Castagneti ha	Incidenza relativa		
				superficie forestale rispetto a quella territoriale %	Superficie a castagneti rispetto a quella territoriale %	superficie a castagneti rispetto a quella forestale %
Piemonte	2.539.983,00	940.116,00	169.075,00	37,01%	6,66%	17,98%
Valle d'Aosta	326.322,00	105.928,00	3.853,00	32,46%	1,18%	3,64%
Lombardia	2.386.285,00	665.703,00	82.872,00	27,90%	3,47%	12,45%
Alto Adige	739.997,00	372.174,00	1.512,00	50,29%	0,20%	0,41%
Trentino	620.690,00	407.531,00	1.802,00	65,66%	0,29%	0,44%
Veneto	1.839.122,00	446.856,00	18.302,00	24,30%	1,00%	4,10%
Friuli Venezia Giulia	785.648,00	357.224,00	13.378,00	45,47%	1,70%	3,74%
Liguria	542.024,00	375.134,00	110.278,00	69,21%	20,35%	29,40%
Emilia Romagna	2.212.309,00	608.818,00	41.929,00	27,52%	1,90%	6,89%
Toscana	2.299.018,00	1.151.539,00	156.869,00	50,09%	6,82%	13,62%
Umbria	845.604,00	390.225,00	2.581,00	46,15%	0,31%	0,66%
Marche	969.406,00	308.076,00	3.344,00	31,78%	0,34%	1,09%
Lazio	1.720.768,00	605.859,00	35.003,00	35,21%	2,03%	5,78%
Abruzzo	1.079.512,00	438.590,00	5.068,00	40,63%	0,47%	1,16%
Molise	443.765,00	148.641,00	390,00	33,50%	0,09%	0,26%
Campania	1.359.025,00	445.274,00	53.200,00	32,76%	3,91%	11,95%
Puglia	1.936.580,00	179.040,00	1.165,00	9,25%	0,06%	0,65%
Basilicata	999.461,00	356.426,00	6.701,00	35,66%	0,67%	1,88%
Calabria	1.508.055,00	612.931,00	69.370,00	40,64%	4,60%	11,32%
Sicilia	2.570.282,00	338.171,00	9.476,00	13,16%	0,37%	2,80%
Sardegna	2.408.989,00	1.213.250,00	2.239,00	50,36%	0,09%	0,18%
Italia	30.132.845,00	10.467.506,00	788.407,00	34,74%	2,62%	7,53%
Valore medio	1.434.897,38	498.452,67	37.543,19			

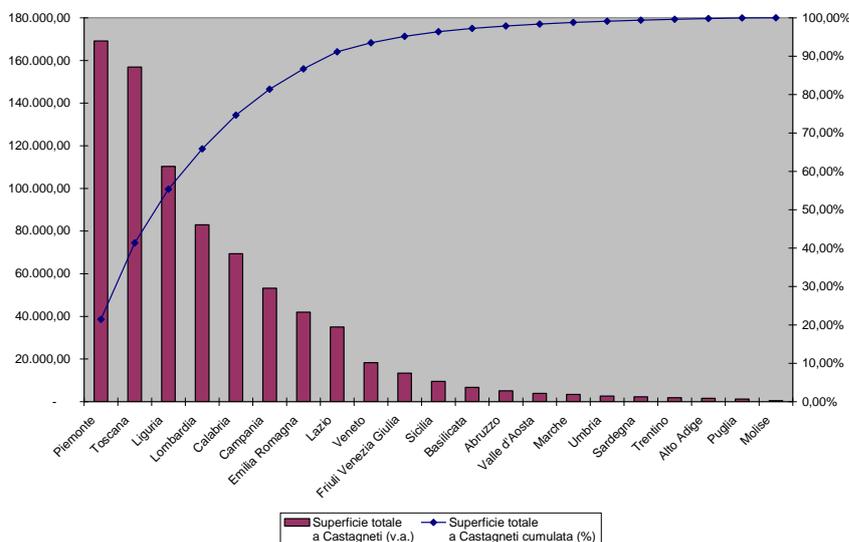


Figura 2 - Distribuzione della superficie a castagneto tra le Regioni

Considerando ancora le tipologie forestali adattate dal INFC (2005, 2007a, 2007b- l'applicabilità di queste ai boschi di castagno può essere fonte di discussione - la maggior parte dei Boschi alti di castagno è costituita dai Castagneti da legno (76,8%), seguiti dai Castagneti da frutto e le selve castanili (18,7%) e da un 4,4% di Castagneti non classificati per

la sottocategoria.¹ Le regioni con la maggiore presenza di Castagneti da frutto sono la Campania (35.640 ha) e la Toscana (33.964 ha).

Per quanto riguarda il tipo colturale, la maggioranza dei Castagneti è governata a ceduo (75,2%), di cui perlopiù allo stadio adulto di sviluppo (50,8%) e con struttura verticale monopiana. Per quanto riguarda l'analisi dello stato di salute, la maggior parte dei Castagneti (52,2%) risulta colpita da attacchi parassitari, e solo il 29,1% risulta essere esente da danni o patologie evidenti.

Relativamente alle caratteristiche stazionali, la maggior parte dei Castagneti risulta crescere tra i 500 e i 1000 m di altitudine (66,5%), su versanti con pendenze medie tra il 20 e il 60% (61%), non accidentato (71,3%) e che non denota fenomeni di dissesto (82,6%).

In riferimento alla biodiversità, il 41,5% dei Castagneti ospita microhabitat, perlopiù rappresentati da alberi cavi (36,8%), muretti a secco (27,4%), tane e grotte (20,7%), acque superficiali (15,6%) e radure (14%).

Per quanto riguarda gli aspetti dendro-auxometrici (INFC, 2008), i Castagneti hanno un'area basimetrica media pari a $27 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$, equivalente al 12% di quella nazionale, un volume medio di $177,2 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$, ovvero l'11% sul dato nazionale, un incremento corrente pari a $6,3 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$. Analizzando i dati disaggregati per regione, risulta che le regioni con maggior provvigione per ettaro sono l'Alto Adige e il Friuli V.G., mentre i maggiori incrementi correnti si registrano in Molise e in Sardegna.

L'analisi dei dati estratti dal Corine Land Cover IV livello (Tabella 3, Figura 2) evidenzia delle superfici leggermente sovrastimate rispetto all'INFC. In particolare, la superficie totale dei boschi a prevalenza di castagno risulta pari a 810.054 ha, ripartita tra Boschi a prevalenza di castagno (89,3%) e Boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza di castagno (10,7%). Anche la distribuzione regionale risulta diversa: la Toscana è la regione con maggior superficie a castagno (23,4%), seguita da Liguria, Piemonte, Calabria, Lombardia, Lazio e Campania.

Sempre secondo i dati Corine, il 2,3% della superficie castanicola ricade all'interno di Parchi Nazionali (perlopiù in Campania) e il 4,5% in Parchi naturali regionali (sempre in Campania). Per quanto riguarda la distribuzione all'interno dei siti della Rete Natura 2000, il 3,1% dei boschi di castagno ricade in Zone di Protezione Speciale (Campania, Toscana) e il 12,8% in Siti di Importanza Comunitaria (Liguria, Campania).

I dati ISTAT riferiti all'anno 2000 (ISTAT, 2003) stimano in 275.775 ha la superficie dei castagneti puri in Italia, di cui il 75,8% formato da castagneti da frutto. Secondo l'ISTAT, le Regioni con maggiore diffusione della specie sono, nell'ordine, la Toscana (29%), la Calabria, il Piemonte, la Liguria e la Campania. Le regioni invece con maggior presenza di castagneti da frutto sono, nell'ordine, la Toscana, la Calabria, la Campania e l'Emilia Romagna.

¹ La categoria "bosco alto" è costituita dalle formazioni definite "bosco" dalla quale sono esclusi gli "impianti di arboricoltura da legno" e le "aree temporaneamente prive di soprassuolo". L'INFC (2004) definisce "bosco" una formazione forestale estesa su una superficie >5000 m², con larghezza >20 m, con copertura arborea >10 %, con altezza potenziale (a maturità) in situ >5 m; sono inclusi i boschi giovani che non hanno ancora raggiunto i 5 m di altezza.

Castagneti da legno (INFC, 2004): Boschi misti nei quali il castagno è prevalente ma non esclusivo; si associano varie latifoglie (rovere, aceri, olmo, frassino, betulla) e talora anche il pino silvestre. Il castagno si riproduce per seme oppure viene tenuto a ceduo e tende a espandersi in gruppi compatti alternati a zone dove è meno frequente. Castagneti da frutto, selve castanili (INFC, 2004): Il castagno cresce allo stato puro o quasi, con esemplari annosi, ed il sottobosco ha una scarsa partecipazione di cespugli. I suoli sono poco produttivi e spesso un denso tappeto di graminacee si espande al suolo. Si tratta di consorzi nei quali l'azione umana è molto evidente.

5 AUTOECOLOGIA DELLA SPECIE

In Europa il castagno è presente nelle regioni montuose temperate e temperato-calde ed è coltivato fra i 300 e i 1000-1200 m s.l.m., in funzione della latitudine e delle caratteristiche climatiche delle singole zone castanicole.

A livello ecologico, questa specie «trova la sua naturale area di diffusione nei terreni prevalentemente silicei della zona climatica che da essa riceve il nome e cioè del *Castanetum*, dove cresce e vegeta quasi sempre allo stato puro, tanto se viene trattata a ceduo che ad alto fusto» (Merendi, 1931).

In Italia l'areale del castagno è influenzato più dall'altitudine che dalla latitudine. Esso inizia a vegetare al di sopra della zona della macchia mediterranea sempreverde dove il clima si fa più freddo in inverno, mentre cresce la quantità di pioggia. All'aumentare dell'altitudine il castagno è sostituito dal faggio (Pavari, 1931; De Philippis, 1956).

Più in generale il castagno è una specie a temperamento mesofil cioè adatto a climi con temperature relativamente miti e privi di forti escursioni termiche. È una specie molto sensibile alle gelate tardive. Trova condizioni soddisfacenti nell'area di vegetazione delle querce caducifoglie..

Le temperature possono influenzare notevolmente il suo sviluppo fino a causarne anche la morte, quindi esistono dei valori limite da non superare per non incorrere in problemi. Il limite freddo si ha con una temperatura media annua di 8°C (al di sotto di tale limite le fruttificazioni diventano irregolari); i danni da freddo si verificano al di sotto dei -25°C; infine per una buona attività vegetativa sono necessari non meno di 6 mesi con una temperatura media maggiore di 10°C (Bernetti, 1995).

Il castagno è specie che richiede disponibilità idrica ed è da considerarsi mediamente eliofila. Secondo il Piccioli (1922) le sue esigenze di luce sono intermedie tra il faggio e la rovere, mentre Bernetti (1987) lo avvicina al carpino bianco.

Per quanto riguarda le precipitazioni, per un buon sviluppo della pianta devono essere superiori ad una media annua di 600 mm. Nel caso di annate siccitose viene compromessa la regolarità della fruttificazione. Piogge intense durante il periodo della fioritura danneggiano l'impollinazione, estati molto piovose facilitano l'attacco di patogeni alle foglie.

La specie è esigente in fatto di terreni, che devono essere sciolti, leggeri, freschi, ricchi di potassio e fosforo. Generalmente i suoli sabbiosi o sabbioso-limosi sono ideali per il castagno perché garantiscono un buon arieggiamento dell'apparato radicale e garantiscono un buon deflusso delle acque evitando dannosi ristagni idrici. Ottimi i suoli vulcanici. Per un buon sviluppo della pianta sono necessari anche la giusta quantità di sostanze azotate, minerali e di humus che per il castagno si riscontrano in terreni neutri o subacidi. Nei terreni più acidi, gli accrescimenti sono ridotti.

Il castagno può crescere anche su terreni derivanti da rocce carbonatiche, ma solo in condizioni di elevata piovosità. In Italia, infatti, il castagno vegeta su montagne calcaree, ma completamente decalcificate, come la "terra rossa" del Carso e le Alpi Apuane (Pavari, 1931). Il ciclo biologico del castagno può essere cronologicamente distinto in quattro fasi che vanno dalla foliazione alla fioritura (da fine aprile a metà giugno), dalla fioritura alla fruttificazione (da metà giugno a ottobre), dalla fruttificazione alla defoliazione (da ottobre a novembre) e dalla defoliazione alla fogliazione (da novembre a fine aprile). La maturazione del frutto si completa in circa 110 giorni (Fenaroli, 1945), che coincide con il periodismo climatico delle nostre regioni.

Il castagno può raggiungere età e dimensioni eccezionali. Solitamente un castagno cresce rapidamente fino agli 80-100 anni, poi più lentamente, arrivando facilmente all'età di 400-500 (anche 1000) anni. Qualche esemplare, in condizioni molto favorevoli di vita, può raggiungere anche età maggiori. Il più famoso esemplare (detto dei *cento cavalli*, ormai distrutto) si trovava in Sicilia sull'Etna e aveva un'età stimata in 4000 anni (Fiori, 1931).

Le piante raggiungono altezza massima di 30-35 m e la chioma è espansa e con grossi rami. La corteccia è prima liscia e di colore rossastro, e nei rami e nei polloni giovani presenta delle piccole lenticelle biancastre; verso i 20-25 anni inizia a screpolarsi, per formare poi nei vecchi tronchi una corteccia abbastanza spessa.

6 TIPOLOGIA DELLE FORMAZIONI FORESTALI A PARTECIPAZIONE DI CASTAGNO

Da un punto di vista fitosociologico il castagno è specie caratteristica delle associazioni del *Querceto-Castanetum*, transienti negli orizzonti inferiori al *Querceto-Ostryetum* e in quelli superiori al *Fagetum*; ne sono note altresì diverse varianti geografiche e numerose *facies* e *sottofacies* (Fenaroli, 1946; Ciampi, 1956).

L'attività antropica ha determinato l'ampia diffusione di questa specie in particolare nella realizzazione di impianti monospecifici; la sua distribuzione è avvenuta rapidamente, in coincidenza della dispersione della querce e del faggio, delle quali rappresenta in molte stazioni, la specie vicariante (Giordano, 1993).

In seguito all'abbandono culturale, i castagneti da frutto possono evolvere più o meno velocemente, verso altre tipologie forestali a seconda delle condizioni climatiche, della vegetazione presente nelle vicinanze, della natura del suolo, delle condizioni fitosanitarie di partenza. Una tendenza consolidata vede la sostituzione del soprassuolo di castagno con le specie tipiche della fascia di vegetazione in cui questo era stato impiantato e che le cure culturali avevano sempre allontanato (cf. rimonda).

I castagneti che penetrano nella fascia di vegetazione mediterranea subiscono l'influenza delle sclerofille sempreverdi, mentre nelle fasce collinari appenniniche è frequente l'ingresso del pino marittimo (spesso particolarmente invadente), del pino laricio, del caprino nero, della robinia e del nocciolo. Nelle zone montane alpine, le specie più invasive sono l'abete bianco o l'abete rosso, il pino silvestre, il faggio e la betulla.

Secondo la classificazione in tipologie forestali *sensu* Del Favero *et al.* (1990), i castagneti del Veneto possono dividersi in: castagneti dei suoli xerici; castagneti dei suoli mesici; castagneti dei suoli acidi; castagneti dei substrati magmatici; castagneti con frassino.

Secondo la classificazione in tipi forestali della Liguria (Terzuolo *et al.*, 2006), i castagneti vengono ripartiti in: castagneto da frutto; castagneto termofilo (var. con pino marittimo, var. con carpino nero); castagneto acidofilo (var. con rovere e/o roverella, var. con pino silvestre e/o altre conifere, var. con faggio, var. con cerro); castagneto neutrofilo (var. con carpino nero, var. con pino silvestre e/o altre conifere).

Per quanto riguarda la Lombardia (Del Favero *et al.*, 2002), i castagneti sono classificati in: castagneti da frutto; castagneti acidofili (st. termofilo romagnolo); castagneti neutrofili.

Nelle Marche (IPLA, 2002), sono individuati: castagneti da frutto prativo; castagneti neutrofili cedui o a struttura irregolare; castagneti acidofili cedui o a struttura irregolare;

Mondino e Bernetti (1998) classificano i boschi di castagno toscani nei seguenti quattro tipi forestali:

- Castagneto mesofilo su arenaria - castagneti da frutto di grandi dimensioni, oppure cedui rigogliosi generalmente della II classe di fertilità, e, nei compluvi anche della I classe. I castagneti da frutto hanno rese elevate, ma necessitano, per la fertilità del terreno, di maggiori potature. I cedui derivanti dalla prima ceduzione del castagneto da frutto hanno ceppaie grosse, ma rade, con polloni sciabolati, mentre già nella seconda ceduzione si ottengono soprassuoli più densi e provvisti di polloni di forma più regolare. I cedui sono comunque molto produttivi, e con turni di 25 - 30 anni e uno - tre diradamenti possono fornire una buona quantità di assortimenti da lavoro.
- Castagneto acidofilo - I castagneti da frutto sono formati da piante di modesto sviluppo; i boschi cedui sono della III e IV classe di fertilità. La coltura a ceduo è possibile solo con turni non lunghi, con produzione di assortimenti di piccole dimensioni.
- Castagneto neutrofilo su rocce calcaree e scisti marnosi - I castagneti di questo tipo sono in fase di rapida evoluzione in ostrieti.
- Castagneto mesotrofico su rocce vulcaniche del Monte Amiata. Localizzato solo sul cono vulcanico del monte Amiata.

Il castagno può consociarsi a diverse *facies* di sottobosco. Paci (1992), analizzando una serie di lavori (Ciampi, 1956; Ferrarini, 1957; Hofmann, 1961), distingue varie *facies* del sottobosco quali indicatrici di una diversa intensità di azione antropica e di suolo. In particolare, evidenzia quella a prateria (gramineto a *Agrostis capillaris*, *Molinia coerulea*, ecc.), tipica dei castagneti da frutto ben curati, e quelle a brughiera, a ginestreto (*Cytisus scoparius*), a erica, tipiche delle situazioni di abbandono. Secondo Ciampi (1956), le peggiori situazioni sono segnalate dalla presenza di sottobosco ad alte graminacee (es. *Brachipodium pinnatum*).

Per quanto riguarda una descrizione particolareggiata degli habitat tipici dei castagneti, secondo la classificazione EUNIS² (Biondi *et al.*, 2009), i Boschi e foreste di *Castanea sativa* - comprese le colture da frutto ormai naturalizzate (Codice G1.7D), si dividono nei seguenti sottotipi: Foreste illiriche di *Castanea sativa*; Boschi di *Castanea sativa* di Alpi meridionali insubriche ed Alpi Liguri; Boschi collinari italo-siculi di *Castanea sativa*; Boschi sardo-corsi di *Castanea sativa*.

L'habitat include i boschi misti con abbondante castagno e i castagneti d'impianto (da frutto e da legno) con sottobosco caratterizzato da una certa naturalità (sono quindi esclusi gli impianti da frutto produttivi in attualità d'uso che coincidono con il codice Corine 83.12 - impianti da frutto e come tali privi di un sottobosco naturale caratteristico) dei piani bioclimatici mesotemperato (o anche submediterraneo) e supratemperato su substrati da neutri ad acidi (ricchi in silice e silicati), profondi e freschi e talvolta su suoli di matrice carbonatica e decarbonatati per effetto delle precipitazioni. Si rinvengono sia lungo la catena alpina e prealpina sia lungo l'Appennino.

La composizione fisionomica di riferimento è costituita da: *Castanea sativa*, *Quercus petraea*, *Q. cerris*, *Q. pubescens*, *Tilia cordata*, *Vaccinium myrtillus*, *Acer obtusatum*, *A. campestre*, *A. pseudoplatanus*, *Betula pendula*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Fagus*

² Pensato per supportare la rete Natura2000 (Direttive Uccelli e Habitat), il sistema EUNIS, acronimo di "European Nature Information System" è stato sviluppato dall' European Topic Centre for Nature Protection and Biodiversity (ECC/NPB, Parigi) per l'Agenzia Europea per l'Ambiente (European Environment Agency, EEA).

sylvatica, *Frangula alnus*, *Fraxinus excelsior*, *F. ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Populus tremula*, *Prunus avium*, *Sorbus aria*, *Sorbus torminalis*, *Rubus hirtus*, *Anemone nemorosa*, *Anemone trifolia* subsp. *brevidentata*, *Aruncus dioicus*, *Avenella flexuosa*, *Calamagrostis arundinacea*, *Carex digitata*, *Carex pilulifera*, *Dactylorhiza maculata*, *Dentaria bulbifera*, *Deschampsia flexuosa*, *Dryopteris affinis*, *Epimedium alpinum*, *Erythronium dens-canis*, *Galanthus nivalis*, *Genista germanica*, *G. pilosa*, *Helleborus bocconei*, *Lamium orvala*, *Lilium bulbiferum* ssp. *croceum*, *Listera ovata*, *Luzula forsteri*, *L. nivea*, *L. sylvatica*, *Luzula luzuloides*, *L. pedemontana*, *Hieracium racemosum*, *H. sabaudum*, *Iris graminea*, *Lathyrus linifolius* (= *L. montanus*), *L. niger*, *Melampyrum pratense*, *Melica uniflora*, *Molinia arundinacea*, *Omphalodes verna*, *Oxalis acetosella*, *Physospermum cornubiense*, *Phyteuma betonicifolium*, *Platanthera chlorantha*, *Polygonatum multiflorum*, *Polygonatum odoratum*, *Pteridium aquilinum*, *Ruscus aculatus*, *Salvia glutinosa*, *Sambucus nigra*, *Solidago virgaurea*, *Symphytum tuberosum*, *Teucrium scorodonia*, *Trifolium ochroleucon*, *Vinca minor*, *Viola reichenbachiana*, *V. riviniana*, *Pulmonaria apennina*, *Lathyrus jordanii*, *Brachypodium sylvaticum*, *Oenanthe pimpinelloides*, *Physospermum verticillatum*, *Sanicula europaea*, *Doronicum orientale*, *Cytisus scoparius*, *Calluna vulgaris*, *Hieracium sylvaticum* ssp. *tenuiflorum*, *Vincetoxicum hirundinaria*.

Tra le specie di pregio, si segnalano: *Blechnum spicant*, *Campanula cervicaria*, *Carpesium cernuum*, *Dactylorhiza romana*, *Diphasiastrum tristachyum*, *Epipactis microphylla*, *Hymenophyllum tunbrigense*, *Lastrea limbosperma*, *Listera cordata*, *Limodorum abortivum*, *Orchis pallens*, *O. provincialis*, *O. insularis*, *Osmunda regalis*, *Pteris cretica*.

Come già accennato i castagneti rappresentano quasi sempre formazioni di sostituzione di diverse tipologie boschive occupando le aree di potenzialità per boschi di cerro dell'habitat 91M0 "Foreste pannonicobalcaniche di quercia cerro-quercia sessile", di carpineti e quercocarpineti degli habitat 91L0 "Querceti di rovere illirici (*Erythronio-Carpinion*)" e 9190 "Vecchi querceti acidofili delle pianure sabbiose con *Quercus robur*", di acero-frassineti nel piano bioclimatico mesotemperato, di faggete degli habitat 91K0 "Foreste illiriche di *Fagus sylvatica* (*Aremonio-Fagion*)" e 9210 "Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*" in quello supratemperato. Pertanto viene confermato che queste formazioni arbustive ed erbacee di sostituzione sono quelle appartenenti alle serie dei boschi potenziali.

Nel piano mesotemperato l'habitat è in rapporto catenale con le faggete degli habitat 9210* "Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*", 91K0 "Foreste illiriche di *Fagus sylvatica* (*Aremonio-Fagion*)", 9110 "Faggeti del *Luzulo-Fagetum*" e 9120 "Faggeti acidofili atlantici con sottobosco di *Ilex* e a volte di *Taxus* (*Quercion robori-petraeae* o *Ilici-Fagenion*)" e gli aspetti di sostituzione di queste, con boschi di carpino nero o di roverella dell'habitat 91AA "Boschi orientali di quercia bianca", con i boschi di forra dell'habitat 9180 "Foreste di versanti, ghiaioni, e valloni del *Tilio-Acerion*" e con boschi ripariali degli habitat 91E0 "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)" e 92A0 "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*".

6.1 Caratteristiche e aspetti funzionali dei castagneti da frutto

Il castagno, secondo Senni (1940), è più importante come pianta da frutto che da legno, e la sua coltivazione rappresenta l'anello di congiunzione tra la selvicoltura e l'arboricoltura per le cure di cui abbisogna.

Questo oggi è cambiato perché, come già in precedenza accennato, la contrazione della superficie occupata dalle selve castanili è stata continua e fortissima (Piccioli (1922) la data agli ultimi decenni del 1800) negli ultimi 40 anni a vantaggio dei soprassuoli da legno.

I castagneti da frutto sono caratterizzati da una densità di 100-150 piante ad ettaro. In effetti i questi valori possono variare sensibilmente, ma in generale i castagneti edificati da cultivar di pregio per frutto da consumo fresco (marroni) hanno densità minori di quelli realizzati con varietà per farina. Tipico l'esempio della Grafagnana (LU) dove il tipo marrone era sconosciuto e la densità più frequente riguardava 245-300 piante ad ettaro. In alcune zone del Paese (Basilicata, Monte Vulture) esiste una forma particolare di ceduo da frutto, cioè un ceduo composto con circa 200 matricine a ettaro innestate (Lopinto, 1989).

Si può affermare anche che la struttura delle selve castanili abbia conservato l'identità e la fisionomia di un tempo perché ancora si tratta di parte delle selve citate e censite dal Senni. Questo fatto ha una valenza particolare nei confronti della produzione del frutto e della filiera produttiva ad essa correlata questa ultima è ancor oggi dipendente dalle selve di un tempo che furono realizzate in modo differenziato per impiegare in modo corretto ed a proprio beneficio le capacità adattative del castagno. In questo senso le parole di Lorenzini (1907) ...«la sana esperienza insegna di adattare secondo i versanti e le altezze, essendo alcune più precoci, altre tardive. Queste ultime più ricercate si coltivano nelle regioni inferiori e sono il ben noto *Marrone*, la *Carpinese* o *Carrarese*, le *Mogliane* ecc. Nella regione media si coltiva la *Pastinese*, la *Sojola*, la *bastarda*, la *riccia* ecc. lasciando alla regione alta il *Silvano* o *Selvatico*, la *mascherina* o *brandigliana*, la *rossola* o *dossola* ecc.».

I castagneti da frutto, soprattutto nelle zone dove si coltivano varietà da farina, manifestano frequentemente sempre più spesso i sintomi dell'abbandono colturale mentre appaiono evidenti i risultati della dinamica successionale che tendono a cancellare la fisionomia strutturale favorendo e l'aumento della naturalità del soprassuolo (Ciancio *et al.*, 2001).

6.2 Caratteristiche e aspetti funzionali dei boschi di castagno da legno

In questo caso si fa riferimento al ceduo di castagno che occupa una superficie di 593243 ha, pari al 98% della superficie a prevalente funzione legnosa, essendo irrisoria la superficie occupata da fustaie da legno.

Il castagno è fra le piante che meglio si prestano al governo ceduo per l'abbondanza di germe dormienti che si trovano alla base del colletto e per la capacità della facoltà pollonifera a perdurare nel tempo.

Il ceduo di castagno è trattato per lo più allo stato semplice con poche matricine (40-80 per ettaro) tenute per un solo turno. Occasionalmente si trovano anche forme di ceduo disetaneo (Gennargentu, Montemignaio, Valli del Pasubio).

A livello strutturale, i cedui di castagno possono essere ripartiti in due grandi categorie, la prima delle quali considera i cedui governati in tal modo da lunga data (con 1000-2000 ceppaie per ettaro) e la seconda relativa ai cedui derivanti dalla conversione più o meno recente di castagneti da frutto (circa 400-600 ceppaie per ettaro). Questi ultimi con l'aumentare del numero delle ceduazioni rientrano con il tempo nella prima categoria.

Il ceduo può fornire una quantità innumerevole di assortimenti mercantili e offre la possibilità di spostarsi da un assortimento all'altro variando solo la lunghezza del turno. La produzione di legna da ardere è solo marginale a causa della presenza del tannino che non assicura una buona combustibilità. L'assortimento più frequente è la paleria.

I turni variano a seconda delle località e degli assortimenti che si vogliono ottenere, ma di solito variano tra 10 e 25 anni. Nel passato erano note utilizzazioni a 2-3 anni per la produzione di ceste e cestelli (Calabria) e tutori per fiori (Toscana - Amiata).

Dal punto di vista dei prodotti legnosi questi possono essere diversi e di interesse appaiono, oltre alla paleria, gli assortimenti legati alla vinificazione e quelle destinati all'edilizia rustico-agreste.

In generale possiamo affermare che il ceduo di castagno rappresenta un ecosistema forestale antropizzato che ad una valenza ambientale connessa all'impatto dell'utilizzazione (Mattioli *et al.*,2008), associa una elevata potenzialità (rapida crescita) i cui prodotti possono trovare, se adeguatamente valorizzati in appropriate filiere produttive, spazi di alto interesse economico-finanziario.

Tabella 2. Estensione della superficie forestale totale dei castagneti in Italia.

Distretto territoriale	Superficie Boschi alti (ha)	Superficie Boschi bassi, Boschi radi e Boscaglie (ha)	Totale
Piemonte	169075	404	169479
Valle d'Aosta	3853	0	3853
Lombardia	82872	0	82872
Alto Adige	1512	0	1512
Trentino	1802	0	1802
Veneto	18302	0	18302
Friuli V.G.	13378	0	13378
Liguria	110278	366	110644
Emilia Romagna	41929	0	41929
Toscana	156869	0	156869
Umbria	2581	0	2581
Marche	3344	0	3344
Lazio	35003	368	35371
Abruzzo	5068	0	5068
Molise	390	0	390
Campania	53200	0	53200
Puglia	1165	0	1165
Basilicata	6701	0	6701
Calabria	69370	2239	71609
Sicilia	9476	0	9476
Sardegna	2239	0	2239
Totale	788408	3378	791786

Fonte: INFC, 2005

Tabella 3. Estensione delle superfici a prevalenza di castagno in Italia.

Regione	Boschi a prevalenza di castagno	Boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza di castagno	Totale
	Superficie (ha)	Superficie (ha)	Superficie (ha)
Abruzzo	11029,59	127,84	11157,43
Basilicata	7362,76	296,85	7659,61
Calabria	63820,73	13521,00	77341,73
Campania	34509,12	134,23	34643,35
Emilia romagna	29384,08	573,72	29957,80
Friuli venezia giulia	21407,52	2117,41	23524,94
Lazio	39762,27	240,11	40002,38
Liguria	131870,27	28966,71	160836,98
Lombardia	45301,34	7395,47	52696,81
Marche	4240,19		4240,19
Molise	422,13		422,13
Piemonte	136418,83	14583,21	151002,04
Sardegna	1465,68		1465,68
Sicilia	3669,41	1483,22	5152,63
Toscana	173439,10	16229,73	189668,82
Trentino alto adige	54,70	497,02	551,72
Umbria	3039,47		3039,47
Valle d'aosta	2702,13	186,52	2888,65
Veneto	13652,94	130,24	13783,17
Citta' del vaticano	18,74		18,74
Totale	723571,00	86483,25	810054,25

Fonte: Corine LC4, Elaborazioni GeoLAB, DEISTAF, Università di Firenze

Tabella 4. Estensione delle superfici a castagno in Italia.

Regione	Superficie a castagno (ha)	di cui da frutto (ha)
Piemonte	38239	16386
Valle d'Aosta	1371	1108
Lombardia	9099	6435
Trentino Alto Adige	5	0
Veneto	2753	1904
Friuli Venezia Giulia	1761	1111
Liguria	28972	14597
Emilia Romagna	22996	19399
Toscana	80061	75148
Castagno	1001	426
Marche	2416	2306
Lazio	9426	8673
Abruzzo	2801	2307
Molise	48	43
Campania	23152	20975
Puglia	42	4
Basilicata	1844	598
Calabria	48110	37453
Sicilia	1181	318
Sardegna	497	15
Totale	275775	209206

(Fonte: ISTAT, 2003).

BIBLIOGRAFIA

- Adua M., 1999. *Storia del castagno dal Miocene ai giorni nostri*. Atti del Convegno “Il castagno, risorsa per le aree interne”, Serzale (CZ), 5 dicembre 1997: pp. 15-25.
- Aira-Rodriguez M.J., Ramil-Rego P., 1995. *Paleobotanical data from northern Portugal (Baixo Minho) from pollen analysis and fossil seeds*. *Lagascalia* 18, 25-38.
- Akkaya M.S. et al., 1995. *Integration of simple sequence repeat DNA markers into a soybean linkage map*. *Crop Sci.* 35, 11439-11435.
- Bernetti G., 1987. *I boschi della Toscana*. Quaderni di Monti e Boschi, Edagricole.
- Bernetti G., 1995. *Selvicoltura speciale*. UTET, Torino, 415 p.
- Bertolani-Marchetti D., 1984. *Dall'Appennino campano alle Serre calabre. Cenni palinologici*. *Biogeografia*, 10: 67-86.
- Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R., Zivkovic L., 2009. *Manuale Italiano d'Interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43/CEE*. <http://vnr.unipg.it:8080/habitat/>
- Bourgeois C., 1992. *Le châtaigner, un arbre, un bois*. Inst. pour le Development Forestier, Parigi, p. 367.
- Caldart F., 1931. *I cedui di castagno*. *L'Alpe*, 18 (12): 615-619.
- Chiarugi A., 1939. *La vegetazione dell'Appennino nei suoi aspetti di ambiente e di storia del popolamento montano*. Atti della 27° Riunione della Società It. Per il Progresso delle Scienze, Bologna, p. 137.
- Ciampi C., 1956. *Indagini floristiche nei castagneti della provincia di Lucca*. Estratto da “Centro di studio sul castagno”, vol. IV, supplemento al “La ricerca scientifica”, CNR, Roma.
- Ciancio O., Fioravanti M., Tani A., 2001. *Aspetti tecnologici e selvicolturali del castagno*. In: Atti del Convegno Nazionale castagno 2001, a cura di Elvio Bellini. Marradi (Firenze), 25-27 ottobre 2001, p. 311-326.
- Commission Européenne des Forets, 1962. *Rapport de la première session du groupe de travail du châtaigner*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture FAO, Roma.
- Commission Internationale du Chataigner, 1953. *Rapport de la deuxième session*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture FAO, Roma.
- Commission Internationale du Chataigner, 1955. *Rapport de la troisième session*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture FAO, Roma.
- Commission Internationale du Chataigner, 1958. *Rapport de la quatrième session*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture FAO, Roma.
- De Philippis A., 1956. *Le problème du châtaigner en Italie*. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 107 (7): 377-392.
- Del Favero R. (a cura di), 2002. *I tipi forestali della Lombardia*. Regione Lombardia, CIERRE ed., Sommacampagna (VR).
- Del Favero R., Andrich O., De Mas G., Lasen C., Poldini L., 1990. *La vegetazione forestale nel Veneto - Prodromi di tipologia forestale*. Regione Veneto, Dipartimento Foreste, Multigraf, Venezia.
- Fenaroli L., 1945. *Il castagno*. R.E.D.A., Roma, 24 p.
- Fenaroli L., 1946. *Aspetti e problemi della castagnicoltura*. *L'Italia Forestale e Montana*, 1(6): 257-264.

- Ferrarini E., 1957. *Flora e vegetazione dei castagneti e dei cerreti dell'alta valle del Taverone (Alta Lunigiana)*. Nuovo Giornale botanico Italiano, LXIV, 4.
- Fiori A., 1931. *Cenni botanici sul castagno e sul faggio*. L'Alpe, 609.
- Giordano E., 1993. *Biology, physiology and ecology of chestnut*. In: "Proceedings of the International Congress on Chestnut. Spoleto, October 20-23" (E. Antognozzi ed.) pp. 89-93.
- Hofmann A., 1961. *I castagneti dell'Insubria e la loro interpretazione fitosociologica*. Giornale Botanico Italiano, 72: 4-6.
- Huang H., Dane F., Kubisiak T., 1998. *Allozyme and RAPD analysis of the genetic diversity and geographic variation in wild populations of the American chestnut Castanea dentata (Fagaceae)*. Amer. J. of Botany 85, 1013-1021.
- Huang H., Dane F., Norton J.D., 1994. *Allozyme diversity in chinese, seguin and American chestnut*. Theor. Appl. Genet. 88, 981-985.
- INFC, 2005. *Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio*. Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, Ispettorato Generale - Corpo Forestale dello Stato. CRA - Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura.
- INFC, 2008. *Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio. I caratteri quantitativi*. Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, Ispettorato Generale - Corpo Forestale dello Stato. CRA - Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura.
- I.P.L.A., 2002. *I tipi forestali delle Marche: inventario e carta forestale della regione Marche*. Regione Marche, Assessorato Agricoltura e Foreste, Ancona.
- ISTAT, 2003. *Coltivazioni agricole, foreste e caccia*. Anno 2000. 369 p.
- Jaynes R.A., 1975. *Chestnuts*. In: "Advances in fruit breeding" (J. Janick and J. Moore ed) pp. 490-499, Purdue Univ. Press, West Lafayette, Indiana.
- Lopinto M., 1989. *Tradizione e innovazione colturale nel ceduo di castagno da frutto del Vulture*. Cellulosa e Carta, 40 (2): 23-31.
- Lorenzini D., 1907. *Enciclopedia del castagno*. L'Alpe, 143, 151, 168, 174, 186.
- Manchon N., Burel L., Lefranc M., Frascaria-Lacoste N., 1997. *Evidence of genetic drift in chestnut populations*. Can. J. For. Res. 26, 905-908.
- Mattioli W., Pinelli A., Filibeck G., Portoghesi L., Scoppola A., Corona P., 2008. *Relazioni tra gestione selvicolturale, tipo forestale e diversità floristica in cedui castanili*. Forest@ 5: 136-150.
- Mondino G.P., Bernetti G., 1998. *I Tipi forestali. Boschi e macchie di Toscana*. Regione Toscana, Firenze.
- Negri G., 1931. *Distribuzione geografica del castagno e del faggio in Italia*. L'Alpe, 18(12): 589-594.
- Nei T.M., Chakraborty R., 1975. *The bottleneck effect and genetic variability in populations*. Evolution 29, 1-10.
- Paci M., 1992. *Note sull'ecologia del castagno*. Linea ecologica, VI/15
- Paganelli A., Miola A., 1991. *Chestnut (Castanea sativa Mill.) as an indigenous species In Northern Italy*. Quaternario, 1a: 99-106.
- Paffetti D., Vettori C., Giannini R., 2001. *Filogenesi del genere Castanea Mill. (Fagaceae)*. In: "Atti del Convegno nazionale Castagno 2001 Marradi (Fi) 25-27 ottobre 2001" pp. 52-55, a cura di: Elvio Bellini. Dipartimento di Ortoflorofruitticoltura, Università di Firenze, Comunità Montana Mugello.

- Pavari A., 1931. *Le condizioni di vegetazione del castagno e del faggio in Italia*. L'Alpe, 595-599.
- Piccioli L., 1922. *Il castagno nel problema forestale*. In: «Settimana del Castagno», 24-29 ottobre 1922. Atti pubblicati a cura della Camera di Commercio e Industria di Cuneo, p. 75-84.
- Piccioli L., 1922. *Monografia del castagno*. Studio fatto per incarico dei Fabbricanti italiani di estratto di castagno. 2° edizione. Touring Club Milano, Milano, Firenze. 397 p.
- Senni L., 1940. *Il castagno e il suo frutto*. Rivista Forestale Italiana, 215.
- Terzuolo, P.G., Camerano, P., Varese, P., Mensino, F., Grieco, C., 2006. *I tipi forestali della Liguria*. Regione Liguria, Genova.
- Villani F. et al., 1994. *Evolution of C. sativa Mill. in Turkey and Europe*. Genetic Research Cambridge 63, 109-116.
- Villani F. et al., 1999. *Genetic structure of natural populations of C. sativa in Turkey: evidence of a hybrid zone*. Journal of Evolutionary Biology 12, 233-244.

I GRUPPO - POLITICHE DI SETTORE

Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e
Forestali

Settore Castanicolo

**Politiche di settore: produzione,
trasformazione, commercializzazione e
problematiche comunitarie**

COMPONENTI

Dott.ssa. Tatiana Castellotti	Coordinatrice	INEA – Sede regionale per la Calabria
Sig. Lorenzo Fazzi	Co-coordinatore	Ass. Naz. Città della Castagna
Prof. Gabriele Dono		Università della Tuscia
Dott. Graziano Mazzapicchio		Università della Tuscia
Dott. Gianni Petrocchi		U.I.A.P.O.A
Dott. Alessandro Cecchini		U.N.A.C.O.A
Dott. Remo Parenti		Vice Pres. Soc. coop. Frutta in guscio Monti Cimini
Dott. Massimo Pasquini		C.C.I.A.A
Dott.ssa Giuliana Roncolini		C.I.A
Dott. Fabrizio Pini		C.I.A
Dott. ssa Barbara Pancino		Università della Tuscia
Sig. Michele Ingino		CNA – Campania
Sig. Davide della Porta		Associazione Castanicoltori Campani
Dott. ssa Marta Da Vià		Provincia Autonoma di Trento
Sig. Romano Veroli		Ass. Naz. Città della Castagna
Dott. Paolo Pepe		Regione Lazio
Dott.ssa Maria Teresa Brandizzi		Regione Lazio
Dott. Daniele Perulli		Regione Toscana
Prof. Orazio Ciancio		Accademia Italiana Scienze Forestali
Prof. Susanna Nocentini		Accademia Italiana Scienze Forestali
Dott. Fabio Cristiano		Regione Campania
Dott. ssa Silvia Bottaro		Regione Piemonte
Sig. Biagio Biagiarelli		Ass. Castanicoltori Vallecimina
Dott. Giampaolo Rubinaccio		Organismo Interprofessionale “Ortofrutta Italia”
Dott.ssa Gaetana Petriccione		INEA
Dott.ssa Isabella Santilli		Regione Abruzzo
Dott. Riccardo Calabrese		Confagricoltura
Dott. Virgilio Marconcini		Confagricoltura – Bologna
Fabrizio Cerasoli		Regione Marche
Dott. Bruno Petrucci		Min. dell'Ambiente e della Tutela del Territorio
Dott. Stefano Bandini		Regione Liguria
Sig. Giovanni Alessandri		Ass. Castanea
Dott. Cristian Marinelli		CCIAA Firenze
Dott. Domenico Campanile		Regione Puglia
Dott. Ciro Palombo		Regione Campania
Dott. Salvatore Malerba		CIA
Dott. Giovanni Colucci		Coldiretti
Dott. Angelo Bini		Cooperativa agricola Produttori di castagne di Vallerano
Dott. Carlo Zappi		Cooperativa agricola Produttori di castagne di Vallerano
Dott. Mauro Giovannini		Sindaco di Vallerano

1 PREMESSA

“Il castagno rappresenta il “gigante buono” che da sempre accompagna l’uomo del Mediterraneo europeo e asiatico e dell’Europa centro-meridionale nell’avventura della vita e della storia” (Adua, 1999d).

L’Italia è tra i principali produttori ed esportatori mondiali di castagne. La sua importanza sui mercati esteri è sempre più minacciata dalla concorrenza asiatica. Sul mercato interno, la debolezza strutturale della produzione, caratterizzata da piccole aziende localizzate prevalentemente in montagna e collina, dalla crescente senilizzazione e dal basso livello di istruzione dei conduttori, i mutati consumi alimentari e la crescente concorrenza asiatica minacciano la sopravvivenza di un settore che può garantire un’importante fonte di reddito e la tutela ambientale e paesaggistica dei territori.

Il “gigante buono” è radicato fortemente già nella preistoria; il suo corpo vigoroso e longevo percorre tutte le ere storiche, i suoi rami protesi al cielo rappresentano ancora la sua voglia di futuro e di amicizia con l’uomo, nonché il suo contributo al miglioramento dell’ambiente e del paesaggio agrario e forestale” (*ibidem*).

2 PRODUZIONE E COMMERCIO MONDIALE DI CASTAGNE

1.1 La produzione mondiale

La produzione mondiale di castagne si concentra in due grandi macroaree, l’Asia e l’Europa, che rappresentano rispettivamente l’80% e il 16% della produzione mondiale.³

Essa è pari a poco più di 1 milione di tonnellate e occupa una superficie di 367.000 ettari, pari al 18% e al 9% rispettivamente della produzione e della superficie investita in frutta in guscio.

Tabella 1 - Evoluzione della produzione mondiale di castagne per principali Paesi produttori, in quantità (tonnellate)

Paesi	media 1984/1988	% sul mondo	media 1994/1998	% sul mondo	media 2004/2008	% sul mondo
Asia	217.660	48	492.659	67	1.041.448	82
Cina	96.018	21	345.000	47	930.918	73
Giappone	49.420	11	31.300	4	22.620	2
Rep. Corea	66.222	15	108.359	15	77.643	6
Europa	212.412	47	210.191	28	171.790	14
Francia	15.300	3	11.143	2	8.957	1
Grecia	10.800	2	12.491	2	15.420	1
Ungheria	2.609	1	1.001	0	386	0
Italia	50.687	11	72.337	10	53.000	4
Portogallo	17.476	4	25.124	3	25.656	2
Spagna	30.349	7	13.274	2	11.656	1
Turchia	73.200	16	66.800	9	52.662	4
Mondo	452.178	100	737.582	100	1.269.096	100

³ Nella produzione europea includiamo anche la produzione turca perché per tipo di coltivazione e varietà delle castagne prodotte è più simile alla produzione europea che a quella asiatica.

Fonte: Fao

La produzione mondiale di castagne è cresciuta a partire dal 1990 dopo un trentennio in cui è rimasta relativamente stabile.

Tale crescita è da attribuirsi esclusivamente alla produzione cinese che tra il 1990 e il 2008 è più che triplicata.

La *performance* della Cina è da attribuirsi sia ad una maggiore superficie investita nella coltura sia ad un miglioramento delle rese.⁴

Infatti, nello stesso periodo, la superficie investita si è quasi raddoppiata portandosi a circa 130.000 ettari nel 2008, mentre le rese sono passate da 2,5t/ha a 7,1t/ha.

La produzione italiana si aggira tra le 50 mila e le 70 mila tonnellate. La quota sulla produzione mondiale è passata dall'11% al 4% a causa dell'aumento della produzione cinese.

La produzione europea, dopo una drastica diminuzione negli anni sessanta e settanta,⁵ si è consolidata intorno a 170 mila tonnellate. La superficie investita a castagno da frutto in Europa è rimasta invece sostanzialmente stabile. I principali produttori europei sono l'Italia, la Turchia e il Portogallo che rappresentano rispettivamente il 30%, il 29% e il 15% della produzione europea di castagne; seguono la Grecia, la Francia e la Spagna con percentuali tra il 5% e l'9%. La produzione castanicola dei nuovi Paesi aderenti all'UE è invece trascurabile.

1.2 Il commercio internazionale

Le principali aree d'importazione sono Europa, Giappone e Cina (tabella 2). Per quanto riguarda l'Europa, la Francia è sempre stato il maggiore importatore di castagne. Tuttavia, l'Italia negli ultimi venti anni ha aumentato la sua quota di importazioni superando negli ultimi anni la Francia. Altro importante importatore di castagne europeo è la Germania

Tabella 2 - I principali Paesi importatori di castagne e relativo valore di importazione – anno 2007

Posizione	Area	Quantità (T)	%/mondo	Valore (1000 \$)	%/mondo	Prezzo(\$/T)
1	Giappone	17.397	17	63.724	27	3.663
2	Cina	17.951	18	30.724	13	1.712
3	Svizzera	2.608	3	13.771	6	5.280
4	Italia	5.926	6	13.590	6	2.293
5	Francia	5.457	5	12.458	5	2.283
6	Austria	2.587	3	11.569	5	4.472
7	Germania	3.316	3	10.940	5	3.299
8	USA	4.056	4	10.023	4	2.471
9	Canada	2.345	2	7.569	3	3.228
10	Brasile	1.780	2	6.582	3	3.698
Mondo		101.056	100	234813	100	2.324

Fonte: Fao

Secondo i dati Fao del 2007, l'Italia, la Cina e la Corea sono i principali esportatori di castagne con percentuali differenti sulle esportazioni mondiali a seconda che si guardi alle quantità oppure al valore delle castagne esportate. L'Italia è il principale esportatore di castagne se si guarda al valore degli scambi, mentre occupa la seconda posizione se si guarda

⁴ Tuttavia, esperti del settore affermano che la crescita della produzione cinese sia effetto anche dell'adeguamento delle statistiche ufficiali ai dati reali di produzione.

⁵ Nel 1970 in Europa si producevano 300 milioni di tonnellate di castagne.

alle quantità scambiate. Il prezzo all'esportazione delle castagne italiane è, infatti, superiore al prezzo delle castagne provenienti dai Paesi asiatici (tabella 3).

Tabella 3 - I principali Paesi esportatori di castagne anno 2007

Posizione	Area	Quantità (T)	%/mondo	Valore (1000 \$)	%/mondo	Prezzo(\$/T)
1	Italia	17.442	17	67.035	31	3.843
2	Cina	46.530	46	63.546	29	1.366
3	Corea	11.991	12	25.671	12	2.141
4	Portogallo	7.774	8	20.346	9	2.617
5	Spagna	5.659	6	14.162	7	2.503
6	Francia	2.699	3	10.603	5	3.928
Mondo		101.780	100	216165	100	2.124

Fonte: Fao

1.2.1 Il commercio internazionale dell'Italia

L'esportazione di castagne, pur risentendo dell'andamento produttivo, costituisce un punto di forza del settore; convoglia mediamente il 35-40% del prodotto e consegue prezzi crescenti, pari a circa il doppio di quelli alla produzione (Adua, 2001a). Le importazioni provengono soprattutto da Spagna e Turchia. Il saldo della bilancia commerciale è sempre positivo.

Tabella 4 - Italia - Commercio estero di Castagne e Marroni - Anno 2008 (quantità in tonnellate, valore in migliaia di euro)

Paesi	Quantità	Valore	Prezzo medio (€/kg)	%paese/Totale	
				quantità	valore
ESPORTAZIONE					
TAIWAN	240	1.024,50	4,27	1,3	2,0
GIAPPONE	513,3	2.973,30	5,79	2,8	5,8
REGNO UNITO	678,7	1.949,40	2,87	3,7	3,8
CANADA'	842,9	2.954,60	3,51	4,6	5,7
UNGHERIA	858,9	768,2	0,89	4,7	1,5
STATI UNITI	1.666,40	5.077,50	3,05	9,1	9,9
GERMANIA	1.990,60	5.397,30	2,71	10,9	10,5
AUSTRIA	2.041,00	6.634,40	3,25	11,1	12,9
SVIZZERA	2.622,20	10.686,10	4,08	14,3	20,8
FRANCIA	5.501,30	9.579,80	1,74	30,0	18,6
MONDO	18.341,00	51.407,70	2,8	100	100
media 1999/2008*	21.381,00	47.606,00	0,56		
IMPORTAZIONE					
PORTOGALLO	643,8	1.183,50	1,84	10,5	12,3
ALBANIA	825,2	638,2	0,77	13,5	6,6
TURCHIA	1.505,90	2.982,80	1,98	24,6	30,9
SPAGNA	1.541,00	2.764,40	1,79	25,2	28,6
MONDO	6.122,20	9.657,20	1,58	100	100
media 1999/2008	6.250,00	8.641,00	0,33		

Fonte: Elaborazione su dati ISTAT - Commercio estero.

Secondo i dati Istat del 2008, le esportazioni sono dirette per circa il 75% nell'UE e per il restante circa 18% nei Paesi extra-UE. I principali Paesi europei importatori di castagne italiane sono la Francia che assorbe il 30% delle nostre esportazioni; seguono a distanza la Svizzera (14%), l'Austria (11%), la Germania (11%) e l'Ungheria (14%). Il peso delle esportazioni italiane verso la Francia, del tutto preminente fino all'inizio degli anni '80, è andato via via riducendosi, sostituito progressivamente dall'apporto dei Paesi iberici: Spagna in particolare. Il livello dei prezzi delle castagne spagnole è sensibilmente inferiore, ma il loro livello qualitativo è ugualmente adeguato ai requisiti richiesti dai consumatori e dall'industria di trasformazione (tabella 4).

Il più importante paese importatore extra UE sono gli USA che assorbono il 9% delle esportazioni italiane di castagne; la domanda statunitense è alimentata dalle comunità di origine italiana e mediterranea disseminate sulla costa atlantica. I quantitativi esportati negli USA hanno subito una lenta e costante diminuzione che dalle oltre 4 mila tonnellate esportate all'inizio degli anni '80 ha portato alle 1.600 tonnellate del 2008; seguono Canada (4,6%) e Giappone (2,8%).

1.2.2 Le *performances* dell'Italia sui principali mercati esteri

I dati sull'andamento delle quote di mercato in quantità e in valore dell'Italia sui mercati europei ed extra-europei rispecchiano una situazione di crescente difficoltà della castanicoltura italiana⁶. Una drastica diminuzione della quota di mercato in quantità si è avuta sul mercato statunitense sul quale si è passati dall'80% del 1997 al 40% del 2009 (grafico 1). Valori simili si registrano se si considera il valore delle esportazioni italiane sul mercato USA. Nello stesso periodo, la quota di mercato in quantità della Cina è passata dal 2% al 30%, mentre quella della Corea del Sud dal 10% al 30%. Le *performances* dell'Italia sul mercato americano non sono da attribuirsi esclusivamente alla differenza di prezzo perché anche negli anni in cui i prezzi delle castagne italiane sul mercato americano hanno registrato un prezzo inferiore di quelle cinesi, l'Italia ha continuato a perdere quote di mercato (grafico 2).

Sul mercato tedesco, la quota di mercato in quantità e valore dell'Italia è passata da poco più del 50% del 1997 a circa il 40% del 2009, a vantaggio della Francia e della Cina; quest'ultima, negli ultimi soli tre anni, ha conquistato una quota di mercato di circa il 10% (grafici 5 e 6). Sul mercato francese, l'Italia riduce del 10% la sua quota di mercato sulle quantità esportate, passando da circa il 40% al 30%, mentre mantiene la sua quota di mercato sul valore delle esportazioni. Come illustrato nel paragrafo precedente, i principali concorrenti sul mercato francese sono Spagna e Portogallo (grafici 3 e 4). Anche sul mercato spagnolo, negli ultimi cinque anni è entrata la concorrenza cinese, con quote che mostrano una forte variabilità annuale.

⁶ I dati sono stati estratti ed elaborati dalla banca dati GTIS.

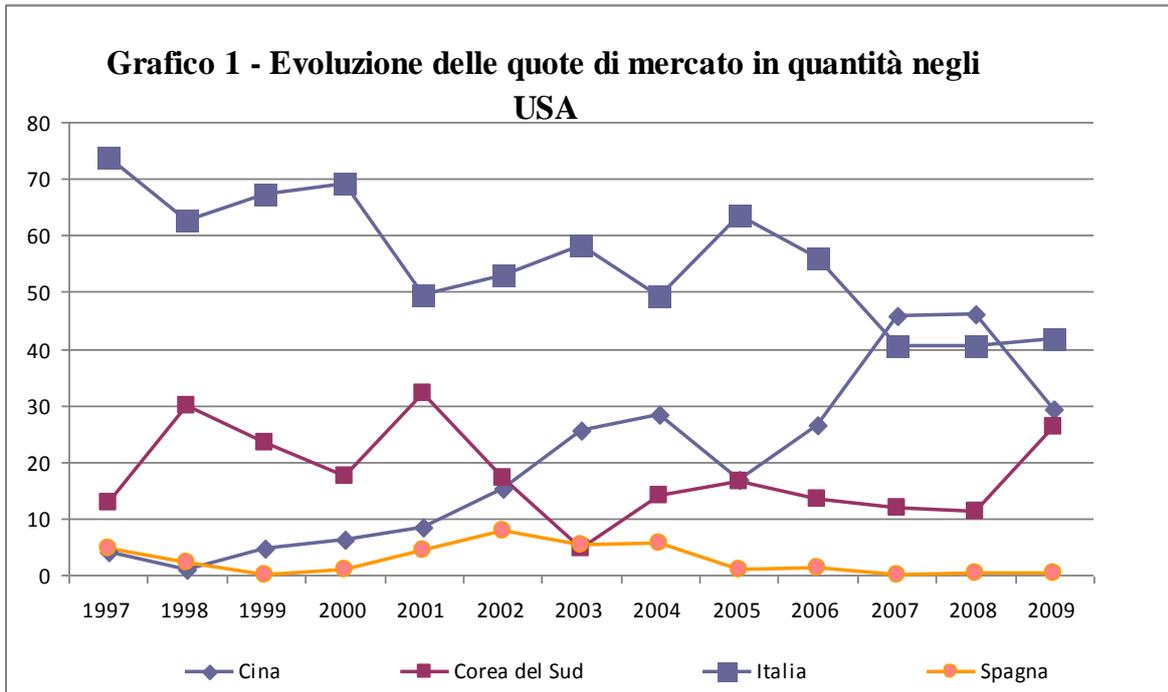


Grafico 1 - E

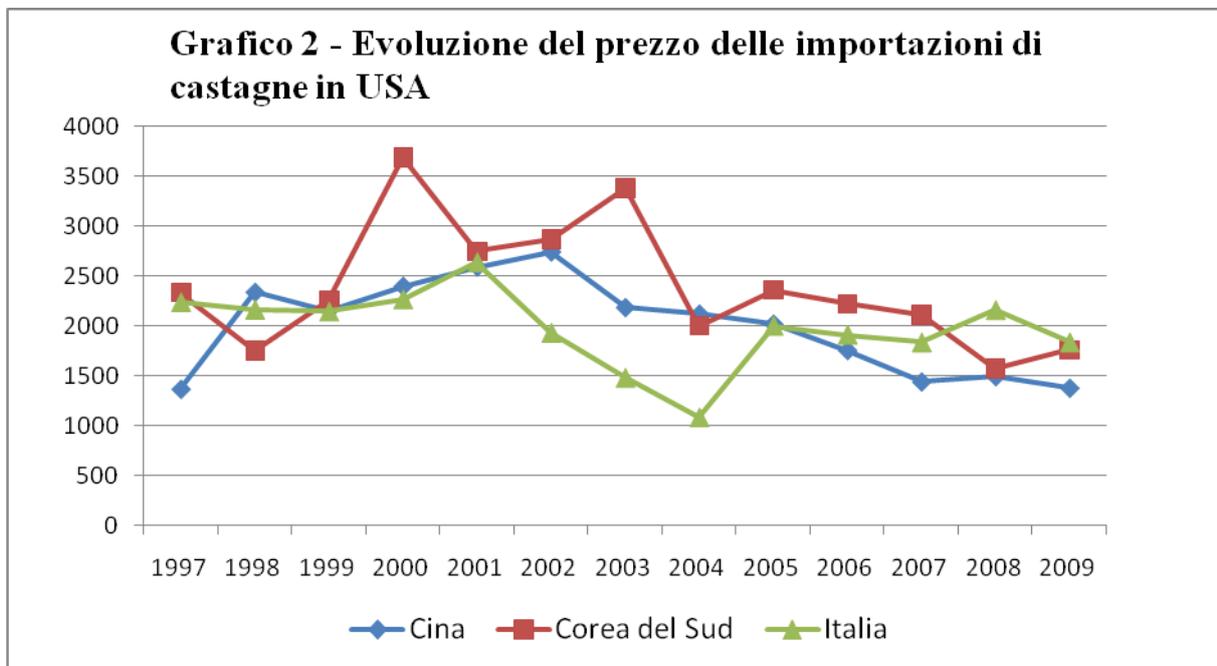


Grafico 3 - Evoluzione quote in valore sul mercato francese

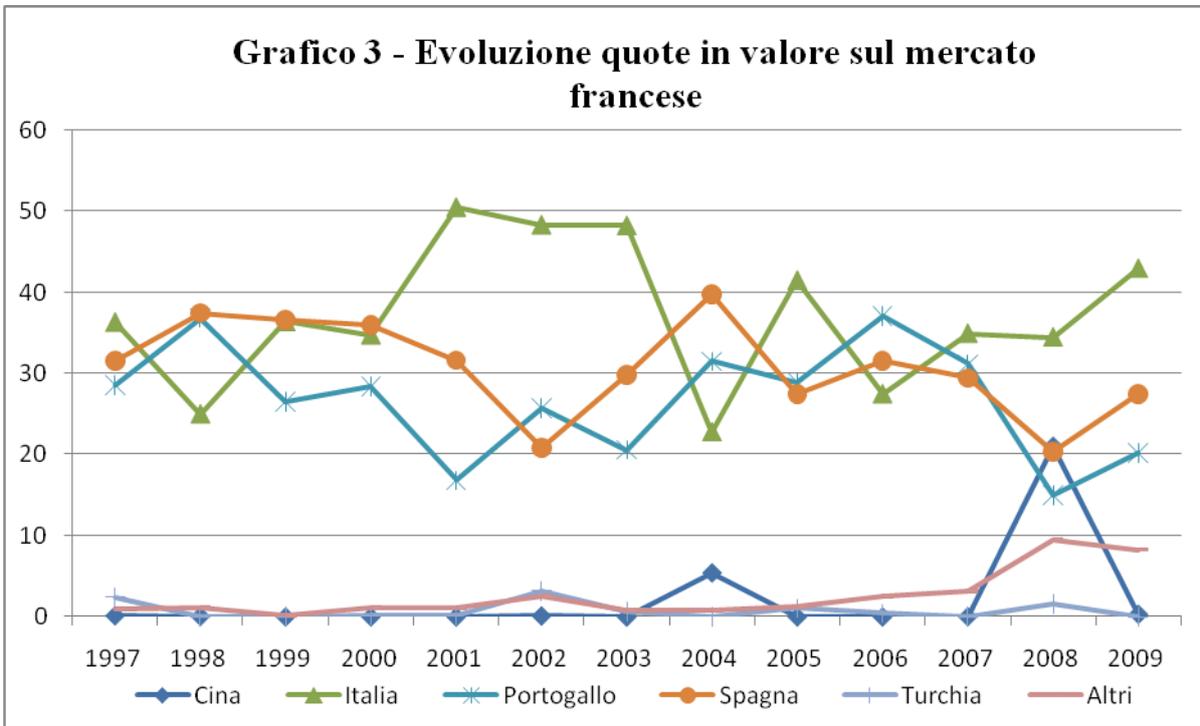


Grafico 4 - Evoluzione quote in quantità sul mercato francese

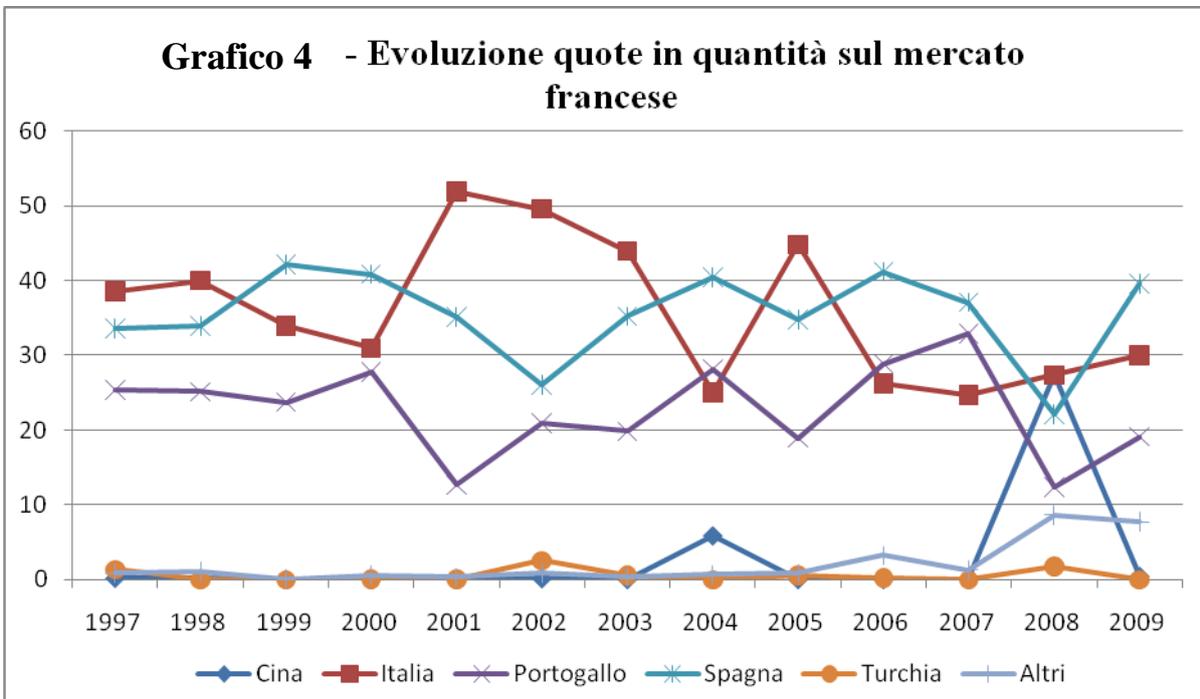


Grafico 5 - Evoluzione delle quote di mercato in valore sul mercato tedesco

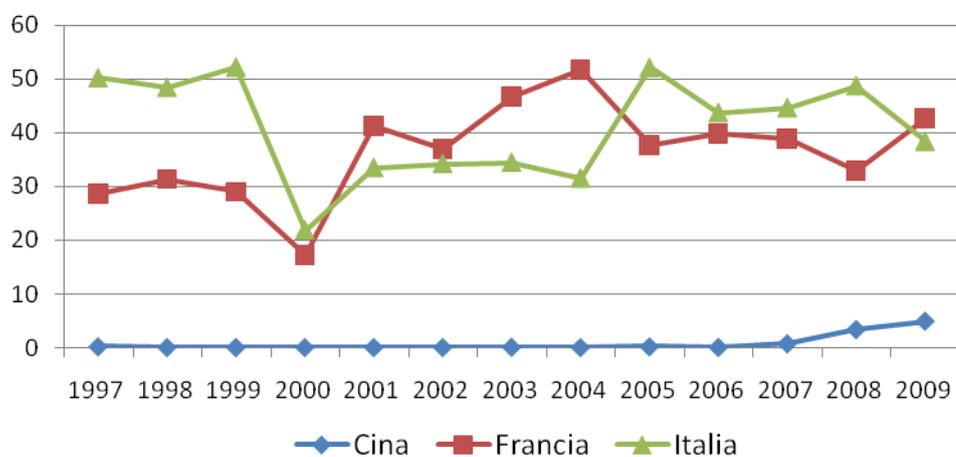
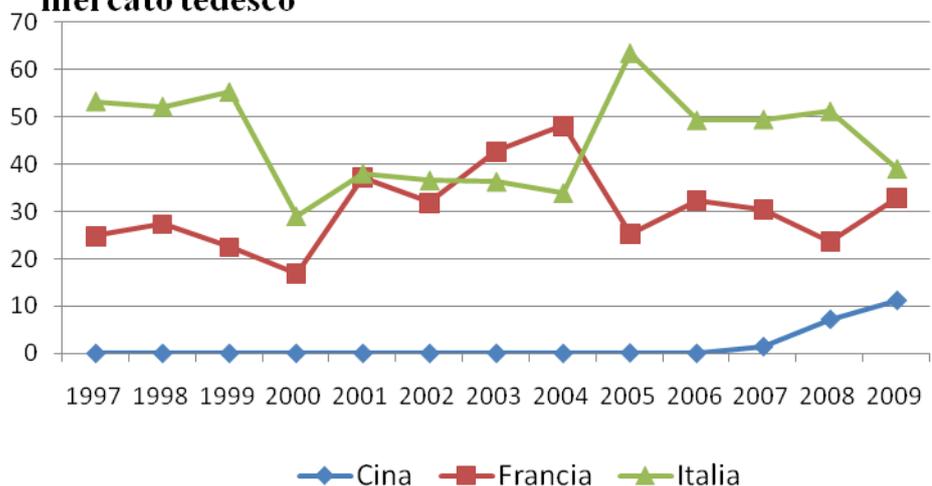


Grafico 6 - Evoluzione delle quote di mercato in quantità sul mercato tedesco



2 LA FILIERA CASTANICOLA ITALIANA

2.1 La produzione

E' interessante sottolineare che il castagno risulta situato per oltre il 70% sopra i 500 metri di quota; rientra per giacitura prevalentemente nelle classi medio e alto versate; la superficie accidentata è pari a circa un quarto di quella totale.

I dati sull'evoluzione del numero delle aziende agricole e della superficie investita dal 1970 al 2007 mostrano una drastica diminuzione di entrambe le variabili. Tra il 1970 e 2000 le aziende si riducono del 75% e la superficie investita a castagneto da frutto del 62%. In particolare, tra il 2000 e il 2003 si registra un fenomeno di ristrutturazione dei castagneti coltivati che porta ad un riduzione del 50% del numero delle aziende e del 30% delle superfici. Nonostante la forte contrazione rimane uno zoccolo duro di castanicoltori che secondo i dati relativi al 2007 è intorno alle 34 mila unità.

Tabella 5 - Carta d'identità del castagno – anno 2005

➤ Superficie	788.408 ettari pari al 9,0% dei boschi e al 7,5% della superficie forestale totale
➤ Purezza	89,6% puro, 10,4% misto
➤ Allevamento	75,2% ceduo, 17,7% fustaia e 7,1% non classificata
➤ Composizione	76,9% da legno, 8,4% da frutto 10,3% selve castanili e 4,4% non classificata
➤ Proprietà	91,1% privata, 8,9% pubblica
➤ Pianificazione forestale	98,1% presente, 1,9% assente
➤ Rispetto di prescrizioni	97,2% si, 2,8% no
➤ Vincolo idrogeologico	94,1% si, 5,9% no
➤ Vincolo naturalistico	19,0% si, 81,0% no
➤ Disponibilità di prelievo legnoso	94,1% disponibile, 5,3% non disponibile e 0,6% non classificato
➤ Grado di copertura totale della superficie forestale	2,6% < 50%, 15,9% 51 - 80% 76,0% > 80% e 5,5% non classificato
➤ Origine dei soprassuoli	1,6% naturale, 90,8% seminaturale, 2,8 % artificiale e 4,5% non classificata
➤ Presenza di danni	52,2% parassiti, 0,0% inquinamento, 1,5% selvaggina e pascoli, 3,3% eventi climatici, 7,3% incendi, 29,2% assenza di danni e 4,7% non classificata
➤ Classi di altitudine	27,9% fra 0 -:-500 mt./sl., 66,6% 501 -:-1000 mt./sl. 5,5% 1001 -:- 1500 mt./sl.
➤ Classi di pendenza del terreno	12,0% < 20%, 28,9% 21-40%, 32,1% 41-60%, 15,5% 61-80% e 5,5% > 80%
➤ Classi di giacitura	1,5% pianeggiante, 19,9% alto versante, 63,1% medio versante, 10,5% basso versante e 5,0% non classificata
➤ Superficie accidentata	71,4% non accidentata, 18,8% accidentata, 5,2% molto accidentata e 4,5% non classificata
➤ Fenomeni di dissesto	82,6% assenti, 12,9% presenti (frane, erosione idrica, ecc.) e 4,5% non classificata

Fonte: tratto da Adua, 2009

Tabella 6 - Aziende con castagneti da frutto e relativa superficie investita **Anni 1970, 1982, 1990 e 2000**
(Censimento) - **Anni 2003, 2005 e 2007 (SPA)** - superficie in ettari

Ripartizioni	1970	1982	1990	2000	2003	2005	2007
AZIENDE							
ITALIA	136.068	119.554	97.696	66.213	33.207	36.296	34.160
<i>Nord</i>	52.030	44.393	30.658	15.864	7.482	8.398	7.945
<i>Centro</i>	29.950	27.535	22.788	17.054	8.312	7.920	7.723
<i>Mezzogiorno</i>	54.088	47.626	44.250	33.295	17.413	19.978	18.492
SUPERFICIE							
ITALIA	144.857,32	140.133,2	107.607,94	75.984,6	68.767,3	59.766,7	54.908,1
<i>Nord</i>	45.167,44	40.538,97	28.527,49	16.979,7	10.171,6	9.533,84	10.359,5
<i>Centro</i>	40.725,95	45.222,54	30.455,28	24.627,7	22.539,6	20.386,8	16.710,8
<i>Mezzogiorno</i>	58.963,93	54.371,69	48.625,17	34.377,2	36.055,9	29.846,0	27.837,8

Fonte: Istat – Elaborazione su Censimenti dell'agricoltura e Indagine sulla struttura delle aziende agricole (SPA).

La produzione di castagne in Italia si concentra in 5 regioni: Campania, Lazio, Calabria, Piemonte e Toscana.

Tabella 7 – Evoluzione delle superfici a castagno in Toscana, Campania, Calabria, Piemonte, Lazio e in Italia (ettari)

Regioni	1982		1991		2000	
		%		%		%
Toscana	35.257	25	21218,67	20	16138,26	21
	100		60		46	
Campania	17.498	12	16682,73	16	15915,93	21
	100		95		91	
Calabria	27.474	20	21269,5	20	14278,29	19
	100		77		52	
Piemonte	19.673	14	15537,36	14	9179,78	12
	100		79		47	
Lazio	6333,41	5	6349,24	6	5567,5	7
	100		100		88	
Italia	140.133	100	107.608	100	75.985	100
	100		77		54	

Fonte: ISTAT, Censimenti dell'Agricoltura 1982, 1991 e 2000

Le aziende castanicole sono aziende di piccola-media dimensione. Infatti, in media, l'80% delle aziende e il 40% della superficie è ricompresa nella classe di SAU 0-5 ettari, mentre la superficie media investita a castagneto da frutto è di circa 1 ettaro. La crescente senilizzazione e il basso livello di istruzione dei conduttori delle aziende castanicole completano il quadro dei vincoli strutturali ad uno sviluppo competitivo del settore.

Le singole regioni hanno pesi diversi sulla produzione nazionale a seconda che si consideri la produzione in quantità oppure in valore (tabella 8).

La differenza nell'andamento del prezzo tra le diverse regioni dipende da diversi fattori, fra cui:

- il maggior valore unitario dei marroni, prodotti esclusivamente nel centro-nord;
- la pratica, spesso seguita nel centro-nord, di raccogliere solo le castagne migliori;
- l'esistenza di una più efficiente rete di raccolta, lavorazione e distribuzione del prodotto.

Tabella 8 - Produzione raccolta delle castagne nelle principali provincie castanicole Anni 1999 - 2008
(quantità in quintali, valori in migliaia di euro)

Regioni	% superficie investita	media 1999-2007 (quintali)	% su produzione totale	media 1999-2007 (migliaia di euro)	% sul valore produzione totale
Calabria	18	97.329	18,1	4622	10
Campania	21	251.277	46,8	19685	42
Piemonte	11	29.270	5,4	2487	5
Liguria	1	435	0,1	23	0
Abruzzo	1	2.751	0,5	403	1
Lazio	8	87.958	16,4	11456	25
Toscana	22	41.529	7,7	4561	10
Emilia Romagna	5	7.139	1,3	1024	2
Veneto	1	911	0,2	179	0
Lombardia	1	6.672	1,3	1081	1
Sardegna	2	2.762	0,5	287	1
Basilicata	2	4.605	0,9	342	1
Totale principali provincie castanicole	94	537.133	100,0	46731	100

Fonte: elaborazioni su dati Istat

2.1.1 I prodotti tradizionali e di qualità

Le recenti disposizioni comunitarie e nazionali consentono di rilevare anche la presenza delle castagne fra i prodotti agroalimentari di qualità (Adua, 1998). Nel comparto dei prodotti agroalimentari tradizionali troviamo (con l'indicazione di castagne e marroni in chiaro nella denominazione del prodotto) ben 101 prodotti costituiti da castagne, di cui 70 da frutti e 31 fra frutti elaborati, preparazioni gastronomiche, liquori e miele.

Nel campo delle denominazioni di origine protetta (DOP) e Indicazione geografica protetta (IGP) ci sono 10 prodotti riconosciuti (4 DOP e 6 IGP) comprendenti 8 varietà frutticole, 1 miele e 1 farina. Ci sono inoltre 5 prodotti in postazione transitoria nazionale e 2 in corso di riconoscimento.

Complessivamente si riscontrano 17 prodotti, fra DOP e IGP, che sommati ai 101 prodotti tradizionali raggruppano ben 118 prodotti di qualità a base di castagne.

Tabella 9 - Prodotti agroalimentari di qualità a base di castagne - Dati al 30 settembre 2009

PRODOTTI AGROALIMENTARI TRADIZIONALI								
Frutti			Prodotti			Liquori	Miele	Totale
Marroni	Castagne	Trasformati	Totale	elaborati	della gastronomia			
21	29	20	70	21	3	3	4	101
DOP E IGP								
DOP			IGP			Totale		Totale generale
Riconosciuti	Protezione transitoria	Totale	Riconosciuti	Protezione transitoria	In corso di riconoscimento			
4	1	5	6	4	2	12		118

Fonte: Adua, Elaborazione su dati MiPAAF e UE

2.2 I rapporti tra gli operatori della filiera

Nei castagneti delle aree interne tradizionali l'offerta è molto frazionata e differenziata sia per varietà, sia per qualità (pezzatura, forma del frutto). L'industria invece chiede partite grosse, omogenee in modo da non dover modificare le linee di lavorazione. I mediatori sopperiscono a questa debolezza strutturale della produzione. Pertanto, essi sono diffusamente presenti nelle aree arretrate quanto a impianti e associazionismo (soprattutto le aree interne), e lo sono sempre meno quanto più ci si sposta verso aree a imprenditoria castanicola più evoluta e dove c'è stato sviluppo di integrazione tra le fasi di filiera (es. Campania, e non solo). Infatti, da tempo è in corso una (lenta) semplificazione dei rapporti di filiera, che porta a contratti diretti tra produttori e agenti delle industrie di lavorazione e trasformazione (Campania in primis, poi Toscana Piemonte e Lazio). Per conferire il raccolto dal produttore a una industria di lavorazione (che poi dà alla GDO o esporta), occorrono ancora da 4 a 3 passaggi di intermediari nelle aree interne della Calabria, e nelle altre regioni dove mancano forme di aggregazione dell'offerta, da 3 a 2 se ci sono cooperative, da 1 a 0 se ci sono cooperative efficienti. Pertanto, in molti casi i mediatori hanno costruito, dopo il magazzino, centri di prima lavorazione (cernita, calibratura, poi cura), per poi consegnare il fresco a grossisti e GDO; in qualche caso, hanno creato centri di prima trasformazione (pelatura), per poi consegnare alla industria.

I consumatori non sanno distinguere le varietà, che hanno costi di produzione, qualità ben differenti.

I cartelli indicatori esposti sui mercati regionali, spesso non corrispondono al vero (per provenienza e varietà). La GDO invece rispetta l'indicazione dell'origine del prodotto.

2.3 Trasformazione e commercializzazione

L'Italia è industrialmente potente. Campania e Piemonte sono le regioni in cui si concentrano le più importanti industrie della trasformazione e commercializzazione. Per quanto riguarda la Campania, Avellino ha 12 aziende di trasformazione, di cui 3 importanti aziende di surgelazione (Salerno 1); lavora anche prodotto di Salerno, Caserta, Viterbo, Mugello, Calabria, Portogallo e Spagna e rifornisce molto il Giappone, con prodotti di tutti i tipi e di qualità alta.

In Italia, operano anche la Agrimontana (CN), che acquista i frutti da Agrimola (Imola, BO), Ortofrutticola del Mugello (Marradi, FI), GIAL (di Ingino e altri, Latina), Italcanditi (Bergamo), più due minori in Piemonte. La surgelazione era prerogativa italiana, ora surgelano anche Spagna e Portogallo. La Francia non surgela, importa surgelati. Gli impianti industriali di condizionamento e stoccaggio sono adeguati in Campania, Toscana, Piemonte, Emilia Romagna, vanno migliorati in Calabria, Lazio, Liguria, Umbria, Marche, Trentino.

I migliori marron glacé sono ricavati (per il 75% nazionale) dal marrone avellinese (alias "castagna-marrone di Napoli") perché è di pezzatura grossa, e dal marrone casentino prodotto in Lazio nei Monti Cimini (VT) perché è grosso. Dei marroni casentinesi prodotti altrove (Toscana, Segni di RM, Emilia ecc) si possono usare le sole pezzature maggiori.

Le attuali norme per la commercializzazione delle castagne sul mercato del fresco permettono di commercializzare anche le pezzature piccole, che quindi non devono essere più destinate obbligatoriamente a solo uso industriale. Ne deriva che la GDO, per vendere a prezzi bassi, acquista e commercializza miscele di pezzature piccole, lasciando invendute le medie che vanno in eccedenza e restano nei magazzini di produttori e industrie.

2.4 Le esportazioni delle regioni italiane

Le principali regioni esportatrici sono Campania e Piemonte che rappresentano, rispettivamente, il 65% e il 12% delle quantità di castagne e marroni esportate dall'Italia e il 21 % e il 51% delle esportazioni di puree e paste di marroni (tabelle 10 e 11).

Tabella 10 - Commercio estero delle castagne e marroni, fresche o secche, anche sgusciate o decorticate per provincia - Anno 2009

PROVINCE REGIONI	Esportazione (%)			Importazione (%)		
	Quantità	Valore	Operatori	Quantità	Valore	Operatori
Piemonte	12,6	8,3	9,1	9,1	6,9	12,5
Valle d'Aosta	0,0	0,0	1,0			
Lombardia	2,1	2,3	16,6	1,3	2,6	19,3
Trentino Alto Adige	0,1	0,1	4,4	0,1	0,1	5,7
Veneto	5,4	5,8	26,0	1,3	1,3	6,8
Friuli Venezia Giulia	0,1	0,1	6,1	0,0	0,0	2,3
Liguria	2,0	2,6	4,1	1,9	2,8	5,7
Emilia-Romagna	2,5	3,2	5,7	13,4	19,8	5,7
Toscana	2,7	5,7	1,0	0,4	0,2	3,4
Umbria				0,1	0,1	1,1
Marche	0,0	0,0	0,3			
Lazio	4,7	4,5	5,1	8,2	8,2	6,8
Campania	65,3	64,7	13,9	61,2	54,8	20,5
Puglia	0,2	0,2	2,4	1,4	1,0	3,4
Basilicata	0,0	0,0	0,7			
Calabria	1,4	1,4	1,4	0,3	0,2	1,1
Sicilia	0,9	1,2	2,0			
Sardegna	0,0	0,0	0,3	1,4	2,0	5,7
ITALIA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

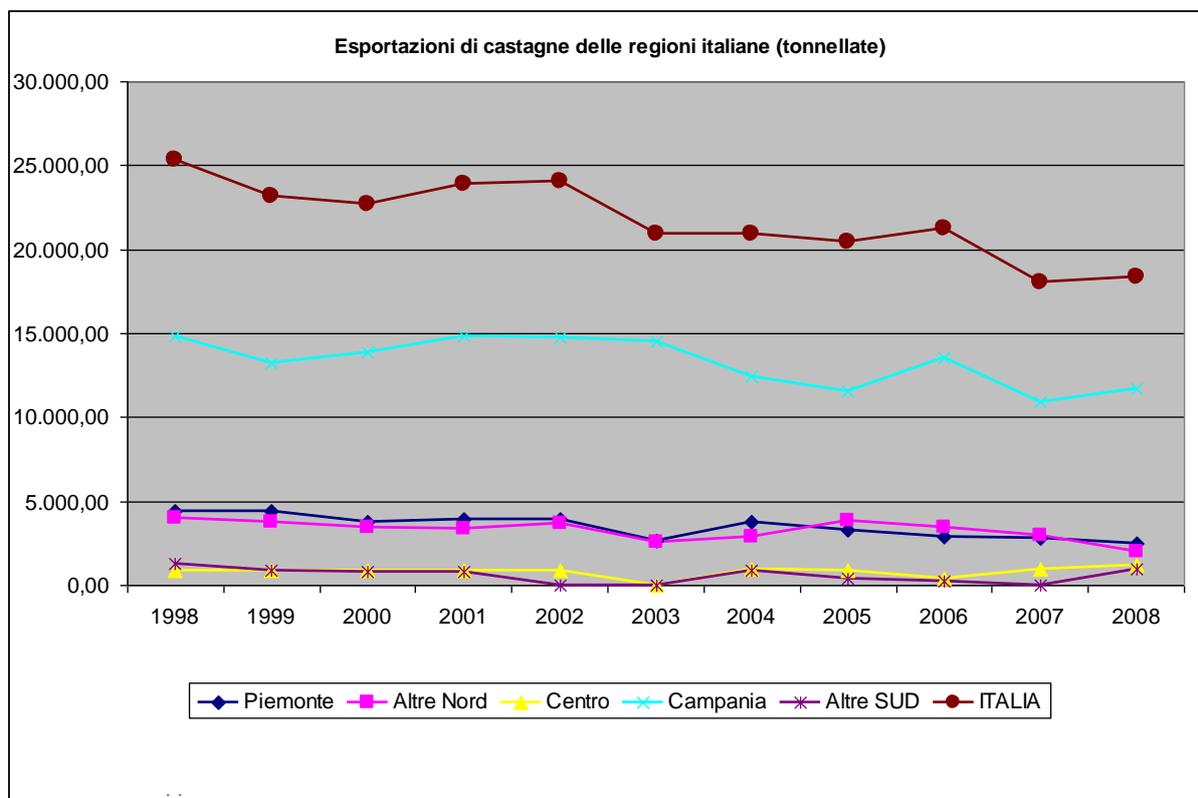
Fonte: elaborazione su dati ISTAT

Tabella 11 - Commercio estero di puree e paste di marroni, ottenute mediante cottura, aventi tenore in > del 30% di zuccheri per provincia - Anno 2009 (quantità in quintali, valore in migliaia di euro)

PROVINCE E REGIONI	Esportazione			Importazione		
	Incidenza %			Incidenza %		
	Quantità	Valore	Operatori	Quantità	Valore	Operatori
Piemonte	51,3	50,5	27,6	3,0	4,7	23,5
Lombardia	8,5	8,9	20,7	76,1	69,3	17,6
Trentino Alto Adige	12,3	4,7	5,2	12,1	19,5	29,4
Veneto	0,1	0,1	10,3	0,9	1,8	5,9
Friuli Venezia Giulia	0,3	0,1	10,3			
Liguria	0,8	2,6	6,9			
Emilia-Romagna	5,3	9,9	6,9	0,1	0,1	5,9
Toscana		0,0	1,7		0,0	5,9
Marche	0,0	0,0	1,7			
Lazio	0,2	0,6	1,7	1,1	0,7	5,9
Campania	21,1	22,5	5,2	6,6	3,9	5,9

Fonte: elaborazioni su dati Istat

Grafico 7



Fonte: INEA, Rapporto Commercio con l'estero

3 LE POLITICHE PUBBLICHE PER LA CASTANICOLTURA

3.1 La castanicoltura da frutto nelle politiche europee dei mercati e di sostegno al reddito del i pilastro della pac

Nell'ambito della nomenclatura combinata dei codici doganali dell'UE, le castagne sono incluse nel gruppo della frutta in guscio. Tuttavia, sebbene il settore della frutta in guscio sia stato oggetto di politiche specifiche a partire dal 1990, le castagne non sempre sono state incluse nell'elenco dei prodotti destinatari di queste politiche. E' solo con la riforma dell'OCM ortofrutta del 1996 che anche le castagne sono incluse nel regime di sostegno previsto per la frutta in guscio. Il regime di sostegno per l'ortofrutta ha l'obiettivo di accrescere la capacità competitiva dei produttori rispetto ai settori a valle della filiera attraverso la concessione di finanziamenti ai produttori associati ad organizzazioni di produttori (OP). Essi hanno un ruolo portante nell'attuazione della politica del settore. Lo strumento di cui si servono le OP per accedere ai finanziamenti comunitari è il programma operativo (PO) che consente ai produttori associati di migliorare la produzione, la commercializzazione dei prodotti, l'applicazione delle misure agro ambientali e l'applicazione di norme e regole sull'utilizzo di fitosanitari. Per poter svolgere la loro funzione le OP devono essere riconosciute e devono costituire un fondo di esercizio finanziato per il 50% dai produttori associati e per l'altro 50% dalla Commissione Europea. Il fondo di esercizio serve a finanziare il programma operativo. L'aiuto finanziario non può essere

superiore al 4,1% del valore della produzione commercializzata dalle OP. A livello nazionale il MiPAAF riconosce le OP con un numero minimo di soci pari a 5 produttori per categoria e un volume della produzione commercializzata pari a 250 mila euro per la frutta in guscio.

Tuttavia, tenuto conto che il sostegno comunitario è accordato sulla base del valore della produzione commercializzata, solo i produttori castanicoli delle zone di produzione più intensive sono incentivati a usufruire di questa misura. Le zone di produzione estensive e la produzione nelle zone svantaggiate non beneficiano dei fondi operativi.

La riforma Fischler della PAC del 2003 ha introdotto il modello di aiuti disaccoppiati dalla produzione attraverso la previsione di due modelli di pagamento unico (PU), storico e regionalizzato. I Paesi che adottano il modello storico, tra cui l'Italia, escludono dal PU quei prodotti, come le castagne, che in passato non hanno ricevuto premi dal primo pilastro della PAC. Tuttavia, essa mantiene la previsioni di aiuti accoppiati per alcuni settori, tra cui la frutta in guscio. Questi aiuti specifici sono introdotti *ex_novo*: si tratta cioè di un aiuto che prima gli agricoltori non ricevevano. Essi sono stati introdotti al fine di salvaguardare il ruolo economico, sociale e ambientale che determinate colture rivestono nelle aree di produzione. I produttori di frutta in guscio, entro una superficie nazionale garantita (SNG), possono godere di un aiuto comunitario e di un aiuto nazionale ad ettaro. Tuttavia, nell'elenco dei prodotti oggetto di specifico sostegno sono escluse le castagne.

In seguito alle decisioni prese nell'ambito dell'Health Check, i regolamenti (CE) n. 72/2009, relativo alle misure di mercato dell'OCM unica, e n. 73/2009, relativo ai regimi di sostegno diretto agli agricoltori e che abroga il regolamento (CE) 1782/2003, modificano il primo pilastro della PAC. Il primo regolamento non modifica il funzionamento delle misure d'intervento previsto dalle OCM preesistenti. Il secondo prevede che i residui aiuti diretti ancora accoppiati siano gradualmente inseriti nel regime del pagamento unico. Tra questi gli aiuti diretti alla frutta in guscio. Pertanto, al più tardi dal 2012 l'aiuto comunitario per la frutta in guscio sarà integrato nel regime del pagamento unico dei produttori storici, mentre rimane a discrezione dello Stato membro la corresponsione dell'aiuto nazionale.

3.2 La castanicoltura nei programmi di sviluppo rurale 2007-2013

I Programmi di Sviluppo Rurale (PSR) possono svolgere un'azione importante per il recupero e la valorizzazione nel settore castanicolo. Essi prevedono diverse misure nei diversi Assi che possono essere utilizzate per lo sviluppo del settore castanicolo, da frutto e da legno.

Molte regioni prevedono strumenti basati su modelli di approccio integrato per lo sviluppo del settore agricolo e delle aree rurali (progetti integrati di filiera, pacchetti integrati di misure ecc.).

3.3 La politica europea post 2007-2013

Per quanto riguarda la politica del primo pilastro, l'orientamento espresso dalla maggioranza dei Paesi è in favore del mantenimento della rete di sicurezza e delle specifiche misure d'intervento previste dall'OCM unica (Pupo D'Andrea, 2010). Tuttavia, il dibattito sul futuro del primo pilastro della PAC si concentra sulla giustificazione e sui criteri di ripartizione degli aiuti diretti e sul riconoscimento del ruolo degli agricoltori nella produzione di beni pubblici: tutela dell'ambiente, dei paesaggi, protezione dei suoli, lotta ai cambiamenti climatici ecc. Si segnalano a tal proposito gli orientamenti espressi a più riprese dal Commissario all'agricoltura secondo il quale il sostegno pubblico dovrà essere ripartito in maniera equa e trasparente attraverso un

aggiustamento progressivo nel tempo dell'attuale ripartizione basata sui criteri storici (Ciolos, 2010).

Ulteriore motivo conduttore è il miglioramento della filiera agroalimentare attraverso il rafforzamento del potere contrattuale dei produttori nei confronti degli altri attori della filiera e il ruolo degli organismi interprofessionali e delle organizzazioni dei produttori.

Per quanto riguarda il futuro della politica di sviluppo rurale i documenti della Commissione europea (Marino Dormal, 2010) individuano tre obiettivi della futura politica: sviluppare un settore agricolo competitivo, conservare le risorse naturali, sviluppare le aree rurali. La competitività del settore agricolo è assicurata anche ponendo l'attenzione agli investimenti relativi alle tecnologie verdi e allo sviluppo di energia rinnovabile. L'obiettivo di conservazione delle risorse naturali prevede pagamenti ai gestori del territorio per i beni pubblici forniti, formazione e servizi di consulenza. Lo sviluppo delle aree rurali punterà alla valorizzazione del potenziale locale e all'inclusione sociale attraverso la mobilitazione del capitale sociale (cooperazione, reti, strategie di sviluppo dal basso, partenariati pubblici-privati).

L'obiettivo strategico è migliorare l'efficacia delle politiche attraverso una migliore concentrazione delle risorse e la complementarietà e il coordinamento tra le politiche.

Il MiPAAF, nel *position paper* "Quale futuro per le politiche di sviluppo rurale post 2013?" dopo aver individuato alcuni principi guida per la riforma dello sviluppo rurale (rafforzamento del secondo pilastro, obiettivi più chiari e centrati sulle grandi sfide, concentrazione tematica e territoriale, accentuata semplificazione, coordinamento tra le politiche) propone strategie specifiche per ciascuno degli obiettivi della futura politica di sviluppo rurale. Ai nostri fini, sottolineiamo a) l'importanza del concetto di competitività in una logica territoriale e non solo puramente aziendale: "*è dall'insieme delle tecniche produttive, valori, relazioni tra imprese e attori istituzionali, dal paesaggio, dalla cultura, che la qualità agroalimentare si afferma sui mercati*" b) il potenziamento della *governance* attraverso il sostegno a forme di progettazione integrata di ampio respiro; c) la concentrazione territoriale del sostegno pubblico attraverso una più stretta corrispondenza delle priorità tematiche alle caratteristiche dei diversi territori.

4 PUNTI DI FORZA E DI DEBOLEZZA, MINACCE ED OPPORTUNITÀ

La tabella seguente sintetizza in termini di punti di debolezza, di forza, minacce e opportunità del settore, l'analisi svolta nei paragrafi precedenti.

Analisi swot delle filiere frutto e legno
PUNTI DI FORZA
Presenza di areali vocati e di cultivar di pregio sia per la castanicoltura da frutto che da legno
Capacità di garantire un'adeguata fonte di reddito per i castanicoltori
Produzioni ecocompatibili
Castagne idonee ad ogni tipo di lavorazione industriale
Presenza delle castagne o dei prodotti a base di castagne tra i prodotti agroalimentari tradizionali e di qualità
Presenza di industrie di trasformazione e commercializzazione delle castagne fresche e trasformate in grado di competere sui mercati esteri
Tutela e salvaguardia dell'ambiente (funzione idrogeologica, ecologica, paesaggistica)
Elevato valore didattico e ricreativo
Produzioni ecocompatibili
Riconoscimento della foresta di castagno come habitat naturale di interesse comunitario
Presenza all'interno di aree naturalistiche protette nazionali e regionali
Funzione rilevante della produzione legnosa per il rispetto del protocollo di Kyoto (ciclo del carbonio)

PUNTI DI DEBOLEZZA
Scarsa propensione all'associazionismo sia per il frutto che per il legno
Scarsa integrazione di filiera, sia per il frutto che per il legno
Piccola dimensione aziendale dell'azienda castanicola e forestale
Basso tasso di imprenditorialità nella gestione agricola/forestale
Mancanza di formazione professionale
Elevato costo di manodopera per operazioni colturali e raccolta
Sensibilità del castagno ai patogeni
Mancanza di politiche pubbliche specifiche di sostegno
Mancanza di chiara distinzione tra castagneto da frutto di area forestale o di area agricola
Norme commerciali europee non adeguate agli interessi della castanicoltura da frutto italiana
Norme commerciali della GDO non adeguate agli interessi della produzione e dei consumatori

Presenza di numerosi intermediari tra produzione, trasformazione e consumo dei frutti
Scarsa valorizzazione commerciale dei prodotti agricoli e forestali di qualità
Mancanza di tracciabilità della <i>Castanea sativa</i>
Mutate abitudini alimentari a fronte di ignoranza sul valore dietetico delle castagne
Ubicazione di castagneti in luoghi particolarmente difficili
Difficile accesso ai boschi per la carenza di strade e piste forestali permanenti
Scarsa meccanizzazione e innovazione tecnologica nella produzione
Scarse adeguatezza o presenza degli impianti di condizionamento o stoccaggio delle castagne
Mancanza conformità ai requisiti richiesti sui mercati esteri dei prodotti trasformati
Assenza di impianti specializzati destinati alla produzione di legno di qualità
Mancata applicazione di forme selvicolturali alternative al ceduo che possano migliorare la qualità del legname
Necessità del ricorso alle importazioni di legname

OPPORTUNITÀ

Multifunzionalità della castanicoltura
Marketing territoriale collegabile a molti valori non direttamente agro-forestali
Recuperabilità di castagneti da frutto abbandonati in aree vocate
Presenza IGP/DOP
Presenza di produttori castanicoli non professionali part-time
Crescente interesse per alimenti da produzione biologica e per diete speciali
Diversificazione dei prodotti a base di castagne
Stretto legame del frutto con valori tradizionali
Interesse crescente per le castagne italiane in nuovi mercati esteri
Sviluppo nuovi prodotti realizzati con legno di castagno
Rinnovato interesse per utilizzi di legno di castagno a maggior valore aggiunto
Introduzione di marchi di qualità per il legno di castagno

MINACCE

Aumento di importazione di castagne con caratteristiche organolettiche inferiori rispetto alla castagna europea
Perdita di quote di mercato sui mercati esteri
Perdita di conoscenza della <i>Castanea sativa</i>

Impianto dei castagneti con cultivar ibride eurogiapponesi anziché con varietà europee
Importazione di fitopatie
Abbandono dei castagneti
Aumento di rischio idrogeologico e incendi delle aree montane
Stress idrico estivo nell'area mediterranea che espone i boschi di castagno a forme di deperimento

I BISOGNI DELLE FILIERE
Miglioramento dello stato fitosanitario dei castagneti e della tutela dalle fitopatie
Ammodernamento delle tecniche di gestione del castagneto e dell'offerta varietale
Aumento del grado di integrazione tra le diverse fasi della filiera
Adeguamento dell'offerta alle richieste in quantità e qualità degli altri operatori della filiera
Recupero di competitività sui mercati esteri per la castanicoltura da frutto
Aumento del consumo della castagna <i>sativa</i> italiana
Valorizzazione del prodotto
Aumento del valore aggiunto percepito dai produttori
Aumento e diffusione delle conoscenze sul settore castanicolo
Riconoscimento del ruolo di sostenibilità economica, sociale e ambientale della castanicoltura nelle aree rurali
Politiche pubbliche specifiche di sostegno del settore
Norme di commercializzazione europee
Chiarimento normativo tra castagneti da frutto boschivi e castagneti agricoli
Creare le strutture centralizzate, unificate e permanenti di raccolta dati (territoriali, economici, scientifici ecc.) e supporto alla programmazione: Tavolo nazionale permanente di Coordinamento di Filiera, Osservatorio sul Castagno e Banca Dati
Contrasto all'abbandono dei castagneti

5 OBIETTIVI E STRATEGIA DEL PIANO DI SETTORE

5.1 L'approccio integrato

L'analisi del settore castanicolo mostra che in Italia sono individuabili realtà estremamente differenziate dal punto di vista della dotazioni delle risorse, delle caratteristiche strutturali ed economiche della filiera castanicola, del grado d'integrazione tra le componenti della filiera e del loro collegamento con il contesto socio-economico circostante, della qualità del tessuto socio-istituzionale locale e del grado di sviluppo del sistema extra - agricolo.

Uno dei maggiori vincoli allo sviluppo della filiera castanicola italiana è l'assenza di rapporti consolidati tra le varie componenti. In un contesto economico come quello attuale la singola impresa, anche se efficiente, non è competitiva perchè non riesce da sola ad affrontare il mercato.

Pertanto, è opportuno che il Piano del settore castanicolo definisca *modelli di sviluppo integrati più orientati alle filiere produttive* che all'impresa. A tal fine, è opportuno adottare un *nuovo approccio alla programmazione* (per filiera produttiva) e nuove *strategie di incentivazione* (dall'impresa alla filiera, da progetti singoli a progetti collettivi, frutto della concertazione tra gli attori locali e tra gli attori della filiera).

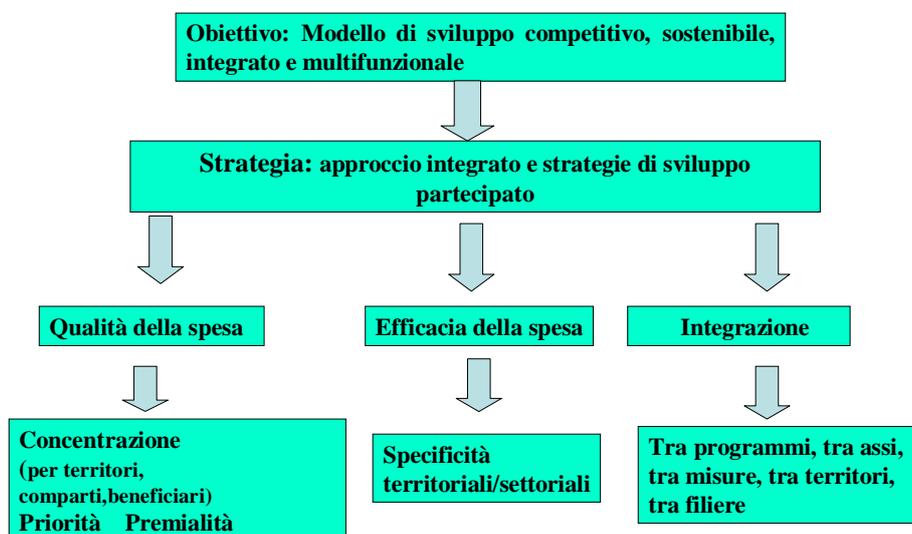
L'obiettivo principale rimane uno sviluppo competitivo, sostenibile, integrato e multifunzionale del settore castanicolo italiano attraverso la valorizzazione dei prodotti castanicoli ottenuti dalla coltivazione della *Castanea sativa*.

Pertanto, il piano di settore si pone come obiettivo strategico di supportare una progettualità settoriale promossa dai soggetti della filiera, pubblici e privati, attraverso approcci di tipo integrato.

Il Piano di settore andrà programmato e attuato secondo tale modello di sviluppo. In particolare, è opportuno che la fase di programmazione del programma settoriale porti ad una proficua consultazione che consenta di:

- individuare le vocazioni prevalenti e più significative per lo sviluppo agricolo/settoriale, gli ostacoli da rimuovere e le strategie particolari da adottare
- coordinare l'insieme degli interventi
- mirare gli interventi sulla base delle specificità settoriali e territoriali

Obiettivi e strategie del Piano del settore castanicolo



5.2 La programmazione dell'approccio integrato di filiera

Il partenariato

I Progetti Integrati di Filiera (PIF) rappresentano degli strumenti operativi e metodologici che organizzano le risorse ed i soggetti di un comparto produttivo intorno ad un progetto condiviso di valorizzazione e potenziamento delle produzioni agricole e forestali.

In altri termini i piani integrati rappresentano una modalità di promozione dello sviluppo e si caratterizzano per la combinazione di elementi di tipo negoziale (derivante dalla scelta di più soggetti, pubblici e/o privati, di cooperare per il perseguimento di obiettivi di comune interesse) e di momenti di ordine valutativo (secondo criteri di validità economica, sociale e finanziaria).

I PIF sono proposti da un partenariato costituito prevalentemente da organismi di natura privata, rappresentativi di interessi economici collettivi: Organizzazioni Professionali Agricole, Cooperative di produzione, imprese di trasformazione e commercializzazione, Consorzi, Associazioni di Produttori, ecc. Possono partecipare anche soggetti pubblici qualora si ritenga utile per il rafforzamento della filiera e per lo sviluppo della competitività in una logica territoriale.

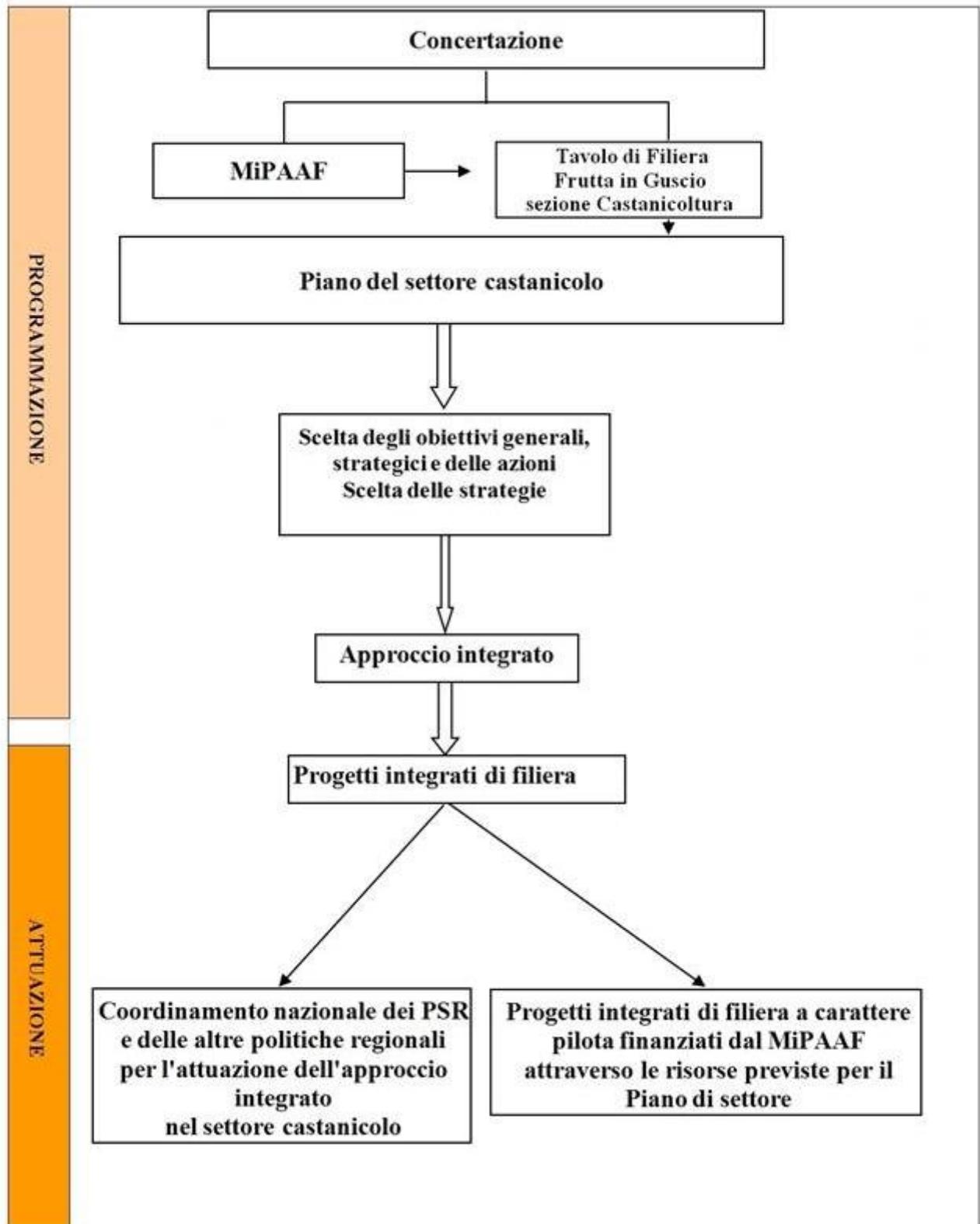
Gli obiettivi specifici perseguiti attraverso la realizzazione dei PIF sono essenzialmente quattro:

- qualificare il ruolo economico- produttivo e sociale dell'agricoltura;
- organizzare ed aumentare l'offerta di prodotto;
- organizzare il settore in una logica di sistema;
- favorire la cooperazione produttiva tra imprese e territori.

Dal punto di vista dei contenuti, i Piani Integrati per la Filiera sono costituiti dall'insieme delle misure finalizzate allo sviluppo delle filiere produttive e/o del territorio individuate a livello settoriale. Essi possono, sulla base delle caratteristiche socio- economiche del comparto di riferimento, attivare più misure fra quelle previste dal PSR e dagli altri programmi europei, nazionali e regionali.

I destinatari delle risorse finanziarie assegnate ai piani di filiera sono quelli identificati all'interno delle singole misure del Piano di settore. A seconda della tipologia di intervento, i soggetti destinatari possono essere imprese singole o associate, OO.PP.AA, Organizzazione dei Produttori, Cooperative, imprese di trasformazione ecc.

5.3 Principali fasi di adozione dell'approccio integrato e partecipato previsto dal piano del settore



Approccio integrato del piano castanico: integrazione tra misure e tra programmi

PSR			
Assi	Misure	Azioni	
Piano Interato di filiera	Asse I - Miglioramento della competitività del settore agricolo e forestale	1. Promozione conoscenza e sviluppo potenziale umano	Formazione professionale e informazione
			Insediamiento giovani agricoltori
			Prepensionamento degli imprenditori e dei lavoratori agricoli
			Utilizzo dei servizi di consulenza
			Avviamento di servizi di consulenza aziendale, di sostituzione e di assistenza alla gestione delle aziende agricole, nonché di servizi di consulenza forestale
			Ammodernamento aziende agricole
		2. Ristrutturazione e sviluppo del capitale fisico e promozione dell'innovazione	Accrescimento valore economico delle foreste
			Accrescimento del valore aggiunto dei prodotti agricoli e forestali
			Cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti, processi e tecnologie nei settori agricolo e alimentare, nonché nel settore forestale
			Miglioramento e sviluppo delle infrastrutture in parallelo con lo sviluppo e l'adeguamento dell'agricoltura e della silvicoltura
			Ripristino del potenziale produttivo agricolo danneggiato da calamità naturali e introduzione di adeguate misure di prevenzione
			Sostegno per conformarsi alle norme rigorose basate sulla legislazione comunitaria
	3. Miglioramento della qualità della produzione e dei prodotti agricoli	Sostegno agli agricoltori che partecipano ai sistemi di qualità alimentare	
		Sostegno alle Associazioni di produttori per attività di informazione e promozione riguardo ai prodotti che rientrano nei sistemi di qualità alimentare	
	Asse II - Miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale	1. Promozione utilizzo sostenibile dei terreni agricoli	Indennità a favore degli agricoltori delle zone montane
			Indennità a favore degli agricoltori delle zone caratterizzate da svantaggi naturali, diverse dalle zone montane
			Indennità Natura 2000 e indennità connesse alla direttiva 2000/60/CE
			Pagamenti agroambientali
Sostegno agli investimenti non produttivi			
Imboschimento di terreni agricoli			
2. Promozione utilizzo sostenibile delle superfici forestali		Primo impianto di sistemi agroforestali su terreni agricoli	
		Imboschimento di superfici non agricole	
		Indennità Natura 2000	
		Pagamenti silvoambientali	
		Ricostituzione del potenziale forestale e interventi preventivi	
		Sostegno agli investimenti non produttivi	
Asse III - Qualità della vita nelle zone rurali e diversificazione dell'economia rurale	1. Diversificazione dell'economia rurale	Diversificazione in attività non agricole	
		Sostegno alla creazione e allo sviluppo di microimprese nell'intento di promuovere l'imprenditorialità e rafforzare il tessuto economico	
	2. Miglioramento della qualità della vita nelle zone rurali	Incentivazione di attività turistiche	
		Servizi essenziali per l'economia e la popolazione rurale	
	3. Formazione e informazione	Sviluppo e rinnovamento dei villaggi	
		Tutela e riqualificazione del patrimonio rurale	
Asse IV - Leader	2. Cooperazione interterritoriale	Cooperazione interterritoriale	
	3. Cooperazione transnazionale	Cooperazione transnazionale	
FSE			
Assi	Misure	Azioni	
FERS			
Assi	Misure	Azioni	
Altri programmi			

6 OBIETTIVI GENERALI, STRATEGICI, AZIONI CHIAVE

6.1 Obiettivo generale

L'obiettivo generale è lo sviluppo competitivo, sostenibile, integrato e multifunzionale del settore castanicolo italiano attraverso la valorizzazione dei prodotti castanicoli ottenuti dalla coltivazione della *Castanea sativa*.

6.2 Obiettivi strategici e azioni chiave

A. Aumento della competitività della filiera castanicola

Migliorare la competitività nel lungo periodo della filiera castanicola italiana, individuando nella capacità di ottenere un'adeguata remunerazione dal mercato il presupposto per lo sviluppo della castanicoltura italiana attraverso le seguenti azioni chiave:

Azione Chiave A.1. Ristrutturare il capitale fisico e promuovere l'innovazione tecnologica nella fase della produzione (raccolta e potatura)

Azione Chiave A.2 Stimolare la ricerca applicata e lo sviluppo tecnologico del settore per ambiti prioritari (innovazione di prodotto, nuove tecnologie, tecniche colturali, sterilizzazione)

Azione Chiave A.3 Incentivare la formazione e l'informazione degli operatori della filiera

Azione Chiave A.4. Incentivare il consumo e l'utilizzo dei prodotti castanicoli sul mercato nazionale e internazionale (in questa azione chiave sono comprese le misure per la diversificazione del prodotto, controllo alle frontiere, studi nutrizionali, adeguamento dei prodotti trasformati agli standard dei mercati europei, previsione di spazi specifici nella GDO, uso dei prodotti castanicoli nell'alimentazione, promozione sui mercati esteri)

Azione Chiave A.5 Favorire e sostenere l'associazionismo tra produttori

Azione Chiave A.6 Accrescere il valore aggiunto dei prodotti castanicoli

Azione Chiave A.7 Accorciare la filiera per aumentare il valore aggiunto percepito dai produttori castanicoli

Azione Chiave A.8 Tracciabilità della castagna *sativa* europea

Azione Chiave A.9 Adeguare le norme di commercializzazione della castagna *sativa* europea sul mercato interno ed europeo alle esigenze dei produttori e trasformatori (per esempio: pezzature piccole vs pezzature grandi, normativa per la farina di castagne)

B. Riconoscere il ruolo di sostenibilità economica, sociale e ambientale della castanicoltura nelle aree rurali

Mantenere e migliorare la funzione protettiva dei castagneti e la multifunzionalità delle aziende castanicole nell'ambito dello sviluppo territoriale delle aree rurali attraverso le seguenti azioni chiave:

Azione Chiave B.1 Tutelare l'integrità dei castagneti attraverso la difesa fitosanitaria

Azione Chiave B.2 Promuovere e divulgare una nuova cultura del castagno

Azione B.3 Promuovere e sostenere le certificazioni di qualità (DOP, IGP, biologico ecc.)

Azione B.4 Migliorare l'utilizzo della proprietà pubblica

Azione chiave B.5 Valorizzare la multifunzionalità aziendale

C. Politiche pubbliche per il settore

Azione chiave C.1 Promuovere l'inserimento della castagna nelle politiche di sostegno al reddito del I pilastro della PAC

Azione chiave C.2 Creare un Osservatorio economico permanente per il monitoraggio delle principali variabili economiche nazionali e internazionali (produzione, prezzi, import, export, evoluzione della politica comunitaria per l'agricoltura e lo sviluppo rurale, monitoraggio e valutazione del piano di settore)

Azione chiave C.3 Sensibilizzazione dei decisori pubblici nazionali ed europei sulle problematiche del castagno (attraverso l'informazione e la divulgazione)

D. Coordinamento e comunicazione

Migliorare la cooperazione interistituzionale e tra pubblico e privato al fine di coordinare gli obiettivi ai diversi livelli e informare la società civile attraverso le seguenti azioni chiave:

Azione chiave D.1 Incentivare partnership scientifiche

Azione chiave D.2 Realizzazione/aggiornamento catasto castanicolo

Azione chiave D.3 Istituzione di Tavoli regionali permanenti e di un Tavolo nazionale permanente di coordinamento

Azione chiave D.5 Istituzione del Salone Internazionale del Castagno

Azione chiave D.6 Promuovere l'armonizzazione della normativa e degli atti di programmazione

E. Approccio integrato e partecipato

Si tratta della modalità d'attuazione del piano di settore per il sostegno alla progettualità di filiera e territoriale attraverso le seguenti azioni chiave:

Azione chiave E.1 Favorire l'accordo tra gli attori pubblici e privati rappresentativi di interessi collettivi al fine di aumentare l'integrazione di filiera e dei territori

Azione chiave E.2 Animazione, informazione, divulgazione

BISOGNI	OBIETTIVI PRIORITARI	AZIONI CHIAVE
Aumento della qualità e della quantità prodotta	Aumento competitività della filiera castanicola (Migliorare la competitività nel lungo periodo della filiera castanicola italiana)	Ristrutturare il capitale fisico e promuovere l'adozione delle innovazioni
		Favorire e sostenere l'associazionismo tra produttori
Accrescere il valore aggiunto dei prodotti castanicoli		
Tracciabilità della castagna sativa		
Temi di ricerca prioritari: R&S nuove tecnologie, nuove tecniche colturali, tecniche di sterilizzazione		
Incentivare il consumo e l'utilizzo dei prodotti castanicoli sul mercato nazionale e internazionale		
Aumento del consumo interno di castagna sativa europea		
Riconoscimento del ruolo di sostenibilità economica, sociale e ambientale della castanicoltura nelle aree rurali	Garantire prestazioni d'interesse pubblico e sociale (Mantenere e migliorare la funzione protettiva dei castagneti e valorizzare e riconoscere la dimensione sociale e culturale dei castagneti)	Tutelare l'integrità dei castagneti attraverso la difesa fitosanitaria
		Promuovere e divulgare una nuova cultura del castagno
		Promuovere e sostenere le certificazioni
		Migliorare l'utilizzo della proprietà pubblica
		Marketing territoriale e multifunzionalità
Aumentare e diffondere le conoscenze del settore castanicolo	Coordinamento, comunicazione e diffusione delle informazioni	Incentivare partnership scientifiche
		Incentivare l'armonizzazione delle informazioni e delle statistiche del settore
		Monitoraggio e valutazione
		Promuovere l'armonizzazione della normativa e degli atti di programmazione
		Salone Internazionale del Castagno
		Tavolo nazionale permanente
Sostegno al settore castanicolo	Politiche pubbliche specifiche per il settore	Osservatorio sulle politiche europee per l'agricoltura e lo sviluppo rurale
		Sensibilizzazione dei decisori pubblici nazionali ed europei sulle problematiche del castagno
		Inserire la castanicoltura nel I pilastro della PAC
Contrastare l'abbandono dei castagneti	Approccio integrato e partecipato (settoriale e territoriale) (Modalità di attuazione del piano di settore)	Incentivare l'accordo tra gli attori pubblici e privati al fine di aumentare il valore aggiunto dei produttori e dei territori
		Animazione e divulgazione

BIBLIOGRAFIA

- Adua M., 1989. *Tante castagne per un sorriso*. Tip. D. Bosco, Roma pp. 60.
- Adua M., 1997a. *Storia, cultura ed antropologia del castagno*. II^ Giornata di studio “Discorso sulla castagna”, economia-ambiente-cultura nella Valle Roveto, Canistro, 26 Ottobre 1996. Atti del Convegno, Avezzano, Comune di Canistro pp. 33-61.
- Adua M., 1997b. *Indagine sulla “Filiera castagno”*. Documenti Istat, n. 6/1997. Istat, Roma pp. 55.
- Adua M., 1998. *L’evoluzione dei consumi alimentari con particolare riferimento alla diffusione delle produzioni di qualità*. Quaderni di Ricerca n. 3/1998. Istat, Roma pp. 53-112.
- Adua M., 1999. *Problematiche castanili*. Convegno nazionale per la valorizzazione e la cultura del castagno. 27 gennaio 1999, Confcooperative – Assoleader, Roma pp. 8.
- Adua M., 1999b. *Castagne: strutture, statistiche, storia e prospettive*. La Strada europea della castagna. Villaggio Mancuso (Taverna), 22 maggio 1999. Gal Valle del Crocchio, Catanzaro pp. 10.
- Adua M., 1999c. *Castagna, risorsa per la Calabria*. Quotidiano della Calabria, Catanzaro 23 maggio, pp. VI e XI.
- Adua M., 1999d. *Storia del castagno dal Miocene ai nostri giorni*. “ Il castagno risorsa per le aree interne”. Atti del convegno, Sersale, 5 dicembre 1997. Gal Valle del Crocchio, Catanzaro pp. 15-25.
- Adua M., 1999e. *The sweet chestnut throughout history from the Miocene to the third millennium*. Proceedings of the Second International Symposium on Chestnut, Bordeaux, october 19-23 1998. Acta horticulturae, number 494 - Ishs-Inra - Leuven, pp. 29-36.
- Adua M., 1999f. *Sweet chestnut production and marketing in Italy*. Proceedings of the Second International Symposium on Chestnut, Bordeaux, october 19-23 1998. Acta horticulturae, number 494 - Ishs-Inra - Leuven, pp. 49-54.
- Adua M., 1999g. *La filiera delle castagne. Un settore da sviluppare*. Catanzaro, Quotidiano della Calabria, 7 ottobre, pp. X e XI.
- Adua M., 2000a. *The chestnut culture in Italy towards 2000*. “International Symposium on sustainability of chestnut forest ecosystems”, Catania, september 18-23 1988. Ecologia mediterranea n.26/2000, Bordeaux, pp.15-31.
- Adua M., 2000b. *Il castagno: un albero da riscoprire*. Edizioni Abramo, Catanzaro pp.158.
- Adua M., 2001a. *Aspetti economici e diversificazione delle produzioni del castagno*. Convegno Nazionale “Il castagneto, risorsa paesaggistica ed economica delle aree rurali”. Borzonasca (GE), 3 novembre 1999. Atti del convegno, GAL Antola e Penna Leader S.r.l., Genova pp. 31-75.
- Adua M., 2001b. *Il castagno in Italia e in Liguria: Storia, attualità e prospettive*. Convegno Nazionale Castanea 2000 “Il castagneto, risorsa paesaggistica ed economica delle aree rurali”, Torreglia (GE), 20 novembre 2000. Atti del convegno, GAL Antola e Penna Leader S.r.l., Genova pp. 77-121.
- Adua M., 2001c. *Analisi dei dati socio-economici e di commercializzazione dei prodotti* in “La castanicoltura in Lombardia”. Azienda regionale delle foreste, Milano pp. 98.
- Adua M., 2001d. *Il commercio delle castagne, stato e discussione*. Convegno nazionale sul mal dell’inchostro del castagno, Sersale (CZ), 1-2 ottobre 1999. Atti del convegno, Gal Valle del Crocchio, Catanzaro pp. 30-55.
- Adua M., 2009. *Sintesi e prospettive delle sotrie, strutture ed economie legate al castagno fra secondo e terzo millennio*. I Congresso europeo sul Castagno e V Convegno Nazionale sul Castagno (in stampa).
- Bertazzoli A., Petriccione G. (a cura di), 2006. *OCM Ortofrutta e processi di adattamento delle organizzazioni dei produttori: materiali e metodi per la valutazione*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli.
- Castellotti T., 2005. *Il castagno*, in Briamonte L. (a cura di) *Il comparto della frutta in guscio in Italia*, INEA, Roma pp 107-124.

- Cavazzani A., Gaudio G., Sivini S.(a cura di), 2006. *Politiche, Governance e Innovazione per le aree rurali*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli.
- Cioloş D., 2010. *Libérons le potentiel de croissance de nos agricultures*. Conférence sur la politique agricole commune après 2013, Copenhague, 26 avril.
- Fao, vari anni - *Statistiche sulla produzione dei prodotti agricoli*
- Fao, vari anni - *Statistiche sul commercio internazionale dei prodotti agricoli*.
- Gal Verde Irpinia, 2005. *Studio della filiera castanicola*, Federazione Provinciale Coltivatori diretti di Avellino.
- Gaudio G., Zumpano C. 2006. *Coalizioni istituzionali e sviluppo locale in contesti rurali. Apprendimenti da un caso di studio nel Mezzogiorno*, in Cavazzani A., Gaudio G., Sivini S. (a cura di), *Politiche, Governance e Innovazione per le aree rurali*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli.
- Gaudio G., Pesce A., 1999. *Animazione sociale e cultura locale*, Quaderni Informativi, n. 7, INEA, Roma.
- Grassi G., 2010. *Interviste ad interlocutori privilegiati*. Documento di lavoro, MiPAAF.
- GTIS, vari anni - *Statistiche sul commercio internazionale dei prodotti agricoli*.
- I Contributi delle Regioni, 2010. Documenti di lavoro del gruppo di lavoro 1 del Tavolo castanicolo, MiPAAF.
- Inea, 2008. *Il Commercio con l'estero dei prodotti agroalimentari*.
- Istat, vari anni. *Struttura della aziende agricole*.
- Mantino F., 2008. *Lo sviluppo rurale in Europa. Politiche, istituzioni e attori locali dagli anni '70 ad oggi*, Edagricole.
- Marino Dormal L., 2010. *La politica di sviluppo rurale dell'UE: il dibattito post 2013*. Conferenza Rete Rurale Nazionale, Roma, 13 aprile.
- MiPAAF, 2010. *Quale futuro per le politiche di sviluppo rurale post 2013?*, Bozza di Position Paper. Conferenza Rete Rurale Nazionale, Roma, 13 aprile.
- Pesce A., 2009. *Le buone prassi per lo sviluppo rurale, una raccolta di iniziative, esperienze e progetti*, volume 5, Reteruralenazionale.
- Pomarici E., Raia S., Rocco L., 2006. *La castanicoltura in Campania: aspetti strutturali e problematiche di filiera* in Cristinzio G., Testa A.(a cura di) *Il castagno in Campania*, ImagoMedia, Caserta, pp75-167.
- Pupo D'Andrea M.R., 2010. *Finestra sulla Pac n.18*. Agriregionieuropa, anno 6, n.21.
- Pupo D'Andrea M.R., 2008. *La politica comunitaria: il primo pilastro*. Annuario dell'agricoltura italiana, volume LXII, INEA, Roma pp 221-241.
- Scalise A., 2003. *Castanicoltura in Calabria, una chance per le aree marginali*. Frutticoltura, n.12.
- Storti D. (2005): *L'approccio integrato*, in Monteleone A. (a cura di), *La riforma dello sviluppo rurale: novità e opportunità*, Quaderno n.1, INEA, Roma.

II GRUPPO - MARKETING TERRITORIALE - MULTIFUNZIONALITÀ

Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e
Forestali

Settore Castanicolo

**Multifunzionalità del castagno,
valorizzazione, marketing territoriale**

COMPONENTI

Prof. Elvio Bellini – coordinatore	Centro di studi e documentazione sul castagno
Dott. Luigi Vezzalini – coordinatore	Associazione nazionale Città del Castagno
Dott. Enrico Pompeo	Corpo Forestale dello Stato
Dott. Giovanni Alessandri	Ass. Castanea
Dott. Roberto Mazzei	Ass. Castanicoltori campani
Dott. Franco Donati	Ass. Castanicoltori Vallecimina
Dott. Giulio Mazzarelli	Ass. Nazionale Città del Castagno
Pres. Ivo Poli	Ass. Nazionale Città del Castagno
Dott. Valerio Marini	C.I.A.
Dott. Stefano Gasbarra	Ce.F.A.S. (CCIAA Viterbo)
Dott. Michele Ingino	CNA Campania
Dott. Patrizio della Porta	CNA Campania
Dott. Luca Baldassini	Coldiretti
Dott. Augusto Congionti	Confagricoltura (Macerata)
Dott.ssa Francesca Galli	Consorzio Forestale dell'Amiata
Dott. Aquilio Ferri	CoopCast
Dott.ssa Tatiana Castellotti	INEA
Dott.ssa Lucia Tudini	INEA
Dott.ssa Sonia Marongiu	INEA
Dott. Mario Adua	ISTAT
Dott. Bruno Petrucci	Min. dell'ambiente e della tutela del territorio
Dott. Giampaolo Rubinaccio	Organismo interprofessionale "Ortofrutta italiana"
Dott.ssa Marta Da Vià	Provincia Autonoma di Trento
Dott. Maurizio Sulpizio	Regione Abruzzo
Dott. Italo Santangelo	Regione Campania
Dott. Domenico Bertolucci	Regione Lazio
Dott. Stefano Bandini	Regione Liguria
Dott. Ferruccio Luciani	Regione Marche
Dott. Paolo Giacomelli	Regione Piemonte
Dott. Francesco Rega	Regione Puglia
Dott.ssa Angela Crescenzi	Regione Toscana
Dott. Renato Francesco	Regione Veneto
Pres. Luigi Martino Giovannelli	Soc. Coop produttori di frutta in guscio Monti Cimini
Dott. Francesco Ranocchia	U.N.A.C.O.A.
Prof. Francesco Ferrini	Università di Firenze
Dott.ssa Laura di Renzo	Università Tor Vergata

1 PREMESSA

In Italia il castagno (*Castanea sativa* Mill.) è diffuso in tutto il territorio e per secoli ha ricoperto un importante ruolo produttivo ed ambientale del tessuto sociale.

2 BREVE STORIA DEL CASTAGNO IN ITALIA

Il castagno ha da sempre avuto un ruolo dominante nei rapporti uomo/foresta. La strada percorsa in questo caso è antica ed attuale: ha fornito frutti eduli e legname per attrezzi, infissi, mobili, edilizia, contenitori, palafitte, natanti .

Gli antichi Romani diedero un contributo decisivo alla castanicoltura, non solo in Italia, ma in tutta l'Europa centro-meridionale, impiantando castagneti da frutto e boschi cedui per paleria in Spagna, Portogallo, Francia, Svizzera, Germania , ecc.

Nei primi secoli del Medioevo, furono principalmente gli Ordini Monastici a preservare e diffondere la coltivazione del castagno considerato "l'albero fruttifero portante per eccellenza"; ma anche il re longobardo Rotari e l'imperatore Carlo Magno si occuparono del castagno.

Nel nostro Paese in seguito alle ricorrenti crisi demografiche, alle carestie ed alla scelta alimentare cerealicola, l'areale del castagno, fra l'XI ed il XV secolo, si sviluppò notevolmente in Piemonte, Liguria, Toscana, Campania e Calabria, mentre occupò buone posizioni anche in Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna, Umbria e Lazio.

Nell'Epoca Moderna, la dieta alimentare delle popolazioni montane e rurali peggiorò sensibilmente; in conseguenza di ciò, la coltivazione del castagno si intensificò ulteriormente, mentre le castagne e la loro farina rappresentarono un aiuto, spesso indispensabile, per la sopravvivenza di intere generazioni impossibilitate a disporre in abbondanza di cereali e proteine animali.

Durante tutto l'Ottocento, gran parte di contadini e montanari dipendevano, per la loro sopravvivenza, dalle castagne fresche, secche o sfarinate; i castagneti erano generalmente ben coltivati e ripuliti per favorire la produzione di frutto, mentre si andavano selezionando meglio le varietà in relazione alle condizioni di stazione, nonché le varietà da farina rispetto a quelle da consumo fresco (es. "marroni").

La grande vitalità della specie, il bisogno alimentare delle popolazioni e l'indotto economico della produzione di frutti e legname consentirono al castagno di raggiungere un ruolo determinante di sopravvivenza: nella metà del 1800 si raggiunse il massimo storico della produzione di frutti in Italia con oltre 10 milioni di quintali.

Nel XX secolo, il castagno rappresentava un valore aggiuntivo tanto che la stima di un'azienda agricola di montagna veniva spesso basata proprio sull'ampiezza, efficienza e produttività del castagneto da frutto. In quegli anni, il commercio interno ed estero dei frutti e del legname rappresentava mediamente il 18% circa della produzione forestale vendibile, mentre il legname costituiva circa il 20% della massa legnosa complessiva annualmente utilizzata nei boschi italiani. L'industria del tannino e quella molitoria, insieme all'esportazione ed al commercio interno, hanno costituito, relativamente ai luoghi di provenienza e di lavorazione, un indotto formidabile per l'economia montana del tempo.

Durante gli anni '50 e '60, in Italia è iniziata una rilevante fase di industrializzazione postbellica e di intenso movimento di grandi masse umane, dal Sud al Nord e dalle zone montane alle grandi

città. In conseguenza di tutto ciò, prima la montagna e poi la collina si sono spopolate, anche a causa delle grandi innovazioni di processo e di prodotto che hanno consentito all'agricoltura di ridurre la manodopera aumentando, nel contempo, la produzione.

L'esame sintetico degli anni '50 e '60 evidenzia che:

- è aumentato l'abbandono della “*superficie coltivata a castagne*” (castagneto da frutto);
- si è proceduto alla ceduzione di considerevoli aree;
- sono diminuite generalmente le cure colturali;
- si è ridotto l'utilizzo della paleria; è diminuito notevolmente l'uso della legna da ardere e di quella
- per carbone;
- si sono diffuse notevolmente le malattie del cancro corticale e del mal dell'inchiostro che hanno
- causato forti danni ed incentivato ancor più l'abbandono, il taglio e la ceduzione;
- è cambiata la dieta alimentare; si è ridotto il consumo e il commercio interno delle castagne;
- è diminuita la produzione dei frutti e del legname.

Gli anni '80 hanno rappresentato una fase di stagnazione che ha messo fine però al “lungo inverno” e preparato il lento “risveglio” del castagno. Infatti, in questo periodo, si è iniziato a ricercare una diversa qualità della vita, un nuovo rapporto con la natura e si sono rivalutati gli usi e le tradizioni della montagna, è cresciuto l'interesse per le aree marginali ed i prodotti tipici, per l'agricoltura sostenibile e le produzioni di qualità.

Tutto ciò, insieme al regredire del mal dell'inchiostro e del cancro corticale, ha contribuito ad innescare un lento, ma continuo, processo virtuoso di riscoperta e di rivalutazione del castagno, dei frutti e del legname, nonché della storia e civiltà del “grande albero”. Durante gli anni '90 la produzione frutticola ha mostrato i primi significativi sintomi di ripresa. L'inizio del terzo millennio è stato caratterizzato dall'arrivo in Europa della “vespa cinese” un insetto che sta già provocando una nuova grave crisi per il settore castanicolo che si ripercuote negativamente anche sull'economia e sullo sviluppo turistico di tanti piccoli comuni di montagna.

Nonostante queste difficoltà, rimangono ancora molte potenzialità che il Castagno può esprimere in campo ambientale, sociale e produttivo, con particolare attenzione ai prodotti di qualità e di nicchia. Il rilancio e la valorizzazione della castanicoltura italiana non può prescindere dal recupero e dall'aumento di competitività del castagno europeo (*Castanea sativa*) nei confronti delle altre produzioni mondiali. La situazione mondiale vede l'Italia al quarto posto fra i Paesi produttori, mentre in Europa rappresenta il principale areale castanicolo.

3 LA MULTIFUNZIONALITA' DEL CASTAGNO

La presenza del castagno in gran parte dei territori collinari e montani di tutta la dorsale appenninica e dell'arco prealpino, le numerose sagre della castagna e prodotti derivati, le varie forme di utlizzazione del legno e la presenza diffusa di castagni secolari e musei dedicati, testimoniano una multifunzionalità di questa pianta che può essere considerata un valore stretegico per lo sviluppo di territori a rischio di marginalità.

Tenuto conto del forte legame tra il castagno e l'identità territoriale, la valorizzazione delle produzioni non può prescindere dal considerare i diversi aspetti della multifunzionalità e, una efficace azione di marketing territoriale, deve partire da questa base.

Funzioni che svolge o può svolgere il castagno

□ **Produttive:**

1. *Castagneti da frutto* (frutti pregiati per consumo fresco, frutti per la trasformazione);
2. *Castagneti da legno* (assortimenti di legname da lavoro, per paleria, per biomasse);
3. *Tutti i castagneti (da frutto, da legno, selve castanili)*: miele e prodotti del sottobosco, in particolare funghi.

□ **Protettive:** tutti i castagneti sono in grado di contrastare fortemente il degrado del suolo e il dissesto idrogeologico sia direttamente, attraverso un robustissimo apparato radicale, che indirettamente grazie a un sottobosco rigoglioso di tipo erbaceo e arbustivo.

□ **Naturalistiche:** il castagneto, benché coltivato, mantiene numerosi elementi di naturalità e biodiversità (sia vegetale che animale) e rappresenta un grande patrimonio ambientale.

□ **Paesaggistiche:** la presenza di castagni e/o castagneti caratterizza fortemente il paesaggio attribuendogli valori estetici importanti. La grande varietà di *paesaggi del castagno* può rappresentare per l'Italia un importante risorsa anche per il turismo.

□ **Ricreative:** i castagneti, in particolare quelli coltivati ad alto fusto, oltre alle funzioni produttive e protettive del suolo possono diventare un ambiente ottimale per attività ricreative quali passeggiate, giochi all'aperto, attività culturali (fotografia, pittura, eventi, ecc.), relax.

□ **Didattiche:** il castagneto, organizzato con percorsi di osservazione ambientale e/o con il supporto di Guide naturalistiche può diventare una vera e propria aula didattica all'aperto nella quale si possono fare attività rivolte ai giovani (scuole) e agli adulti.

4 VALORIZZAZIONE DEI TERRITORI E DEI PRODOTTI DEL CASTAGNO

4.1 Valorizzazione territoriale

Dimensione ambientale, dimensione culturale e dimensione sociale costituiscono il complesso delle **risorse turistiche** ovvero l'elemento centrale di attrazione del territorio e fondamentale per invogliare il turista/consumatore a raggiungere il luogo. A queste si affianca sempre più il complesso delle **risorse commerciali**, siano esse di natura agroalimentare che artigianale, espressione fondamentale delle tipicità del luogo.

Valorizzazione del territorio significa quindi agire sulle due sopradette componenti, valorizzandole e creando tra loro una profonda sinergia.

Tale contesto non può che essere tenuto in debito conto laddove si intenda delineare approcci di marketing atti a valorizzare l'offerta territoriale nel suo insieme.

I nuovi approcci del marketing dei prodotti tipici spostano infatti l'attenzione dal concetto di prodotto considerato alla stregua di un elemento fisico da acquistare e consumare, a quello di prodotto-servizio inserito in un determinato scenario evocativo (che può essere un luogo carico di storia ed arte o il luogo di produzione e/o di consumo) dove il cliente vive esperienze e interiorizza emotivamente eventi che si fissano nella memoria e che saranno sicuramente comunicati in termini positivi.

Le politiche di vendita dei prodotti si basano sempre più su *“approcci che mirano a richiamare clienti nei luoghi dove l'offerta di esperienze si innesta con l'atmosfera, la cultura, la storia, le condizioni climatiche dei territori ove le produzioni tipiche hanno origine...”* (Pencarelli e Forlani, 2006)

Alla luce dell'approccio appena illustrato, appare evidente il ruolo del territorio di origine dei prodotti, che deve sì costituire il contenitore ideale delle produzioni di eccellenza ma, soprattutto, rappresentare lo scenario nel quale il cliente può vivere esperienze legate al prodotto (consumo consapevole, apprezzamento del gusto, pratica nella produzione dello stesso, etc.) intese come una crescita del proprio sapere personale.

Il consumatore al quale ci si rivolge è quello individuabile sia nel turismo di massa, dove l'elemento economico prevale sull'aspetto emotivo, sia quello segmentato e in parte già competente e consapevole dei valori trasmessi da determinati prodotti, che cerca quindi il completamento della propria conoscenza attraverso il contatto diretto con i luoghi di produzione. Anche le politiche di comunicazione, coerentemente con la visione strategica di marketing delineata, devono *“spostare l'accento dall'esigenza di costruire o valorizzare l'identità di una marca di gruppi di produttori, all'opportunità di costruire o valorizzare la marca dei territori ove vengono prodotte e offerte le tipicità locali nel contesto dell'offerta di prodotti-esperienze o di prodotti-trasformazione.”* (Gasbarra 2010)

Gli obiettivi che ci si pone sono mirati al recupero della multifunzionalità del castagno intesa come somma di potenzialità produttive, protettive, naturalistiche, paesaggistiche, turistico-ricreative e, non ultime, didattiche. La valorizzazione delle *“selve castanili”*, oltre a ripristinare le potenzialità produttive legate al frutto e al legname, deve essere mirata a riqualificare e tutelare i segni della cultura, delle testimonianze delle tradizioni locali, delle componenti naturali e degli elementi antropici caratterizzanti.

4.2 Valorizzazione dei frutti e dei prodotti derivati

La valorizzazione dei territori che si identificano attraverso il castagno non può essere disgiunta dalla valorizzazione delle produzioni, in particolare quelle dei frutti e derivati. Il frutto *“castagna”* ha ancora un alto valore evocativo che può diventare un volano anche per la sua valorizzazione economica, se opportunamente collegato agli aspetti nutrizionali e salutistici di questo alimento.

4.2.1 Castagne e marroni: alimenti completi

Le analisi chimiche compiute su diversi campioni di marroni (CCIAA – Firenze) hanno evidenziato che questi frutti sono nutrienti e digeribili. 100 grammi di marroni freschi apportano mediamente 180 Kcal: questo valore energetico è elevato se si pensa alla frutta fresca, ma è comunque molto inferiore rispetto alle calorie apportate da 100 gr. Di noci, nocciole, mandorle o altra frutta secca (circa 600 Kcal). Inoltre, sempre a differenza dalla frutta secca, l'energia che i marroni forniscono è di pronto utilizzo.

L'elevato tenore di carboidrati complessi li rende infatti più simili al frumento (pane, pasta) e al riso: perciò erano definiti nel passato *“il pane dei poveri”* ed oggi *“il cereale che cresce sugli*

alberi”. La digeribilità è data quindi dall’amido che costituisce circa il 60% del prodotto secco ed è la fonte energetica principale. Il marrone è costituito dal 50% di acqua e da un buon tenore di zuccheri semplici (circa l’8%, il doppio rispetto agli zuccheri della pasta). Rilevante anche il buon apporto di fibra, fondamentale per una sana ed attenta alimentazione. Come ulteriore pregio nutrizionale, il marrone presenta un basso contenuto di grassi: fra questi, pochi sono i “cattivi” (grassi saturi) e molti i “buoni” (grassi insaturi = omega 3 e omega 6, per la prevenzione delle malattie cardiovascolari) Diversi i sali minerali: molto elevato il contenuto di potassio (più del 10% RDA, dose giornaliera raccomandata) e anche, nell’ordine, di magnesio, calcio, ferro e fosforo. La presenza di componenti bioattivi o fitochimici completano il quadro di un prodotto che, indubbiamente, è in grado di completare e arricchire la dieta del consumatore. Inoltre, poiché nelle castagne è assente il glutine, le farine che si ottengono macinando il prodotto essiccato offrono un’interessante alternativa per la dieta dei celiaci .

Castagne e marroni sono prodotti eccellenti dal punto di vista organolettico per cui possiamo considerarli potenziali importanti protagonisti della tavola.

Qualità, salubrità, gusto e tradizione rappresentano gli indicatori propri e prevalenti della *Castanea sativa* e quindi della produzione *made in Italy*.

Tale pregevole prerogativa va sottolineata, valorizzata e, soprattutto va fatta conoscere ed apprezzare al consumatore e ciò al fine di attuare una chiara politica che punti alla differenziazione del prodotto italiano all’interno di un mercato che si sta sempre più indirizzando verso la massificazione della produzione e che, purtroppo, privilegia le produzioni di minore qualità, prime fra tutte quelle di origine asiatica.

4.2.2 I marchi di tutela europei

Strumenti essenziali per l’identificazione dei prodotti e dei territori d’origine sono i marchi di qualità, in particolare quelli assegnati dall’U.E. Attualmente in Italia sono certificati come prodotti DOP o IGP n° 6 castagne, n° 6 marroni e due prodotti derivati (farine) e ci sono in itinere numerose altre richieste di riconoscimento. Purtroppo i marchi di qualità e d’origine sono ancora poco utilizzati anche nei territori direttamente interessati sia per una scarsa propensione di produttori e consumatori a considerarli una tutela e una garanzia, sia per un differenziale di prezzo troppo contenuto tra il prodotto non marcato e quello che rispetta i disciplinari di produzione.

Nella predisposizione di progetti di marketing locale non si dovrà prescindere dal valore del marchio come biglietto da visita del territorio.

DOP e IGP del castagno

- 1- Castagna di Cuneo IGP PIEMONTE**
- 2- Castagna di Montella IGP CAMPANIA**
- 3- Castagna del Monte Amiata IGP TOSCANA**
- 4- Castagna di Vallerano DOP LAZIO**
- 5- Marrone di Roccapisa IGP CAMPANIA**
- 6- Marrone di Caprese Michelangelo DOP - TOSCANA**

- 7- **Marrone di Castel del Rio IGP** EMILIA ROMAGNA
- 8- **Marrone di Combai IGP** VENETO
- 9- **Marroni del Monfenera IGP** VENETO
- 10- **Marrone del Mugello IGP** TOSCANA
- 11- **Marrone della Valle di Susa IGP** PIEMONTE
- 12- **Marrone di San Zeno DOP** VENETO
- 13- **Farina di Neccio della Garfagnana DOP** TOSCANA
- 14- **Farina di castagne della Lunigiana DOP** TOSCANA
- 15- **Miele della Lunigiana DOP** TOSCANA

4.2.3 Un marchio identificativo del *Made in Italy*

Espressione di più aree territoriali del Paese, la castagna, fortemente legata al proprio territorio di produzione e, quindi, alle tradizioni, alla gastronomia ecc., ha tutte le caratteristiche per poter essere veicolata a livello nazionale ed internazionale con un unico marchio identificabile, ad esempio “**CastagnItalia**”. L’obiettivo strategico è la veicolazione di un’immagine unica della castagna, quale prodotto rappresentativo dell’Italia dal Nord al Mezzogiorno pur mantenendo per ogni realtà locale l’identificazione con il proprio marchio di qualità e far conoscere, anche attraverso il prodotto certificato, le peculiarità del territorio di provenienza.

4.3 Valorizzazione delle selve castanili

Come si è detto il castagno è un albero che si presta per usi molteplici e che può svolgere un ruolo strategico per l’economia di un territorio. Se consideriamo le selve castanili non utilizzate per la produzione del frutto, una gestione selvicolturale integrata e improntata alla multifunzionalità, deve porsi i seguenti obiettivi: Incrementare, migliorare e diversificare la produzione legnosa,

1. incrementare, migliorare e diversificare la produzione legnosa;
2. migliorare la stabilità e la funzionalità ecologica dei popolamenti,
3. salvaguardare l’ambiente ed il paesaggio, garantendo sufficienti livelli di diversità biologica e strutturale,
4. incentivare lo sviluppo di filiere (corte) del legno per favorire l’occupazione locale sia nella gestione dei boschi che nella lavorazione del legname,
5. favorire la presenza di filiere secondarie (turismo, funghi, miele) e sviluppo delle risorse e delle economie locali.

Questi obiettivi verranno sviluppati più dettagliatamente nella Relazione del Gruppo IV, nel capitolo dedicato alla *Multifunzionalità e valorizzazione della produzione legnosa dei boschi di castagno in Italia*.

In tale contesto assume un ruolo importante anche la riscoperta del castagno come elemento da utilizzare localmente in edilizia, per l’arredo urbano, per la creazione di prodotti artigianali. Ciò contribuirà certamente a migliorare gli aspetti estetici del luogo e a rendere più visibile la sua identità.

5 II MARKETING TERRITORIALE

Il “marketing territoriale” si pone come obiettivo primario l’analisi, la comprensione e la valorizzazione di un sistema economico-sociale e produttivo locale e individua le strategie di sviluppo più consone. Nell’era della globalizzazione ha lo scopo di formulare una strategia che accentua l’attenzione sulle tipicità di un territorio e sulle sue valenze.

Riferito al castagno il marketing territoriale riguarderà un macrosistema nazionale all’interno del quale si sviluppano tanti sistemi locali.

Dal lavoro sviluppato dagli altri Gruppi che partecipano al tavolo tecnico, si acquisiscono i dati necessari per le analisi territoriali, per conoscere i punti di forza e le criticità di livello generale e locale, le potenzialità espresse ed inespresse, le conoscenze e gli strumenti di base che serviranno per costruire un programma strategico.

5.1 Aspetti da considerare nella progettazione del marketing territoriale

5.1.1 Punti di forza

- la castagna rientra tra le produzioni tipiche del nostro Paese
- è apprezzata per sapore e genuinità ed è molto richiesta sul mercato del fresco;
- rientra tra i prodotti enogastronomici tipici locali
- stretto legame e forte vissuto con valori culturali tradizionali;
- crescente diversificazione nella trasformazione industriale dei prodotti a base di castagne;
- importante funzione paesaggistica ed ecologica del castagno.

5.1.2 Punti di debolezza

- frazionamento del mercato con elevato numero di intermediari fra produttori e consumatori;
- eccessiva frammentazione della proprietà e riduzione delle aziende castanicole;
- ubicazione di molti castagneti in luoghi particolarmente difficili;
- mutate abitudini alimentari del consumatore che preferisce altri alimenti;
- aumento progressivo del costo della manodopera, con innalzamento delle spese di raccolta e di trasporto;
- reddito sempre più basso dei castagneti semi abbandonati, nei quali vengono, in alcuni casi,
- trascurati anche gli interventi colturali necessari alla conservazione del suolo;
- scarsa propensione dei castanicoltori all’associazionismo e all’utilizzo dei marchi di qualità;
- difficoltà nel ricambio generazionale, con ripercussioni nella trasmissione delle conoscenze
- tecniche acquisite e nell’adozione delle innovazioni;
- progressivo calo di interesse per la ricerca scientifica, la cultura e le tradizioni legate al castagno.

5.1.3 Opportunità

- essendo un prodotto tipico locale è da considerarsi un fenomeno sostenibile, destinato a crescere anche come opportunità di sviluppo per le aree territoriali nelle quali insiste;
- si presta alla messa a punto di strategie centrate sull'attrazione del cliente che consentano di portare il cliente stesso a consumare nel luogo di produzione;
- essendo un prodotto di nicchia può portare all'offerta di servizi di degustazione ed esperienze di visita fortemente differenziate e difficilmente massificabili;
- è oggetto di costante e crescente attenzione nell'ambito di interventi di Sviluppo Locale (es. progetti Leader)

5.1.4 Minacce

- crescente peso delle produzioni estere qualitativamente inferiori con conseguente massificazione delle produzioni;
- sostituzione delle cultivar ed ecotipi locali con cultivar di provenienza principalmente asiatica;
- produzioni e superfici investite minacciate dalla presenza di *Dryocosmus kuriphilus*;
- come tutti i prodotti tipici rischia di diventare solo un fenomeno di moda.

5.2 Azioni da attuare

Le azioni da porre in essere dovranno, pertanto, essere incentrate nel rafforzare e consolidare gli elementi positivi descritti, contrastando i punti di debolezza e le minacce che possono impedire alla castanicoltura il posizionamento che gli compete all'interno dello scenario sia agrolimentare che multifunzionale.

Il progetto di “marketing territoriale”, all'interno del Piano nazionale del settore castanicolo, dovrà essere articolato su due diversi livelli:

- uno di carattere generale / nazionale nel quale gli “attori” (Ministeri) svilupperanno le azioni di coordinamento e le linee guida per le azioni locali ed attiveranno contatti e strumenti di comunicazione di valenza nazionale ed internazionale (esempio: portale web sul castagno, accessi a reti radiotelevisive nazionali, produzione di materiali turistici e didattici sul castagno in Italia, istituzione di un Salone Nazionale del Castagno);
- uno di carattere locale che si articolerà in sottolivelli regionali e zionali che comprenderà tutte le azioni di promozione e sviluppo del territorio fortemente caratterizzati dal castagno.

A livello locale già attualmente agisce una moltitudine di attori che, a vario titolo, operano o tentano di farlo, nell'ambito delle politiche riconducibili ad azioni di marketing territoriale.

I ruoli e rapporti che legano a livello locale i *policy maker* e gli *stackholder* appaiono confusi e con ampie zone di sovrapposizione. L'attivazione a livello locale di tavoli di concertazione dovrebbero in tal senso garantire una più chiara linea di *governance* che, soprattutto sul fronte dei *policy maker* (identificati nei decisori pubblici) garantisca certezza di ruoli e competenze.

Non secondario nello scenario di valorizzazione territoriale, dovrebbe essere inoltre contemplata e sempre più sfruttata la sinergia (integrazione “verticale”) tra produttori e sistema dell'accoglienza locale. In particolar modo la multifunzionalità in agricoltura, che vede quale principale espressione anche la rete degli *agriturismi*, dovrebbe essere il volano per la proposta di *menù a base di castagne*

concorrendo in questo modo ad integrare le forme di offerta in precedenza espresse e dando il giusto risalto e valorizzazione al prodotto.

Tenendo conto delle linee guida nazionali ogni realtà locale svilupperà progetti propri che dovranno però essere collegati in rete tra loro e con i livelli superiori.

Per quanto riguarda il marketing che si occupa più direttamente delle produzioni vanno richiamati ed incentivati i produttori e i confezionatori affinché marchino meglio il loro prodotto le piccole confezioni utilizzino materiali più graditi ai consumatori (es. juta).

Vanno chiaramente identificati in etichetta la tipologia e la provenienza di prodotto anche quale primo passo verso una chiara politica di *rintracciabilità*. Tale rintracciabilità appare evidente per quelle produzioni che si fregiano di riconoscimenti comunitari mentre va incentivato anche il ricorso a forme volontarie facenti riferimento a precise norme UNI. L'apposizione di un logotipo *Made in Italy* appare elemento minimo imprescindibile di tale linea politica di intervento.

Alle confezioni vanno allegare ricette culinarie e modalità di impiego delle castagne, in particolare quelle in gran parte oggi dimenticate.

Va incentivata la chiusura della filiera a livello locale agendo sul fattore “profondità di gamma” delle produzioni che annoverano la castagna quale componente caratteristico del territorio.

6 SINTESI DELLE AZIONI A LIVELLO NAZIONALE E LOCALE

A **livello nazionale** si fissano **obiettivi** ampi, di carattere generale:

- un aumento quantitativo e qualitativo della produzione italiana;
- valorizzazione del prodotto italiano;
- valorizzazione degli aspetti paesaggistici e turistici del “sistema castagno”;
- sviluppo di attività economiche collegate al settore castagno;

e si individuano le **azioni da attuare**.

Tra le azioni individuate emergono come prioritarie:

1. sostegni all'aumento delle produzioni, al recupero e al miglioramento dei castagneti:

- per il frutto: considerato che siamo anche importatori dall'estero, un obiettivo auspicabile è l'aumento delle superfici coltivate del 10% e l'aumento della produzione del 10/15% entro i prossimi 5 anni;
- per il legno (paleria, legname da lavoro e utilizzo dei materiali di minor pregio e di scarto per produzione energetica da biomassa): il recupero e il miglioramento di circa il 10% con la prospettiva di ulteriori recuperi negli anni successivi;

2. **attivazione di un servizio permanente di informazione e divulgazione**, anche attraverso la **messa in rete** di tutte le iniziative volte a far conoscere i prodotti italiani di qualità e i marchi di tutela e garanzia;
3. **incentivazione e sostegno delle iniziative culturali e didattiche** che riguardano il castagno;
4. **predisposizione delle *Linee guida***, per aumentare il ruolo ambientale dei castagneti (in particolare quelli di proprietà pubblica e di uso pubblico) per quanto riguarda la protezione del suolo, il contenimento del dissesto idrogeologico, la salvaguardia della biodiversità;
5. **istituzione del Salone Nazionale del Castagno.**

A **livello locale** si devono individuare le strategie e le azioni specifiche, coerenti con le linee guida e con le azioni generali che possono valorizzare concretamente il castagno e tutte le attività collegate.

Le pubbliche amministrazioni avranno il compito di coinvolgere i castanicoltori, gli operatori interessati alle attività collegate e i cittadini; dovranno trasferire e sviluppare a livello locale gli obiettivi generali, sostenere le azioni di recupero e di sviluppo della castanicoltura, incentivare e sostenere le attività di filiera.

Azioni da sviluppare:

1. attraverso gli strumenti della pianificazione locale **si individueranno i castagneti da conservare e valorizzare** in base alle loro caratteristiche fisiche, ambientali, produttive e gestionali;
2. **valutazione delle risorse umane disponibili** e/o potenzialmente interessate;
3. **predisposizione**, previa analisi di mercato, di **progetti nei settori della produzione, trasformazione, commercializzazione, accoglienza turistica** anche attingendo a fonti di finanziamento regionale, nazionale e comunitario;
4. **formazione professionale, sostegno allo sviluppo di forme associative, sostegno alla nascita di nuove imprese e alla innovazione tecnologica;**
5. **promozione turistica del territorio** realizzando e/o valorizzando:
 - Musei ed Ecomusei del Castagno (attualmente sono diffusi soprattutto nelle regioni del Centro- Nord);
 - Parchi ricreativi con presenza di castagni monumentali, itinerari naturalistici e didattici nei castagneti;
 - Sagre e manifestazioni gastronomiche dedicate al castagno improntate alla qualità e alla tipicità locale;
 - Guide turistiche e gastronomiche locali utilizzando sia i mezzi tradizionali che quelli più innovativi.

Per garantire l'efficacia delle azioni identificate la programmazione dovrà svilupparsi almeno su base triennale.

BIBLIOGRAFIA

- Adua M. (ISTAT), 2009 – *Sintesi e prospettive delle storie, strutture ed economie legate al castagno fra secondo e terzo millennio*. Castanea 2009 -1st European Congress on Chestnut, 5° Convegno Nazionale Castagno, Cuneo.
- AA.VV., 1997 – *Chestnut corse*. U.C. Davis, California, 17 – 18 ottobre.
- AA.VV., 2003 – *Castagno. Analisi di una risorsa con buone potenzialità di sviluppo*. Il Divulgatore n. 9, Centro Divulgazione Agricola, Bologna.
- AA.VV., 2003 – *Convegno “La castagna, sviluppo e prospettive di mercato”*. Accademia dei Georgofili. Edizioni Polistampa, Firenze.
- AA. VV., 2004 – *Atti del Convegno “Il Castagno, paesaggio culturale e risorsa del territorio”*. Provincia di Torino.
- AA.VV., 2005 – *La 3 C - Quaderno: in cucina con ... le castagne*. Istituto Comprensivo “Dante Alighieri” Aulla (MS).
- AA.VV., 2009 – *Marrone del Mugello IGP. Tradizione e Qualità*. Terza edizione aggiornata. Camera di Commercio di Firenze.
- AA.VV., 2001 – *La Castagna sulle tavole d’Europa – (concorso gastronomico)*. Gal “L’Altra Romagna, S. Piero in Bagno (F C).
- Baldini E., 1958 – *Contributo allo studio delle cultivar di castagno nella provincia di Arezzo*. Centro di Studio del Castagno. Firenze, pubbl. n. 5.
- Bassi R., 1990 – *La coltivazione del castagno*. Vol. Edizioni L’Informatore Agrario, Verona.
- Bellini E. (a cura di), 2003 – *Giornate Tecniche SOI “Frutticoltura e castanicoltura fra innovazione e tradizione”*. Italus Hortus. Suppl. 3.
- Bellini E., 1995 – *Salviamo i castagneti per la produzione di pregevoli marroni*. L’Informatore Agrario, 24.
- Bellini E., 1995 – *Recupero e ricostituzione dei castagneti da frutto*. L’Informatore Agrario, 28.
- Bellini E., 2002 – *Il castagno e le sue risorse. Immagini e considerazioni*. Accademia dei Gergofili. Edizioni Polistampa, Firenze.
- Bellini E. (a cura di), 2005 – *Patriarchi vegetali - Un patrimonio da salvare*. Volume, Accademia dei Gergofili. Edizioni Polistampa, Firenze.
- Bellini E., Giordani E., Nicese F.P., 1999 – *Il germoplasma toscano delle specie legnose da frutto: il castagno europeo e scheda descrittiva semplificata del castagno europeo*. Atti del Convegno “Il germoplasma della Toscana, tutela e valorizzazione”. ARSIA – Regione Toscana. Firenze 19 novembre.
- Bellini E., Rimmel K., 2002 – *Massa Carrara. Il miracolo dei prodotti tipici, una storia un futuro*. ARSIA – Regione Toscana. Arti Grafiche L&F, Pistoia.
- Bounous G., 2000 – *Dalle castagne una sferzata di energia. Valore nutritivo e pregi alimentari*. Associazione per la valorizzazione del castagno, Cuneo.
- Bounous G., 2002 – *Il castagno. Coltura, ambiente e utilizzazioni in Italia e nel mondo*. Il Sole 24 ore, Ed agricole, Bologna.
- Breisch H., 1995 – *Châtaignes et marrons*. Ctifl, Editions, Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes, Pris.
- Breviglieri N., 1995 – *Indagine ed osservazioni sulle migliori varietà italiane di castagno*. Centro di Studio sul castagno, CNR, pubblic. 2, suppl. a La Ricerca Scientifica.
- Cristinzio G. Testa A. e altri, 2006 – *Il Castagno in Campania, problematiche e prospettive di filiera*. Regione Campania/ Università di Napoli.
- Fenaroli L., 1945 – *Il castagno*. REDA, Roma.
- Fideghelli C., e altri 2009 – *Le Sagre della Frutta*. MiPAAF, Roma.
- Gasbarra S., 2010 - *Sintesi per il Gruppo di lavoro Marketing Territoriale*. Documento interno di lavoro.

- Giannini R., Bellini E., Cannata F., Paffetti D., Sebastiani F., 2001– *Biologia e genetica in Castanea: risultati di indagini recenti*. Atti del “Convegno Nazionale Castagno 2001”, Marradi (FI), 25-27 ottobre.
- Grassi G., 1992 – *Individuazione, valutazione e conservazione di biotipi e cultivar di castagno da frutto*. Atti Convegno “Germoplasma Frutticolo”, Alghero (SS).
- Grassi G., Tosco D., 1992 – *Aspetti agronomici ed economici della coltivazione del castagno da frutto*. Atti del “Convegno Nazionale sulla Castanicoltura da Frutto”. CCIAA, Avellino.
- Istituto Comprensivo Canepina, 2001 – *Il Castagno, il monumento naturale di Canepina*. Amm. Provinciale Viterbo.
- Merendi A., 1954 – *Castagno*. Enciclopedia Agraria Italiana, REDA, Roma, Vol. II.
- Mihelcic C. 2000 – *Il Castagno alle pendici del Baldo*. La Grafica srl, Mori (TN).
- Morettini A., 1963 – *Frutticoltura generale e speciale*. REDA, Roma.
- Paglietta R., 1991 – *Castagno da frutto* in “Frutticoltura speciale”. REDA, Roma.
- Paglietta R., Bounous G., 1979 – *Il castagno da frutto*. Collana Frutticola Moderna, Ed agricole, Bologna.
- Peretti A., 2001 - *Marroni di San Zeno e castagnàri del Baldo*. Comune di S.Zeno di Montagna (VR)
- Piccioli L., 1922 – *Monografia del castagno*. Stab. Tipo-litografico G. Spinelli & C., Firenze.
- Progetto GenRes 29, 1996 – *Descriptor List: Castagno europeo (Castanea sativa Mill)*.
- Radaelli F., 2007 – *Cento città da cogliere in castagna (Guida alle Città del Castagno)*. La Mandragora, Imola (BO).
- UPOV, 1989 – International Union for the Protection of new Varieties of Plant. *Guidelines for the conduct of tests for distinctness, homogeneity and stability, Chestnut (Castanea sativa Mill.)*.
- Vigiani D., 1943 – *La coltivazione del castagno*. Società Anonima Editrice “Dante Alighieri”, Genova, Roma, Napoli.

Altra bibliografia è indicata in calce agli allegati del documento tecnico.

III GRUPPO - TECNICHE DI PRODUZIONE E RICERCA

III.1 SOTTOGRUPPO TECNICHE COLTURALI, MIGLIORAMENTO GENETICO E SCELTE VARIETALI

Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e
Forestali

Settore Castanicolo

**Il castagno e le problematiche dei settori
Tecniche colturali, Miglioramento
genetico e Scelte varietali**

COMPONENTI

Prof. Roberto Botta	Coordinatore	Università di Torino
Sig. Dario Adamo		Ass. Naz. Città della Castagna
Dott.ssa Antonella Autino		Università di Siena
Dott. Stefano Bandini		Regione Liguria
Dott. Gabriele L. Beccaro		Università di Torino
Prof. Elvio Bellini		Centro di Studio e Documentazione sul Castagno
Dott.ssa Anna Benedetti		CRA - RPS
Prof. Cristina Bignami		Università di Roma
Sig. Ugo Boccacci		Ass. Naz. Città della Castagna
Prof. Giancarlo Bounous		Università di Torino
Dott. Claudio Cantini		CNR IVALSÀ
Dott. Luigi Salvatore Carfagno		Regione Campania
Prof. Mauri Cresti		Università di Siena
Dott. Valerio Cristofori		Università della Tuscia
Dott. Antonio Faini		Regione Toscana
Dott. Francesco Fazio		Coldiretti
Ing. Fosco Ferri		Castanea
Dir. Annibale Formica		Parco Nazionale del Pollino
Dott. Carmine Damiano		CRA - FRU
Prof. Alessandra Gentile		Università di Catania
Prof. Raffaello Giannini		Università di Firenze
Dott. Edgardo Giordani		Università di Firenze
Dott.ssa Alessia Grancini		C.I.A.
Dott. Fabio Iualiano		Ass. Castanicoltori Campani
Dott. Stefano La Malfa		Università di Catania
Dott. Virgilio Marconcini		Confagricoltura Bologna
Dott.ssa Donatella Paffetti		Università di Firenze
Dott.ssa Maria Rosaria Perna		Regione Marche
Dott. Bruno Petrucci		Min. dell'Ambiente e della tutela del territorio
Dott. Agr. Francesca Pierini		Regione Umbria
Dott. Simone Quaranta		Regione Piemonte
Dott. Sabatino Rambaldi		Ass. Castanicoltori Campani
Prof. Anna Rita Rivelli		Università Basilicata
Prof.ssa Manuela Romagnoli		Università della Tuscia
Prof. Antonio Rotundo		Università della Basilicata
Prof. Giuseppe Rotundo		Università del Molise
Prof. Eddo Rugini		Università della Tuscia
Dott.ssa Giorgia Totonelli		C.I.A.
Dott. Tullio Turchetti		CNR IPP Firenze
Dott.ssa Fiorella Villani		CNR IBAF
Prof. Vitale Nuzzo		Università della Basilicata
Dott. Agr. Silvano Zampi		Regione Umbria
Dott. Roberto Zampieri		Regione Veneto

1 PREMESSA

Il rinnovato interesse per il castagno e la sua importanza per l'agroecosistema montano richiedono nuove strategie e scelte colturali che siano tecnicamente moderne ma al tempo stesso tengano conto delle caratteristiche della specie e della particolarità delle aree di coltivazione tipica ove prevalgono le tecniche a basso impatto ambientale (Bounous, 2005a).

In Italia la coltivazione è principalmente basata su impianti di età superiore ai 70 anni ed il loro rinnovo è molto lento ed ostacolato da problematiche fitosanitarie. Finora si è puntato sulle cultivar di *Castanea sativa* L. tradizionalmente coltivate nelle diverse Regioni e questa scelta è vincente in un contesto socio-economico che tende a valorizzare le produzioni locali e la qualità ma deve tenere presenti le condizioni particolari dell'ecosistema castagneto e la necessità di modernizzare la coltivazione. Alcuni nuovi impianti, inoltre, sono stati messi a dimora utilizzando ibridi eurogiapponesi più tolleranti nei confronti dei patogeni.

1.1 Principali specie coltivate

Va ricordato che le principali specie coltivate nel mondo per il frutto sono tre: *C. sativa* (castagno europeo), *C. mollissima* (castagno cinese), *C. crenata* (castagno giapponese) e loro ibridi.

1.1.1 *Castanea sativa* Miller, Castagno europeo

Dove le condizioni pedoclimatiche lo consentono, il castagno europeo è presente in tutti i Paesi del bacino del Mediterraneo e le sue foreste, indigene o impiantate nel corso di millenni, si estendono dal Caucaso attraverso Turchia, Grecia e Paesi Balcanici, ad Italia, Francia, Spagna, Portogallo ed Inghilterra meridionale (Bounous *et al.*, 1997).

L'albero, di portamento maestoso, è vigoroso e può raggiungere i 30 m di altezza. Il frutto è medio-grosso (10-25 g) ed ha polpa di colore che varia dal bianco al crema, può presentare o meno circonvoluzioni rivestite da episperma che può inserirsi nel seme. Vi sono varietà con frutti di facile pelabilità mentre in altri l'episperma, aderente al seme, ostacola l'operazione. In generale le castagne europee non sono molto dolci e crude possono anche essere astringenti, tuttavia esistono tipi dolci, non astringenti. I caratteri più apprezzati nel frutto sono la grossa dimensione, la consistenza e il sapore della polpa; le caratteristiche interessanti dell'albero sono il portamento, il vigore, la produttività e la qualità del legname.

I Marroni in Italia sono cultivar distinte principalmente per le caratteristiche della castagna che si presenta di ottima qualità, adatta alla canditura, con ilo di ridotte dimensioni e forma sub rettangolare, buccia chiara, brillante con striature evidenti, ravvicinate, spesso in rilievo, monosperma. La polpa è dolce senza cavità e facilmente separabile dall'episperma che non penetra nel seme. I Marroni rispetto ai castagni ordinari sono tendenzialmente cultivar più esigenti, androsterili, con ricci contenenti solo 1 o 2 frutti .

1.1.2 *Castanea crenata* Sieb. et Zucc., Castagno giapponese

Nativo delle Isole Giapponesi e naturalizzato in Sud Corea, è un albero a chioma espansa, spesso tendenzialmente policaule, di modeste dimensioni, che raggiunge al massimo i 15 m di altezza. Coltivato da almeno 2000 anni è la specie più importante per la castanicoltura giapponese ed è rilevante anche per quella della Corea, dove rappresenta una parte della produzione. I boschi di castagni selvatici in Giappone forniscono legname che viene utilizzato per costruzioni o come combustibile o per costituire substrato nella coltivazione di funghi. E' meno resistente al freddo rispetto alle specie americane e cinesi.

I frutti, che sono i più grossi del genere *Castanea* potendo pesare oltre 30 g, presentano le caratteristiche organolettiche meno pregiate. Infatti, sono generalmente insipidi e non dolci o addirittura astringenti; l'episperma è aderente e si stacca con difficoltà.

1.1.3 *Castanea mollissima* Blume, Castagno cinese

C. mollissima deve il suo epiteto alla fitta peluria su germogli e pagina inferiore delle foglie, è distribuita in Cina ad altitudini variabili tra i 50 m e i 2.800 m s.l.m., ed in un range latitudinale compreso tra i 41° 29' lat. nord della provincia di Jilin, al confine con la Corea, fino ai 18° 31' dell'isola di Hainan.. E' un albero dalla chioma globosa, alto fino a 15 m, presente in boschi misti di bambù e abete cinese. E' stato introdotto in Europa ma la sua coltivazione è irrilevante mentre in USA è stato utilizzato nei programmi di miglioramento genetico per la resistenza a *Chryphonectria*. Le castagne sono spesso ad episperma sottile, facilmente staccabile, che non si insinua nella massa cotiledonare. Variano nell'ambito delle popolazioni studiate peso, dolcezza dei frutti, precocità di maturazione. Volendo operare una distinzione in base all'areale di coltura, si evince che nelle regioni più a nord le castagne sono piccole (peso < 15 g), di colore brillante, di buona qualità, assai dolci. Nella regione subtropicale la maggior parte delle cultivar ha frutti di grossa pezzatura (15-20 g) e con un più elevato contenuto in amido.

Sebbene il castagno cinese sia considerato la miglior fonte di resistenza al cancro corticale finora conosciuta, secondo alcuni autori questa fitopatia in Cina, specie nel Sud, sta assumendo una crescente rilevanza. I maggiori danni alle piante, come in tutti gli altri Paesi dell'Oriente, sono tuttavia provocati da *Dryocosmus kuriphilus*.

1.2 Scopo del lavoro

Delle tre specie descritte il castagno europeo è quello con le migliori caratteristiche dei frutti. La comparsa sui mercati di castagne prodotte da ibridi eurogiapponesi in Europa o di *C. mollissima* importate da Paesi terzi richiede una politica che tuteli il consumatore ed il produttore attraverso norme chiare e misure tecniche adeguate.

Questo documento ha lo scopo di suggerire priorità di intervento nel settore della tecniche di produzione e della ricerca per risolvere criticità di filiera, considerando aspetti che riguardano il vivaismo, la scelta varietale, la tecnica colturale ed il miglioramento genetico. Per ciascun argomento si definirà in sintesi lo "stato dell'arte" evidenziando le problematiche irrisolte e proponendo azioni secondo livelli di priorità e possibilità di realizzazione nel breve (<4 anni), medio (4-8 anni) e lungo periodo (>8 anni).

2 PROPAGAZIONE E VIVAISMO

La produzione del materiale vivaistico rappresenta una fase fondamentale per il successo della coltivazione. L'impiego di materiale sano e di sicura identità varietale è infatti la premessa per la realizzazione di un buon impianto (Rodriguez *et al.*, 2005).

La tecnica di moltiplicazione più usata in Italia rimane ancora l'innesto praticato su semenzali (franchi) della medesima specie per non incorrere in problemi di disaffinità. Questo assicura generalmente una buona affinità d'innesto ma non è garanzia di uniformità dell'impianto e non fornisce resistenza al mal dell'inchiostro, né offre possibilità di controllo sulla taglia dell'albero. Sarebbe necessario quindi selezionare portinnesti clonali con entrambe queste caratteristiche.

Gli innesti più utilizzati per ottenere astoni di qualità sono a triangolo, spacco inglese doppio o semplice, zufolo e il *chip budding*. Attenzione va posta alla sanità del materiale in quanto, secondo Desvignes (1996), molti casi di disaffinità sono da attribuirsi alla presenza del virus del mosaico del castagno (ChMV).

In generale, gli ibridi di *C. crenata* x *C. sativa* usati come portinnesti (Marigoule, Marsol, Maraval, Marlhac) sono più facilmente propagabili per talea e margotta di ceppaia e presentano una maggior resistenza a *Phytophthora* rispetto alle cultivar di *C. sativa*. Problemi di disaffinità hanno però limitato una loro più ampia utilizzazione e il loro impiego va quindi fatto con cautela, anche perché

sono possibili casi di disaffinità che si manifesta solo dopo 8-10 anni dall'innesto (ad esempio Marigoule su Marsol o Maraval). Il loro comportamento è stato testato da diversi autori tra cui Breisch *et al.* (2004) e sono state definite alcune combinazioni compatibili degli ibridi fra loro o con cultivar di castagno europeo: è stato accertato che Maraval è l'ibrido più compatibile con *Castanea sativa* e che Marsol è consigliata per le cultivar compatibili per la maggiore produttività che induce. Tra gli altri caratteri positivi o negativi che conferiscono alla pianta, vanno citati la sensibilità al gelo nel caso di Marlhac, la buona resistenza al mal dell'inchiostro di Marigoule, Maraval e Marsol, il minor vigore di Maraval che presenta però una maggior sensibilità al cancro corticale rispetto agli altri portinnesti (Bounous e Torello Marinoni, 2005b)

La propagazione per innesto su portinnesti da seme non consente di ottenere piante uniformi e questa tecnica, pur restando la più utilizzata per propagare il castagno, è onerosa e non priva di problemi: infezioni da ferita al punto di innesto, trasmissione di virus, possibile disaffinità tra i bionti. Una pratica diffusa nelle aree montane è la tecnica dell'innesto su franco ottenuto da semina in campo che porta ad alcuni vantaggi per la rapidità dell'adattamento ambientale ma con i limiti citati. Sarebbe interessante poter sviluppare non solo portinnesti clonali ma anche linee migliorate da seme che forniscano portinnesti che inducano caratteristiche di taglia abbastanza uniformi e soprattutto rechino caratteri di buona adattabilità agli ambienti montani e di resistenza al mal dell'inchiostro (obiettivi del miglioramento genetico trattati nel capitolo 5).

L'autoradicazione del castagno, studiata in Spagna fin dalla metà del XX secolo ed in seguito anche in altri Paesi, è metodo ideale per clonare sia portinnesti che produttori diretti di *Castanea sativa* e di ibridi resistenti a *Phytophthora* (Salesses *et al.*, 1993; Bourrain *et al.*, 2002; Rodríguez *et al.*, 2005). Ormai da anni i vivaisti francesi e spagnoli propagano i portinnesti clonali di castagno per talea, con notevoli benefici per i produttori, mentre i vivaisti italiani, pur manifestando grande interesse per questa tecnica produttiva, non possiedono ad oggi il *know-how* necessario per intraprenderla e ricorrono spesso all'acquisto dei materiali di base da aziende straniere, in particolare francesi.

Piante autoradicate di castagno (considerato di difficile autoradicazione) si possono ottenere ricorrendo a margotta di ceppaia, talea erbacea e semilegnosa, micropropagazione *in vitro*. Questi metodi (talea e micropropagazione in particolare) presentano indubbi vantaggi, rivestono grande interesse e sono metodiche ideali per clonare il castagno ma ostacoli e difficoltà di applicazione ne rendono limitata la diffusione a livello vivaistico. Se si escludono alcuni ibridi eurogiapponesi per i quali le tecniche sono state messe a punto e vengono utilizzate con successo a livello vivaistico specialmente in Francia e Spagna, per le cultivar di *C. sativa* il metodo di propagazione classico rimane l'innesto (Bounous, 2002) perché i risultati della propagazione per talea ed *in vitro* non sono soddisfacenti per tutti i genotipi (Miranda-Fontañña *et al.*, 2001, 2005; Mert *et al.*, 2009). Il microinnesto è stato sperimentato con successo (Lé *et al.*, 2004) e potrebbe essere una via per ottenere piante innestate in provetta, evitando problemi di infezione da ferita. In Italia la coltura *in vitro* del castagno è stata studiata da Piagnani *et al.* (1997), Ponchia *et al.* (1997), De Paoli *et al.* (1997), Abenavoli *et al.* (1998) e numerosi altri lavori sono in corso.

La micropropagazione sarebbe da raccomandare in particolar modo per i portinnesti clonali, sia per l'uniformità e numerosità dei propaguli ottenibili, sia per la sanità del materiale, sia ancora per lo stato fisiologico giovanile derivato dalla propagazione *in vitro*, che facilita l'attecchimento di marze prelevate da piante adulte.

La scelta dell'espianto per l'allestimento delle colture *in vitro* è un momento critico per tutte le specie; la radicazione e l'acclimatizzazione sono state sufficientemente sperimentate: la radicazione sembra essere fortemente influenzata dallo stato fisiologico dell'espianto originario (Ballester *et al.*, 1999) e l'acclimatizzazione risente significativamente dell'intensità luminosa irrogata (Carvalho *et al.*, 2001), sebbene altri fattori abbiano un ruolo non secondario nell'ambientamento (Goncalves *et al.*, 1998). Gli espianti basali di piante adulte sono stati più facili da radicare rispetto a quelli raccolti dalla chioma (Fernandez-Lorenzo *et al.*, 2005).

Per quanto attiene alla stabilità genetica, non sono stati notati polimorfismi RAPD fra le piante micro propagate e le piante madri donatrici (Casasoli *et al.*, 2004).

Con la micropropagazione è utile l'utilizzo delle micorrize per aumentare la velocità dello sviluppo delle piante, almeno nelle prime fasi vivaistiche (Martins e Pais, 2005).

I protocolli di micropropagazione delle varietà commerciali hanno bisogno di uno specifico adattamento per la variabilità di risposta dovuta alla combinazione genetica, come dimostrato da Miranda- Fontañá e Fernandez sperimentando 16 cloni commerciali nel 2005.

Infine, un processo tecnologico come la micropropagazione va sempre attentamente verificato circa la convenienza economica della sua praticabilità, aspetto parzialmente esaminato da Rodriguez *et al.* (2005) ma che è necessario monitorare alla luce di nuove conoscenze.

In generale, l'impiego delle biotecnologie *in vitro* potrebbe essere un valido sostegno per la moltiplicazione e conservazione del germoplasma coltivato e per il miglioramento genetico.

L'inserimento del castagno tra le specie che possono accedere alla certificazione genetico-sanitaria volontaria del materiale di moltiplicazione (DM 24/07/03 e DM 4/05/06) appare come una misura auspicabile per migliorare la qualità del materiale vivaistico. Nel prossimo futuro, tuttavia, l'emergenza cinipide è destinata a condizionare pesantemente il vivaismo castanicolo italiano con il diffondersi dell'insetto in tutte le aree della penisola. La normativa comunitaria ha infatti iscritto l'imenottero nella lista A2 dei parassiti di quarantena.

2.1 Interventi prioritari realizzabili nel breve – medio periodo:

- *istituzione di norme tecniche per la certificazione genetico-sanitaria volontaria del materiale vivaistico*
- *messa a punto di tecniche efficienti di propagazione, convenzionali e in vitro, delle cultivar di castagno europeo di maggior interesse, dei portinnesti clonali e del germoplasma*
- *definizione di protocolli di gestione e allevamento delle piante in vivaio per l'ottenimento di materiale di qualità.*

3 CASTAGNETO DA FRUTTO TRADIZIONALE: RECUPERO, RINNOVO E INNOVAZIONI CULTURALI

I castagneti da frutto tradizionali sono un patrimonio economico, ambientale, storico e culturale di enorme valore. Molti di essi necessitano di interventi di recupero, dopo anni di incuria e abbandono, altri di cure colturali atte a renderli o mantenerli produttivi (Bounous, 1998, Trasino *et al.*, 2007). Gli interventi tecnici necessari per il recupero ed il rinnovo del castagneto da frutto tradizionale sono riferibili alla potatura, al reinnesto e al reimpianto.

Gli interventi di recupero per la produzione del frutto vanno riservati agli impianti situati in zona vocata mentre nelle altre situazioni si può ipotizzare la destinazione a ceduo o fustaia o la conversione dei soprassuoli.

I lavori sul recupero dei castagneti innestati con cultivar di pregio sono numerosi (Bounous, 2002; 2005d; 2006a; Beccaro *et al.*, 2009) e prevedono interventi di potatura spesso drastici ed opportunamente eseguiti sulle piante senescenti e talvolta malate. Gli interventi cesori sono mirati ad eliminare le parti malate e a stimolare l'attività vegetativa ed il rinnovo della chioma favorendone l'allargamento. Nei primi anni le piante devono essere attentamente seguite selezionando ed allevando i germogli in posizione più appropriata per avere uno sviluppo armonico della chioma.

Nel caso di castagneti costituiti con varietà scadenti, piante fortemente deperite o da cedui da riconvertire si procede con l'innesto o il reinnesto. Anche in questo caso vengono proposte diverse tecniche che prevedono l'innesto su selvaggioni o polloni, oppure il reinnesto, se le piante sono in buone condizioni (Bounous, 1998; Bounous, 2002).

Sugli aspetti di rinnovo dei castagneti tradizionali, che sono di forte interesse per molte aree montane, vale la pena di soffermarsi promuovendo attività volte a cercare ed introdurre innovazioni tecniche che migliorino le prestazioni del castagneto riducendo, in particolare, l'incidenza delle patologie, ad esempio attraverso l'uso di portinnesti franchi tolleranti o resistenti al mal dell'inchiostro adatti alle diverse aree (da sviluppare con il miglioramento genetico). Questi aspetti sono trattati nel capitolo successivo.

3.1 Interventi prioritari realizzabili a breve termine:

- *definizione di linee guida per il recupero dei castagneti abbandonati da definire in appropriate aree pilota su base regionale (diverse caratteristiche vegeto-produttive in base alle differenti piattaforme varietali)*
- *definizione di una mappa delle aree vocate alla castanicoltura (zonazione) a livello regionale su cui concentrare gli sforzi di recupero e sviluppo della castanicoltura.*

4 SCELTE DI IMPIANTO E TECNICHE COLTURALI

Accanto al recupero ed all'esaltazione delle potenzialità produttive del castagneto tradizionale, comincia a diffondersi da alcuni anni, in areali vocati, una nuova castanicoltura che segue i criteri della moderna frutticoltura intensiva e specializzata che prevede la messa a dimora di piante innestate, disposte a sesti regolari, sane e di sicura origine genetica, condotte secondo appropriate tecniche colturali.

Una valutazione della gestione agronomica ed economica, dei vantaggi e degli oneri che si riferiscono alle diverse scelte colturali dovrebbe essere effettuata sulla base del confronto di impianti con sesti a diversa densità (Craddock *et al.*, in stampa). Per i tempi lunghi richiesti da queste sperimentazioni, scarse sono le informazioni sulla possibilità di ottenere densità più elevate di quelle tradizionali per il castagno europeo. Questa via implica infatti una serie di interventi e cure colturali che partono dalla scelta della cultivar e del portinnesto, passano attraverso la costituzione della forma di allevamento e proseguono con l'impiego di adeguate tecniche di potatura e gestione del castagneto.

In tutti gli areali vocati è comunque auspicabile che l'impianto dei castagneti avvenga con criteri moderni, anche ove si sostituiscano castagneti tradizionali. Resta inteso che le tecniche di impianto e gestione devono essere adattate alle condizioni pedoclimatiche ed orografiche degli areali, in un'ottica di agricoltura "di precisione" che tenga conto della variabilità ambientale e spaziale dell'impianto. Fondamentali sono l'ecosostenibilità di tutti gli interventi (in particolare di difesa) e la possibilità di fornire indicazioni agli operatori del settore sulle tecniche di conduzione biologica, favorendo le politiche di valorizzazione del prodotto.

4.1 Scelta varietale

Nella scelta del materiale per l'impianto vanno fatte diverse considerazioni: la necessità di avere cultivar adatte all'ambiente (secondo Ganino *et al.*, 2009, le condizioni ambientali possono influenzare in modo significativo sia la composizione chimica che le caratteristiche morfologiche di una cultivar), la tipologia di castagna richiesta dal mercato, l'epoca di maturazione, la tolleranza o resistenza ai patogeni, la necessità di inserire impollinatori, il tipo di conduzione del castagneto ed il livello di meccanizzazione che si vuole o si può raggiungere. Per la scelta varietale ci si basa generalmente sulle cultivar locali (tabella 1) o ci si orienta verso Marroni (tabella 1) o ibridi eurogiapponesi (tabella 2), più esigenti sotto il profilo delle condizioni ambientali e colturali.

Nel caso di recupero di castagneti abbandonati o in condizioni di bassa efficienza produttiva si deve procedere in modo diverso in funzione della possibilità di recuperare l'esistente o della necessità di sostituire le piante. Si è trattato del recupero dei castagneti nel capitolo 3. Nel caso di reimpianto o reinnesto la scelta della cultivar segue le norme generali, citate all'inizio di questo capitolo.

Vanno a questo punto sottolineate sia l'attenzione che andrà posta in futuro alla sensibilità delle cultivar al cinipide galligeno, sia la necessità che vengano attivati in Italia programmi di miglioramento genetico finalizzati all'ottenimento di varietà adatte alle esigenze della castanicoltura moderna che siano valide alternative agli ibridi eurogiapponesi e ai Marroni. A tal fine appare fondamentale la realizzazione di un catalogo con l'inventario e la descrizione delle principali cultivar esistenti in Italia (Tabella 1) da sviluppare su base regionale e da cui evincere un elenco di varietà di pregio su cui puntare per i nuovi impianti ed i rinnovi (Grassi, 2006, Mellano *et al.*, 2009a).

Le differenze (commerciali, agronomiche e botaniche) esistenti tra i frutti detti *marroni* e quelli detti *castagne*, sono sintetizzate nella Relazione del Gruppo III, Sottogruppo III.3, capitolo 7.3 Definizione del prodotto.

Tabella 1 - *Germoplasma italiano di Castanea sativa: principali cultivar di castagne e marroni segnalate nelle diverse regioni (modificato da Bounous et al., 1997; Bounous, 2002).*

Cultivar	Provenienza	Epoca maturazione	Frutti/kg	Utilizzo prevalente
VALLE D'AOSTA				
Castagne				
Ostence	Pont St. Martin	Precoce	80	fresco
Rosse dou Ban	Perloz	Media	65	fresco
Yeulliaz	Perloz	Media	85	fresco
PIEMONTE				
Castagne				
Bracalla	Valli Varaita, Maira, Gesso (CN)	Media	90	fresco
Frattona	Valli Tanaro, Mongia, Cevetta (CN)	Tardiva	95-100	essiccato; farina
Gabiana o Gabbiana	Monregalese, Valli Tanaro, Mongia e Cevetta (CN)	Tardiva	150	essiccato; farina
Garrone Nero	Val Grana, Val Stura, Boves (CN)	Media	90-100	fresco
Garrone Rosso	Valli Grana e Stura, Boves (CN)	Media	80	fresco; marrons glacés
Gentile di Pradleves	Val Grana (CN)	Media	100-110	fresco
Gentile Rigato	Val Grana (CN)	Media	110	fresco
Giovasca o Giuvigliasca	Lusernetta, Villar Pellice (TO)	Precoce-media	95	fresco
Madonna o Madonna di Canale o Canalina	Monregalese, Roeri, Albese (CN)	Molto precoce	70-90	fresco
Marrubia	Valli Grana, Gesso, Vermenagna, Pesio (CN)	Media-tardiva	80-95	fresco; pasticceria
Neirane	Villar Pellice (TO)	Media	100	fresco
Pelosa	Val Grana (CN)	Media	120-130	essiccato; farina
Pelosa Grossa	Villar Pellice; Val Susa (TO)	Media	80	fresco
Rossana	Albese (CN)	Media	100	fresco
Rossastra	Valli Tanaro, Mongia, Cevetta (CN)	Tardiva	140	essiccato; fresco
Sarvaschina o Selvaschina	Valli Varaita, Grana (CN)	Precoce	110	fresco
Siria	Valli Varaita, Grana, Maira (CN)	Tardiva	110-130	essiccato; farina
Solenche o Solenghe	Villar Pellice, Val Susa	Precoce	80-85	fresco

o Salengi	(TO)			
Spinalunga	Valli Tanaro, Mongia, Cevetta (CN)	Tardiva	140	fresco
Tempurive	Valli Varaita, Maira, Stura (CN)	Precoce	100	fresco
Verdesa o Verdeis	Val Grana, Chiusa di Pesio (CN)	Tardiva	100	fresco
Bruzolo	Val Susa (TO)	media	75-80	marrons glacés; fresco
Chiusa di Pesio	Cuneese	Media	70-80	marrons glacés; fresco
Luserna o Lusernetta o Savatua	Val Pellice (TO)	Tardiva	85-90	marrons glacés; fresco
Meana	Val Susa (TO)	media-tardiva	85-90	marrons glacés; fresco
San Giorio o Val Susa	Val Susa (TO)	Media	70-75	marrons glacés; fresco
Villar Pellice	Val Pellice (TO)	Tardiva	75	marrons glacés; fresco
LOMBARDIA				
Marroni				
Bosco Vittoria	Prov. Brescia	Tardiva	90	fresco
Maschio	Prov. Sondrio	Media	95	fresco
Piuro	Prov. Sondrio	Tardiva	90-95	fresco
VENETO				
Marroni				
Combai	Prov. Treviso	Media	85	fresco
Monfenera	Prov. Treviso	Media	90	fresco
S. Mauro	S. Mauro (VE)	Media	90	fresco
S. Zeno	Prov. Verona	Media	85	fresco
Valmareno	Prov. Treviso	Media	90	fresco
TRENTINO ALTO ADIGE				
Marroni				
Drena	Prov. Trento	Media	80	fresco
Gelbe Barbianer	Prov. Trento	Tardiva	90	fresco
Roncegno	Prov. Trento	Media	80-85	fresco
Salorno	Prov. Bolzano	Tardiva	90	fresco
Sardagna	Prov. Trento	Tardiva	90	fresco
Spera	Prov. Trento	Media	90	fresco
FRIULI VENEZIA GIULIA				
Castagne				
Canalutta	Prov. Udine	Tardiva	120-130	fresco
Mezzomonte	Prov. Pordenone	Media	90-95	fresco
Marroni				
Vito d'Asio	Prov. Pordenone	Tardiva	70	fresco; pasticceria
Nero	Prov. Udine	Media	75	fresco; pasticceria
Striato	Prov. Pordenone	Media	75	fresco
EMILIA ROMAGNA				
Castagne				
Carpanese o Carrarese	Prov. Bologna, Modena e Reggio Emilia	precoce-media	110	farina
Garfagnina o Scuna	Prov. Modena e Reggio Emilia	Media	100	fresco
Massangaia	Prov. Reggio Emilia	media-tardiva	95-105	fresco; farina
Pastinese o Pastenese	Prov. Bologna e	Media	120-150	farina

o Pastonese	Modena			
Pistolese	Prov. Bologna, Forlì, Reggio Emilia	Precoce	100-120	fresco; farina
Marroni				
Brisighella	Prov. Ravenna	Media	70-80	fresco
Casola Val Senio	Prov. Ravenna	Media	60-80	marrons glacés; fresco
Castel del Rio	Valle del Santerno (BO)	precoce-media	70-75	marrons glacés; fresco
Fontanelice	Prov. Bologna	Media	70-80	fresco
Forlì	Prov. Forlì	Media	70-80	fresco
Montepastre	Valle del Lavino (BO)	Precoce	85-90	marrons glacés; fresco
Pavullo	Prov. Modena	Media	70-80	marrons glacés; fresco
Reggio Emilia	Prov. Reggio Emilia	Media	70-80	fresco
Zocca	Prov. Modena	Media	70-80	fresco
TOSCANA				
Castagne				
Bastarda Rossa	Prov. Grosseto	Media	80-90	fresco
Biancana	Prov. Massa Carrara	Media	80	fresco; farina
Cardaccio	Prov. Lucca	Media	130	legname
Carpinese	Regione	media	130	Fresco farina
Cecio	Prov. Grosseto	Precoce	100	fresco
Mazzangaia	Prov. Lucca, Massa Carrara Pisa	media	105	farina
Pastinese	Prov. Lucca e Pistoia	Tardiva	135	farina
Raggiolana	Prov. Arezzo	Tardiva	110-140	farina
Marroni				
Buono di Marradi	Prov. Firenze	Media	55-80	fresco; marrons glacés
Caprese Michelangelo	Prov. Arezzo	Media	80	fresco
Fiorentino o Casentinese	Prov. Firenze	Precoce	75	fresco; marrons glacés
Massa Marittima	Prov. Grosseto	media	80-100	fresco
Monte Amiata	Prov. Siena e Grosseto	Media	70-85	fresco; marrons glacés
Montevarchi	Prov. Arezzo	Media	60	fresco
Siena	Prov. Siena	Media	75-90	fresco
Sorano	Prov. Grosseto	precoce-media	65	fresco; industria
UMBRIA				
Marroni				
Città di Castello	Prov. Perugia	Tardiva	90	fresco
Vallochia	Prov. Perugia	Tardiva	95	fresco
Valle San Martino	Prov. Perugia	Media	90	fresco
LAZIO				
Castagne				
Capranica Prenestina	Prov. Roma	Media	100	fresco
Vallerano	Prov. Viterbo	Media	80	fresco; industria
Marroni				
Antrodoco	Prov. Rieti	Media	90-100	fresco
Cave	Prov. Roma	Media	70-75	fresco
Segni	Prov. Roma	Precoce	80	fresco; industria
Viterbese	Prov. Viterbo	Media	80	fresco; industria
CAMPANIA				
Castagne				

Bionda	Mercogliano (AV)	Media	90	fresco
Mercogliana	Roccamonfina (CE)	precoce-media	100	fresco
Montemarano	Prov. Avellino	Media	65-75	industria; fresco
Napoletana di Serino	Serino (AV)	Precoce	90-95	fresco
Napoletana Riccia	Roccamonfina (CE)	Precoce	95-100	fresco
Palummina	Montella (AV)	media	90	fresco
Rocccadaspide	Prov. Salerno	Media	90	fresco; industria
Rossa di San Mango	Prov. Avellino	molto precoce	75-80	fresco
Stio	Prov. Salerno	Media	100	fresco
Tempestiva	Roccamonfina (CE)	molto precoce	85-90	fresco
Verdole	Prov. Avellino	Precoce	110-120	fresco
BASILICATA				
Castagne				
Marroncino di Melfi	Melfi (PZ)	media-tardiva	95	fresco
CALABRIA				
Castagne				
Curcia	Prov. Catanzaro	media-tardiva	110-120	fresco
Mamma	Prov. Catanzaro	media-tardiva	100	fresco
Nzerta	Prov. Catanzaro	media-tardiva	110-130	fresco
Riggiola	Prov. Catanzaro	Media	110	fresco
SICILIA				
Marroni				
Etneo	Prov. Catania	Precoce	80	fresco

Tabella 2 – Principali *cultivar* di castagno ibrido euro-giapponese ottenute in Francia

Clone e Cultivar	Origine genetica	Frutti settati %	Consumo	Utilizzazione	Amenti	Principali impollinatori
Maraval	Ibr. nat. <i>C. crenata</i> x <i>C. sativa</i>	<12	fresco; trasformato	produttore diretto; portinnesto	longistaminei	
Marigoule	Ibr. nat. <i>C. crenata</i> x <i>C. sativa</i>	<12	fresco	produttore diretto; portinnesto; produzione legname	longistaminei	Belle Epine, Marsol, Maraval, Bournette, Precoce Migoule
Bournette	Ibr. nat. <i>C. crenata</i> x <i>C. sativa</i>	<12	fresco; industria dolciaria, conservate		longistaminei	Belle Epine, Marsol, Maraval, Marigoule, Precoce Migoule,
Précoce Migoule	Ibr. nat. <i>C. crenata</i> x <i>C. sativa</i>	>12	fresco		longistaminei	Belle Epine, Marsol, Marigoule, Bournette
Marsol	Ibr. nat. <i>C. crenata</i> x <i>C. sativa</i>	>12		produttore diretto; portinnesto	longistaminei	Belle Epine, Bournette, Precoce Migoule, Marigoule
Vignols	Ibr. nat. <i>C. crenata</i> x <i>C. sativa</i>	>12			longistaminei	Marigoule, Precoce Migoule
Bouche de Bétizac	Impoll. controllata <i>C. sativa</i> x <i>C. crenata</i> cv Bouche Rouge x C 04	< 12	fresco; trasformato	produttore diretto	astaminei/ brachistaminei	Belle Epine, Marron de Goujounac, Marrone di Chevanceaux

Fonte: Bounous *et al.*, 1997

La caratterizzazione e descrizione del germoplasma è stata effettuata in diverse aree italiane, anche con l'ausilio dell'analisi del DNA (Paffetti *et al.*, 1997, 1999; Marinoni *et al.*, 2003, 2009; Boccacci *et al.*, 2004; Botta *et al.*, 2005; Cutino *et al.*, 2006; Gobbin *et al.*, 2007; Bellini *et al.*, 2009c; Paradisi *et al.*, 2009) ma sarebbe auspicabile l'individuazione e la validazione di tecniche molecolari comuni e standardizzate da utilizzare per il riordino delle risorse genetiche, il controllo di rispondenza varietale e la certificazione di filiera (Botta *et al.*, 2001).

Manca, inoltre, uno sforzo di coordinamento nazionale che sia finalizzato a costituire un catalogo con la descrizione del germoplasma coltivato e preveda che questo venga raccolto in campi collezione comuni dislocati in ambiente rispettivamente settentrionale, centrale e meridionale del

Paese. Nella costituzione di campi collezione nazionali *in vivo* si sta diffondendo il concetto di conservazione ecosistemica intesa come conservazione di una specie vegetale associata alla popolazione microbica che colonizza la rizosfera. Si tratta di studi volti alla caratterizzazione dell'ambiente in correlazione anche alle caratteristiche produttive ed organolettiche dei frutti e dei prodotti derivati. E' noto che la popolazione microbica del suolo media i cicli degli elementi nutritivi e che differenti metaboliti contenuti negli essudati radicali delle piante vanno a selezionare nicchie edafiche diverse (Lynch *et al.*, 2004).

Un altro aspetto trascurato è quello che riguarda la scelta del portinnesto. Il passaggio dal portinnesto franco a quello clonale è fortemente auspicabile per almeno due ragioni: l'ottenimento di piante di pari vigoria e possibilmente di vigoria ridotta per gli impianti ad alta densità e la resistenza/tolleranza ai patogeni (in particolare a *Phytophthora* spp.). Questo argomento verrà ripreso nella sezione riguardante il miglioramento genetico.

Tra le scelte da effettuare, sia nel caso di recupero dei castagneti tradizionali, sia nella realizzazione di nuovi impianti, quella dell'impollinatore ha ricevuto sinora scarsa attenzione, anche a causa delle limitate conoscenze sull'influenza che la fonte di polline esercita sulle caratteristiche qualitative della produzione (Anagnostakis *et al.*, 2009). Oltre ai fenomeni di sterilità, morfologica e fattoriale, nel castagno sono stati infatti riportati effetti della fonte di polline (metaxenia) su grado di allegagione, dimensione del frutto, epoca di maturazione, incidenza di frutti settati (Miller *et al.*, 1996). In Italia, ricerche specifiche su tre impollinatori hanno evidenziato comportamenti ed effetti differenziati in tre cultivar di castagno europeo e un ibrido euro-giapponese, prospettando l'esigenza di estendere lo studio ad un più vasto numero di cultivar e a diversi ambienti castanicoli (Ughini *et al.*, 2005), approfondendo in particolare l'influenza sulla qualità del prodotto, come riportato nel capitolo 4.

4.1.1 Interventi prioritari realizzabili a breve termine:

- *inventario delle cultivar italiane, loro catalogazione e caratterizzazione morfobiologica, genetica e merceologica*
- *individuazione di marcatori molecolari e validazione di tecniche di analisi comuni da utilizzare per la caratterizzazione varietale e per l'identificazione della specie*
- *costituzione di campi collezione nazionali in ambiente rispettivamente settentrionale, centrale e meridionale, e azioni di promozione per la conservazione del germoplasma in vivo (in-situ ed ex-situ) e in vitro.*

4.1.2 Interventi prioritari realizzabili a medio-lungo termine:

- *valutazione di portinnesti tolleranti il mal dell'inchiostro*
- *valutazione delle cultivar più interessanti in ambienti pedoclimatici diversi e in condizioni di stress biotico (patogeni, cinipide) e abiotico (siccità, alte temperature).*

4.2 Impianto, forma d'allevamento e potatura

Tradizionalmente gli impianti di castagno europeo hanno sesti piuttosto ampi (distanze 10m x10m) ed anche irregolari, in relazione al fatto che i castagneti si trovano spesso su superfici in pendio. Per gli ibridi sono consigliati sesti più ravvicinati, con distanze pari a 8m x 8m. Alla cultivar principale (50-80%) vengono normalmente consociate due cultivar impollinatrici (10-30% ciascuna). Un buon impollinatore deve essere compatibile, avere fioritura maschile abbondante e coincidente con quella femminile della cultivar da impollinare (meglio se questo è reciproco), dare produzioni commercialmente valide.

Negli ultimi anni si è affermata presso i produttori castanicoli, su spinta del settore vivaistico, la tendenza a costituire i nuovi frutteti di castagno ibrido eurogiapponese utilizzando sesti di impianto molto densi (400 piante/ha). Sesti dinamici sono preferibili con densità finali di 100-285 piante/ha (Bounous, 2002). Per il castagno europeo gli impianti fitti sono possibili solo se si utilizzano portinnesti di ridotto vigore.

La tendenza della moderna castanicoltura è quella di ridurre al minimo il periodo improduttivo dei nuovi frutteti anticipando l'entrata in produzione delle piante. La potatura in fase di allevamento deve essere ridotta al minimo per consentire un più rapido sviluppo della chioma e delle radici. La forma di allevamento a vaso è particolarmente adatta alle cultivar europee. Le piante, impalcate a 150-180 cm per consentire l'agevole transito dei mezzi meccanici, sono allevate a 3-4 branche, regolarmente disposte attorno al tronco, con un corretto angolo di inserzione, allo scopo di formare un vaso aperto. Alla fine del quarto anno le piante hanno solitamente assunto una buona forma e sviluppo e le operazioni di potatura si limitano a diradamenti per favorire la penetrazione della luce nella chioma, eliminare branche e rami secchi, rotti o danneggiati e stimolare il rinnovo della vegetazione. I rami più lunghi, di calibro elevato e più vigorosi sono infatti più produttivi e portano frutti di maggiore pezzatura (Bounous, 2002).

Per impianti ad alta densità, specie per gli ibridi eurogiapponesi, viene pure adottata la forma di allevamento a piramide.

La potatura di produzione è finalizzata a garantire l'eliminazione delle branche colpite da patogeni ed il rinnovo vegetativo e riproduttivo, soprattutto su alberi vecchi, avendo cura di favorire la penetrazione della luce nella chioma ed il rinnovo delle parti interne. Le infiorescenze del castagno derivano da gemme miste portate dai rami di un anno. Nel castagno europeo le gemme miste sono apicali e sub apicali mentre nei castagni orientali e negli ibridi sono in posizione sub apicale o mediana (Bounous, 2002). La capacità riproduttiva dipende dalla presenza di rami dell'anno di adeguato vigore (Rinaldelli *et al.*, 1993). Ne consegue la necessità di rinnovare la vegetazione rimuovendo ogni anno, o almeno ad anni alterni, le branchette infruttifere invecchiate o in via di esaurimento stimolando la formazione di germogli vigorosi.

In futuro particolare attenzione andrà posta alla necessità di garantire lo sfarfallamento del parassitoide *Torymus sinensis* dalle galle prodotte dal cinipide del castagno (Quacchia *et al.*, 2007) che non dovranno essere asportate con la potatura.

4.2.1 Interventi prioritari realizzabili a medio-lungo termine:

- *realizzazione e valutazione di impianti sperimentali a diversa densità*
- *studio dell'habitus vegetativo delle cultivar in relazione con la potatura e la forma di allevamento.*

4.3 Gestione del suolo

Obiettivo fondamentale è quello di mantenere e migliorare la fertilità del suolo. Comunemente l'interfila, ove le condizioni idriche lo consentono, viene mantenuto inerbito con cotico permanente, sfalciando e lasciando in loco l'erba, quale utile fonte di sostanza organica.

Negli impianti più moderni, il sottofila, per una larghezza di 1-2 m, può essere pacciamato con materiale organico (corteccia di pino, segatura, erba, paglia, chips di legno). Per ridurre l'incidenza delle infestanti si interviene anche con il diserbo chimico o con lavorazioni meccaniche nel sottofila. Al fine di favorire la cattura della CO₂, è tuttavia opportuno studiare ed adottare tecniche che riducano il più possibile le lavorazioni meccaniche cercando alternative al diserbo chimico.

Il rastrellamento autunnale di ricci e foglie e successiva bruciatura è pratica comune che contribuisce ad aumentare l'immissione di CO₂ nell'atmosfera e la perdita di sostanza organica utile al terreno e alla coltura. Parillo *et al.* (2005) hanno verificato la possibilità di sostituzione della bruciatura dei residui di pulitura nei castagneti con il compostaggio, valutando i risultati della degradazione biologica e l'impatto ambientale di tale pratica culturale.

Le tecniche di raccolta meccanica, effettuata mediante aspirazione dal suolo, necessitano di terreni puliti, sgombri da materiali di risulta della precedente stagione e dagli eventuali sfalci; per questo, generalmente, si interviene con la bruciatura. In terreni pianeggianti si può effettuare una fresatura leggera del terreno immediatamente prima della raccolta (per interrare il materiale di risulta

presente, apportando sostanza organica al suolo) ed una successiva rullatura per ricompattare la superficie di raccolta.

Al fine di una gestione sostenibile del castagneto sarebbe importante valutare l'impatto sull'ecosistema suolo che comportano le differenti tecniche di gestione. Sia la bruciatura che le lavorazioni meccaniche comportano un impatto negativo sulle popolazioni microbiche e fungine del suolo con un impoverimento della biodiversità e stress alle piante stesse. Inoltre, in relazione con la presenza del cinipide galligeno e con l'introduzione del suo parassitoide *Torymus sinensis*, va sottolineata la necessità di evitare la distruzione o l'asportazione autunnale delle galle cadute a terra in quanto molte di queste contengono la pupa svernante del parassitoide (Quacchia *et al.*, 2008). Sono pertanto necessarie indicazioni specifiche in proposito al fine di ottimizzare l'efficacia della lotta biologica.

4.3.1 Interventi prioritari realizzabili a breve-medio termine:

- *definizione di tecniche ottimali di gestione del suolo e dei residui di pulitura, sia per il castagneto tradizionale sia per i frutteti ad alta densità.*

4.4 Relazioni pianta-suolo, fabbisogni minerali e fertilizzazione

Le conoscenze sui fabbisogni in elementi minerali del castagno da frutto sono limitate, sebbene vi siano indicazioni sulle pratiche di fertilizzazione per alcuni macronutrienti (Breisch, 1995; Bounous, 2002).

La somministrazione di azoto deve essere effettuata in primavera, al risveglio vegetativo. L'azoto, che stimola la crescita di nuovi germogli, deve essere distribuito frazionato in 2-3 interventi tra l'inizio e la fine della primavera, con dosi a partire da 250 g/pianta di solfato di ammonio o nitrato di ammonio fino a 60-80 kg di N/ha/anno nei castagneti adulti. Il fosforo, che solitamente viene distribuito in pre-impianto, può non essere reintegrato fino al decimo anno. La carenza di potassio è comune in suoli leggeri e, quando riscontrata, va corretta con somministrazioni variabili da 25 kg/ha a 120 kg/ha per alberi di 10 anni (Bounous, 2002).

Un recente studio portoghese particolarmente interessante ha messo in evidenza come le carenze di boro riducano la produttività degli impianti; la somministrazione di questo elemento ripristina i livelli produttivi già a partire dal 2° anno dall'intervento (Portela *et al.*, in stampa). Potrebbe essere interessante approfondire questo aspetto anche nei pedoclimi italiani.

Studi sono in corso sull'importanza della composizione chimico-fisica e biologica del suolo per le caratteristiche dei frutti e dei prodotti derivati, cioè sulle correlazioni tra qualità del suolo e qualità delle produzioni. Tali studi sono stati effettuati su colture diverse dal castagno, ma tendono a dimostrare che c'è una stretta corrispondenza tra qualità ambientale e qualità delle produzioni, soprattutto nel caso si voglia arrivare ad una zonizzazione e valorizzazione delle produzioni tipiche (Benedetti *et al.*, 2003; Costantini, 2006; Dell'Abate *et al.*, 2009). Altri studi sono stati affrontati sull'importanza della qualità del suolo nei riguardi di una corretta nutrizione delle piante e sulla resistenza mutuata nei confronti di aggressioni da parte di patogeni (Schloter *et al.*, 2006).

E' nota l'importanza della micorrizzazione per la nutrizione minerale delle piante e, nel caso del castagno, è altrettanto nota l'importanza in termini ecologici dei funghi ad esso associati (Zambonelli *et al.*, 1990). Attualmente sarebbe interessante orientare le ricerche verso la valutazione degli effetti delle tecniche di gestione del sottobosco sulla micorrizzazione e sulla resistenza alle malattie. Studi in tal senso sono scarsi ma potrebbero proficuamente fornire indicazioni di tipo metodologico su una gestione e conservazione "ecosistemica" del castagneto che prenda in considerazione in maniera olistica il castagno, il suolo (aspetti chimico-fisico-biologici), il clima, la nutrizione minerale e i fabbisogni idrici.

4.4.1 Interventi prioritari realizzabili a breve-medio termine:

- *caratterizzazione della fertilità fisico-chimica e biologica del suolo e relazioni tra l'equilibrio dell'ecosistema pianta-suolo, lo stato nutrizionale della pianta e la produttività*
- *definizione delle asportazioni di elementi minerali operate dalla coltura.*

4.5 Fabbisogni idrici e irrigazione

L'irrigazione è una pratica poco diffusa per il castagno. Tuttavia, dove la disponibilità idrica è un fattore limitante, essa esercita un'azione favorevole sia nei primi anni di impianto sia nei castagneti adulti (Bounous, 2002). L'apporto irriguo consente infatti una più rapida crescita delle giovani piante, con apparato radicale poco esteso e poco approfondito, e, nelle piante in produzione, un miglioramento delle rese e della qualità nei suoli con scarsa capacità di ritenuta idrica e in condizioni di aridità. Infatti, il ripetersi di stagioni estive estremamente siccitose, quali quelle verificatesi negli ultimi anni, potrebbero costituire un serio rischio per la sostenibilità a lungo termine dell'agroecosistema castagneto. La diminuzione delle precipitazioni e l'irregolarità della loro distribuzione hanno creato situazioni difficili per la frutticoltura in molte aree, in particolare nelle annate in cui i valori annui sono scesi al di sotto dei 500 mm (Sansavini, 2009). Queste entità non supportano adeguatamente i fabbisogni del castagno. Infatti, si ritiene necessaria una piovosità superiore a 800-900 mm/anno, ben distribuita, per le varietà europee; gli ibridi eurogiapponesi, più esigenti, richiedono 1200-1300 mm/anno.

In condizioni di carenza idrica, le piante di cultivar e provenienze differenti manifestano meccanismi di risposta diversi, in particolare per quanto riguarda scambi gassosi e efficienza di uso dell'acqua, come dimostrato da prove su piante in contenitore (Natali *et al.*, 1990) e in campo (Lauteri *et al.*, 2003). Tra le cultivar saggiate, gli ibridi euro-giapponesi Marigoule e Maraval hanno rivelato la maggiore sensibilità allo stress idrico e un più lento recupero delle condizioni di idratazione rispetto alle cultivar Marrone fiorentino, Borgovelino, di Roccadaspide e Montemarano (Natali *et al.*, 1990).

Prove pluriennali effettuate in Portogallo hanno rivelato come la siccità estrema del 2005 abbia determinato nel castagneto una diminuzione del potenziale idrico fogliare all'alba fino a valori di $-1,42$ e $-1,76$ MPa, con effetti negativi sulla produzione, prospettando l'opportunità di intraprendere studi sulle strategie irrigue per il castagno al fine di aumentarne l'efficienza, in particolare in impianti giovani (Martins *et al.*, 2010).

Un recente studio condotto in Francia dal 2003 al 2005 evidenzia l'importanza dell'irrigazione del castagneto soprattutto nel periodo di formazione e maturazione del frutto: una corretta gestione dell'irrigazione è fondamentale per una buona conduzione dell'impianto (Pasquet *et al.*, in stampa). L'80% dei castanicoltori in Francia opera in un regime "casuale" e questo determina notevoli disformità nella quantità e qualità delle produzioni. Nell'ambito dello studio è stata proposta una strategia irrigua che impiega sensori tensiometrici e permette di ottenere notevoli vantaggi sia relativamente alle produzioni, sia in considerazione delle esigenze ambientali di conservazione delle risorse idriche, che sarebbe interessante proporre anche in Italia.

L'apporto idrico è molto importante nel periodo tra la fine della primavera e la raccolta. In particolare, è stata rilevata l'influenza sulla produzione della disponibilità idrica del mese di agosto, quando avviene il riempimento del seme, con andamenti di produzioni e piogge che corrispondono tra picchi produttivi e di precipitazioni.

Per ottimizzare l'irrigazione è consigliata la microirrigazione, con impianti sottochioma a microjet o a goccia, con un risparmio idrico e un apporto tempestivo nelle fasi critiche.

La quantificazione del fabbisogno idrico mediante informazioni più dettagliate sullo sviluppo dell'area fogliare, sull'evapotraspirato del castagneto e sulle disponibilità idriche naturali potrebbero consentire una razionalizzazione di questo intervento, consentendo di evitare danni da stress, di migliorare la produzione e, nel contempo, di evitare sprechi di acqua e rischi fitosanitari (*Phytophthora*).

Accanto a questi aspetti specifici della programmazione irrigua, l'analisi delle relazioni tra dati climatici (precipitazioni, temperatura) e produttivi diversi per area geografica ed annata (dati aziendali o di sperimentazioni pregresse o attuali) potrebbe fornire informazioni utili alla comprensione dell'adattabilità varietale e degli effetti dei cambiamenti climatici in atto.

4.5.1 Interventi prioritari realizzabili a breve termine:

- *definizione di idonee strategie di irrigazione e regimazione delle acque*
- *definizione della correlazione tra stress idrico-nutrizionale e virulenza dei patogeni.*

4.5.2 Interventi di elevato interesse a medio termine:

- *definizione del coefficiente colturale del castagneto.*

4.6 Raccolta

La raccolta è solitamente effettuata manualmente e comporta elevati costi e dispendio di lavoro. Quella manuale può essere agevolata disponendo reti di plastica sotto gli alberi o, preferibilmente, sospese a 1,2-1,6 m da terra.

Il Ctifl (Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes, Francia) ha messo recentemente a punto un sistema di raccolta meccanica delle castagne su rete che ne preserva pressoché integri i caratteri qualitativi esterni. (Hennion *et al.*, in stampa).

La raccolta meccanica presenta anche il vantaggio di rimuovere dal terreno tutti i frutti, anche quelli piccoli o bacati, evitando così che larve di insetti dannosi, soprattutto il balanino (*Curculio elephas*), abbiano la possibilità di interrarsi per sfarfallare l'anno successivo.

Raccogliatrici meccaniche ad aspirazione o raccattatrici si stanno diffondendo negli impianti che per dimensioni e orografia lo consentono. Gli aspetti tecnici volti all'ottimizzazione delle operazioni di raccolta verranno sviluppate dal sottogruppo 3.3 - Meccanizzazione, Post-raccolta e fonti rinnovabili.

4.6.1 INTERVENTI PRIORITARI REALIZZABILI A BREVE TERMINE:

- *definizione di tecniche di raccolta meccanizzata, semi-meccanizzata o agevolata per le aree montane sollecitando la realizzazione di modelli adatti alla realtà castanicola.*

5 FRUTTIFICAZIONE, QUALITÀ, TRACCIABILITÀ E RINTRACCIABILITÀ

È noto che il castagno è una specie auto-incompatibile ma gli studi su questo aspetto della biologia fiorale sono carenti come poco è noto sul determinismo del carattere polispermia. Sarebbe quindi importante accrescere il livello di conoscenza dei meccanismi di riproduzione dal punto di vista citologico e molecolare con l'obiettivo di aumentare le conoscenze di base sul meccanismo di formazione del frutto (Bounous 2009a; 2009c).

La castagna ideale deve essere priva di cavità interne, non settata (monoembrionale), di facile pelabilità, con episperma non aderente e senza intrusioni per agevolare la pelatura meccanica. In prevalenza queste caratteristiche sono determinate geneticamente, quindi la scelta varietale è fondamentale. In Italia con il termine Marrone si designano cultivar dotate di particolari pregi commerciali ma in altri Paesi, come la Francia, la classificazione è prettamente commerciale e rischia di influenzare il nostro mercato favorendo la diffusione di ibridi eurogiapponesi venduti come marroni.

Il mercato fresco predilige frutti di grossa pezzatura e forma regolare simmetrica, con epicarpo non troppo scuro, lucente e con striature accentuate; la parte edule deve essere consistente, saporita e dolce. Una grossa pezzatura facilita la raccolta e la lavorazione, specialmente la canditura dei *marrons glacés*,

anche se non riveste particolare importanza per il prodotto destinato all'industria. Castagne di media o piccola pezzatura sono preferite per il prodotto secco o come contorno a secondi piatti. Oltre alle caratteristiche carpologiche, sono interessanti anche aspetti compositivi (Tabella 3) e strutturali da cui dipendono la dolcezza, l'aromaticità e le caratteristiche tecnologiche della castagna.

Il contenuto dei principali composti (tabella 3) varia grandemente in funzione dell'ambiente e del genotipo (Aravanopoulos *et al.*, 2005; Beccaro *et al.*, 2005, 2006; Botta *et al.*, 2005; Cristofori *et al.*, 2009; Torello Marinoni *et al.*, 2009; Mellano *et al.* 2006, 2009b; Neri *et al.*, 2010) ma la selezione ha finora poco considerato l'importanza degli alti o bassi livelli delle diverse categorie di sostanze ai fini della destinazione del prodotto.

Anche la composizione in acidi grassi è variabile (Guaraldo *et al.*, 2004), soprattutto per quanto riguarda il contenuto delle forme polinsature che, se è vero che hanno un valore dietetico più elevato, sono anche quelle che rendono le farine più soggette al deterioramento ossidativo. A questo proposito vanno ricordati gli antiossidanti del seme, tra cui sostanze fenoliche e vitamina C; quest'ultima, presente in quantità interessante nella castagna cruda (23-40 mg/100g peso fresco, a seconda della fonte), si degrada sensibilmente per effetto dei processi di cottura o essiccazione.

Tabella 3 – Variazione del contenuto dei principali costituenti della castagna (senza episperma) osservato in cultivar piemontesi (Botta *et al.*, 2005) e laziali (Cristofori *et al.*, 2009).

Componente	Cultivar piemontesi (% SS)	Cultivar laziali (% SS)
Amido	42-68	45-66
Fibra alimentare	3,9-19,5	
Proteine	2,9-9,4	4,2-8,1
Lipidi	1,4-6,4	1,9-3,7
Ceneri	1,3-6,6	
Saccarosio	8-27,3	7,7-29,2

Gli effetti del trattamento industriale sulla composizione di fibra, amido, zuccheri liberi, vitamine antiossidanti (C ed E), carotenoidi, potrebbero essere ulteriormente studiati.

Recenti lavori indicano come alcune cultivar potrebbero essere un'ottima fonte alternativa per la produzione di amido (Correia *et al.*, in stampa).

Nel periodo 2005-2008 sono state svolte indagini atte a caratterizzare il "Marrone del Mugello IGP" (frutto fresco, curato e farine), dalle quali emergono risultati interessanti da punto di vista nutrizionale e sensoriali, che possono anche essere impiegati per tracciare il prodotto stesso (Bellini *et al.*, 2005a, 2009c, 2009d).

Sottolineiamo quindi l'interesse per un approfondimento di questi temi e per ricerche che studino il determinismo genetico dei caratteri su cui si basa la qualità della castagna.

La tracciabilità e la rintracciabilità sono aspetti che vanno considerati per garantire il legame con il territorio e l'identità e la qualità della castagna italiana. Molti lavori si sono occupati della caratterizzazione molecolare delle cultivar in diverse aree italiane a partire da tessuti vegetali ma poca attenzione ha avuto l'identificazione del prodotto. La globalizzazione dei mercati e l'introduzione di cultivar ibride o di specie diverse dal castagno europeo pongono come urgente la questione del riconoscimento delle produzioni di diversa origine genetica. La qualità della castagna delle specie extraeuropee, infatti, è molto diversa e normalmente inferiore a quella delle produzioni di *C. sativa*. L'individuazione di adeguati marcatori molecolari (Santana *et al.*, 1999; Botta *et al.*, 2002) sarebbe una garanzia per i controlli di frontiera e sui mercati, consentendo di verificare la natura del prodotto.

5.1 Interventi prioritari realizzabili a breve termine:

- definizione di profili sensoriali e genetici tipici della castagna italiana

- *definizione dei profili genetici di ibridi e di specie diverse da C. sativa*
- *definizione del ruolo del genotipo e dell'ambiente pedoclimatico nel determinare la qualità della castagna*
- *definizione delle relazioni tra caratteristiche compositive e usi della castagna.*

5.2 Interventi di rilevante interesse realizzabili a breve-medio termine:

- *studio della biologia riproduttiva del castagno con riferimento agli aspetti relativi alla sterilità e fertilità*
- *definizione del determinismo genetico dell'auto-incompatibilità e dell'influenza dell'impollinatore sulla produttività e sulla qualità del frutto.*

6 MIGLIORAMENTO GENETICO

La qualità del prodotto dipende innanzitutto dalla scelta della cultivar. La selezione operata nell'ambito del germoplasma castanicolo ha permesso di isolare e diffondere un ventaglio di varietà dotate di caratteri di pregio per quanto concerne qualità e quantità delle produzioni. Tale lavoro, sebbene condotto in maniera spesso empirica, ha portato all'ottenimento di cultivar e biotipi adatti a diversi ambienti pedoclimatici.

In generale, le cultivar precoci a frutto grosso monoembrionale sono quelle che spuntano i prezzi più alti ma queste caratteristiche non si trovano facilmente insieme nel castagno europeo. Questo fatto, in alcune zone pedemontane, ha portato a considerare l'impianto degli ibridi eurogiapponesi, generalmente dotati di frutti di grossa pezzatura ma di qualità inferiore.

La disponibilità di materiale genetico, cultivar e portinnesti, per la produzione di frutto o di legno, con elevate qualità anche in funzione della destinazione commerciale, condiziona fortemente lo sviluppo della coltura in Italia.

In Europa il miglioramento genetico mira alla selezione delle migliori varietà del ricco germoplasma locale e all'introduzione nelle medesime di geni di resistenza alle principali fitopatie. Altri scopi sono l'ottenimento di portinnesti clonali dotati di facilità di propagazione.

Le metodologie di breeding vanno da quelle tradizionali della selezione clonale ed incrocio, alle biotecnologie. I continui progressi della biologia molecolare, della biochimica, delle tecniche di coltura in vitro sono di grande aiuto al miglioramento genetico e consentono di economizzare sul tempo per i nuovi ottenimenti. Dal lavoro di selezione sono state ottenute entità geneticamente uniformi, caratterizzabili ed identificabili mediante parametri morfologici, biochimici e molecolari.

Un lungo lavoro di selezione e ibridazione è stato intrapreso in Francia, Spagna, Portogallo per selezionare ibridi non solo tolleranti a *Phytophthora* ma anche "produttori diretti" di frutti di qualità. Geni di resistenza al mal dell'inchiostro sono stati osservati, a livelli molto variabili, in *Castanea crenata* e *C. mollissima*. Tra gli ibridi ottenuti in Francia di *C. crenata* x *C. sativa* o reciproco, 'Marsol', 'Maraval', 'Ferosacre', 'Marigoule' e 'Marlhac' sono portinnesti con elevata tolleranza a *P. cinnamomi* e buona attitudine alla moltiplicazione vegetativa e all'innesto. Alcuni ibridi produttori diretti, tra cui 'Marigoule', 'Bouche de Bétizac', 'Precoce Migoule', 'Marsol' si sono diffusi nel Sud-Ovest francese ed iniziano a comparire in Italia nelle aree pedemontane. Recentemente sono stati segnalati portinnesti tolleranti a *Phytophthora* in Spagna e Portogallo (Cuenca *et al.*, 2009). La compatibilità d'innesto di questi ultimi e degli ibridi eurogiapponesi non è stata ad oggi accertata nei confronti di gran parte delle cultivar italiane.

In Italia le prime importanti introduzioni di germoplasma esotico di *Castanea* risalgono al 1920-30 e furono effettuate nell'intento di utilizzare tale materiale come cultivar in castanicoltura da frutto o in campo forestale oppure come portinnesti resistenti a *Phytophthora* (Bounous *et al.*, 1997)

Agli inizi degli anni '70, l'Istituto di Coltivazioni Arboree (ora Dipartimento di Colture Arboree) di Torino acquisì dal Giappone alcune cultivar da frutto di *C. crenata* e, oltre a rilievi sperimentali sull'adattabilità ai pedoclimi del Nord Italia di tale materiale, iniziò un programma di miglioramento genetico, volto all'ottenimento di cultivar resistenti al cancro corticale. Migliaia di

semenziali delle cultivar di *C. crenata* ‘Tsukuba’ e ‘Tanzawa’ ottenuti da libera impollinazione in presenza di *C. sativa*, furono sottoposti a *screening* per individuare ibridi con i caratteri del frutto simili a quelli del parentale europeo. Da questo materiale sono state ottenute due selezioni, entrambe semenziali di ‘Tsukuba’ caratterizzate da buona produttività, abbondante fioritura maschile e femminile e frutti di buona qualità. La prima di queste, ‘Primato’, licenziata nel 1986, è ritenuta particolarmente interessante e matura molto precocemente, mentre la seconda, ‘Lusenta’, è leggermente più tardiva. Negli anni ‘90 il Dipartimento di Colture Arboree di Torino ha acquisito alcune interessanti cultivar di *C. mollissima* che sono in osservazione per il comportamento vegeto-produttivo negli ambienti di coltura piemontesi. E’ inoltre in corso la valutazione di semenziali come portinnesti.

Portinnesti ibridi interspecifici resistenti a *Phytophthora* spp., compatibili col ‘Marrone Fiorentino’ sono stati ottenuti presso l’Università di Firenze (Ferrini e Nicese, 1997). Studi di selezione, valutazione e valorizzazione del germoplasma locale sono in atto anche in regioni del meridione, soprattutto in Campania, Calabria, Lazio, Sicilia.

In Italia si osservano quindi alcuni programmi di miglioramento genetico che, fatto salvo l’ottenimento di ‘Primato’, non hanno ad oggi ancora apportato un contributo concreto alla castanicoltura nazionale.

Un recente programma di breeding iniziato in Piemonte è volto all’ottenimento di cultivar resistenti o tolleranti a *Dryocosmus kuriphilus*, sfruttando resistenze reperite nel germoplasma coltivato (figura 2) e selvatico secondo un approccio nuovo che tiene conto del “gene pool” di *Castanea* spp. (Botta *et al.*, 2006b). Resistenze sarebbero infatti presenti sia in *C. crenata* (Kotobuki *et al.*, 1999), sia in *C. sativa* (Sartor *et al.*, 2009a e 2009b). L’uso preferenziale delle cultivar resistenti o meno sensibili al cinipide e più dotate di tratti qualitativi di pregio sarà vantaggioso anche quando il controllo biologico avrà esplicato la sua massima efficacia (Conedera e Bounous 2006).

N° Galle/Gemma

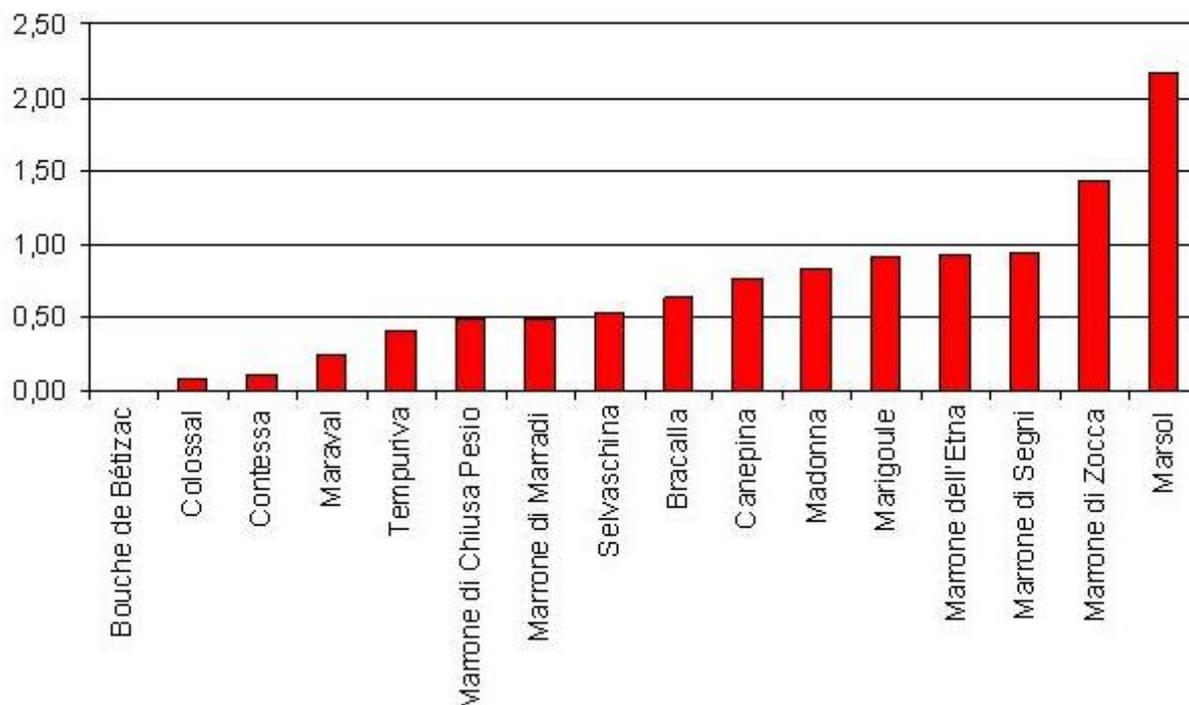


Figura 2 – Sensibilità varietale al cinipide (*Dryocosmus kuriphilus*) in alcune cultivar di *C. sativa* e in ibridi euro-giapponesi (Sartor *et al.*, 2009b)

L’attività di miglioramento genetico è di notevole importanza per i seguenti motivi:

- *non restringere le possibilità di scelta della castanicoltura del futuro ad un numero modesto di cultivar di pregio, rischiando la perdita di germoplasma prezioso;*
- *evitare che i castanicoltori debbano ricorrere ad ibridi eurogiaponesi e novità varietali prodotte all'estero ma con frutti di minor pregio qualitativo rispetto alle varietà nostrane;*
- *preservare e migliorare la qualità della castagna;*
- *introdurre resistenze ad insetti e patogeni quali cinipide, *Cryphonectria parasitica* e *Phytophthora spp.* nella cultivar e/o nel portinnesto;*
- *ridurre la taglia della pianta per favorire le operazioni colturali, la precoce entrata in produzione e la diffusione di impianti a densità più alta.*

Con l'ottenimento di adeguati portinnesti, attraverso incroci tra *C. sativa* e le specie orientali, si possono ridurre le dimensioni delle piante e conferire resistenza al mal dell'inchiostro, ed eventualmente al cancro corticale. Linee di portinnesti da seme ottenute da parentali selezionati di *C. sativa* potranno essere sviluppate accanto a quelle clonali per il rinnovo dei castagneti attraverso l'innesto in campo.

Per quanto riguarda la cultivar da frutto, è importante che il miglioramento genetico ponga molta attenzione sulla qualità della castagna ed utilizzi prevalentemente materiale di *C. sativa*. Il ricorso ad altre specie o agli ibridi dovrà essere mirato all'introggressione di caratteri particolari attraverso il reintroscio. In quest'ottica è importante conoscere le risorse genetiche disponibili e ricercare in queste e in genotipi selvatici fonti di caratteri di pregio, primi fra tutti le resistenze alle avversità. Tra queste, non vanno dimenticate la siccità, gli insetti e i funghi che colpiscono la castagna (tortrici, balanino, *Ciboria* ecc.), un serio problema in alcune annate, difficilmente contrastabile con l'uso di fitofarmaci. Molto poco è noto sulla possibilità di reperire resistenze per le avversità biotiche sopracitate mentre la plasticità e l'adattabilità ambientale della specie *C. sativa* sono state studiate da diversi autori nell'ambito di progetti europei (Casasoli *et al.*, 2004; Aravanopoulos *et al.*, 2005; Eriksson *et al.*, 2005; Villani *et al.*, 2006) evidenziando la possibilità di reperire materiale interessante nel germoplasma europeo descritto e caratterizzato, anche attraverso l'uso di marcatori genetici.

Le selezioni di cultivar migliorate ottenute per incrocio intra-specifico tra genotipi di *C. sativa* recanti caratteri di pregio o inter-specifico tra cultivar di castagno europeo e le specie orientali (in questo caso ibridi di seconda e terza generazione) dovrà portare a cultivar dotate di maggiore resistenza alla *Cryphonectria parasitica*, alla *Phytophthora* e al cinipide galligeno insieme con elevate caratteristiche qualitative della castagna.

Il raggiungimento di questi obiettivi potrà avvalersi delle tecniche tradizionali di breeding ma anche degli avanzamenti delle biotecnologie che consentono oggi con tempi e costi contenuti il sequenziamento del genoma e del trascrittoma del castagno e l'introggressione mirata di geni utili. In Italia è stata costruita una mappa genetica del castagno e sono stati individuati QTL per caratteri quantitativi di risposta a stress abiotici (Casasoli 2001, 2004, 2006).

I trascrittomi del castagno cinese ed americano sono stati sequenziati e confrontati negli Stati Uniti (Sisco *et al.*, 2009; Barakat *et al.* 2009; questi dati possono servire da modello per comprendere le basi genetiche di molti caratteri tra cui quello di resistenza al cancro corticale.

6.1 Interventi prioritari realizzabili a breve termine:

- *coordinamento nazionale per la realizzazione di attività di valutazione della sensibilità varietale al *Dryocosmus kuriphilus**
- *selezione di cloni e cultivar nell'ambito del germoplasma di *C. sativa*, in particolare per la qualità del frutto e la resistenza al cinipide galligeno, da proporre nelle diverse aree di coltura e valutazione delle risorse genetiche disponibili da valorizzare e utilizzare nei programmi di miglioramento genetico*

- *sequenziamento del genoma e del trascrittoma del castagno e studio delle basi genetiche dei caratteri di interesse.*

6.2 Interventi prioritari realizzabili a medio-lungo termine:

- *potenziamento dei programmi di miglioramento genetico per la selezione di cultivar di elevata qualità e di portinnesti rispondenti alle esigenze degli ambienti italiani recanti caratteri di resistenza ad avversità biotiche ed abiotiche*
- *sviluppo di tecniche per l'ottenimento di varietà migliorate attraverso l'impiego della selezione assistita con marcatori molecolari.*

BIBLIOGRAFIA

- Abenavoli, M. R., Pennisi, A. M., Scannerini, S., Baker, A., Charlwood, B. V., Damiano, C., Franz, C., Gianinazzi, S., 1998. *The effect of PVP on chestnut callus formation*. Acta Horticulturae, 457:17-20.
- Anagnostakis, S. L., Soylu, A., Mert, C., 2009. *Fats, protein, carbohydrates and fatty acids in chestnut fruits*. Acta Horticulturae, 815:57-60.
- Aravanopoulos F.A., Bucci G., Akkak A., Blanco Silva R., Botta R., Buck E., Cherubini M., Drouzas A.D., Fernandez-Lopez J., Mattioni C., Marinoni D., Papadima A., Russel K., Zas R., Villani F., 2005. *Molecular population genetics and dynamics of chestnut (Castanea sativa Mill.) in Europe: inferences for gene conservation and tree improvement*. Acta Horticulturae 693:403-411.
- Ballester A., Fernandez-Lorenzo, J.L.; Vieitez A.M., San-Jose M.C., Vidal, N., 1999. *Anatomical and biochemical events during in vitro rooting of microcuttings from juvenile and mature phases of chestnut*. Annals of botany, 83 (6):619-629.
- Barakat A., Di Loreto D.S., Zhang Y., Smith C., Baier K., Powell W.A., Wheeler N., Sederoff R., Carlson J.E., 2009. *Comparison of the transcriptomes of American chestnut (Castanea dentata) and Chinese chestnut (Castanea mollissima) in response to the chestnut blight infection*. BMC Plant Biology, 9:51.
- Battaglia S., Gotti M., Castello G., Ghezzi M., Canterino S., in stampa. *Alternative uses of chestnut: from tannins to biomass*. Atti del convegno "Castanea 2009: 1° European Congress on Chestnut", Cuneo, 13-16 Ottobre 2009. Acta Horticulturae, in stampa.
- Beccaro G. L. Botta R., Torello Marinoni D., Akkak A., Bounous G., 2005. *Application and evaluation of morphological, phenological and molecular techniques for the characterization of Castanea sativa Mill. Cultivars*. Acta Horticulturae, 693:453-458.
- Beccaro G.L., Botta R., Mellano M.G., Boccacci P., De Giovanni A., Bounous G., 2006. *Recupero e caratterizzazione del germoplasma castanicolo nel territorio del Parco Naturale Regionale Capanne di Marcarolo (AL)*. Atti del "IV Convegno Nazionale Castagno 2005", Montella (AV):157-159.
- Beccaro G.L., Mellano M.G., Barrel A., Trasino C., 2009. *Restoration of old and abandoned chestnut plantations in northern Italy*. Acta Horticulturae , 815:185-190.
- Beccaro G.L., Mellano M.G., Bounous G., 2005-2006. *Situazione e prospettive della coltura del castagno da frutto in Italia e nel mondo. Linee di ricerca del Dipartimento di Colture Arboree dell'Università degli Studi di Torino*. Annali Accademia Agricoltura Torino, 148:163-167.
- Bellini E., 2005. *The chestnut tree and its resources: images and considerations*. Acta Horticulturae, 693:85-95.
- Bellini E., Giordani E., 1997. *Il castagno europeo (Castanea sativa Mill.) nel progetto europeo sulla conservazione dei fruttiferi minori*. Atti del "Convegno Nazionale del Castagno", Cison di Valmarino (TV), 23-25 ottobre 1997:557.
- Bellini E., Giordani E., 2000a. *Conservation of under-utilised fruit tree species in Europe*. Acta Horticulturae, 522:165-173.
- Bellini E., Giordani E., 2003. *La progettazione del castagneto da frutto (Castanea sativa Mill.)*. Italus Hortus, 10(5):66-72.
- Bellini E., Giordani E., Ferri A., Lelli L., Turchi R., 2005a. *Caratterizzazione morfologica di genotipi di castagno dell'Amiata*. Atti del "IV Convegno Nazionale del Castagno", Montella (AV), 20-22 ottobre 2005:147-150.
- Bellini E., Giordani E., Giannelli G., Picardi E., 2007. *Le specie legnose da frutto. Liste dei caratteri descrittivi*. (Coordinatore: Bellini E.). ARSIA-Regione Toscana, Firenze. Volumi I e II: 1069.

- Bellini E., Giordani E., Marinelli C., Migliorini M., Funghini L., 2009a. Marrone del Mugello PGI: nutritional and organoleptic quality of European chestnut (*Castanea sativa* MILL.). *Acta Hort.* 844:61-68.
- Bellini E., Giordani E., Marinelli C., Migliorini M., Funghini L., 2009b. *Marrone del Mugello PGI: nutritional and organoleptic quality of European chestnut (Castanea sativa mill.) flour.* *Acta Horticulturae*, 815:117-124.
- Bellini E., Giordani E., Marinelli C., Perucca B., 2005b. *Marrone del Mugello PGI chestnut nutritional and organoleptic quality.* *Acta Horticulturae*, 693:97-102.
- Bellini E., Giordani E., Marinelli C., Perucca B., Sanvitale F., Del Campana M., 2005c. *Il Marrone del Mugello IGP. Tradizione e innovazione.* Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura, Firenze.
- Bellini E., Giordani E., Morelli D., Ferri A., 2009c. *Individuazione e caratterizzazione delle varietà locali di castagno della Garfagnana: aspetti morfologici.* In: I castagni della Garfagnana. Studi per la tracciabilità di filiera e la caratterizzazione qualitativa della Farina di Neccio della Garfagnana DOP. ARSIA, 150:49-70.
- Bellini E., Giordani E., Morelli D., Ferri A., Paradisi G., Fattorini M., Autino A., Cresti M., 2009d. *Le varietà locali della Garfagnana nel repertorio regionale toscano (L.R. 64/044).* In: I castagni della Garfagnana. Studi per la tracciabilità di filiera e la caratterizzazione qualitativa della Farina di Neccio della Garfagnana DOP. ARSIA, 150:89-117.
- Bellini E., Giordani E., Nicese F.P., 2000b. *Il germoplasma toscano delle specie legnose da frutto: il castagno europeo.* Atti del convegno "Il Germoplasma della Toscana: Tutela e Valorizzazione", Firenze, 19 novembre 1999: 193-199.
- Benedetti A., Francaviglia R., Marchionni M., Trincherà A., 2003. *Soil biodiversity concepts and a case study at a mediterranean natural ecosystem.* In: Proceeding from an OECD Expert Meeting, Rome, Italy, March: 505-515.
- Boccacci P., Akkak A., Torello Marinoni D., Bounous G., Botta R., 2004. *Typing European chestnut (Castanea sativa Mill.) cultivars using oak Simple Sequence Repeat markers.* *Hort Science*, 39(6):1212-1216.
- Botta R., Akkak A., Guaraldo P., Bounous G., 2005. Genetic characterization and nut quality of chestnut cultivars from Piemonte (Italy). *Acta Hort.* 693:395-401.
- Botta R., Beccaro G., Sartor C., Bounous G., 2008. *Castanicoltura da frutto: scelte tecniche e problematiche emergenti.* *Italus Hortus*, 15(3):32-39.
- Botta R., Guaraldo P., Mellano M.G., Akkak A., Bounous G., 2006a. *DNA- typing and quality evaluation of chestnut (Castanea sativa Mill.) cultivars.* *Advances in Horticultural Science*, 20(1): 96-100.
- Botta R., Marinoni D., Beccaro G., Akkak A., Bounous G., 2001. *Development of a DNA typing technique for the genetic certification of the chestnut cultivars.* *Forest Snow and Landscape Research*, 76 (3): 425-428.
- Botta R., Mellano M.G., Beccaro G.L., Bounous G., Alma A., Quacchia A., Bosio G., Picciau L., 2006b. *Cinipide galligeno del castagno: primi risultati di lotta biologica e di valutazione della sensibilità varietale.* Atti del "IV Convegno Nazionale Castagno 2005", Montella (AV), 20-22 ottobre 2005: 71-77.
- Botta R., Torello Marinoni D., Akkak A., Bounous G., 2002. *Molecular Markers for the DNA typing of Chestnut Cultivars and Germplasm.* 93rd Annual Report of the Northern Nut growers Association, Emory, VA (USA):7-19.
- Botta R., Torello Marinoni D., Bounous G., 2004. Molecular markers and certification. *Global Biotechnology Forum, Proceedings Workshop of Forest Biotechnology.* Concepcion, Cile, 2-5 marzo: 63-72.
- Bounous G., 1998. *Strategie d'intervento per il recupero dei castagneti.* *L'Informatore Agrario*: 67-72.

- Bounous G., 2002. *Il castagno: coltura, ambiente, utilizzazioni in Italia e nel mondo*. Ilsole24ore, Edagricole (ed.): 312 + XIV.
- Bounous G., 2005a. *The Chestnut: a multipurpose resource for the new millennium*. Acta Horticulturae 693:33-40.
- Bounous G., 2005b. *Castagno e paesaggio: proposte di tutela e riqualificazione*. Frutticoltura, 9:46–53.
- Bounous G., 2005c. *La castanicoltura in Piemonte nel Novecento*. Atti del Convegno di Studio “Per un Museo dell’Agricoltura in Piemonte: VII - Il Novecento del cambiamento. Tecnologia ed evoluzione del mondo contadino in Piemonte”, Grugliasco (TO):93-107.
- Bounous G., 2005d. *Strategies to improve the chestnut culture in Europe: methods to restore the plantations and valorisation of the productions*. Atti del “1-st Balkan Regional Workshop on Sustainable Management of Sweet Chestnut Ecosystems”, Blagoevgrad, Bulgaria, 2-5 Novembre 2005:11-23.
- Bounous G., 2006a. *Revival of chestnut culture in Mediterranean countries: factors to improve the quality of productions*. Advances in Horticultural Science, 20(1):7-15.
- Bounous G., 2006b. *Aspetti paesaggistici, ambientali e culturali della castanicoltura nel terzo millennio*. Atti del “IV Convegno Nazionale Castagno 2005”, Montella (AV), 20-22 ottobre 2005:131-136.
- Bounous G., 2009a. *Sustainable management of the chestnut plantation to obtain quality produce*. Acta Horticulturae, 815:19-24.
- Bounous G., 2009b. *Following chestnut footprints (Castanea spp.)*: D. Avanzato, G. Bounous (eds). Scripta Horticulturae, 9:72-84
- Bounous G., 2009c. *Chestnut industry development and quality of the productions*. Acta Horticulturae, 844:21-26.
- Bounous G., Beccaro G.L., 2002. *Chestnut culture: directions for establishing new orchards*. FAO - CIHEAM, Nucleo, 11:30-34.
- Bounous G., Beccaro G.L., 2004. *Realizzazione di nuovi frutteti di castagno*. L’Informatore Agrario 4:69-73.
- Bounous G., Botta R., Beccaro G.L., Mellano M.G., 2005a. *Il castagno. biodiversità a Capanne di Marcarolo*. Ecomuseo di Cascina Moglioni, Regione Piemonte: 88
- Bounous G., Botta R., Bellini E., Giannini R., 1997. *Il miglioramento genetico del castagno (Castanea spp.)*. Atti del "II Simposio Internazionale Stato dell'Arte e Prospettive del Miglioramento Genetico dei Fruttiferi: Melo, Ciliegio, Kaki e Castagno". Faenza (RA), 10 ottobre 1997. Notiziario Tecnico, 52:131-170.
- Bounous G., Torello Marinoni D., 2005b. *Chestnut: botany, horticulture, and utilization*. Horticultural Reviews, J. Janick; Wiley & Sons Inc. (eds), New Jersey, 31:291-347,.
- Bourrain, L.; Navatel, J. C.; Verger, M. 2002. *Production of chestnut plants of the variety Marigoule, Castanea crenata × Castanea sativa, by in vitro propagation*. Atti Incontro Multiplication végétative des ligneux forestiers, fruitiers et ornementaux, Troisième Rencontre du Groupe de la Sainte Catherine, Orléans, France, 22-24 novembre 2000: 38-47.
- Breisch H. 1995. *Châtaignes et marrons*. Ctifl, Paris: 239.
- Breisch H., Hennion B., 2004. *Les porte-greffe du châtaignier*. Infos-Ctifl 198:35-38.
- Carvalho, L.C.; Amancio, S.; Chaves, M.M.; Osorio, M.L. 2001. *Chlorophyll fluorescence as an indicator of photosynthetic functioning of in vitro grapevine and chestnut plantlets under ex vitro acclimatization*. Plant cell, tissue and organ culture, 67 (3):271-280.
- Carvalho L.C., Goncalves J.C., Amancio S., Goulao L., Oliveira C., 2004. *RAPD assessment for identification of clonal identity and genetic stability of in vitro propagated chestnut hybrids*. Plant cell, tissue and organ culture, 77(1):23-27.
- Casasoli M., Derory J., Morera-Dutrey C., Brendel O., Porth I., Guehl J.M., Villani F., Kremer A., 2006. *Comparison of quantitative trait loci for adaptive traits between Oak and Chestnut based on an expressed sequence tag consensus map*. Genetics, 172:533–546.

- Casasoli M., Mattioni C., Cherubini M., Villani F., 2001. *A genetic linkage map of European chestnut (Castanea sativa Mill.) based on RAPD, ISSR and isozyme markers*. Theoretical and Applied Genetics, 102:1190–1199.
- Casasoli, M., Pot D.; Plomion C., Monteverdi M. C., Barreneche T., Lauteri M., Villani, F., 2004. *Identification of QTLs affecting adaptive traits in Castanea sativa Mill.* Cell and Environment 27(9):1088-1101.
- Ciampa A., Benedetti A., Sequi P., Valentini M., 2009. *Effects of a fire event on the soil organic matter of a pine forest and a pasture*. Agrochimica, 53(1):41-55.
- Ciampa A., Masetti O., Benedetti A., Dell'Abate M.T., 2005. *Attività microbiologica del suolo di siti di produzione tipica della mela annurca IGP e della fragolina degli Alburni*. Bollettino della Società Italiana delle Scienze del Suolo, 54(1-2):302-309.
- Conedera M., Bounous G., 2006. *Una nuova minaccia per il castagno europeo. Il cinipide galligeno del castagno (Dryocosmus kuriphilus)*. Forestaviva 37:18-20.
- Correia P., Beirão-da-Costa M.L., in stampa. *Potentialities of chestnut for starch production*. Atti del convegno “Castanea 2009: 1° European Congress on Chestnut”. Acta Hort., in stampa.
- Costantini E.A.C., Barbetti R., Bucelli P., Cimato A., Franchini E., L'Abate G., Pellegrini S., Storchi P., Vignozzi N., 2006. *Zonazione viticola ed olivicola della provincia di Siena*. Grafiche Boccacci editore, Colle Val d'Elsa, (SI), 224 pp.
- Craddock J.H., Bassi G., in stampa. *Increasing plant density into Euro-Japanese hybrid chestnut orchards: management and results*. Atti del convegno “Castanea 2009: 1° European Congress on Chestnut”. Acta Horticulturæ, in stampa.
- Cristofori V., Muganu M., Graziosi P., Bertazza G., Bignami C., 2009. *Comparison of nut traits and quality evaluation of chestnut (Castanea sativa Mill.) germplasm in Latium region (Central Italy)*. Acta Horticulturæ, 815:133-140.
- Cuenca B., Fernandez M.R., Ocaña, L., Salinero, C., Pintos, C., Mansilla, J.P. and Rial, C. 2009. *Selection of Castanea sativa Mill. for resistance to Phytophthora cinnamomi: testing of selected clones*. Acta Horticulturæ, 844:395-404.
- Cutino I., Akkak A., Bounous G., Caruso T., 2006. *Caratterizzazione carpologica e genetica-molecolare mediante SSR di genotipi di castagno (Castanea sativa Mill.) autoctoni del massiccio dell'Etna: primi risultati*. Atti del “IV Convegno Nazionale Castagno 2005”, Montella (AV), 20-22 ottobre 2005:164-166.
- Dell'Abate M.T., Benedetti A., Nardi P., Di Bartolomeo E., Fabrizio G., 2009. *Soil-Plant relationships in the Cimini-Sabatini hazelnut district: plant nutrition and soil fertility status*. Acta Horticulturæ, 845: 391-397.
- Desvignes, J.C., 1996. *L'incompatibilità du châtaignier induite par le chestnut mosaic virus ChMV*. Infos-Ctifl: 121.
- Di Bartolomeo E., Pompili L., Benedetti, A., 2004. *Indicatori di qualità del suolo di aree forestate in ambiente mediterraneo*. Bollettino della Società Italiana di Scienze Suolo, 53(1-2):133-138.
- Eriksson G., Pliura A., Villani F., Bucci G., Casasoli M., Cherubini M., Lauteri M., Mattioni C., Monteverdi C., Sansotta A., Aravanoulopoulos P., Alizoti E., Drouzas A., Botta R., Marinoni D., Akkak A., Diamandis S., Perlerou H., Fernández-López J., Zas R., Blanco Silva R., Garrod G., Mavrogiannis M., Scarpa R., Spalato F., Robin C., Barreneche T., Kremer A., Romane F., Grandjanny, Grossman A., Vannini A., Vettrano A.M., Russel K., Buck E., 2005. *Management of Genetic Resources of the Multi-Purpose Tree Species Castanea sativa Mill.* Acta Horticulturæ, 693:373-386.
- Fernández-López J., Zas R., Díaz R., Aravanopoulos F.A., Alizoti P.G., Botta R., Mellano M.G., Villani F., Cherubini M., Eriksson G., 2005. *Geographic Variability Among Extreme European Wild Chestnut Populations*. Acta Horticulturæ, 693:181-186.
- Fernandez-Lorenzo, J.L.; Rigueiro, A.; Ballester, A. 2005. *Phenolic Content of Microcuttings of Adult Chestnut along Rooting Induction* [electronic resource]. Plant cell, tissue and organ culture. 83, no. 2:153-159.

- Ferrini F., Nicese F.P., 1997. *Chestnut research at the Departement of Horticulture of Florence University*. COST G4 workshop on Tree Physiology and Genetic Resources of Chestnut. Torre Pellice (TO), Italia, 18-21 giugno.
- Ganino T., Setti E., Dall'Asta C., Caligiani A., Montali L., Beghè D., Fabbri A., in stampa. *Altitude effects on fruit chemical composition and morphological parameters of two different chestnut (Castanea sativa Mill.) cultivars*. Atti del convegno "Castanea 2009: 1° European Congress on Chestnut". Acta Hort., in stampa.
- Gobbin D., Hohl L., Conza L., Jermini M., Gessler C., Conedera C., 2007. *Microsatellite-based characterization of the Castanea sativa cultivar heritage of southern Switzerland*. Genome 50:1089-1103.
- Goncalves, J.C.; Amancio, S.; Diogo, G., 1998. *In vitro propagation of chestnut (Castanea sativa x C. crenata): effects of rooting treatments on plant survival, peroxidase activity and anatomical changes during adventitious root formation*. Scientia horticultrae, 72 (3/4):265-275.
- Grassi G., 2006. *Germoplasma e biodiversità del castagno da frutto in Campania*. In Castagno in Campania. Ed Imago media, Dragoni (CE): 62-73.
- Guaraldo P., Bounous G., Mellano M.G., Dovana F., Botta R., 2004. *Chemical characteristics of chestnut cultivars from Piemonte (Italy)*. Atti del "Workshop on Chestnut", Atene, Grecia, 18 settembre 2002:53-57.
- Hennion B., in stampa. *Chestnut production in France, review, perspectives*. Atti del convegno "Castanea 2009: 1° European Congress on Chestnut". Acta Horticulturae, in stampa.
- Kotobuki K., Saito T., Kashimura Y., Shoda M., 1999. *Chestnut breeding program in National Institute of Fruit Tree Science, Japan*. Acta Horticulturae, 494:323-326.
- Lauteri M., Scartazza A., Guido M.C., Brugnoli E., 2003. *Genetic variation in photosynthetic capacity, carbon isotope discrimination and mesophyll conductance in provenances of Castanea sativa adapted to different environments*. Functional Ecology, 11:675-683.
- Lê, C. L., Abdelhamid, S. 2004. *In vitro micrografting of chestnut (Castanea sativa Mill.)*. Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture, 2004, 36, 2:87-92.
- Lynch J.M., Benedetti A., Insam H., Nuti M., Smalla K., Torsvik V., Nannipieri P., 2004. *Microbial diversity in soil: ecological theories, the contribution of molecular techniques and the impact of transgenic plants and transgenic microorganisms*. Biol. Fert. Soils, 40(6):363-385.
- Marinoni D., Akkak A., Bounous G., Edwards K.J., Botta R., 2003. *Development and characterization of microsatellite markers in Castanea sativa (Mill.)*. Molecular Breeding, 11:127-136.
- Martins A., Raimundo F., Borges O., Linhares I., Sousa V., Countinho J.P., Gomes-Laranjo J., Madeira M., 2010. *Effect of soil management practices and irrigation on plant water relations and productivity of chestnut stands under Mediterranean conditions*. Plant Soil, 327:57-70.
- Martins A., Pais M., 2005. *Mycorrhizal Inoculation of Castanea sativa Mill. Micropropagated Plants: Effect of Mycorrhization on Growth*. Acta Horticulturae, 693:209-218.
- Mellano M.G., Beccaro G.L., Bounous G., 2009a. *La collezione del Centro Regionale di Castanicoltura presso il vivaio Gambarello di Chiusa Pesio*. In: La castanicoltura da frutto in Piemonte. Schede di assistenza tecnica, Regione Piemonte:18-19.
- Mellano M.G., Beccaro G.L., Bounous G., Trasino C., Barrel A., 2009b. *Morpho-biological and sensorial quality evaluation of chestnut cultivars in Aosta Valley (Italy)*. Acta Horticulturae 815:125-132.
- Mellano M.G., Bounous G., Botta R., 2006. *Valutazione mediante analisi sensoriale dei frutti di cultivar piemontesi di castagno*. Atti del "IV Convegno Nazionale Castagno 2005", Montella (AV), 20-22 ottobre 2005:274-277.
- Mert, C.; Soyly, A.; Lin, Q.; Hong-Wen, H.. 2009. *Shoot apex culture of dormant buds in chestnut*. Acta Horticulturae, 844:145-152.
- Miller G., Miller D., Jaynes R.A., 1996. *Chestnuts*. In: Fruit breeding. Vol. III. Nuts. J. Janick and J.N. Moore (eds). Wiley, New York.

- Miranda-Fontañña M. E., Fernández-López J., 2001. *Genotypic and environmental variation of Castanea crenata × C. sativa and Castanea sativa clones in aptitude to micropropagation*. *Silvae Genetica*, 50 (¾) :153-162.
- Miranda-Fontañña M.E., Fernández-López J., 2005. *Effect of genotype on micropropagation and post-propagation growth of 35 commercial clones of Castanea sp.* *Acta Horticulturae*, 693:313-320.
- Neri, L.; Dimitri, G.; Sacchetti, G. 2010. *Chemical composition and antioxidant activity of cured chestnuts from three sweet chestnut (Castanea sativa Mill.) ecotypes from Italy*. *Journal of Food Composition and Analysis* 23, 1:23-29.
- Paffetti D., Bellini E., Benelli C., Giannini R., 1997. *Identificazione genetica di cultivar di castagno (Castanea sativa Mill.) per mezzo di marcatori molecolari*. Atti del "Convegno Nazionale del Castagno", Cison di Valmarino (TV), 23-25 ottobre 1997:125-132.
- Paffetti D., Bellini E., Giannini R., 1999. *Production of probes for the chestnut genotypes by RAPD markers*. *Acta Horticulturae*, 494:287-293.
- Paradisi G., Fattorini M., Autino A., Cresti M., 2009. *Identificazione varietale di varietà di castagno certificate: aspetti genetici*. In: I castagni della Garfagnana. Studi per la tracciabilità di filiera e la caratterizzazione qualitativa della Farina di Neccio della Garfagnana DOP. ARSIA, 150:49-70.
- Parillo R., Damiano C., 2005. *Innovazione per una castanicoltura da frutto ecocompatibile*. Atti del "IV Convegno Nazionale del Castagno", Montella (AV), 20-22 ottobre 2005: 321-323.
- Pasquet N., Ménard P., Eftimakis X., Henry H., in stampa. *Chestnut irrigation management using Watermark® sensors*. Atti del convegno "Castanea 2009: 1° European Congress on Chestnut". *Acta Hort.*, in stampa.
- Piagnani, C, Gusmini, G, 1997. *Indagini sulla coltura in vitro di alcuni genotipi di castagno cinese (C. mollissima Blume)*. Atti del convegno nazionale sul castagno. Cison di Valmarino (Treviso) 23-25 ottobre 1997: 401-410.
- Ponchia G., Calzavara A., Gardiman M., 1997. Atti del convegno nazionale sul castagno. Cison di Valmarino (Treviso) 23-25 ottobre 1997: 391 – 399.
- Portela E., Ferreira-Cardoso J., Louzada J., in stampa. *Boron deficiency in chestnuts. Effect of boron application on nut yield and quality*. Atti del convegno "Castanea 2009: 1° European Congress on Chestnut". *Acta Hort.*, in stampa.
- Quacchia, A., Moriya S., Bosio G., Scapin I., Alma A., 2008. *Rearing, release and settlement prospect in Italy of Torymus sinensis, the biological control agent of the chestnut gall wasp Dryocosmus kuriphilus*. *BioControl* 53, 6:829-839.
- Rodriguez L., Camara M.J., Ocaña L., Cuenca B., Pato B., 2005. *Cost and Efficiency of Propagating Castanea sativa Hybrids In Vitro and by Cutting in a Commercial Nursery*. *Acta horticulturae*, 693:305-312.
- Sansavini S., 2009. *Le variazioni del clima e le conseguenze per la frutticoltura*. *Frutticoltura*, 9:44-47.
- Santana, C.; Oliveira, C. M.; Valdiviesso, T.; Salesses, G. 1999. *Molecular typing of rootstock hybrids (Castanea sativa × Castanea crenata) and Portuguese Castanea sativa cultivars based on RAPD markers*. *Acta Horticulturae*, 494:295-301.
- Sartor C., Botta R., Mellano M.G., Beccaro G.L., Bounous G., Torello Marinoni D., Quacchia A., Alma A., 2009a. *Evaluation of susceptibility to Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) in Castanea sativa Miller and Hybrid cultivars*. *Acta Horticulturae* 815:289-297.
- Sartor C., Torello Marinoni D., Beccaro G.L., Mellano M.G., Bounous G., Botta R., 2009b. *Valutazione della sensibilità varietale al cinipide galligeno in cultivar di castagno e meccanismi molecolari di risposta all'insetto*. Atti del 5° Convegno Nazionale sul Castagno, Cuneo, Italy 13-16 October 2009: 132-139.

- Schloter M., Munch J.C., Tittarelli F., 2006. *Managing soil quality. In: Microbial methods for assessing soil quality.* Bloem J., Hopkins D., Benedetti A., (eds):50-62.
- Sisco P.H., Sederoff R.R., Tomkins J.P., Carlson J.E., Kubisiak T.L., Staton M.E., Hebard F.V., Anagnostakis S.L., Powell W.A., Smith C.P., 2009. *The United States National Science Foundation Project on developing tools for the study of the Fagaceae: Castanea, Quercus and Fagus.* Acta Horticulturae 844:267-274.
- Torello Marinoni D., Mellano M.G., Guaraldo P., Akkak A., Bounous G., Botta R., 2009. *Biodiversity of chestnut germplasm (Castanea sativa Mill.) grown in North-West Italy.* Acta Horticulturae 844:339-345.
- Trasino C., Mellano M.G., Beccaro G., Bounous G., Barrel A., 2007. *Le Pays des Châtaignes.* Comunità Montana Mont Rose, AO: 12.
- Ughini V., Orsi W., Bassi G., 2005. *Indagini per l'individuazione delle migliori impollinatrici del castagno.* Atti del "IV Convegno Nazionale del Castagno", Montella (AV), 20-22 ottobre 2005:154-156.
- Villani E. Eriksson G. Bucci G. Aravanopoulos P. Botta R. Diamandis S. Fernandez Lopez J. Garrod G., Robin C., Romane F., Russell K., Vannini A., Akkak A., Alizoti E., Barreneche T., Blanco Silva R., Buck E., Casasoli M., Cherubini M., Drouzas A., Grandjanny M., Grossman A., Kremer A., Lauteri M., Marinoni D., Mattioni C., Mavrogiannis M., Monteverdi C., Perlerou H., Pliura A., Sansotta A., Scarpa R., Spalato F., Vettraino A., Zas R., 2006. *Complexity of gene resources conservation and utilisation of a differently managed multipurpose tree species (Castanea sativa Mill.): what, where and how to conserve.* Advances in Horticultural Science, 20 (1): 117-129.

III GRUPPO - TECNICHE DI PRODUZIONE E RICERCA

III.2 SOTTOGRUPPO DIFESA E AVVERSITÀ

Ministero delle Politiche Agricole, alimentari e
forestali
Settore Castanicolo

Il castagno: nemici e difesa fitosanitaria

COMPONENTI

Dott.ssa Nicoletta Vai	Coordinatrice	Regione Emilia-Romagna, Servizio fitosanitario
Prof. Alberto Alma		Università degli Studi di Torino
Dott.ssa Tiziana Annesi		CRA, PAV Roma
Dott. Stefano Bandini		Regione Liguria
Dott.ssa Marina Barba		CRA, PAV Roma
Dott. Giovanni Bosio		Regione Piemonte, Servizio fitosanitario
Prof. Ippolito Camele		Università degli Studi della Basilicata
Prof. Paolo Capretti		Università degli Studi di Firenze
Dott. Roberto Colla		Associazione Castanicoltori Vallecimina
Dott. Mario Daccordi		Associazione Nazionale Città della Castagna
Dott. Generoso De Simone		Associazione Castanicoltori Campani
Dott.ssa Daniela Di Silvestro		Regione Abruzzo, Servizio fitosanitari
Ing. Fosco Ferri		Associazione Castanea
Dott. Sergio Forliti		Coop. Castanicoltori
Dir. Annibale Formica		Parco Nazionale del Pollino
Dott. Paolo Franchi		Consorzio Forestale dell'Amiata
Dott. Giacinto Salvatore Germinara		Università del Molise
Dott. Giorgio Grassi		Esperto MiPAAF
Dott. Raffaele Griffo		Regione Campania, Servizio fitosanitario
Dott. Francesco Mansi Ricciotti		Associazione Nazionale Città della Castagna
Dott. Domenico Monteleone		Ministero della Salute
Sindaco Maurizio Palozzi		Comune di Canepina
Prof. Bruno Papparatti		Università degli Studi della Tuscia
Dott. Remo Parenti		Confagricoltura Viterbo
Dott. Fabrizio Pennacchio		CRA, ABP Firenze
Dott. Bruno Petrucci		Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio
Dott.ssa Francesca Pierini		Regione Umbria
Dott. Alessandro Peitrantuono		ANCORA s.r.l.
Dott. Pompilio Pizzi		Associazione Nazionale Città della Castagna
Dott. Enrico Pompeo		Corpo Forestale dello Stato
Prof. Giuseppe Rotundo		Università degli Studi del Molise
Dott.ssa Ambra Quacchia		Università degli Studi di Torino
Ing. Sonia Raimo		CNA
Prof. Carlo Ricci		Università degli studi di Perugia
Dott. Pio Federico Roversi		CRA, ABP Firenze
Dott. Giampaolo Rubinaccio		Ortofrutta Italia
Dott. Luigi Ruggini		Regione Lazio
Dott. ssa Claudia Santinelli		ARUSIA, Servizio fitosanitario
Dott. Antonio Scalise		ARSSA Regione Calabria
Dott. Romano Ferruccio Schiavella		Associazione Castanicoltori Vallecimina
Dott. ssa Giovanna Sinatra		Regione Lazio, Servizio fitosanitario
Dott. Nicola Stingi		Regione Puglia
Dott. Tullio Turchetti		CNR, IPP Firenze
Dott. Benedetto Francesco Valentini		Cooperativa Marroni Cimini di Caprarola
Prof. Andrea Vannini		Università degli Studi della Tuscia
Dott. Andrea Vinci		Regione Toscana
Dott. Michele Zampini		Regione Veneto

1 I NEMICI DEL CASTAGNO

Numerosi sono i parassiti e i fitofagi che possono colpire il castagno, tanto in vivaio quanto negli impianti da frutto. Essi sono schematizzati in Tabella 1.

Tabella 1 – Principali nemici del castagno

Specie	Nome comune	Sintomo/Danno
<i>Phytophthora cambivora</i> , <i>Ph. cinnamomi</i>	Mal dell'inchiostro	Imbrunimento del colletto, sofferenza della chioma, morte della pianta
<i>Cryphonectria parasitica</i>	Cancro della corteccia	Cancri corticali, disseccamenti di rami o branche
<i>Mycosphaerella maculiformis</i>	Fersa o Ruggine delle foglie	Maculature fogliari imbrunite
<i>Microsphaera alphitoides</i>	Oidio o Mal bianco	Patina biancastra sulle foglie; ingiallimenti e filloptosi anticipata
<i>Ciboria batschiana</i> , <i>Phomopsis endogena</i> , <i>Penicillium crustaceum</i> , <i>Gnomoniopsis pascoe</i>	Marciumi dei frutti	Marciumi e mummificazione delle castagne
<i>Dryocosmus kuriphilus</i>	Vespa cinese o Cinipide del castagno	Galle sulle foglie e sui germogli
<i>Pammene fasciana</i> , <i>Cydia fagiglandana</i> , <i>Cydia splendana</i>	Tortrici dei frutti	Le larve si nutrono dei frutti entro i quali scavano gallerie
<i>Curculio spp</i>	Balanino	Le larve si nutrono dei frutti

Accanto a questi organismi noti, è opportuno segnalare alcune emergenze fitosanitarie a proposito delle quali occorre prestare particolare attenzione, in particolare *Phytophthora ramorum* e il Giallume del castagno, anche se molteplici sono gli **organismi a rischio d'introduzione** che possono arrivare in Italia attraverso il materiale di importazione (Francardi *et al.*, 2007, Nicolotti *et al.*, 2008).

2 MALATTIE FUNGINE

2.1 Mal dell'inchiostro

Si tratta di un'infezione conosciuta da oltre due secoli, ma che in questi ultimi anni è ricomparsa con una nuova recrudescenza in alcune regioni italiane (Piemonte, Emilia-Romagna, Toscana, Marche, Lazio, Calabria) e in Europa (Vettraino *et al.*, 2001; Vannini e Vettraino, 2001 e 2004; Vettraino *et al.*, 2005a), non solo nei castagneti posti nelle stazioni più sfavorevoli (es. fondovalli umidi), ma anche in quelli situati lungo versanti soleggiati variamente esposti.

Gli agenti causali sono due funghi Oomycota, *Phytophthora cambivora* (Petri) Buism e *Phytophthora cinnamomi* (Rand). Quest'ultima, molto sensibile ai rigori invernali (temperature del suolo inferiori a 5°C) (Vettraino *et al.*, 2005b), è ampiamente diffusa in Francia, Portogallo, e Spagna, meno frequente in Italia ma in rapida diffusione a causa dell'innalzamento delle temperature invernali che ne consentono lo svernamento nel terreno. Ambedue i patogeni vivono nel terreno e si diffondono con lo scorrimento superficiale delle acque, il movimento di terra infetta e per contatto radicale tra piante infette e sane. L'infezione avviene a livello dell'apparato radicale che i patogeni colonizzano fino al colletto risalendo nei tessuti corticali anche fino ad 1 metro.

L'esito della malattia dipende dalle condizioni sanitarie e funzionali delle radici oltre che dall'inoculo presente nel suolo, ma è in genere letale.



Figura 1- Sintomi al colletto di mal dell'inchiostro

autunnale ed invernale si notano i ricci, portati solo sulla parte più alta dei rami, che spesso rimangono immaturi sui rami (Vannini e Vettrano, 2004).

In fase avanzata le piante colpite esauriscono ben presto la capacità pollonifera, inoltre se scortecciate alla base, presentano un caratteristico imbrunimento sotto la corteccia a fiamma o a diagramma che parte dal colletto e può risalire lungo il fusto. A volte, su piante ancora vive, si può osservare la fuoriuscita di un liquido nerastro dal colletto. Questo fluido nerastro, ricco di tannini, ha dato il nome alla malattia.

Il decorso del mal dell'inchiostro può essere fulminante oppure prolungarsi per più anni, con fasi di possibile recupero dei castagni colpiti.

La lotta al mal dell'inchiostro si basa su un costante monitoraggio del territorio e l'applicazione di protocolli di lotta integrata che hanno dato risultati molto incoraggianti se non definitivi (Bloom *et al.*, 2009, Branzanti *et al.*, 1999, Cristinzio *et al.*, 2002, Vannini *et al.*, 2009)

2.2 Cancro della corteccia

Determinato dal fungo *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr., il cancro corticale ha rappresentato dal dopo guerra fino alla metà degli anni '80 la più dannosa avversità per il castagno in Italia. Attualmente i danni da *Cryphonectria* sono meno rilevanti grazie alla ampia diffusione dell'ipovirulenza esclusiva mediata dai micovirus del genere Hypovirus.

Questo patogeno penetra nell'ospite attraverso ferite della corteccia; sono sufficienti anche piccoli traumi provocati dalla grandine, dal vento o dal gelo. I sintomi della malattia sono inconfondibili e compaiono sulle branche, sui rami e sul fusto. Il micelio infatti, sviluppandosi, provoca necrosi nei tessuti corticali e cambiali, mentre esternamente produce depressioni nella corteccia di colore bruno

rossastro che successivamente evolvono in cancri. Sollevando la corteccia nella zona depressa si nota il micelio color crema con il tipico accrescimento “a ventaglio”, carattere fondamentale ai fini diagnostici della malattia (Turchetti e Maresi, 2000; Turchetti *et al.*, 2009).

Quando il micelio ha circondato tutto il ramo o il pollone colpito, la parte soprastante il cancro muore e le foglie secche rimangono attaccate ai rami morti. L’emissione di un elevato numero di rametti epicornici sotto l’area infetta, rappresenta un altro rilevante elemento di diagnosi della malattia. Gli attacchi recenti sono facilmente individuabili anche a distanza per le foglie secche ancora attaccate ai rami.

Il micelio parassita riesce a sopravvivere nei tessuti morti della corteccia anche per diversi anni. Il fungo sopravvive a lungo nella corteccia morta, in fase saprofitaria e attraverso la produzione di spore e di conidi può causare nuove infezioni anche dopo il taglio, quando il legname viene accatastato nei castagneti o ai margini di essi.

Esperienze e osservazioni compiute in castagneti italiani ed europei hanno consentito di descrivere differenti tipologie di cancri

- 1) **Cancri normali**, in presenza dei quali rami e polloni colpiti muoiono. Questi cancri sono caratterizzati da:
 - Arrossamento e morte della corteccia infetta con depressione delle zone colonizzate e comparsa di fessurazioni;
 - abbondante produzione di picnidi sulla corteccia morta;
 - disseccamenti delle foglie nella parte sovrastante il cancro;
 - vistosa emissione di rametti epicornici alla base del cancro;
 - presenza (osservabile dopo scortecciatura) di micelio feltroso color crema disposto a ventaglio anche nei tessuti più interni.

- 2) **Cancri anormali**, caratterizzati da ingrossamenti del ramo (fusto) colpito, fessurazioni superficiali, assenza di disseccamenti delle parti verdi. Nell’ambito dei cancri anormali si possono distinguere cancri cicatrizzanti e cancri cicatrizzati.

I *cancri cicatrizzanti*, sono caratterizzati da:

- arrossamenti nell’area infetta, con fessurazioni superficiali;
- evidente reazione del cambio riconducibile al forte rigonfiamento della parte infetta;
- limitata produzione di picnidi;
- assenza di rametti epicornici.
- andamento superficiale del micelio fungino nei tessuti corticali (osservabile dopo scortecciatura).

I *cancri cicatrizzati*, invece, sono quelli nei quali l’ospite isola definitivamente ed elimina il parassita. Presentano questi caratteri distintivi:

- fessurazioni “squamose” di colore nerastro nella zona infetta;
- assenza di fruttificazioni picnidiche e mancata emissione di rametti epicornici. micelio molto superficiale e con limitata attività (osservabile dopo scortecciatura).

Esami di laboratorio effettuati su isolati ottenuti da cancri anormali (cicatrizzati e cicatrizzanti) hanno evidenziato differenze nella morfologia dei miceli; i cosiddetti ceppi ipovirulenti si caratterizzano inoltre per una scarsa produzione di picnidi. L’ipovirulenza in *C. parasitica* può essere trasmessa, attraverso il contatto e la fusione tra i miceli con gli stessi fattori di compatibilità vegetativa.

- 3) **Cancri intermedi**, sono presenti ed evidenti calli cicatrizzanti che possono bloccare lo sviluppo del micelio, i rami o polloni colpiti continuano a vegetare secondo la vigoria dell’ospite; si sviluppano rami epicornici.

- 4) **Infezioni iniziali**, in questo caso si osserva un arrossamento della corteccia limitato ad una piccola superficie senza che siano presenti sintomi ben precisi.



Figura 2 - Arrossamento della corteccia causato da *C. parasitica*

Negli ultimi anni il cancro della corteccia è apparso meno dannoso grazie alla diffusione naturale di ceppi ipovirulenti che hanno dato origine a cancri anormali.

Danni da cancro corticale si registrano tuttavia ancora nei nuovi impianti o in quelli “ringiovaniti” a seguito di operazioni colturali come potature e molto spesso innesti, i quali se non opportunamente protetti possono favorire gli attacchi del parassita.

E’ quindi importante che i castagneti siano periodicamente oggetto di osservazione riguardo alla presenza del cancro e alle varie tipologie in modo da poter effettuare opportuni interventi di controllo.

Attraverso la bonifica fitosanitaria (potatura fitopatologica) e nei casi estremi, laddove la diffusione naturale è assente o scarsa, di interventi biologici mediante diffusione di ceppi ipovirulenti. Questa strategia di lotta consente non di debellare completamente la malattia, ma di minimizzarne i danni.

2.3 Fersa o ruggine delle foglie

Questa malattia è causata dal fungo ascomicete *Mycosphaerella maculiformis* (Pers.) J. Schrot. I sintomi si manifestano sul lembo fogliare, con macchioline imbrunite ed irregolari, spesso accompagnate dall’ingiallimento dei tessuti. Le foglie fortemente colpite cadono precocemente. Le infezioni si verificano in genere in vivaio alla fine dell’estate e in presenza di andamenti stagionali particolarmente umidi e piovosi. Sulle piante adulte il danno è limitato, mentre possono risultare indeboliti i semenzali e le piante innestate più giovani. Danni rilevanti da Fersa sono segnalati annualmente in Campania in aree con alta umidità atmosferica.

Specifici trattamenti con prodotti fitosanitari sono pertanto consigliabili solo in vivaio.

2.4 Mal bianco

Agente causale di questa infezione è *Microsphaera alphitoides* (Walt ex Fr.) I sintomi compaiono in vivaio sul lembo fogliare, che appare ricoperto da una caratteristica patina biancastra; in fase avanzata le foglie ingialliscono e cadono precocemente. In taluni casi la malattia può colpire anche i germogli erbacei, che si deformano. Gli attacchi di mal bianco interessano di solito le parti basse della chioma e i ricacci delle ceppaie; non rappresentano mai un problema per i castagni adulti. Tuttavia il mal bianco può rappresentare un pericolo a seguito di tagli tardivi di boschi cedui quando le ceppaie ricacciano i giovani germogli in tarda primavera estate, periodo questo molto conduttivo per le infezioni del patogeno. Trattamenti con prodotti antioidici sono proponibili solo in vivaio.



Figura 3 - Sintomi di mal bianco su foglie di castagno

2.5 Marciumi dei frutti

Il più dannoso patogeno è *Ciboria batschiana* (Zopf.) Buchwald, agente del Nerume o Muffa nera delle castagne. Questo fungo è stato identificato come endofita nei tessuti dei rametti e delle gemme (Vettraino *et al.*, 2005b), sembra in grado di diffondersi già al momento della fioritura e, dopo la caduta dei ricci, colpisce i frutti, dove colonizza i cotiledoni riducendoli ad un ammasso nerastro (Maresi *et al.*, 2006).

L'infezione si sviluppa alle basse temperature ed è facile trovare i corpi fruttiferi del fungo sui frutti a terra durante l'autunno: per questo motivo conviene raccogliere e distruggere i frutti caduti anticipatamente e quelli rimasti dalla stagione precedente.

Sui frutti si possono manifestare anche altri parassiti. Tra questi, *Penicillium crustaceum* L.Fr., agente della Muffa verde, si sviluppa in genere nei locali umidi e mal aerati.

Ricordiamo poi *Phomopsis endogena* Speg., agente della mummificazione delle castagne. I frutti colpiti diventano bianchi, gessosi e induriti ed hanno un sapore sgradevole. L'infezione può avvenire in pre oppure in post-raccolta; i frutti vanno raccolti velocemente da terra e sottoposti a cura

Per evitare l'insorgenza del nerume e delle altre patologie sopra descritte, le castagne e marroni vanno sottoposti in post-raccolta a processi di cura, quindi conservati in locali asciutti (Tian e Bertolini, 1997).

3. INSETTI DANNOSI

3.1 Vespa cinese

Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu è un Imenottero appartenente alla famiglia Cynipidae, nella quale sono compresi gli organismi galligeni più noti e numerosi.

D. kuriphilus è specie infedata a *Castanea* spp., in Italia segnalata sia sul castagno europeo (selvatico o innestato), sia su ibridi eurogiapponesi. Originaria della Cina, è stata introdotta accidentalmente in Giappone, Corea, Stati Uniti e, nel 2002, anche in Europa (EPPO RS 2003/061, Brussino *et al.*, 2002).

L'insetto compie una generazione l'anno e si caratterizza per la totale assenza di maschi; dalle uova nascono solo femmine che ovidepongono senza la necessità di accoppiarsi.

La fuoriuscita delle femmine dalle galle avviene da giugno a luglio, in funzione delle condizioni ambientali. Le femmine sfarfallate depongono le uova a piccoli gruppi all'interno delle gemme presenti sulla pianta. Le larve nascono in agosto-settembre e svernano allo stadio di prima età nelle gemme; lo sviluppo delle larve riprende la primavera successiva quando, in occasione del risveglio vegetativo delle piante, ricominciano l'attività trofica.

Durante l'autunno-inverno la presenza delle larve è asintomatica; i segni evidenti dell'infestazione si manifestano al rigonfiamento delle gemme, con la comparsa delle galle sulle giovani foglioline. All'interno delle galle le larve crescono attraverso 5 stadi larvali, quindi si impupano; il ciclo si conclude all'inizio dell'estate con lo sfarfallamento delle nuove femmine fertili.

Le galle vuote disseccano sulle piante durante l'estate e possono rimanere attaccate ai rami per uno o più anni.



Figura 4 - Diffusione del cinipide in Italia. (dati 2009)

Dalla prima segnalazione in Piemonte (2002), il cinipide si è diffuso in Italia con grande rapidità (Figura 4).

La diffusione dell'insetto nelle aree non ancora infestate può avvenire tramite volo diretto delle femmine (trasporto attivo) oppure tramite gli scambi commerciali di materiale di propagazione (marze e innesti) infestato. Quest'ultima è senza dubbio la via di diffusione più comune e pericolosa, poiché determina l'introduzione del cinipide in aree esenti, anche a lunghe distanze (Rieske, 2007).



Figura 5 - Galle su foglie e germogli

Danni

La formazione delle galle può riguardare gemme, foglie e infiorescenze. Spesso le galle che coinvolgono i germogli apicali o laterali inglobano anche le giovani foglie e gli amenti, essendo quindi particolarmente dannose per le piante.

Nonostante quanto riportato in letteratura, fino ad oggi le infestazioni del cinipide nelle regioni italiane non hanno determinato la morte dei castagni infestati. Tuttavia, in caso di forti attacchi, le piante manifestano riduzione dello sviluppo vegetativo, diradamento della chioma, calo della produzione di frutti (Figura 6) e un generale deperimento che le rende più vulnerabili ad altre avversità biotiche e abiotiche.

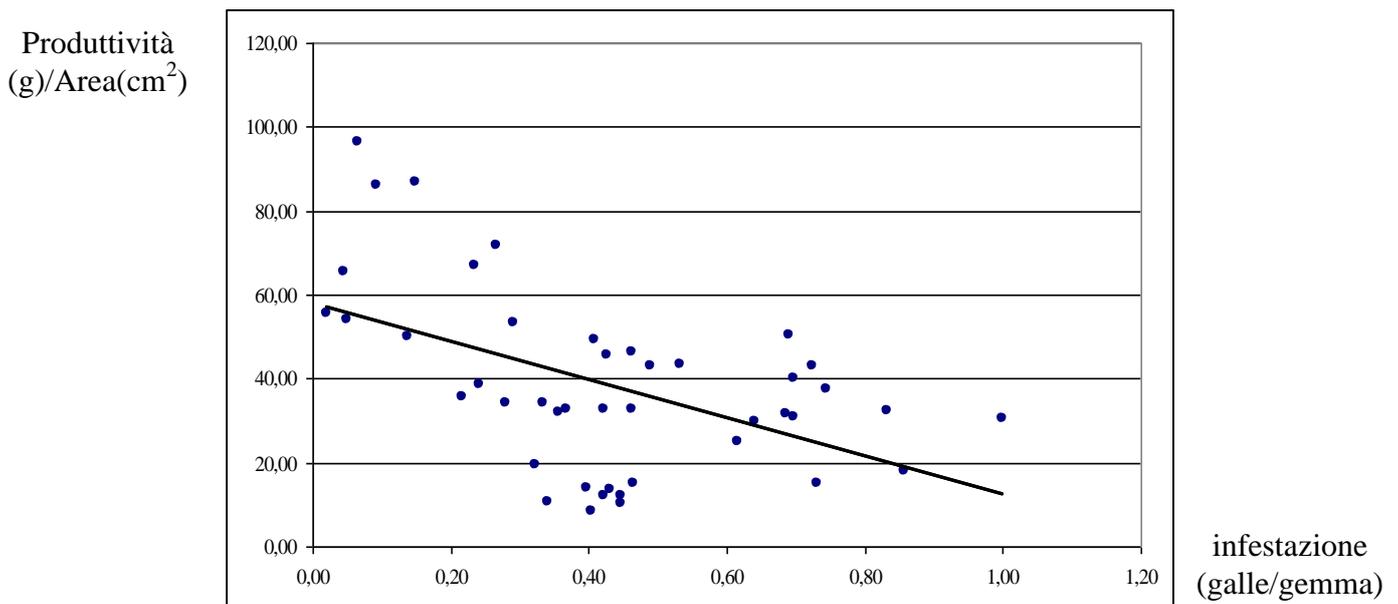


Figura 6 – Effetto dell'infestazione (n. galle/gemma) di *Dryocosmus kuriphilus* sulla efficienza produttiva (g/area tronco) di alberi di castagno della cultivar Marsol (anni 2007, 2008, 2009; Botta et al, 2009).

La regolamentazione dell'insetto e degli interventi di controllo

Dryocosmus kuriphilus è un organismo nocivo inserito dall'EPPO (European and Mediterranean Plant protection Organization) nella lista A2 degli organismi da quarantena.

Attualmente la normativa fitosanitaria che regola il controllo del cinipide riguarda:

- La decisione della Commissione 2006/464/CE del 27 giugno 2006, che stabilisce “Misure d'emergenza provvisorie per impedire la diffusione nella Comunità di *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu”;
- Il D.M. 30 ottobre 2007, recante “Misure d'emergenza provvisorie per impedire la diffusione del cinipide del castagno, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, nel territorio della Repubblica italiana. Recepimento della decisione della Commissione 2006/464/CE”.

Il Decreto Ministeriale 30 ottobre 2007 affida ai Servizi Fitosanitari Regionali il compito di eseguire annualmente i controlli del territorio e di prescrivere le misure ufficiali previste impartendone le prescrizioni attuative (Tabella 2).

Tabella 2 – Regolamentazione di *Dryocosmus kuriphilus* nelle regioni italiane

Regione	Prima segnalazione	Regolamentazione (Atti regionali più recenti*)
Piemonte	2002	DD n.132 del 18/12/2009
Liguria	2006	DD n. 2583 del 25/9/2009
Lombardia	2006	DD n. 6917 del 26/6/2008
Veneto	2007 (una segnalazione in vivaio)	DD n. 32 del 3/11/2009
Trentino	2007	DD n. 182 del 6/8/2009
Alto Adige	2008	DD n. 581/31.2 del 16/7/2009
Friuli Venezia Giulia	2008	DD n. 195 del 16/6/2009
Emilia-Romagna	2008	DD n. 1735 DEL 23/2/2010
Marche	2009	DD n. 451 DEL 23/6/2009
Toscana	2005 in vivaio 2008 in pieno campo	DD n. 282 DEL 29/7/2009
Lazio	2005	DD n. 1825 del 17/7/2009
Umbria	2009 in campo 2010 in vivaio	DD n. 276 del 7/5/2010
Abruzzo	2009	DD n. 91 del 17/11/2009
Campania	2005 piantine all'impianto 2008 in pieno campo	DD n..31 del 17/2/2010
Calabria	2009	DD n. 15329 del 12/8/2009
Sardegna	2007	DD n. 16795 del 9/9/2008

(*) In ogni regione il controllo del cinipide è regolamentato da un atto del dirigente (Determinazione Dirigenziale del responsabile del Servizio Fitosanitario Regionale) che riporta le prescrizioni fitosanitarie ai sensi del Decreto Ministeriale 30 ottobre 2007.

A ormai 3 anni dall'entrata in vigore di questo decreto, numerose sono le criticità segnalate dai Servizi fitosanitari regionali e dai tecnici del settore. L'estensione delle infestazioni del cinipide alla quasi totalità del territorio italiano, richiede di modificare la normativa vigente con l'obiettivo di adeguarla alle esigenze della castanicoltura, sia per quanto riguarda la produzione dei frutti, sia riguardo la movimentazione del materiale di propagazione del castagno.

Dovranno altresì essere riviste le misure fitosanitarie previste per il controllo dell'insetto, siccome taglio e bruciatura delle parti infestate, oltre che a dimostrarsi del tutto inefficaci nel contenimento della vespa, si sono rilevate non realizzabili in gran parte dei castagneti da frutto.

E' auspicabile quindi l'elaborazione di un nuovo articolato di legge da parte del Comitato fitosanitario nazionale, con particolare riferimento ai seguenti articoli:

- **Articolo 3 – Divieti.** E' opportuno eliminare il divieto di spostamento all'interno delle zone delimitate di cui agli articoli 8 e 9;
- **Articolo 7 – Indagini e Notifiche.** La segnalazione di nuove comparse dell'organismo nocivo ha un significato nelle aree ancora esenti, è inutile nelle zone già infestate;
- **Articolo 9 – Zone delimitate.** L'esperienza di questi anni ha dimostrato che è impossibile eseguire in castagneto interventi di eradicazione del cinipide tali da permettere l'abolizione di aree in precedenza dichiarate "focolaio";
- **Articolo 10 – Misure nelle zone delimitate.** La distruzione delle parti infestate e di tutte le piante che manifestano sintomi può essere applicata solo in vivaio o negli impianti di recente messa a dimora

Occorre poi sottolineare un aspetto normativo che potrebbe essere correlato all'introduzione da altre aree geografiche di antagonisti naturali di organismi nocivi. Nel caso specifico, ci si riferisce all'introduzione di *Torymus sinensis* per la lotta biologica a *Dryocosmus kuriphilus*.

La Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, all'art. 22 lett. b, recita che gli Stati membri "controllano che l'introduzione intenzionale nell'ambiente naturale di una specie non locale del proprio territorio, sia disciplinata in modo da non arrecare alcun pregiudizio agli habitat naturali nella loro area di ripartizione naturale nè alla fauna e alla flora selvatiche locali e, qualora lo ritengano necessario, vietano siffatta introduzione".

Il legislatore italiano ha recepito tale Direttiva con il DPR 8 settembre 1997 n. 357, aggiornato e coordinato al DPR 12 marzo 2003 n. 120. L'art. 12, 3 del DPR 357/97 e s.m.i. cita testualmente: "***Sono vietate la reintroduzione e ripopolamento in natura di specie e popolazioni non autoctone***". Tale divieto deve intendersi finalizzato alla prevenzione di ogni possibile impatto derivante dall'immissione in natura di specie faunistiche alloctone sugli habitat e sulle specie di interesse comunitario tutelate dalla Direttiva 92/43/CEE e dalla normativa nazionale di recepimento. Già il mondo scientifico ha espresso preoccupazione sulla sua applicazione in "toto" per le implicazioni socio-economiche che possono derivare, anche nel caso di specie alloctone da utilizzare come parassitoidi di altre specie invasive accidentalmente introdotte che risultano fattori di gravi danni alle specie ed agli habitat del nostro Paese. Per le suddette ragioni il Gruppo di Lavoro invita i Dicasteri di Competenza, Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e delle Politiche Agricole, a studiare tempestive azioni intese ad una sua interpretazione più rispondente a questa problematica di cui anche la globalizzazione e la semplificazione degli scambi commerciali sono fattori determinanti.

APPROFONDIMENTI NECESSARI (1)

*In riferimento a *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, si ritiene prioritario modificare il Decreto Ministeriale 30 ottobre 2007 che regola la lotta al cinipide del castagno*

*Si ritiene altresì prioritario che i Ministeri competenti (Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare e Politiche Agricole e Forestali) individuino una comune interpretazione all'art. 12, 3 del DPR 120/2003, in linea con l'esigenza di non ostacolare interventi di lotta biologica classica nei confronti di *Dryocosmus kuriphilus*.*

3.2 Tortrici del frutto

Le tortrici (*Pammene fasciana*, *Cydia fagiglandana*, *Cydia splendana*) sono lepidotteri le cui larve si sviluppano a carico del frutto e che possono determinare ingenti perdite di produzione (De Cristofaro *et al.*, 1997)

Pammene fasciana (L.) è comunemente chiamata **tortrice precoce**. Il volo degli adulti, infatti, inizia in giugno e può protrarsi fino a settembre, con un picco nella seconda metà di luglio, periodo che coincide con la fioritura della pianta ospite e lo sviluppo dei frutticini. La larva neonata, biancastra con scleriti setiferi sul torace e addome (figura 7a), penetra nei ricci e nei frutti in formazione che diventano bruni e cadono in anticipo. All'esterno del riccio attaccato sono visibili gli escrementi, uniti insieme da una tessitura sericea. Una larva può attaccare anche più di un riccio, determinando nel complesso perdite anche dell'ordine del 45%. Sulle castagne mature, l'attacco causato dalle larve più tardive determina danni meno gravi rispetto a quelli causati nella prima fase, poiché le percentuali di infestazioni sono molto basse.

Le larve mature, abbandonati i frutti, si portano in anfratti sotto la corteccia o nel suolo, ove tessono un bozzolo e restano in diapausa fino a maggio-giugno dell'anno seguente, per poi incrisalidarsi.

Cydia fagiglandana Zell. è la cosiddetta **tortrice intermedia**. I voli degli adulti avvengono dalla fine di luglio all'inizio di ottobre, con massima intensità in agosto, in corrispondenza della fine fioritura e dello sviluppo dei ricci. Le larve, di colore rossastro (figura 7b), dopo essere penetrate nei frutti si nutrono del seme, per poi fuoriuscire a maturità attraverso un foro subovale e portarsi nel suolo, dove svernano.

Cydia splendana (Hb.) è detta comunemente **tortrice tardiva**. I voli si svolgono da fine agosto a tutto settembre. L'attività biologica è limitata e coincide con la fase di maturazione e di cascola naturale dei frutti. Le larve, di colore paglierino (figura 7c), penetrano nei ricci e si portano nei frutti, dove si nutrono dei semi. Raggiunta la maturità (indicativamente tra ottobre e dicembre), fuoriescono dal frutto attraverso un foro sub circolare per portarsi nel suolo e svernare.



Figura 7 - Larve mature delle tortrici: *Pammene fasciana* (a), *Cydia fagiglandana* (b) e *C. splendana* (c)

3.3 Balanino

Il balanino o punteruolo delle castagne (*Curculio* spp.) è un piccolo coleottero curculionide che vive a spese dei frutti di castagno e di quercia. Gli adulti sono presenti nel castagneto da agosto a ottobre. Per deporre le uova, le femmine forano il riccio e il pericarpo dei frutti; le larve che nascono, di colore biancastrò (figura 8), si alimentano del seme. Raggiunta la maturità, esse ne fuoriescono attraverso un foro circolare e si portano nel suolo, dove svernano in una celletta terrosa, per trasformarsi in pupe solo nell'estate successiva.

Alla raccolta, le castagne attaccate dal balanino sono più leggere di quelle sane, ma l'infestazione si manifesta chiaramente solo in magazzino.

La dannosità del balanino è molto variabile negli anni e nelle diverse località.



Figura 8 - Larve di balanino

APPROFONDIMENTI NECESSARI

Sulla base dei nemici sopra descritti, si riportano di seguito le linee di ricerca ritenute prioritarie relativamente a patogeni e fitofagi del castagno che possono compromettere la sopravvivenza degli impianti e ridurne la produttività:

- *Potenziamento degli studi riguardanti l'introduzione di **Torymus sinensis** nei castagneti infestati da **Dryocosmus kuriphilus**, con particolare riferimento a: sperimentazione di metodologie per la produzione di parassitoidi destinati a nuovi siti di lancio, selezione e riconoscimento del parassitoide, conservazione dei parassitoidi.*
- *Realizzazione di studi volti a verificare la presenza di altri parassitoidi indigeni di **D. kuriphilus** o di eventuali iperparassitoidi di **T. sinensis***
- *Individuazione delle soglie di danno per i fitofagi e i patogeni dei frutti di castagno (tortrici, balanino, marciume nero, mummificazione).*
- *Realizzazione di studi riguardanti l'epidemiologia di **Phytophthora spp.** e in particolare i rischi di diffusione di **Ph. cinnamomi** dai vivai agli impianti ed, in vivaio, alla suscettibilità del patogeno nei confronti di prodotti fitosanitari di sintesi e biologici*

4 EMERGENZE FITOSANITARIE E ORGANISMI A RISCHIO D'INTRODUZIONE. SUGGERIMENTI SU PROTOCOLLI DIAGNOSTICI

Molteplici sono gli **organismi a rischio di introduzione** che possono arrivare in Italia attraverso il materiale di importazione.

Riguardo a quest'aspetto, si ritiene prioritario delineare un quadro sufficientemente completo dei fitofagi e dei patogeni delle specie incluse nel genere *Castanea* che vegetano in altre regioni del globo. Ciò consentirebbe di mettere a disposizione dei Servizi Fitosanitari Regionali e degli operatori del settore dettagliate liste circa gli organismi a rischio d'introduzione, corredate di schede di riconoscimento e descrizioni sintomatologiche.

Particolare importanza rivestono al proposito le specie di insetti fitofagi che si alimentano a spese dei frutti, in quanto causa di danni diretti e di difficile individuazione ad un rapido controllo esterno per le loro abitudini criptiche, perlomeno durante alcune fasi del loro ciclo di sviluppo.

Non vanno peraltro dimenticate specie xilofaghe caratterizzate da elevata polifagia, come ad esempio *Anoplophora chinensis* e *A. glabripennis*, specie introdotte di recente in modo accidentale sul territorio nazionale per le quali vi sono forti timori riguardo la possibilità di danneggiare anche i castagneti.

E' presumibile che l'introduzione e il movimento di organismi nocivi del castagno sul territorio nazionale (o CE), avvenga comunemente in modo nascosto (su piante asintomatiche o attraverso ospiti alternativi).

E' noto peraltro che gran parte delle introduzioni e seguenti epidemie di organismi nocivi alieni, sia avvenuta quando questi erano, ancora poco noti alla scienza. Di fatto, gran parte dei protocolli diagnostici si basano su diagnosi sintomatica e/o serologica che comunque hanno bisogno di materiale con sintomi. Gli stessi metodi con marcatori molecolari sono oggi applicati quasi esclusivamente per conferma di diagnosi sintomatiche.

Al fine di garantire una diagnosi precoce di parassiti a rischio di introduzione, è necessario avviare studi che sviluppino protocolli diagnostici per l'identificazione di organismi nocivi su materiale vegetale o materiali associati (per es. il suolo) in fase asintomatica od occulta.

Tra le emergenze fitosanitarie devono poi essere considerate due avversità già segnalate in Italia: *Phytophthora ramorum* e il Giallume del castagno indotto da fitoplasmi.

4.1 *Phytophthora ramorum*

Il castagno è risultato recentemente suscettibile a *Phytophthora ramorum*, patogeno noto negli Stati Uniti per la cosiddetta "Moria delle querce". Si tratta di un patogeno inserito nella lista di allerta dell'EPPO e regolamentato dalla normativa fitosanitaria internazionale attraverso i seguenti provvedimenti:

- Decisione della Commissione 2002/757/CE del 19 settembre 2002 (modificata con decisione della Commissione 2004/426/CE e 2007/201/CE), relativa a "Misure fitosanitarie di emergenza volte ad impedire l'introduzione e la propagazione nella comunità di *Phytophthora ramorum*"
- Decreto 28 novembre 2002 (attuazione della Decisione 2002/757/CE)

La Decisione comunitaria del 2007 riporta un elenco di **piante sensibili** a questo patogeno, tra le quali è compreso anche *Castanea sativa*.

La stessa decisione stabilisce che le piante sensibili originarie degli Stati Uniti d'America possono essere introdotte all'interno della Comunità solo se accompagnate da **certificato fitosanitario**

provvisto di dichiarazione supplementare con la dicitura “Riconosciuto indenne da isolati non europei di *Phytophthora ramorum*” e possono essere trasportate all’interno della Comunità solo se accompagnate da **passaporto fitosanitario**.

Phytophthora ramorum è stata segnalata su castagno nel Regno Unito dal 2003 e è in fase di forte diffusione in aree naturali dove causa su castagno cancri del fusto e necrosi fogliari.

4.2 Giallume

In alcune aree castanicole delle Marche e dell’Emilia-Romagna è da qualche anno presente una nuova sintomatologia che colpisce quasi esclusivamente i Marroni, caratterizzata da deformazione del lembo fogliare, vaste clorosi internervali e necrosi del lembo fogliare. Le piante interessate da tali sintomi riducono drasticamente la produttività e sono sottoposte ad un progressivo fenomeno di deperimento (Vettrano *et al.*, 2005c). Il quadro sintomatologico osservato, particolarmente allarmante, farebbe supporre il coinvolgimento di fitoplasmi, tuttavia le analisi preliminari effettuate con metodi nested-PCR hanno dato risultati negativi. Dati sulla trasmissibilità del sintomo, analisi sierologiche e molecolari fanno presupporre il coinvolgimento di un agente virale. Non è conosciuta la reale diffusione sul territorio nazionale, tanto meno l’origine geografica della malattia

APPROFONDIMENTI NECESSARI

In considerazione del rischio d’introduzione di organismi nocivi alieni a seguito degli scambi commerciali, la linea di ricerca ritenuta prioritaria per migliorare l’efficienza dei controlli nei punti d’entrata e la diagnosi precoce anche alla presenza di vegetali asintomatici riguarda la:

- *Realizzazione di studi indirizzati alla definizione di nuove metodologie e processi diagnostici per i patogeni e agenti di danno che possono poi essere standardizzati.*
- *Approfondire gli studi eziologici ed epidemiologici sul giallume del castagno e avviare un monitoraggio sull’intero territorio nazionale.*

Le azioni invece ritenute prioritarie al fine di perseguire il medesimo obiettivo sono:

- *Elaborazione e aggiornamento di liste di organismi nocivi a rischio d’introduzione, finalizzate ad un migliore controllo delle importazioni nei punti d’entrata, con particolare riguardo alle seguenti specie: *Conogethes punctiferalis*, *Niphades castanea*, *Curculio davidi*, *Gryllorhynobites ursulus*, *Cydia gladicolana* e *Cydia kurokoi*, *Assara exiguella*, *Phytophthora katsurae*, *Phytophthora kernoviae*.*
- *Sperimentazione sulla efficacia su suolo e su materiale vegetale asintomatico dei protocolli diagnostici già messi a punto a livello nazionale e/o internazionale per la diagnosi di organismi nocivi a rischio d’introduzione e diffusione (es. *Phytophthora ramorum* e *Ph. cinnamomi*).*

5. DIFESA FITOSANITARIA DEL CASTAGNO

5.1 Premessa

In alcune regioni italiane la castanicoltura da frutto è prevalentemente basata su “castagneti tradizionali” di età superiore ai settanta anni (spesso inseriti in ecosistemi boschivi), il cui rinnovo è molto lento ed ostacolato sia da problematiche fitosanitarie, sia dal fatto che gli operatori del settore non sono presenti in maniera continuativa sul territorio ma svolgono attività part-time. Tali castagneti sono costituiti da cultivar di *Castanea sativa* tradizionalmente coltivate sul luogo, una scelta che asseconda la richiesta del contesto socio-economico locale che tende a valorizzare le tradizioni, le produzioni locali e di qualità.

Accanto ai suddetti castagneti, in altre regioni si trovano impianti di recente costituzione e allevati secondo canoni della frutticoltura. In vari casi si tratta d’ibridi eurogiapponesi, generalmente più tolleranti nei confronti di vari patogeni, ma con caratteristiche qualitative ben diverse dalle tradizionali varietà locali di castagna e di marrone.

La difesa fitosanitaria, quindi, deve tenere conto di queste diversità.

Nei **castagneti** caratterizzati da sesti di impianto irregolari, forme di allevamento ad alto volume, situati in aree marginali su terreni acclivi in cui si sono creati nel tempo degli equilibri biologici, non si può prescindere dal considerare questi soprassuoli come dei veri e propri ecosistemi forestali, caratterizzati da una propria complessità che è, allo stesso tempo, garanzia di stabilità ecologica e di qualità della produzione. In questi ambienti è indispensabile privilegiare **modalità di controllo biologico o biotecnologico dei parassiti**, opportunamente integrate con corrette tecniche colturali.

La totale assenza dell’impiego di prodotti fitosanitari in castagneto, insetticidi in particolare, diviene poi una condizione indispensabile in tutti gli impianti infestati da *Dryocosmus kuriphilus* e interessati dalle introduzioni del parassitoide *Torymus sinensis*.

Nei castagneti ove vengono utilizzate tecniche colturali adeguate per l’ottenimento di produzioni qualitativamente e quantitativamente elevate, in particolare quelli ad alta densità, potranno essere applicati **protocolli di lotta integrata**, basati sui principi accettati oggi a livello comunitario secondo i quali occorre valorizzare prioritariamente tutte le soluzioni alternative alla difesa chimica nell’ottica di un minore impatto verso l’uomo e l’ambiente, consentendo di ottenere produzioni economicamente sostenibili.

La difesa integrata in castagneto deve favorire l’attuazione d’interventi tesi a:

- adottare sistemi di monitoraggio degli agenti di malattie e danni che consentano di valutare adeguatamente la situazione fitosanitaria degli impianti;
- favorire l’utilizzo degli antagonisti naturali;
- promuovere metodi biologici, biotecnologici, fisici, agronomici in alternativa alla lotta chimica;
- scegliere i prodotti fitosanitari di sintesi, tra quelli autorizzati per la coltura, privilegiando quelli a minore tossicità per l’uomo e a basso impatto ambientale.

Differenti sono invece i problemi della **difesa dei castagni in vivaio**, per la produzione di materiale di propagazione.

5.2 Difesa biologica dei castagneti da frutto

5.2.1 Malattie fungine

Mal dell’inchiostro – Protocolli curativi per il Mal dell’Inchiostro del castagno sono di difficile applicabilità nei castagneti da frutto e nei boschi da legno. Per contro l’applicazione di metodi agronomici e selvicolturali possono diminuire il rischio di infezione e talvolta rallentare le progressioni della malattia se in atto. Interessanti prospettive potrebbero venire dallo sviluppo di

protocolli di lotta biologica che favoriscano o integrino la micorrizzazione degli apparati radicali (Bloom *et al.*, 2009; Branzanti *et al.*, 1999)

Riguardo alle pratiche agronomiche e selvicolturali si consiglia:

- nei nuovi impianti, al fine di minimizzare il rischio, utilizzare materiale vivaistico in contenitore e la cui provenienza sia tracciabile;
- facilitare il drenaggio e canalizzazione delle acque di scorrimento superficiale evitando il deflusso selvaggio sul castagneto e lungo corridoi artificiali quali le strade;
- evitare condizioni di saturazione idrica del suolo
- in presenza di piante infette evitare qualsiasi lavorazione del terreno che faciliti il movimento e trasporto di particelle di terreno;
- evitare la frequentazione del castagneto da parte di persone e macchinari durante i periodi maggiormente conduttivi per la malattia (forti piogge e saturazione idrica del suolo);
- evitare il taglio ed esbosco di individui malati o morti durante i periodi maggiormente conduttivi per la malattia e assolutamente evitare l'esbosco a strascico;
- sensibilizzare ed educare i coltivatori ma anche i semplici cittadini a pratiche e comportamenti che limitino la diffusione della malattia;
- rafforzare la vigoria della pianta attraverso il mantenimento di un buon livello di sostanza organica nel suolo mediante concimazioni organiche. I prodotti possono essere distribuiti in copertura, attorno al fusto delle piante sintomatiche, alla distanza di circa 1-2 m dal tronco (Turchetti, 2003) o applicati in endoterapia (es. Fosfito di potassio).

Cancro della corteccia - La sopravvivenza dei castagneti da frutto può essere assicurata con il conseguimento e il mantenimento dell'equilibrio tra l'ospite e il parassita. Osservazioni periodiche, fatte in castagneto nel corso dell'anno, permetteranno di programmare i necessari interventi. Attraverso la valutazione dei danni, infatti, si può intervenire per ridurre notevolmente le probabilità di infezioni letali. Questi gli accorgimenti da adottare:

- eliminare prontamente branche e rami secchi dovuti ad attacchi recenti (riconoscibili per le foglie ingiallite o morte ancora attaccate);
- effettuare i tagli di potatura almeno 10-15 cm al disotto dei cancri, così da evitare residui di tessuti infetti;
- proteggere le superfici di taglio con mastici biologici e/o anticrittogamici, pennellabili.

Riguardo ai **nuovi innesti** le infezioni del cancro della corteccia costituiscono un fattore limitante per il loro sviluppo, fino a causarne il fallimento. Il punto d'inserzione delle marze è molto vulnerabile; dovranno perciò essere privilegiate quelle tecniche di innesto che prevedono una limitata esposizione della superficie di taglio e consentono una più veloce cicatrizzazione. Ottimi risultati si ottengono innestando semenzali di 1-2 anni e polloni della stessa età scelti tra i più vigorosi della ceppaia, coi metodi del doppio spacco inglese, spacco semplice, spacco pieno e triangolo. L'innesto ad anello di corteccia produce larghe ferite, particolarmente suscettibili alla malattia e viene di norma effettuato in aprile maggio, periodo ottimale per l'instaurarsi di nuove infezioni (Vannini e Vettrano, 2004).

Il punto di unione dei due bionti deve essere protetto con mastici ad azione cicatrizzante. Sul mercato sono disponibili vari prodotti, alcuni con azione antagonista. A innesto avvenuto il bio mastice dovrà essere abbondantemente spalmato sul punto di inserzione, in modo da formare un manicotto. Anche le superfici recise e scoperte delle marze dovranno essere protette per impedire la disidratazione dei tessuti e la possibilità di infezioni.

Le marze non attecchite devono essere prontamente rimosse e le ferite ricoperte con il mastice per accelerarne la cicatrizzazione. Il punto d'innesto rimane vulnerabile anche nei due - tre anni successivi, in corrispondenza delle ferite lasciate scoperte dalle legature: queste dovranno essere periodicamente ricoperte con biomastice fino a che i due bionti non saranno perfettamente saldati tra loro.

5.2.2 Insetti

Cinipide del castagno – Sin dalle prime segnalazioni concernenti la presenza di questo insetto in Italia, la letteratura scientifica evidenziava la scarsa efficacia dei trattamenti insetticidi nel contenere le infestazioni di *D. kuriphilus*, mentre risultati positivi erano stati ottenuti in Giappone e Stati Uniti con la lotta biologica classica attraverso l'introduzione di un parassitoide specifico.

L'introduzione di *T. sinensis* segue i canoni della lotta biologica classica, secondo il metodo propagativo (Bosio *et al.*, 2009) e presenta i seguenti vantaggi:

- Bassi costi, sia per l'introduzione sia per la diffusione. Lavori giapponesi riportano distanze di diffusione limitate nei primi anni, seguite da una diffusione più rapida successivamente, fino a una distanza media di circa 60 km/anno a partire dal settimo anno dall'introduzione.
- Equilibrio biologico duraturo nel tempo, anche se vi possono essere oscillazioni nelle popolazioni coinvolte.
- Ridotto impatto ecologico: le possibili interferenze sulle biocenosi di altri insetti galligeni di querce e altre piante dovrebbero essere limitate visto che *T. sinensis* si comporta sostanzialmente come un parassitoide specifico di *D. kuriphilus*. Prove di laboratorio in Piemonte hanno dimostrato assenza di parassitizzazione su due specie di cinipidi della quercia (*Cynips quercusfolii*, *Andrycus kollari*) e sulla cecidomia del faggio (*Mikiola fagi*).
- Probabile compatibilità di questa tecnica con l'utilizzo d'insetticidi non sistemici e/o citotropici, (possibilmente biologici) in estate contro cidie e balanino del castagno, poiché *T. sinensis* in questa fase del ciclo biologico si trova all'interno della galla parassitizzata. **Tale strategia integrata deve essere ancora adeguatamente valutata sperimentalmente prima di essere proposta per l'applicazione. In ogni caso la compatibilità di interventi chimici non può essere accettata aprioristicamente nei castagneti dove si intende sostenere il controllo biologico del cinipide. Infatti, se si intende favorire e tutelare anche l'attività di eventuali antagonisti indigeni, le sole considerazioni sulla biologia del *Torymus* non sono più sufficienti ad escludere un impatto negativo dei trattamenti su altri insetti utili infedati a Cinipidi indigeni e in grado di contribuire al controllo complessivo di *Dryocosmus*.**

Sussistono tuttavia alcuni aspetti critici che non possono essere sottovalutati.

L'introduzione di un limitatore naturale di origine esotica per programmi di lotta biologica richiede una particolare attenzione e specifiche professionalità in campo entomologico (Moriya *et al.*, 2002). In assenza di una normativa europea o italiana a cui fare riferimento, fino ad oggi ci si è attenuti alle indicazioni preliminari dell'Organizzazione internazionale per la lotta biologica (OILB) e dell'Organizzazione europea per la protezione delle piante (OEPP). Nello sviluppo del progetto d'introduzione di *T. sinensis* (in Piemonte prima e nelle altre Regioni italiane successivamente) si sono dovuti affrontare alcuni aspetti problematici che, se ignorati o sottovalutati, possono pregiudicare fin dall'inizio l'esito dell'operazione.

Alcune studi riguardanti l'introduzione di *T. sinensis* sono state realizzati con successo a livello sperimentale dall'Università degli Studi di Torino, DIVAPRA sezione di Entomologia. Ci riferiamo in particolare alle seguenti fasi:

- Ottenimento del parassitoide dal Giappone;
- Conservazione delle galle;
- Selezione e riconoscimento del parassitoide.

In base all'esperienza giapponese e a quella italiana fino ad oggi acquisite, si ritiene utile effettuare introduzioni nello stesso sito con almeno 250 - 300 esemplari, con un rapporto ottimale maschi/femmine di 4/10 (es. 80 maschi e 200 femmine) nell'arco di 1-3 anni.

In considerazione della diffusione di *D. kuriphilus* sul territorio italiano e della crescente necessità di garantire un'adeguata disponibilità di *T. sinensis* per nuovi punti di introduzione

nelle aree infestate, è indispensabile implementare ed estendere alcune fasi di “allevamento” del torimide. In particolare quelle di seguito riportate:

- **Conservazione dei parassitoidi:** gli esemplari vanno sistemati in provettoni per favorire l'accoppiamento. Questo deve avvenire entro poche ore dallo sfarfallamento altrimenti la femmina non accetta più il maschio e deporrà uova non fecondate che originano solo maschi (partenogenesi arrenotoca). Gli sfarfallamenti sono scalari e possono prolungarsi per circa 4 settimane. E' utile poter mantenere in vita gli esemplari sfarfallati per procedere ai lanci quando si ha un numero adeguato di femmine e maschi, a tal fine essi vanno alimentati con piccole gocce di miele disposte su strisce di cartoncino inserite nei provettoni. La vita media può in tal modo raggiungere anche i 30-40 giorni.
- **Sperimentazione di metodologie per una produzione di parassitoidi destinati a nuovi siti di lancio:** Una tecnica che sta dando risultati interessanti è quella che prevede la realizzazione di “aree di moltiplicazione” di *T. sinensis*. Queste sono costituite da impianti di castagno infestati e isolati da altri castagneti, in modo che gli esemplari introdotti non si disperdano nell'ambiente circostante ma concentrino la loro attività di ovideposizione sulle galle presenti, in modo da consentire nel corso di qualche anno elevati tassi di parassitizzazione. E' preferibile inoltre che le piante abbiano dimensioni contenute per favorire la raccolta delle galle nel periodo invernale. Nel Cuneese, in genere, queste condizioni si possono trovare più facilmente in impianti di castagni ibridi eurogiapponesi. Oggi aree di moltiplicazione di *T. sinensis* sono presenti in varie regioni italiane.
- **Individuazione d'idonei siti di lancio:** i siti scelti per l'introduzione del parassitoide sono in genere **castagneti dove non sono effettuati trattamenti insetticidi, che presentano elevati livelli d'infestazione, con piante in buono stato vegetativo, localizzati in punti che permettano un'agevole diffusione (cioè situati in mezzo a estese formazioni castanicole), possibilmente sul crinale di versanti montani o collinari**, in modo da favorirne la successiva dispersione per mezzo dei venti dominanti.
- **Ricerche finalizzate all'individuazione di eventuali iperparassitoidi:** oltre a fattori abiotici sfavorevoli nel periodo di sfarfallamento del parassitoide, l'incremento delle popolazioni può essere ostacolato dalla presenza di altre specie d'imenotteri che possono comportarsi sia da parassitoidi primari a spese di *D. kuriphilus* che da iperparassitoidi a carico di *T. sinensis* (Speranza *et al.*, 2009). In Giappone diverse specie multivoltine sono state segnalate (a es. *Eupelmus urozonus* Dalman, *Eurytoma setigera* Mayr) e alcune di queste, o specie affini, sono risultate presenti anche in Piemonte. Sono in corso di realizzazione studi sulle biocenosi presenti negli ecosistemi legati al castagno anche nelle altre regioni italiane interessate dall'introduzione del torimide.

Recentemente altri studi sono stati condotti per l'identificazione di sostanze volatili di origine vegetale (semiochimici) attive su questo fitofago, che potrebbero essere utilizzate per migliorare le strategie ecosostenibili di controllo del cinipide (Germinara *et al.*, 2009 a e b)

In previsione della sempre maggiore estensione del cinipide, il quale provoca una prolungata sofferenza delle piante, si consiglia infine la realizzazione di quelle pratiche agronomiche (concimazioni organiche, mantenimento della sostanza organica nel suolo) necessarie ad evitare ulteriori implicazioni negative dovute ad avversità biotiche e abiotiche.

Tortrici del frutto - Per impostare correttamente la difesa contro questi insetti, è molto importante prevedere il monitoraggio delle loro popolazioni attraverso l'installazione di trappole a feromoni. Sono stati identificati gli attrattivi sessuali di *P. fasciana* (rapporto 3:1 di Z8-12:Ac e Z8-12:OH), *C. fagiglandana* (rapporto 10:1 di Z8,E10-12:Ac ed E8,E10-12:Ac) e di *C. splendana* (rapporto 8:1 di E8,Z10-12:Ac ed E8,E10-12:Ac) (Witzgall *et al.*, 1996 e Rotundo, 2000) e le tre miscele sono disponibili in commercio. In campo risultano particolarmente attive le miscele che attirano i maschi

di *P. fasciana* e di *C. fagiglandana*. Con le suddette trappole si può verificare l'effettiva presenza della specie e, in base al numero delle catture effettuate, stimare l'entità della popolazione e il danno alla raccolta.

Le trappole, inoltre, forniscono indicazioni circa il corretto posizionamento dei trattamenti, in base al tipo di prodotto da utilizzare tra quelli registrati nei confronti di queste avversità ed ammessi in difesa biologica (Tabella 3).

Inoltre i feromoni possono essere utilizzati per il controllo delle tortrici, per sostituire l'uso degli insetticidi, catturando (cattura massale) o disorientando (confusione e distrazione sessuale) i maschi prima dell'accoppiamento. Questa tecnica è stata sperimentata per diversi anni in Emilia Romagna (Antonaroli, 2000) per il controllo di *C. fagiglandana* e *C. splendana*. I risultati ottenuti sono stati soddisfacenti, nonostante alcune limitazioni sperimentali. La tecnica potrà essere migliorata con la messa a punto di nuovi dispensatori (puffer dispensers) più adatti negli ambienti castanicoli.

Recentemente un caimone (etil-E,Z-2,4-decadienoato) è stato riportato essere attrattivo per i maschi e femmine delle Tortrici delle castagne (Schmidt et al., 2007; Rotundo et al. 2009) e l'andamento di volo è risultato sovrapponibile a quello ottenuto con l'attrattivo sessuale. Le catture di femmine delle tortrici sono di interesse pratico in quanto potrebbero essere utilizzate per un più razionale impiego di eventuali mezzi di controllo.

Nota: **nella tabella che segue, sono indicate le sostanze attive insetticide autorizzate in Italia per la difesa fitosanitaria del castagno. Vengono specificate quelle ammesse in difesa biologica. Nella colonna "campo di impiego" sono riportati i parassiti nei confronti dei quali la sostanza attiva è autorizzata. Si ricorda che la normativa italiana prevede che qualunque formulato debba essere autorizzato per la coltura e per il parassita che si vuole combattere il quale, di conseguenza, deve essere specificato in etichetta. Ad ogni sostanza attiva corrispondono vari formulati commerciali, quindi varie etichette. Fa eccezione il Thiacloprid presente in commercio con un unico formulato.**

L'ultima colonna indica se la sostanza attiva ha superato o no la revisione europea.

Tabella 3 – Sostanze attive insetticide autorizzate per la difesa del castagno

Sostanza attiva	Difesa biologica	Gruppo chimico	Campo di impiego	Tempo di carenza (gg)	Revisione Europea
Azadiractina (*)		Prodotti naturali	Afidi	7	
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. kurstaki		Microrganismi	Carpocapsa (<i>Laspeyresia splendana</i>)	3	
Bifentrin (**)		Piretroidi	Cimici e Balanino	14	
Etofenprox		Fenossibenil eteri	Cimici e Balanino	14	
Lambda cialotrina		Piretroidi	Balanino, cinipide, cidia(**)	7	
Spinosad		Prodotti naturali	Carpocapsa <i>Cydia pomonella</i>	7	
Thiacloprid		Neonicotinoidi	Carpocapsa e Afidi	14	

(*) L'autorizzazione è revocata dal 31/12/2010. La scadenza per la commercializzazione dei prodotti fitosanitari contenenti azadiractina è fissata al 31/8/2011. La scadenza per l'utilizzo dei formulati è il 31/12/2011.

(**) L'autorizzazione è revocata dal 30/5/2010. La scadenza per la commercializzazione dei prodotti fitosanitari contenenti bifentrin è fissata al 30/1/2011. La scadenza per l'utilizzo dei formulati è il 30/5/2011.

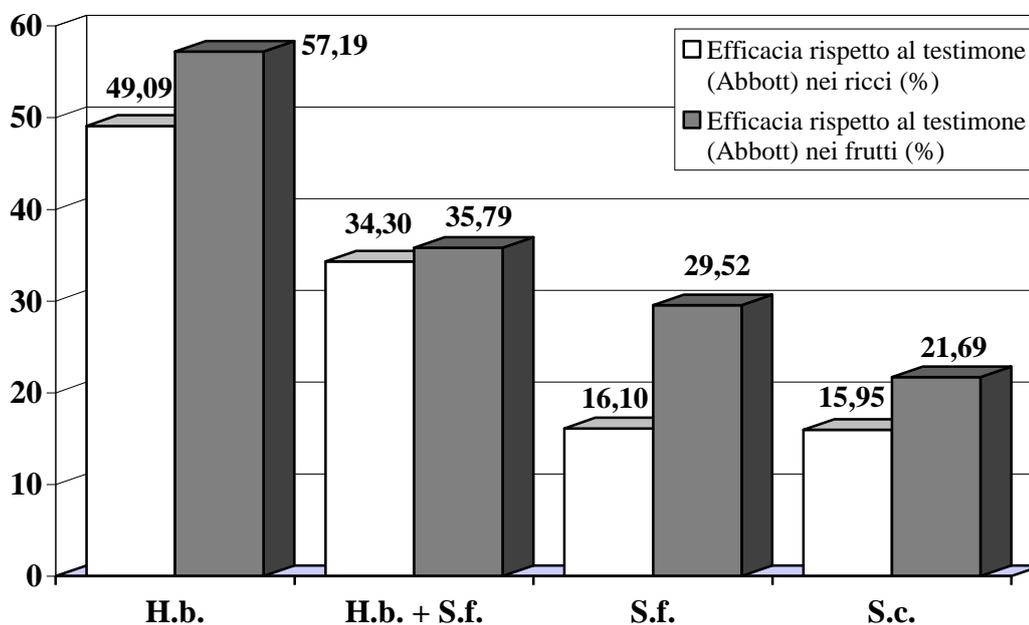
(**) Trattamenti consentiti solo su castagno coltivato (frutteti). L'autorizzazione nei confronti del cinipide è temporanea e ha una durata di 120 giorni. Valida fino al 23 ottobre 2010

Importanti risultati sono stati ottenuti attraverso l'impiego nei castagneti di preparati a base di nematodi entomopatogeni, i quali permettono di ridurre in maniera naturale la popolazione svernanti di questi fitofagi. Questo metodo si basa sulla distribuzione al terreno di prodotti contenenti nematodi (*Heterorhabditis bacteriophora* e *Steinernema feltiae*) i quali, veicolati dall'acqua del terreno, raggiungono le larve svernanti e vi penetrano attraverso le aperture naturali, distruggendole.

Le migliori condizioni applicative per i nematodi entomopatogeni si hanno nel periodo autunnale (Bariselli *et al.*, 2008), tuttavia è possibile un loro proficuo impiego contro le tortrici anche nei mesi primaverili.

Ricerche effettuate in Emilia-Romagna hanno dimostrato una sensibile riduzione del danno alla raccolta (Grafico 1); i migliori risultati si sono ottenuti in castagneti trattati nel corso di una pioggia in atto e con forte umidità ambientale. E' fondamentale intervenire con temperature minime giornaliere non inferiori a 10°C e temperature medie giornaliere attorno a 14°C.

Grafico 1. Efficacia rispetto al testimone dei trattamenti con nematodi entomopatogeni nei confronti delle cidie del castagno (Curto *et al.*, 2009).



Legenda: H.b. = *Heterorhabditis bacteriophora*; H.b. + S.f. = *H. bacteriophora* + *Steinernema feltiae*; S.f. = *S. feltiae*; S.c. = *Steinernema carpocapsae*

Balanino – Non esistono in commercio prodotti fitosanitari registrati nei confronti di questa avversità ed ammessi in difesa biologica. Il controllo del balanino, quindi, deve essere realizzato esclusivamente attraverso metodi agronomici (Paparatti *et al.*, 2002, 2005; Paparatti e Speranza 1999, 2000, 2003, 2005, 2005a, 2005b; Paparatti e Pucci 2002; Speranza *et al.*, 2005, 2007), quali:

- Raccolta “a pulire” – Questa tecnica, da utilizzare tempestivamente (dall’inizio della cascola dei frutti) e in più riprese, consiste nell’asportare tutte le castagne cadute a terra (infestate e non). Così facendo, diminuisce la popolazione svernante nel terreno ed il potenziale di infestazione per l’anno successivo. Si deve accorciare, per quanto possibile, il tempo di permanenza dei frutti sul suolo e la possibilità di fuoriuscita e d’interramento delle larve mature.
- Reti sotto chioma – Questa metodologia impedisce sia l’approfondimento nel terreno delle larve mature, sia la fuoriuscita degli adulti dal suolo. Le reti devono essere posizionate, sotto la proiezione della chioma, esclusivamente su quelle piante che hanno fatto rilevare, negli anni, un elevato livello di infestazione. Le reti devono essere a maglia

fitta e saldata, in modo da impedire il passaggio delle larve al terreno (in autunno) e, in senso opposto, degli adulti che nell'agosto successivo vogliono raggiungere le chiome dei castagni.

- Effettuare la raccolta periodicamente, con due o più passaggi, per accorciare il tempo di permanenza dei frutti al suolo e la possibilità di fuoriuscita e di interrimento delle larve mature.
- Nelle zone dove non si può operare meccanicamente, disporre affinché gli addetti alla raccolta non eseguano la selezione delle castagne in campo, ma raccolgano tutto il prodotto (compreso quello infestato).
- Subito dopo la raccolta, le castagne in attesa di essere trasferite al centro aziendale per la cura e la prima lavorazione vanno stoccate in apposite aree, con superficie molto compatta (meglio se cementata). Le larve che escono dalle castagne, non potendosi interrare, sono destinate a morire in poche ore.
- Effettuare i trattamenti di disinfestazione che l'esperienza degli operatori indica efficaci per uccidere gli stadi di balanino presenti nei frutti.

5.3 Difesa integrata dei castagneti da frutto

5.3.1 Malattie fungine

Mal dell'inchiostro – Per il controllo di questa malattia possono essere applicati protocolli di difesa integrata la cui validità di impiego è già consolidata e che integrano alle “buone norme” descritte per la lotta biologica, trattamenti localizzati con prodotti a base di rame e trattamenti endoterapici a base di fosfito di potassio. La distribuzione di questi preparati va comunque seguita da tecnici specializzati (Vannini *et al.*, 2009). L'applicazione di tali protocolli in “cantieri sperimentali” ha prodotto risultati molto interessanti se non definitivi seppure siano necessarie alcune modifiche per rendere il protocollo stesso facilmente realizzabile in campo.

Cancro della corteccia - Valgono le stesse indicazioni della difesa biologica.

5.3.2 Insetti

Cinipide – **L'assenza di conoscenze sugli effetti di eventuali trattamenti chimici effettuati contro tortrici e balanino nei castagneti dove viene attuata la lotta biologica mediante l'impiego *T. sinensis*, impone la necessità di avviare ricerche al fine di potere predisporre di protocolli di difesa da applicare nelle diverse fasi fenologiche del castagno e che non interferiscano negativamente con l'attività del parassitoide.**

Tortrici dei frutti – Monitorare il volo degli adulti con trappole a feromoni.

Nel caso d'interventi con prodotti chimici, le trappole forniscono indicazioni circa il corretto posizionamento dei trattamenti, in base al tipo di prodotto da utilizzare tra quelli registrati nei confronti di queste avversità (Tabella 3).

I feromoni possono essere impiegati anche mediante la tecnica della confusione sessuale o della cattura massale, per sostituire l'uso di insetticidi chimici.

Balanino - Nel periodo agosto-settembre occorre campionare la popolazione adulta di *Curculio elephas* mediante la tecnica dello “scuotimento delle branche”. Quest'operazione va effettuata all'alba, campionando 10 piante per ettaro; gli insetti caduti su un telo posto sotto la chioma di ogni pianta devono essere distinti per sesso. Il maschio presenta il rostro notevolmente più corto di quello della femmina.

Il Dipartimento di Protezione delle Piante dell'Università degli Studi della Tuscia, Sezione Entomologia, nell'ambito di un Progetto finanziato dalla Regione Lazio (PRAL), ha stabilito la soglia d'intervento per il balanino del castagno in castagneti da frutto (var. Castagna).

Come riportato nella tabella sottostante (Tabella 4), la soglia è in relazione alla produzione ad ettaro ed al prezzo delle castagne al produttore. La suddetta soglia è stata calcolata in base al costo medio complessivo di un trattamento pari a circa 200,00€/ha (Paparatti, *in corso di pubblicazione*). Al superamento della soglia è possibile intervenire con uno dei prodotti fitosanitari registrati su quest' avversità (Tabella 3).

Tabella 4 – Soglia di intervento per il balanino (*Paparatti, risultati in corso di pubblicazione*)

Resa (q/ha)	Prezzo al produttore (€/q)						
	80	100	120	140	160	180	200
15	8	5-6	5-6	4-5	3-4	2-3	2-3
20	5-6	4-5	3-4	2-3	2-3	1-2	1-2
25	4-5	3-4	2-3	1-2	1-2	1	1
30	3-4	2-3	1-2	1-2	1	1	1

APPROFONDIMENTI NECESSARI

Molti sono gli aspetti sulla difesa fitosanitaria dei castagneti da frutto che devono essere ulteriormente indagati e perfezionati. Si ritiene prioritario attivare le linee di ricerca e le azioni di seguito riportate:

- ***Identificazione di composti volatili della pianta ospite biologicamente attivi verso gli adulti del Cinipide da utilizzare come modificatori del comportamento per la messa a punto di strategie ecosostenibili di controllo.*** Tali ricerche sono indirizzate all'individuazione di composti attrattivi da utilizzare per l'innescio di specifiche trappole, selettive verso i nemici naturali indigeni, utili al fine del posizionamento di eventuali trattamenti e per valutare la riuscita degli stessi. Altro obiettivo della ricerca è l'individuazione di composti repellenti che potrebbero essere utilizzati in opportuni sistemi di rilascio controllato per limitare i livelli di infestazione del Cinipide.
- ***Potenziamento e sviluppo della lotta biologica al cinipide mediante un coordinamento a livello nazionale. Studio delle biocenosi autoctone, conoscenza del ruolo dei parassitoidi indigeni utili nel contenimento e degli iperparassitoidi che limitano l'insediamento di T. sinesis.***
- ***Ricerche per la messa a punto di strategie integrate per il contenimento degli insetti spermofagi che non limitino e/o danneggino l'azione del parassitoide introdotto per contenere il cinipide. Stesura di protocolli per la difesa del castagno.***
- ***Messa a punto di un metodo per la valutazione del danno commerciale causato dall'infestazione del cinipide, in termini di perdita di produzione.***
- ***Potenziamento dell'attività del parassitoide utilizzando sostanze volatili vegetali attive su tale organismo utile.***
- ***Perfezionamento degli studi relativo all'impiego di prodotti a base di nematodi, funghi o batteri entomopatogeni per la lotta agli insetti che danneggiano il frutto.***
- ***Avvio di sperimentazioni che prevedano la valutazione dell'efficacia di alcuni prodotti fitosanitari a basso impatto ambientale contro alcuni fitofagi del castagno, allo scopo di ottenerne l'estensione del campo d'impiego. Tali sperimentazioni dovranno essere effettuate***

dai Centri di saggio specificatamente autorizzati dal Ministero per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali.

- ***Realizzazione di studi finalizzati all'ottimizzazione del feromone sessuale di *Cydia splendana* ed alla identificazione dell'eventuale feromone sessuale di *Curculio* spp. specie particolarmente dannose sulle cultivar di castagno a maturazione tardiva.***
- ***Individuazione di una soglia d'intervento per le tortrici mediante l'utilizzo di trappole attrattive innescate con feromone o cairomone.***
- ***Valutazione dell'efficacia del metodo della confusione o del disorientamento sulle tortrici, utilizzando i recenti puffer dispensers.***
- ***Proseguire gli studi sull'applicazione di protocolli di lotta integrata al Mal dell'Inchiostro del castagno. Infatti i protocolli proposti sono altamente efficaci ma ancora difficilmente accettati dai produttori. e necessitano di alcune modifiche al fine di renderli agevolmente applicabili.***
- ***Dare impulso a studi che individuino protocolli di lotta biologica al mal dell'inchiostro del castagno tramite arricchimento della rizosfera con organismi utili quali specifici agenti micorrizzogeni.***
- ***Realizzazione di protocolli per le fasi di raccolta, stoccaggio e cura dei frutti.***
- ***Realizzazione di prove sperimentali di sterilizzazione/cura con tecnologie innovative (ultrasuoni, raggi X) e conservanti naturali (mesi 6-28).***

6 DIFESA FITOSANITARIA IN VIVAIO E MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ VIVAISTICA DEL MATERIALE DI PROPAGAZIONE DEL CASTAGNO

6.1 Premessa

La qualità del materiale vivaistico è sinonimo anche di sanità; il materiale di propagazione che esce dal vivaio deve essere sostanzialmente sano, cioè privo d'infezioni o infestazioni in atto.

E' noto, tuttavia, che la diffusione dei più pericolosi fitofagi e patogeni del castagno, tra cui *Dryocosmus kuriphylus*, *Phytophthora* spp. e probabilmente lo stesso agente del giallume, viaggiano e si diffondono attraverso materiale vegetale infetto commercializzato dai vivai.

Diventa quindi una priorità, l'elaborazione di protocolli di produzione vivaistica e allevamento delle piante di castagno che garantiscano la tracciabilità nei diversi passaggi di filiera e una certificazione di qualità. In termini generali è indispensabile promuovere la produzione in filiere corte in vivai produttivi (evitando cioè l'approvvigionamento di e in vivai commerciali) nei quali le fasi di produzione e allevamento sono facilmente tracciabili.

Attualmente in Italia non esiste uno schema ufficiale di certificazione del materiale di propagazione del castagno.

In vivaio non vi sono ostacoli tecnici ad una razionale applicazione dei prodotti fitosanitari, indirizzati nei confronti delle principali avversità. I patogeni e gli insetti contro i quali può essere necessario intervenire, vengono di seguito riportati.

6.2 Malattie fungine

Contro *Mycosphaerella maculiformis* (Fersa o ruggine delle foglie) possono essere effettuati trattamenti fogliari con prodotti rameici, in caso di infezioni di forte intensità.

Eventuali prodotti antioidici possono essere utilizzati per trattamenti alla chioma contro il Mal bianco.

Particolare attenzione va posta contro il Mal dell'inchiostro. In vivaio è possibile trovare sia *Phytophthora cambivora*, sia *Phytophthora cinnamomi* (patogeno più polifago e, quindi, più pericoloso). E' indispensabile allevare le piante in contenitore per minimizzare la propagazione del patogeno da pianta a pianta, utilizzare terricci prodotti in vivaio, evitare ristagni idrici, utilizzare irrigazione a goccia al fine di evitare l'azione battente dell'acqua che potrebbe muovere particelle di suolo. Rimane importante il controllo periodico delle piante e l'eliminazione di quelle con sintomi sospetti.

Tabella 5 – Sostanze attive fungicide autorizzate per la difesa del castagno in vivaio

Sostanza attiva	Gruppo chimico	Campo di impiego	Revisione Europea	Note
Fosetil Alluminio	Fosfororganici	<i>Phytophthora</i>		Autorizzato per vivai di fruttiferi
Prodotti rameici	Composti inorganici	Cancri rameali, antracnosi e batteriosi		
Propamocarb	Carbammati	<i>Phytophthora cactorum</i> , <i>Phytophthora cinnamomi</i>		Autorizzato per vivai di piante forestali

Zolfo	Composti inorganici	<i>Oidium</i>		
-------	---------------------	---------------	--	--

Dryocosmus kyriphilus – Il controllo del materiale di moltiplicazione (marze, piantine innestate) rappresenta il metodo più sicuro per ridurre sensibilmente il rischio d'introduzione del cinipide in aree ancora indenni. In base al Decreto Ministeriale 30 ottobre 2007, i vegetali di castagno (ad eccezione dei frutti e delle sementi) possono essere commercializzati solo se accompagnati dal **passaporto delle piante**. Questo documento attesta che il materiale è stato controllato in fase di produzione e che è esente da organismi nocivi, in particolare da *D. kyriphilus*. Il passaporto deve essere sempre presente, anche se i vegetali di castagno sono acquistati da utilizzatori "non professionali". I controlli fitosanitari in vivaio vengono effettuati dai Servizi fitosanitari regionali.

APPROFONDIMENTI NECESSARI

Sulla base di quanto sopra esposto si ritiene prioritario realizzare **attività finalizzate al miglioramento della qualità del materiale vivaistico**, con l'obiettivo di minimizzare i rischi di diffusione di organismi nocivi. Queste le azioni ritenute indispensabili:

- **Messa a punto di un protocollo nazionale di certificazione del materiale vivaistico di castagno;**
- **Messa a punto di protocolli nazionali per "detection" di patogeni fungini e oomiceti in differenti condizioni ambientali e colturali (suolo, acqua, terreno di vivaio e forestale).**
- **Elaborazione di protocolli di produzione vivaistica che garantiscano la tracciabilità nei diversi passaggi di filiera.**
- **Mappatura delle aree a rischio di diffusione di patogeni fungini ed in particolare dei suoli e condizioni ambientali favorevoli a *Phytophthora*.**

BIBLIOGRAFIA

- Antonaroli R. 2000. *Contenimento delle due tortrici del castagno con la tecnica della confusione sessuale*. Informatore Agrario, 25: 89-91
- ARSIA. *Le principali malattie fungine del castagno*. Opuscolo realizzato nell'ambito delle attività di divulgazione previste dal Progetto META – Monitoraggio estensivo dei boschi della Toscana.
- AA. VV. 2006. *Il castagno In Campania. Problematiche e prospettive della filiera*. A cura di Gennaro Cristinzio e Antonino Testa. Soc. Ed. Imago Media, marzo 2006
- AA. VV. 2006. *Il castagno da frutto. Norme tecniche e opportunità di reddito per i produttori dell'Appennino centro-settentrionale*. Supplemento a "Il Divulgatore" Anno XXIX, Bologna, maggio 2006.
- AA. VV. 2009. *Tecniche di gestione e recupero dei castagneti*. Esperienze nella Valle di Susa (Torino).
- Bariselli M., Reggiani A., Valeri C., Gambetti D., 2008. *Castagno, il nemico è soprattutto la cidia*. Agricoltura, 3: 117-118
- Bloom J.M., Vannini A., Vettraino A.M., Hale M.D., Godbold D.L., 2009. *Ectomycorrhizal community structure in a healthy and a Phytophthora-infected chestnut (Castanea sativa, Mill) stand*. Mycorrhiza, 20: 25-38
- Bosio G., Gerbaudo C., Piazza E., 2009. *Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu. An outline seven years after the first report in Piedmont (Italy)*. ISHS Acta Horticulturae 866: I European Congress on Chestnut - Castanea 2009.
- Botta R., Sartor C., Beccaro G.L., Mellano M.G., Torello Marinoni D., Bounous G., 2009. *Valutazione della resistenza varietale in castagno*. Convegno Nazionale sul cinipide galligeno del castagno. Firenze 20 aprile 2009.
- Branzanti M.B., Rocca E., Pisi A., 1999. *Effect of ectomycorrhizal fungi on chestnut ink disease*. Mycorrhiza, 9 :103–109
- Brussino G., Bosio G., Baudino M., Giordano R., Ramello F., Melika G., 2002. *Pericoloso insetto esotico per il castagno europeo*. Informatore Agrario, 37: 59-61
- Cristinzio G., Scalise A., Scalzi T., Manna P., Garcea A., Grassi G., 2002. *Prove di lotta chimica e biologica al mal dell'inchiostro del castagno*. Atti del Convegno, "Il Castagno in Calabria: Stato attuale, ricerca scientifica e prospettive". Camigliatello Silano (CS), 24-25 ottobre 2002.
- Curto G., Reggiani A., Dallavalle E., Bariselli M., 2009. *Contenimento dei lepidotteri carpofagi del castagno per mezzo di nematodi entomopatogeni*. Atti 1st European Congress on Chestnut "CASTANEA 2009. Food Timber, Biomass & Energy in Europe". Cuneo, 13-16/10/2009
- De Cristofaro A., Rotundo G., Rotundo A., 1997. *Analisi e valutazione delle infestazioni entomatiche su frutti di castagno di due cultivar a diversa epoca di maturazione*. Convegno Nazionale sul Castagno, Cison di Valmarino (TV) 23-24-25 ottobre 1997, 515-527
- Francardi V., De Silva J., Gargani E., Pennacchio F., Roversi P.F., 2007. *Efficacia di attrattivi nei riguardi di insetti xilofagi per operazioni di sorveglianza in aree portuali*. Proceedings XXI Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, Campobasso 11-16 giugno 2007, 267
- Germinara G.S., De Cristofaro A., Rotundo G., 2009a. *Behavioral response of Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu (Hymenoptera, Cynipidae) to host plant odours*. 1st European Congress on Chestnut, Cuneo, Italy 13-16 october 2009: 198-199
- Germinara G.S., De Cristofaro A., Paparatti B., Speranza S., Stacchiotti E., Rotundo G., 2009 b. *Electroantennographic Responses of Dryocosmus kuriphilus to Castanea sativa Leaf Volatiles*. Acta Horticulturae 844, ISHS 2009: 387-393
- Moriya S., Shiga M., Adachi I., 2002. *Classical biological control of the chestnut gall wasp in Japan*. 1st International Symposium on Biological Control of Arthropods. Honolulu, Hawaii, USA, January 14-18, 2002

- Nicolotti G., Faccioli M., Capretti P., 2008. *Specie invasive: rischi d'introduzione e gestione delle emergenze*. Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani, 16-19 ottobre 2008, Taormina, 2: 611-619
- Paparatti B., Speranza S., 1999. *Biological control of chestnut weevil (Curculio elephas Gyll.; Coleoptera, Curculionidae) with the entomopathogen fungus Beauveria bassiana (Balsamo) Vuill. (Deuteromycotina, Hyphomycetes)*. Acta Hort. 494, ISHS 1999: 459-464
- Paparatti B., Speranza S., 2000. *Results of a twoyear study on bioethology and control of chestnut orchard key-pest Curculio elephas (Gyll.) (Coleoptera, Curculionidae) in Central Italy*. Proceedings COST ACTION G4, MC Meeting and Workshop, May 4-6, Olympian Bay, Litochoro, Greece.
- Paparatti B., Pucci C., 2002. *Controllo post-raccolta degli stadi preimmaginali del balanino del castagno (Curculio propinquus Desbr.) mediante la tecnica della cura*. Atti XIX Congresso Nazionale italiano di entomologia catania 10-15 giugno 2002: 913-916
- Paparatti B., Speranza S., Terrosi A., Pucci C., 2002. *Prova di campionamento degli adulti del balanino del castagno (Curculio propinquus Desbr.) per mezzo di trappole cromotropiche e chemio-cromotropiche*. Atti XIX Congresso Nazionale italiano di entomologia catania 10-15 giugno 2002: 917-920
- Paparatti B., Speranza S., 2003. *Controllo agronomico del balanino delle castagne*. L'Informatore Agrario, 38: 75
- Paparatti B., Speranza S., 2005. *Management of Chestnut Weevil (Curculio spp), Insect Key-Pest in Central Italy*. Acta Hort. 693, ISHS 2005: 551-556
- Paparatti B., Speranza S., Monarca D., Cecchini M., 2005. *Incidenza della raccolta meccanizzata sulle infestazioni di balanino (Curculio spp.)*. Atti IV Convegno Nazionale Castagno Montella (AV), 20-22 ottobre 2005: 220-222
- Paparatti B., Speranza S. 2005a. *Prima segnalazione del cinipide galligeno del castagno (Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu) in Italia centrale*. Atti IV Convegno Nazionale Castagno Montella (AV), 20-22 ottobre 2005: 214-215
- Paparatti B., Speranza S., 2005b. *Prove di controllo delle popolazioni di Curculio spp. (Coleoptera, Curculionidae) nel comprensorio castanicolo dei monti Cimin (Viterbo)*. Atti IV Convegno Nazionale Castagno Montella (AV), 20-22 ottobre 2005: 217-219
- Quacchia A., Moriya S., Bosio G., Scapin I., Alma A., 2007. *Rearing, release and settlement prospect in Italy of torymus sinensis, the biological control agent of the chestnut gall wasp Dryocosmus kuriphilus*. DOI 10.1007/s 10526-007-9139-4
- Rieske L.L.K., 2007. *Success of an exotic gallmaker, Dryocosmus kuriphilus, on chestnut in the USA: a historical account*. Bulletin OEPP/EPPO 37: 172-174
- Rotundo G., 2000. *I semiochimici delle cidie del castagno*. Convegno: "Difesa integrata del castagno", Caprarola-Canepina (VT), 30-31 marzo 2000
- Rotundo G., Parillo R., De Cristofaro A., Germinara G. S., 2009. *Monitoraggio delle tortrici delle castagne mediante semiochimici intra ed interspecifici*. 1st European Congress on Chestnut - Castanea 2009 - Cuneo, Italy 13-16 october.
- Roversi P.F., Capretti P., Guidotti A., Marziali L., Marianelli L., Feducci M., Squarcini M., Miozzo M., Bagnoli M., 2007. *La pianificazione della difesa fitosanitaria*. Atti del Convegno Nazionale "La foresta mediterranea: una risorsa strategica". Nuoro, 1 dicembre 2006: 34-48
- Roversi P.F. et al., 2008a. *Avversità degli alberi e delle foreste. Rapporto 2007 sullo stato delle foreste toscane*. Arsia. Ed. Compagnia delle Foreste Arezzo: 86-95
- Roversi P.F., Marianelli L., Marziali L., Squarcini M., Pennacchio F., Binazzi A., Francardi V., 2008b. *Emergenze entomologiche nei boschi italiani*. Notiziario sulla Protezione delle Piante, 21: 101-114
- Schmidt S., Anfora G., Ioratti G., Germinara G.S., Rotundo G., De Cristofaro A., 2007. *Biological activity of ethyl (E,Z)-2,4-decadienoate on different tortricid species: electrophysiological responses and field tests*. Environmental Entomology 36: 1025-1031

- Speranza S., Papparatti B., Mencarelli F., Vailati M., 2005. *Tecniche alternative alla cura per il controllo degli stadi preimmaginali di balanino (Curculio spp.) (Coleoptera, Curculionidae) presenti nelle castagne*. Atti IV Convegno Nazionale Castagno Montella (AV), 20-22 ottobre 2005: 223-224
- Speranza S., Alilla R., Pesolillo S., Stacchiotti M., Papparatti B., Severini M., 2007. *Applicazione del modello a ritardo variabile per la simulazione della fenologia degli stadi preimmaginali del balanino del castagno Curculio propinquus (Desbr.) (Coleoptera Curculionidae)*. Atti Quarte Giornate Studio, Viterbo, 27-29 marzo 2007: 23-25
- Speranza S., Stacchiotti M., Papparatti B., 2009. *Endemic Parasitoids of Dryocosmus kuriphilus yasumatsu (Hymenoptera: Cinipidae) in central Italy*. Acta Hort. 844. ISHS 2009: 421-423
- Tian, S. P. & Bertolini, P., 1997. *Biology and pathogenicity of Rachodiella castaneae in chestnuts stored at low temperatures*. Journal of Plant Disease and Protection 104: 23–28.
- Turchetti T., Maresi G., 2003. *Criteri fitosanitari per la gestione dei castagneti da frutto*. Frutticoltura, 10: 27-30
- Turchetti T., Maresi G. 2004 - *Phytosanitary criteria for the protection of chestnut orchards and stands against chestnut blight and ink disease*. Proceedings of the third International Chestnut Congress Chaves, Portugal 20 - 23 October 2004. pp 521 - 528.
- Vannini A. and Vettraino A.M., 2001. *Ink disease of chestnut: impact on European chestnut*. Forest, Snow and Landscape Research, 76: 345-350.
- Vannini A., Vettraino A.M., 2004. *Aspetti di epidemiologia e difesa relativi alle principali avversità patologiche del castagno*. Informatore Fitopatologico. 5: 20-24
- Vannini A., Franceschini S., Vuono G., Natili G., Paganini R., Vettraino A.M., 2009. *Integrated Control Protocol to mitigate and Eradicate Ink Disease in Chestnut Orchards*. Acta Hort. 844, ISHS 2009: 461-464
- Vannini A., Natili G., Anselmi N., Montagni A., Vettraino A.M., 2010. *Distribution and gradient analysis of Ink disease in chestnut forests*. Forest Pathology, 40: 73-86
- Vettraino A.M., Natili G., Anselmi N. and Vannini A., 2001. *Recovery and pathogenicity of Phytophthora species associated with a resurgence of ink disease in Castanea sativa in Italy*. Plant Pathology 50, 90-96.
- Vettraino A.M., Morel O., Perlerou C., Robin C., Diamandis S., Vannini A., 2005a. *Occurrence and distribution of Phytophthora species in European chestnut stands, and their association with Ink Disease and crown decline*. European Journal Of Plant Pathology, 111: 169-180
- Vettraino A.M., Paolocci A.R., Vannini A., 2005b. *Endophytism of Sclerotinia pseudotuberosa: PCR assay for specific detection in chestnut tissues*. Mycological Research, 109: 96-102.
- Vettraino A.M., Vannini A., Flamini L., Lagnese R., Pizzichini L., Talevi S., 2005c. *A New Transmissible Symptomology on Sweet Chestnut in Italy*. Acta Horticulturae 693, ISHS 2005: 547-549
- Witzgal P., Chambon J.P., Bengtsson M., Unelius C.R., Appelgren M., Makranczy G., Muraleedharan N., Reed D.W., Hellrigl K., Buser H.-R., Hallgerg E., Bergström G., Tóth M., Löfstedt C., Löfqvist J., 1996. *Sex pheromone and attractants in the Eucosmini and Grapholitini (Lepidoptera, Tortricidae)*. Chemoecology, 7: 13-23

III GRUPPO - TECNICHE DI PRODUZIONE E RICERCA

III.3 SOTTOGRUPPO MECCANIZZAZIONE – POST RACCOLTA E FONTI RINNOVABILI

Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e
Forestali
Settore Castanicolo

**Il castagno e le problematiche dei settori
meccanizzazione, post-raccolta e fonti
rinnovabili**

COMPONENTI

Prof. Danilo Monarca	Coordinatore	Università della Tuscia
Prof. Angela Lo Monaco		DAF, Unitus
Prof. Sanzio Baldini		DAF, Unitus
Dott. Luca Branca		Regione Campania
Prof. Maurizio Carlini		CIRDER, Unitus
Dott. Maurizio Grimaldi		CNA Campania
Prof. Riccardo Massantini		Dista, Unitus)
Dott. Fernando Morra		Ass. Castanicoltori Campani
Dott. Luca Sighel		Provincia autonoma di Trento
Dott. Giulio Sperandio		Cra-Ing
Dott. Alberto Sturla		INEA
Dott.ssa Giorgia Totonelli		CIA
Dott. Roberto Zampieri		Regione Veneto

1 PREMESSA

Il Sottogruppo 3 ha come obiettivo quello di analizzare una serie di aspetti della filiera del castagno, riguardanti i seguenti settori di ricerca:

- Energia, da e per la castanicoltura; biomasse retraibili; tecniche per raccoglierle; sicurezza del lavoro.
- Meccanizzazione della castanicoltura da frutto.
- Lavorazione industriale dei frutti; loro qualità, conservazione e trasformazione.

Le tematiche relative alla filiera legno sono state affrontate nel Gruppo 4, anche se alcuni aspetti della meccanizzazione vengono analizzati nel presente documento.

Nel corso delle riunioni del Sottogruppo 3 si sono definiti i gruppi operativi e i rispettivi capofila:

- Energia, LCA, utilizzi dalle filiere castagno (Carlini, Sperandio, Lo Monaco, Sturla).
- Tecniche di raccolta di biomassa a fini energetici (Zampieri, Baldini, Lo Monaco, Grimaldi, Sighel); Sicurezza del lavoro (Baldini).
- Tecniche di raccolta dei frutti (Monarca, Baldini).
- Tecniche di lavorazione industriale dei frutti post-raccolta: (Morra, Branca, Totonelli).
- Qualità (castagne e marroni), conservazione e trasformazione (Massantini, Totonelli).

2 INTRODUZIONE

Il castagno riveste una rilevanza economica e sociale notevole in molte aree collinari e montane del nostro Paese, dove svolge un ruolo fondamentale, oltre che con la produzione dei frutti e del legno, nel presidio del territorio e nella salvaguardia dell'assetto ambientale e idrogeologico.

Le migliori castagne ed i marroni sono pelati e canditi ed impiegati per la produzione - industriale o artigianale - dei marrons glacés mentre la purea di castagne è la base per le creme, il cui mercato è in aumento. Le castagne possono poi essere seccate o destinate alla produzione di farina; altri prodotti sono liquori, grappe e birre a base di castagna.

Questo studio è teso ad affrontare uno sviluppo rurale integrato con gli aspetti concernenti la valorizzazione della produzione del castagno che caratterizza buona parte delle aree appenniniche.

La produzione del castagno si può riassumere nei seguenti aspetti:

- produzione del frutto per il consumo diretto
- produzione del frutto per la trasformazione alimentare
- produzione di legname da paleria
- produzione di legname da mobili
- produzione di legname per cesteria ed oggettistica
- fruizione agrituristica e per il tempo libero delle aree dei
- castagneti, con conseguente recupero delle infrastrutture tradizionali della lavorazione - del castagno, essiccatoi e mulini,
- valorizzazione della cucina a base di castagna, valorizzazione della flora e della fauna del castagneto, nascita o potenziamento dei musei delle tradizioni contadine, ecc.)
- associazione della produzione del castagno con altre produzioni (allevamento caprino, ovino, suino), frutti di bosco, ecc.

L'elemento fondamentale nella valorizzazione del complesso di tali produzioni ed attività risiede nell'applicazione di nuovi strumenti a tale comparto, quali la meccanizzazione, l'informatica e la telematica, le infrastrutture tecniche e commerciali, che oltre a garantire la economicità di tali produzioni e quindi il loro sviluppo non assistito, garantiscono anche il necessario sviluppo culturale degli addetti, in particolare dei giovani, che si deve riflettere in un migliorato tenore di vita, caratterizzato non solo dal parametro del reddito ma anche dello stile complessivo di vita.

La trattazione che segue rispetta un ordine espositivo diverso da quello che figura nell'intestazione ufficiale del presente Sottogruppo di lavoro. Si apre infatti con il settore Fonti rinnovabili, in merito al quale sono svolte considerazioni circa l'utilizzo energetico delle biomasse ricavabili dai castagneti a legno e a frutto. Sono quindi considerate le tecniche di raccolta, delle biomasse e poi dei frutti, con la collegata sicurezza dei cantieri di lavoro. Sono trattate infine le lavorazioni dei frutti, la loro conservazione e trasformazione.

3 ENERGIA DA E PER LA CASTANICOLTURA

3.1 Utilizzazioni a fini energetici delle biomasse da castagno

3.1.1 LCA (Life Cycle Assessment) per la filiera legno di castagno-energia

In molte regioni italiane, anche grazie all'impulso dato dallo sviluppo rurale, si vanno diffondendo impianti di teleriscaldamento alimentati con le biomasse forestali. Si tratta per lo più di piccole reti atte a riscaldare edifici pubblici, che raccolgono la biomassa derivante da un ampio serbatoio forestale. Questi impianti sono infatti per lo più alimentati dal cippato ottenuto dalla triturazione dei residui del taglio (cimali e ramaglia) o del legno ottenuto dai tagli colturali; necessariamente, quindi, il bacino di approvvigionamento deve essere molto esteso. Per esempio, la superficie necessaria ad alimentare la caldaia a biomasse che serve una scuola media della Comunità Montana "Alto Tevere Umbro" (potenza netta 300 kWh, funzionamento a pieno carico 800 ore/anno) è di circa 9,2, ha il piano di assestamento prevede per l'approvvigionamento della caldaia un bacino di 2.340 ettari (Rete Leader, 2008).

L'utilizzo energetico di un intero soprassuolo è indicato solo nel caso in cui non vi sia nessun altro sbocco economico per il legname da esso ricavabile, come nel caso di boschi il cui valore è diminuito in seguito ad avversità climatiche o fitopatie.

Per illustrare tale evenienza, si riporta il caso del Consorzio Forestale delle Valli Stura ed Orba, in Provincia di Genova, costituitosi nel 2001 con lo scopo di recuperare la gestione dei boschi di castagno della zona attraverso lo sfruttamento energetico.

Dal 2006, nei comuni di Campo Ligure e di Rossiglione, in Provincia di Genova, sono attive due piccole reti di teleriscaldamento alimentate a biomassa proveniente per la quasi totalità da cedui invecchiati di castagno, fortemente cipollati in seguito alla galaverna degli anni 1993 e 1997.

Il consorzio costituitosi per gestire tale patrimonio boschivo ha come obiettivo il recupero della gestione forestale attraverso lo sfruttamento energetico.

Le caldaie alimentano una rete di teleriscaldamento di 800 metri lineari a Campo Ligure e di 1200 metri a Rossiglione. In entrambe i casi sono presenti 9 sottostazioni per la cessione del calore. Gli impianti (0,7 MW a Campo Ligure e 1,2 MW a Rossiglione), sono in grado di bruciare 1000 t di cippato a stagione, corrispondenti ad una tagliata di ceduo castanile invecchiato di circa 6-8 ha.

La localizzazione e l'estensione dei tagli annui viene stabilita in base alle prescrizioni dei documenti di pianificazione forestale adottati, costituiti da piani di assestamento e dai piani dei tagli, la cui approvazione è soggetta alla comunità montana.

I lotti di legname vengono trasportati sul piazzale di lavorazione dove vengono divisi per assortimenti, la cippatura viene realizzata direttamente sul piazzale da una cippatrice da 200 kW e

contemporaneamente si provvede al carico dei container in modo che una volta carico l'autocarro possa trasportare il combustibile direttamente agli impianti.

Con l'ausilio del software GEMIS 4.5 è possibile stimare le emissioni prodotte da un filiera legno-energia che abbia le caratteristiche di quella appena descritta e confrontarla con filiere energetiche simili. Si è quindi scelto di confrontare le emissioni degli impianti a legno di castagno in Provincia di Genova, con quelle prodotte da due ipotetici impianti a biomasse di Miscanthus e a metano, con caratteristiche della caldaia e della rete del tutto identiche.

In appendice 1 le diverse fasi delle filiere sono rappresentate graficamente. L'asse centrale rappresenta i diversi step della filiera, mentre i rami laterali indicano i processi ausiliari che la filiera necessita per essere portata a compimento, la lettera "T" verde tra una fase e l'altra sta a indicare che il combustibile costringe di trasporto tra una fase e l'altra.

Come si vede la filiera del metano è molto lunga e richiede un gran numero di infrastrutture e di processi ausiliari per essere portata a compimento. D'altra parte, il combustibile non viene trasportato alle utenze su gomma ma solo attraverso metanodotti (pipelines, nella figura).

Le filiere delle biomasse sono senza dubbio più corte, ma molto spesso possono essere trasportate solo su gomma. Inoltre, essendo il Miscanthus una piantagione, richiede una serie di input chimici, rappresentati dal ramo azzurro nel grafico della filiera. Le fasi della coltura del Miscanthus, dalla semina alla raccolta, sono rappresentate dallo step "farming\miscanthus). Invece, il dispendio di energia necessario alla raccolta della biomassa forestale è stato rappresentato inserendo nel processo principale le tecnologie necessarie alla raccolta: la motosega ed il trattore per l'esbosco (rispettivamente "1_forestry\2-stroke-ICE-generic" e "1_forestry\dieselmotor-ICE-generic").

I risultati dell'analisi del ciclo di vita per queste tre filiere sono esposti nelle figure seguenti.

Come si vede dalla figura 1 le emissioni per ogni kWh di acqua calda prodotta sono molto elevate per l'impianto a biomasse di Miscanthus, mentre sono più o meno confrontabili per le biomasse di castagno e di metano. Questo accade perché la filiera per produrre cippato di Miscanthus è molto lunga e richiede alcuni processi ausiliari dall'esterno, come descritto nel riepilogo grafico delle filiere in appendice 1. Bisogna inoltre considerare che per alimentare per un anno una centrale con le sole biomasse della graminacea occorre una superficie 10 volte superiore al castagneto utilizzato per alimentare le caldaie dell'entroterra ligure, il che comporta un bacino di approvvigionamento

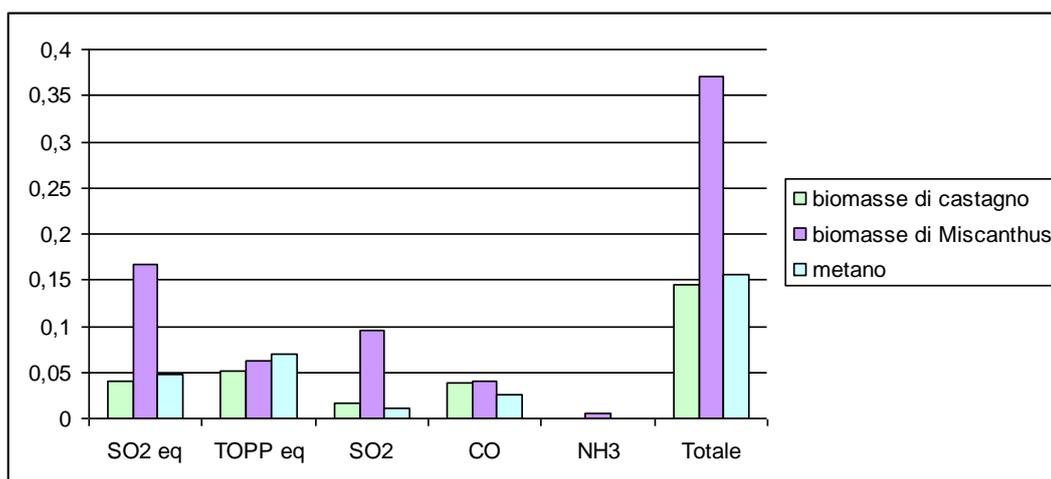


Figura 1: Confronto tra le emissioni in atmosfera di tre filiere che forniscono energia termica (kg/Kwh)

molto ampio (nell'esempio è stato collocato in un raggio di 50 km dalla caldaia).

Un'altra fondamentale differenza rispetto all'impianto alimentato a legno di castagno sta nel fatto che, nel caso considerato, la biomassa di Miscanthus viene prima seccata (lo step "processing\miscanthus" nella figura in appendice)

Per questi motivi, anche le polveri prodotte dalla filiera Miscanthus-energia sono molto elevate.

Al contrario, i quantitativi di CO₂ prodotti dalle due filiere a biomasse sono paragonabili, in quanto il consumo del combustibile è ad impatto zero, trattandosi di energie completamente rinnovabili.

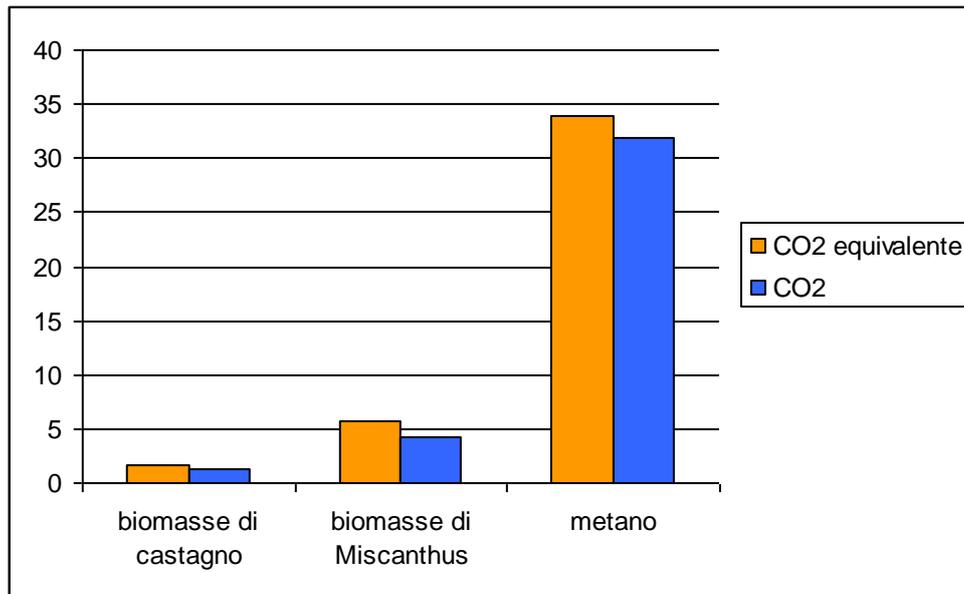


Figura 2: Confronto tra le emissioni di CO2 di tre filiere che forniscono energia termica (102 kg/kWh)

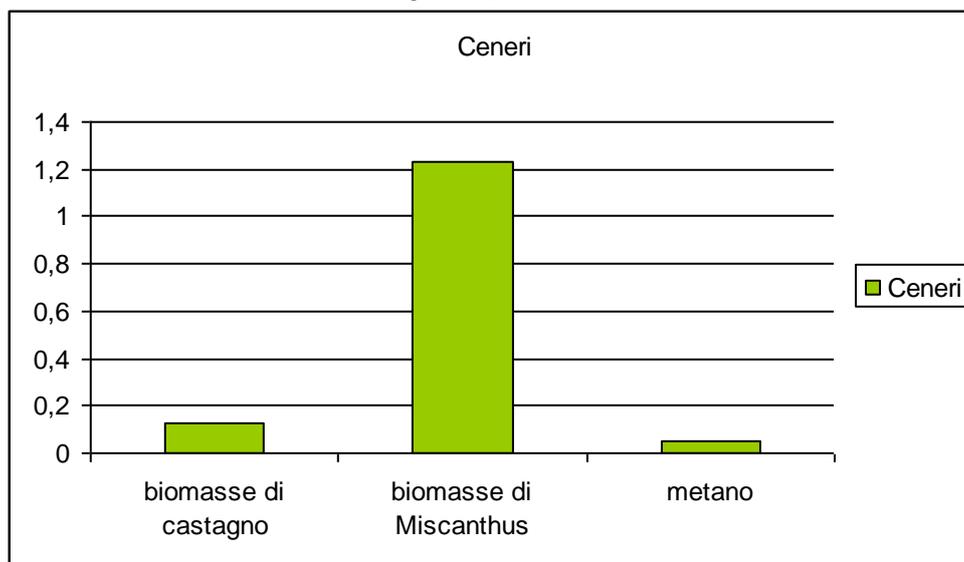


Figura 3: Confronto tra le produzioni di ceneri di tre filiere che forniscono energia termica (102 kg/kWh)

I casi esposti mostrano come la filiera legno-energia abbia una notevole convenienza, dal punto di vista ambientale, solo nel caso, molto particolare, in cui si possa utilizzare tutta la biomassa ottenibile dal taglio, in quanto il concentramento di grandi quantità di combustibile su piccole estensioni abbate i costi energetici associati al trasporto e alla prima lavorazione del legname.

Tuttavia, è verosimile che molti castagneti, lungo l'arco appenninico, si trovino nelle condizioni di abbandono in cui versano i boschi dell'entroterra genovese descritti poco sopra. In questi casi, analogamente a quanto avviene in Liguria, l'utilizzo energetico delle biomasse provenienti da massicci tagli di conversione di cedui abbandonati può divenire un volano per il razionale sfruttamento del legno, in modo che, in futuro, si possano destinare alla cippatura solo quelle parti del bosco che non trovano una collocazione più nobile sul mercato. La filiera energetica può quindi divenire un'opportunità per le economie locali, a patto però che sia inserita in una corretta strategia di sfruttamento della risorsa legno.

Gli impianti dell'entroterra genovese descritti nell'esempio utilizzano legno che altrimenti sarebbe stato triturato per l'industria dei pannelli, che viene pagato, alla tonnellata, tanto quanto il legno

destinato alla cippatura. E' evidente, quindi, che l'impianto ha anche il merito di far rimanere in loco il valore aggiunto derivante dall'utilizzo energetico del legname.

APPROFONDIMENTI NECESSARI

Sulla base di quanto sopra descritto, le linee di ricerca più interessanti per i diversi territori castanicoli italiani riguardano:

- Definizione di forme di gestione del castagneto a partire dallo sfruttamento energetico della biomassa residuale*

- Analisi della logistica dell'approvvigionamento in considerazione del fatto che sempre più impianti medio-piccoli insisteranno su di uno stesso bacino forestale.*

BIBLIOGRAFIA

GAL energy (2007):Foresta, Legno, energia

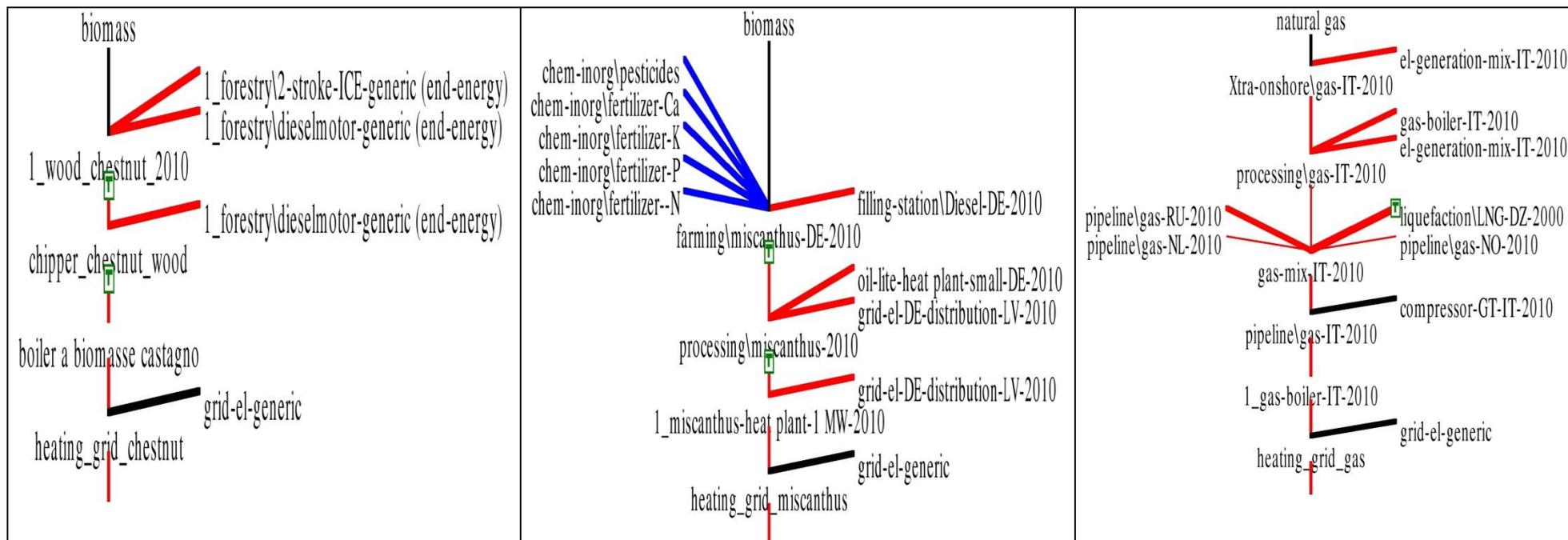
Rete Leader (2008): Bioenergia Rurale: Analisi e valutazione delle biomasse a fini energetici nei territori rurale. Quaderni Rete Leader, INEA. Roma.

Sherwood,(2008) Dossier Consorzio Forestale Valli Stura e Orba, n.141.

ALCUNI DATI TECNICI SUL CASTAGNO

Parametro	Valore	Fonte	Note
Massa volumetrica allo stato fresco g/cm ³	0,78 – 1,00 – 1,18	Giordano (1988):Tecnologia del legno	G del
Massa volumetrica allo stato di umidità normale (12%) g/cm ³	0,37 – 0,56 – 0,76	Giordano (1988):Tecnologia del legno	G del
Densità commerciale (legno con nodi, umidità compresa tra il 12% ed il 15% kg/m ³)	580	Giordano (1988):Tecnologia del legno	G del
Densità apparente del cippato (albero intero) kg/m ³	326	Spinelli, R & Magagnotti, N (2007): Foresta, Legno, Energia.GAL energy	Arco alpino
Densità apparente del cippato (cimali) kg/m ³	305	Spinelli, R & Magagnotti, N (2007): Foresta, Legno, Energia.GAL energy	Arco alpino
Potere calorifico ponderale (MJ/kg)	~ 19	Hellrigl, B.(2004): “atti del convegno “Le biomasse agricole e forestali nel panorama energetico nazionale”	Legno allo stato anidro
Potere calorifico inferiore (MJ/kg)	17,2	Monarca	

Appendice 1: Rappresentazione grafica di tre filiere per una rete di teleriscaldamento



3.1.2 Stato dell'arte della filiera energetica da biomassa agro-forestale

L'utilizzo della biomassa, insieme alle altre fonti energetiche rinnovabili, sta ricevendo in questi ultimi anni una sempre maggiore attenzione in ambito europeo e nazionale soprattutto a seguito degli impegni presi con la ratifica del protocollo di Kyoto e con i successivi accordi internazionali da questo ispirati. Utilizzando la biomassa nella produzione di energia, infatti, si contribuisce a ridurre la dipendenza dai combustibili fossili, principali responsabili dell'inquinamento atmosferico e a contenere le emissioni di CO₂ in atmosfera e quindi il riscaldamento del pianeta. L'interesse verso le biomasse agro-forestali non è solo a livello politico (Unione europea, Stati e Regioni), ma anche e soprattutto da parte del mondo economico-produttivo del settore agricolo e di quello tecnologico-industriale (impiantistica, macchine agricole e forestali, ecc.). Attualmente l'approvvigionamento di biomassa può avvenire da boschi già esistenti, da biomassa residua da lavorazioni agricole e industriali oppure da piantagioni dedicate all'utilizzo energetico.

Le filiere energetiche basate sull'impiego della biomassa in centrali di trasformazione per produrre energia termica ed elettrica possono essere in linea di massima diversificate sostanzialmente in tre livelli:

- il primo caratterizzato da filiere per così dire di grandi dimensioni, polarizzate intorno a centrali termoelettriche di elevata potenza produttiva in genere di alcune decine di MW elettrici;
- il secondo caratterizzato dalle cosiddette “filiera corte”, con centrali di trasformazione termoelettrica con potenza inferiore al MW elettrico e raggio di reperimento locale della biomassa non superiore ai 70 km;
- il terzo caratterizzato da filiere cortissime e microfiliere aziendali per produrre soprattutto energia termica (o piccole quantità di energia elettrica) con l'impiego di generatori di piccola-media potenza (inferiore a 1 MW termico), più frequentemente di 100-500 kW termici.

Le centrali del primo tipo necessitano di enormi quantità di biomassa (circa 6-10.000 t/anno di materiale fresco per MWe installato), gran parte del quale necessariamente importato, con ripercussioni negative in termini di impatto ambientale (lunghi percorsi per il trasporto con elevati consumi di combustibile fossile, aumento dell'immissione di CO₂ in atmosfera e di altri elementi inquinanti). A questa tipologia di filiera si contrappone la filiera corta con centrali più piccole e con maggiore diffusione e distribuzione territoriale (generazione distribuita) in grado di reperire biomassa interamente in loco. La distribuzione alle utenze finali dell'energia termica prodotto avviene tramite piccole e medie reti di teleriscaldamento (distribuzione dell'energia con maggiore efficienza e minori dispersioni di rete rispetto ai grandi impianti per il minore percorso da coprire). Possibilità di accedere agli incentivi pubblici per l'energia elettrica prodotta in cogenerazione e immessa in rete. Infine, a livello aziendale, le microfiliere energetiche incentrate essenzialmente sull'auto-approvvigionamento della biomassa possono permettere una interessante valorizzazione dei residui aziendali con produzione soprattutto di energia termica pienamente sostenibile dal punto di vista economico ed energetico.

La “generazione distribuita” delle filiere corte rappresenta un punto di forza rispetto alle grandi centrali termo-elettriche perché la biomassa può essere facilmente reperita in loco (piccoli bacini territoriali, comprensori, comuni, comunità montane) con benefici economici e sociali per l'indotto che si viene a generare. Le centrali di piccola e media dimensione determinano inoltre un impatto ambientale estremamente ridotto e facilmente accettato dalla popolazione locale, con notevole



Ramaglia di conifere percorse da incendio destinato alla cippatura per impiego energetico

riduzione dell'impatto dei trasporti o addirittura del loro azzeramento nei casi di auto-produzione aziendale.

Nell'ambito delle filiere corte, la microfiliera energetica è da intendersi come un caso particolare di sistema di auto-produzione di energia basato sull'utilizzo di centrali termiche di piccola-media potenza per soddisfare le esigenze termiche di singoli fabbricati o di piccoli agglomerati urbani o aziendali. Le strutture che fruiscono del servizio possono essere abitazioni ad uso civile, strutture di aziende agro-forestali e zootecniche (rimesse, serre, stalle, ecc.).

La biomassa utilizzabile nell'ambito di una filiera energetica può essere di varia origine: da SRF appositamente costituite, dal taglio e manutenzione dei boschi esistenti, dalle manutenzioni del verde aziendale, dal recupero di residui legnosi agricoli (potature) e di colture agrarie (paglia, ecc.), e, dove ci sono le condizioni, anche dal riutilizzo di materiali di scarto della lavorazione del legno non trattati chimicamente.

Un contributo significativo al sostegno delle filiere energetiche distribuite sul territorio potrebbe essere attualmente fornito dalla coltivazione delle SRF che in Italia hanno raggiunto ormai una superficie complessiva di circa 7000 ha e che potrebbero contribuire a sostenere la filiera laddove le risorse residuali presenti sul territorio non sono sufficienti a coprire il fabbisogno complessivo della filiera energetica

Il settore agricolo potrebbe cogliere l'opportunità offerta dagli impieghi energetici delle biomasse residuali, provenienti dagli scarti spesso ingenti dalle potature e di altri residui agricoli, altrimenti destinati all'incenerimento o, peggio ancora, allo smaltimento in discarica con oneri a carico del proprietario.

La normativa nazionale, infatti, con il DPCM dell'8/03/2002, che disciplina le caratteristiche merceologiche dei combustibili ai fini dell'inquinamento atmosferico, classifica la biomassa come un combustibile che deve essere ottenuto esclusivamente da:

- coltivazioni dedicate (agricole e forestali);
- trattamenti meccanici di coltivazioni agricole non dedicate;
- lavorazioni meccaniche di prodotti agricoli;
- interventi selvicolturali, di manutenzione forestale e di potatura;
- lavorazioni meccaniche di legno vergine (cortecce, segatura, trucioli, chips, refili e tondelli di legno vergine, granulati e cascami di legno e di sughero, tondelli non contaminati da inquinanti).

Con il successivo D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387, si è fatto di nuovo un passo indietro in quanto ci si riavvicina al concetto di rifiuto (Decreto Ronchi) poiché la biomassa è definita "la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali ed animali), dalla selvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali ed urbani".

3.1.3 Potenzialità e valorizzazione energetica del castagno

Secondo i più recenti dati dell'Inventario Forestale Nazionale relativi all'anno 2005 (IFNC, 2009), interessante è il dato relativo alla fitomassa arborea epigea presente nei castagneti italiani che complessivamente è pari a circa 90,5 milioni di tonnellate (peso secco), cioè circa 115 t/ha, il 20,9% delle quali è rappresentato da ramaglia. Altro dato molto interessante è quello relativo al volume degli alberi morti in piedi dei castagneti che complessivamente risulta di oltre 15 milioni di m³, pari a 20 m³/ha.

Se analizziamo i dati ISTAT relativi al 5° CGA, riferito all'anno 2000, si evince che il numero di aziende castanicole ammontava a 58.902 per una superficie complessiva investita a castagno da frutto di soli 74.148 ha confermando il trend decrescente della coltura che nel 1970 presentava una superficie di 144.877 ha e già nel 1990 tale superficie era scesa a 104.608 ha.

Sulla base anche dei dati sopra riportati è possibile pensare ad una valorizzazione energetica dei prodotti legnosi potenzialmente ritraibili dalla coltivazione del castagno nelle sue due principali

categorie da frutto e da legno. Questa possibilità di valorizzazione è tuttavia da valutare in termini sinergici rispetto alle attuali destinazioni economiche della coltura di castagno puntando piuttosto al recupero della quasi totalità dei residui legnosi derivanti dalle attività delle due principali tipologie di coltivazione in quanto non è possibile ed economico pensare di sottrarre biomassa per energia dalle filiere tradizionali della produzione di assortimenti legnosi di castagno che già hanno una loro consolidata e remunerativa collocazione di mercato.

La valorizzazione in filiere energetiche del castagno, oltre alla possibilità di ottimizzare i prodotti legnosi residui dai boschi cedui, deve partire, nel caso delle piantagioni da frutto, innanzitutto dagli interventi colturali volti al recupero funzionale degli impianti tramite operazioni di ripulitura e manutenzione straordinaria e recupero di ceppaie, piante morte e ramaglia residua. Altro aspetto è quello di incoraggiare (anche con incentivazione pubblica) le aziende ad effettuare regolari operazioni di potatura contrastando la tendenza a ridurre tale pratica in quanto economicamente onerosa anche a causa delle grandi dimensioni delle piante. Altra fonte di biomassa dal castagno potrebbe essere rappresentata eventualmente dai residui di lavorazione del frutto stesso (involucro esterno, frutto deteriorato, marcio, minuto, ecc. non idoneo alla vendita). Per i castagneti da legno, la valorizzazione energetica va orientata soprattutto sul parziale o totale recupero di ramaglie e cimoli non utilizzati e spesso lasciati in bosco, compatibilmente con le normative forestali vigenti, oppure tramite il recupero degli scarti delle lavorazioni del legno impiegato per la produzione di assortimenti diversi (scarti di lavorazione degli assortimenti per falegnameria, carpenteria, paleria, ecc.). E' fondamentale tenere in considerazione che gran parte della massa legnosa dei boschi di castagno presenta già una specifica collocazione di mercato in genere più remunerativa rispetto a possibili utilizzi in filiere energetiche.

Anche se la disponibilità di residui legnosi del castagno potrebbe essere interessante in molte aree vocate a questa coltura del nostro Paese, la possibilità di attivare filiere energetiche, nell'ipotesi ad esempio delle filiere corte, dove vi è la necessità di disporre annualmente, per impianti da 1 MWe, di 5-8.000 t di biomassa all'anno, deve necessariamente comprendere l'ipotesi di un allargamento della base territoriale di approvvigionamento, con recupero e valorizzazione di biomassa residuale proveniente non da una sola fonte (per esempio i residui legnosi del castagno), ma mediante il reperimento di materiale combustibile differenziato interessando anche altre attività agricole e/o industriali presenti sul territorio. Oltre a ciò, non andrebbe esclusa a priori la possibilità di una incentivazione delle piantagioni energetiche dedicate (SRF), utilizzate con turni di taglio ravvicinati (2-5 anni), in modo tale da contare su una base minima di approvvigionamento per una maggiore stabilizzazione della filiera energetica stessa. Tra le altre coltivazioni arboree agrarie da cui poter eventualmente attingere biomassa residuale sono da considerare i vigneti, gli oliveti, e gli altri frutteti in genere, a cui si potrebbero aggiungere altre colture agrarie non permanenti con recupero ad esempio delle paglie, degli stocchi, ecc.

La costituzione di una filiera energetica prevede che tutto questo materiale combustibile venga inserito in un circuito di trasformazione con un nucleo di raccolta ed impiego finale costituito da una centrale di conversione energetica per produrre energia termica e/o elettrica.

I residui vegetali che possono essere valorizzati all'interno di filiere energetiche sono sicuramente quelli di potatura di vigneti, oliveti e frutteti in genere (meleti, pereti, pescheti, mandorleti, agrumeti, nocciolati), che generalmente vanno parzialmente perduti in quanto tritati e



Centrale di cogenerazione a biomassa in filiera corta (potenza 500 kWt-100 kWe) nel Lazio

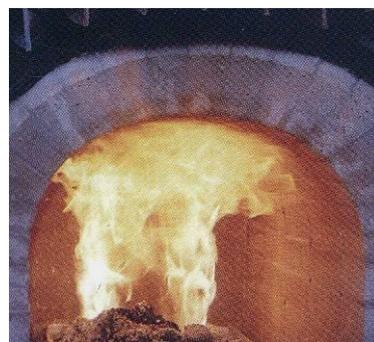
lasciati sul terreno oppure bruciati direttamente in campo con inutile perdita di energia. Oltre a questi possono essere opportunamente valorizzati anche i prodotti residui delle manutenzione e potature del verde urbano, nonché altri prodotti derivati da attività agricole e zootecniche (sanse, gusci delle nocciole, ecc.).

Stime sulla produzione media di biomassa da residui di potature delle colture arboree agrarie sono abbastanza significative e si avvicinano ad una media di circa 1,5-2,5 t/ha che il più delle volte va normalmente perduta. Nel caso del castagno da frutto la valorizzazione energetica andrebbe maggiormente orientata verso il reperimento della biomassa da interventi di ripristino della loro funzione e incentivazione alla gestione dei castagneti abbandonati piuttosto che ad un recupero delle ramaglie da operazioni di potatura tenuto conto che questi interventi vengono meno praticati rispetto alle altre colture arboree per la maggiore difficoltà ed onerosità economica dell'operazione in quanto essa va effettuata su piante generalmente di grandi dimensioni e meno accessibili.

3.1.4 Linee di sviluppo della filiera energetica castagno

Lo sviluppo territoriale di una eventuale filiera energetica che coinvolga il settore castanicolo potrà comprendere le seguenti linee di azione:

- Indagine territoriale e conoscitiva delle aree castanicole in ambito nazionale potenzialmente interessate alla realizzazione di una filiera energetica per poter stabilire la reale capacità di approvvigionamento della biomassa destinabile allo scopo;
- analisi dei parametri tecnici, economici energetici e di impatto ambientale al fine di evidenziare i punti di forza e di debolezza della potenziale filiera energetica negli ambiti idonei individuati;
- analisi dell'impatto sociale e delle strategie volte a favorire un maggiore coinvolgimento della popolazione e degli operatori locali del settore agricolo, forestale ed industriale (agricoltori, imprese forestali, artigiani, industriali, associazioni);
- indicazione e sviluppo di interventi volti a miglioramento i segmenti più deboli della filiera con incoraggiamento, anche tramite incentivazione pubblica, allo sviluppo di piattaforme di raccolta, stoccaggio e gestione della biomassa locale;
- incentivazione volta al miglioramento della logistica dell'approvvigionamento di biomassa di origine differente (forestale, residui di potatura, scarti legnosi industriali, ecc.), della gestione diretta della centrale di trasformazione e della distribuzione dell'energia termica ed elettrica prodotta.



Combustione della biomassa nella centrale termica

BIBLIOGRAFIA

- APAT, 2003. Le biomasse legnose. Un'indagine delle potenzialità del settore forestale italiano nell'offerta di fonti di energia. Rapporti APAT 30/2003.
- Di Blasi C. Tanzi V., Lanzetta M. 1997. A study on the production of agricultural residues in Italy. Vol. 12, pp. 321-331.
- Hellrigl B., 2006. Biomasse e altre energie da fonte rinnovabile. Sherwood N. 122: 17-22.
- IFNC, 2009. I caratteri quantitativi. Parte I, ver.2 (Anno 2005). ISAFSA, Trento.
- ISTAT, 2000. 5° Censimento Generale dell'Agricoltura.
- ITABIA - Italian Biomass Association, 2003. Le biomasse per l'energia e l'ambiente. Rapporto 2003. Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio, Roma.
- Verani S., Sperandio G., Picchio R., Savelli S., 2008. Nozioni di base per la costituzione di una micro filiera energetica di autoconsumo. Tipografia Bonanni, Collesferro (Roma).
- Verani S., Sperandio G., Picchio R., 2009. Una microfiliera legno-energia di autoconsumo in Italia centrale. Atti del III Congresso Nazionale di Selvicoltura. Taormina 16-19 ottobre 2008. Vol. II, Pp. 921-927.
- Torreggiani L., Mori P., Marchino L., 2010. Biomasse legnose e aziende agricole. Un contributo conveniente, ma che fatica a decollare. Sherwood N. 160 (15-19).

3.1.5 Biomasse dal castagneto da frutto

Potatura

La quantizzazione dei residui di potatura e di segheria è nel punto 4.3.

Biomasse sono ottenibili dal legno derivato dalle periodiche potature di produzione e di riforma. In proposito si dovrà tener conto dei seguenti fattori:

1. valutazione della quantità di biomassa prodotta (potatura e rinnovo); caratteristiche fisico-chimiche, anche in relazione ai residui chimici derivanti da trattamenti fitosanitari; porre attenzione allo svolgimento temporale delle operazioni in relazione alla frequenza di potatura, all'umidità e al contenuto idrico della biomassa.
2. razionalizzazione della raccolta delle biomasse, analizzando i cantieri di lavoro a minore richiesta di energia (bilanci energetici della fase di campo) e di minor costo. Mantenere un approccio di filiera-legno energia, tenendo conto anche delle fasi di lavorazione e trattamento successivi alla raccolta (cippatura, pellettatura) e degli utilizzi finali delle biomasse raccolte.
3. conservazione delle biomasse ottenute, immagazzinamento e stoccaggio; trasporto.
 - individuazione della presenza e sviluppo di batteri, funghi e insetti, già presenti nelle masse trattate e/o derivanti dalla loro conservazione, indagini volte a contenere le perdite di sostanza secca e a evidenziare la presenza di tossine dannose alla salute degli operatori (spore fungine) specialmente durante la conservazione;
 - individuazione di metodologie idonee alle tipologie di biomassa conservata (tronchetti, cippato, pellets) per mantenere sana la biomassa ligno-cellulosica al fine di conservare il contenuto energetico e di migliorare le rese attraverso processi di stagionatura naturale o di essiccazione indotta.
 - individuazione delle strategie (tempi e modi) di raggiungimento di umidità o contenuto idrico compatibile con l'uso energetico.
4. valutazione della integrazione di questa filiera con le altre insistenti sul territorio che generano produzione di biomassa.

Ricci e castagne ammalorate

Occorre valutare la quantità prodotta (ricci e castagne ammalorate) e le caratteristiche fisico-chimiche, anche in relazione ai residui chimici derivanti da trattamenti fitosanitari; porre attenzione allo svolgimento temporale delle operazioni in relazione all'umidità e al contenuto idrico della biomassa raccolta.

Fattori competitivi all'uso energetico

Le destinazioni a estrazione del tannino e a materiali per pannelli di fibra costituiscono alternative di destinazione per i vecchi tronchi e le grandi branche dei castagni a frutto.

BIBLIOGRAFIA

- AA. VV., 1991 - *Per una migliore utilizzazione del legno ritraibile dal bosco ceduo*. Contributi scientifico-pratici, Vol XXXV, Firenze, I.R.L.-C.N.R.
- Andrisano T., Berti S., 1977 - *Potere calorifico superiore di alcune fra le più diffuse specie forestali del bosco ceduo*, Monti e boschi, 2.
- APAT, 2003. *Le biomasse legnose. Un'indagine delle potenzialità del settore forestale italiano nell'offerta di fonti di energia*. Rapporti APAT 30/2003. Biomass and Bioenergy 34: 82 – 90.
- Ciccarese L., Spezzati E., Pettenella D., 2004. *Le biomasse legnose Un'indagine sulle potenzialità del settore forestale italiano nell'offerta di fonti di energia*. Rapporti APAT 30/2003. www.sinanet.apat.it ISBN 88-448-0097-7
- Cucheta E., Rouxb P., Spinelli T., 2004. *Performance of a logging residue bundler in the temperate forests of France*. Biomass and Bioenergy 27: 31 – 39
- Di Blasi C. Tanzi V., Lanzetta M., 1997. *The study on the production of agricultural residues in Italy*. Vol. 12: 321-331.
- Eriksson L.N., Gustavsson L., 2008. *Biofuels from stumps and small roundwood—Costs and CO2 benefits*. Biomass and Bioenergy 32: 897 – 902.
- Eriksson L.N., Gustavsson L., 2010. *Comparative analysis of wood chips and bundles – Costs, carbon dioxide emissions, dry-matter losses and allergic reactions*.
- Fiorese G., Guariso G., (2010) - *A GIS-based approach to evaluate biomass potential from energy crops at regional scale*. Environmental Modelling & Software 25: 702–711.
- GAL energy, 2007. *Foresta, legno, energia*.
- Hellrigl B., 2006. *Biomasse e altre energie da fonte rinnovabile*. Sherwood N. 122: 17-22.
- IFNC, 2009. *I caratteri quantitativi*. Parte I, ver.2 (Anno 2005). ISAFSA, Trento.
- ISTAT, 2000. *5° Censimento Generale dell'Agricoltura*.
- ITABIA - Italian Biomass Association, 2003. *Le biomasse per l'energia e l'ambiente. Rapporto 2003*. Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio, Roma.
- Loeser M., Redfern M.A., 2010. *Modelling and simulation of a novel micro-scale combined feedstock biomass generation plant for grid-independent power supply*. Int. J. Energy Res.; 34: 303–320.
- Lopez-Rodriguez F., Perez Atanet C., Blazquez F.C., Celma R. A., 2009. *Spatial assessment of the bioenergy potential of forest residues in the western province of Spain, Caceres*. Biomass and Bioenergy 33: 1358–1366.
- Moscatelli M, Pettenella D, Spinelli R., 2007. *Produttività e costi della lavorazione meccanizzata dei cedui di castagno in ambiente appenninico*. Forest@ 4 (1): 51-59.
- Rete Leader, 2008. *Bioenergia Rurale: Analisi e valutazione delle biomasse a fini energetici nei territori rurale*. Quaderni Rete Leader, INEA. Roma.
- Sherwood, 2008. *Dossier Consorzio Forestale Valli Stura e Orba*, n.141.
- Spinelli R., Hartsough B., 2001. *A survey of Italian chipping operations*. Biomass and Bioenergy 21: 433–444.
- Thy P., Esbensen K.H., Jenkins B.M., 2009. *On representative sampling and reliable chemical characterization in thermal biomass conversion studies*. Biomass and Bioenergy 33: 1513 – 1519.
- Torreggiani L., Mori P., Marchino L., 2010. *Biomasse legnose e aziende agricole. Un contributo conveniente, ma che fatica a decollare*. Sherwood, n. 160: 15-19.
- Verani S., Sperandio G., Picchio R., 2009. *Una microfiliera legno-energia di autoconsumo in Italia centrale*. Atti del “III Congresso Nazionale di Selvicoltura”. Taormina 16-19 ottobre 2008. Vol. II: 921-927.

Verani S., Sperandio G., Picchio R., Savelli S., 2008. *Nozioni di base per la costituzione di una micro filiera energetica di autoconsumo*. Tipografia Bonanni, Colleferro (Roma).

4 TECNICHE DI RACCOLTA DELLA BIOMASSA PER ENERGIA. SICUREZZA SUL LAVORO

La superficie coperta da castagneti nel nostro Paese ammontano a circa ha 788408. Le regioni maggiormente coperte da castagneti sono in ordine decrescente: Piemonte, Toscana, Liguria, Lombardia, Campania. La produzione media annua di legno di castagno proveniente da fustaie e da cedui si aggira mediamente sui 940000 metri cubi suddivisa nei seguenti assortimenti: 36% paleria, 26% estratti tannici, 18% tondame da segherie e trancio, 12% altri impieghi, 8% doghe. Come si evince dalla tabella 1 quasi l'80% dei boschi si trovano in montagna con grandi problemi di accessibilità e pendenza.

Tabella 1 - Superfici in % a castagno per zona altimetrica

Zona Altimetrica	Fustaia di castagno ha	Castagno da frutto ha
Montagna	77%	77%
Collina	22%	21%
Pianura	1%	2%

I prodotti primari e secondari che i proprietari usufruiscono dai castagneti sono diversi a seconda della loro forma di governo pertanto fustaia e cedui vengono trattati separatamente anche se le loro problematiche, per la raccolta di residui e le loro utilizzazioni, restano le medesime.

4.1 Fustaia

A questa forma di governo appartengono i castagneti da frutto, ed i boschi dove le piante, se non sono attaccate dai patogeni possono raggiungere dimensioni anche di 1m³ e gli assortimenti che si ricavano sono destinati come strutture portanti per l'edilizia, questa tipologia di boschi si trova principalmente in Calabria.

Purtroppo, l'inefficiente viabilità esistente impedisce di sfruttare la massima lunghezza dei fusti. Il materiale di minor qualità, in particolare per la presenza di nodi e di cipollature è destinato a tondame da segheria o per l'industria dei pannelli.

In genere si tratta di piante con chiome ridotte 10 – 15 % del peso dell'intera pianta e pertanto il materiale di risulta dell'utilizzazione da avviare ad energia è ben poca cosa.

Un maggior interesse viene rivestito dalla quantità di materiale legnoso fornita dalla potatura delle piante da frutto anche se questa operazione non avviene per la stessa pianta annualmente e con la stessa intensità. Il materiale potrebbe essere destinato genericamente ad energia; gli assortimenti con diametro maggiore a 5 cm sono attualmente destinazione è legna da ardere nell'azienda.

Il problema maggiore consiste nei costi di raccolta ed esbosco di questo materiale molto ingombrante e di poco peso; non sempre per motivi orografici, oltre il 70% delle superfici si trovano in montagna e di difficile accessibilità può essere sminuzzato in bosco e trasportare le scaglie.

Per questi motivi si ha ragione di credere che oltre il 50% delle superfici a castagneto da frutto sono ancora incolte.

4.2 Ceduo

Le superfici a ceduo sono popolamenti che vengono tagliati di ad una età inferiore ai 25 anni, solo le matricine possono raggiungere un età di 50-70 anni, patogeni permettendo, e fornire materiale strutturale.

Anche i boschi cedui, come le fustaie, si trovano per la maggior parte in zone di montagna e poco accessibili.

Non solo la sramatura che avviene in bosco ma anche i sistemi di utilizzazione nel loro complesso non seguono le attuali tecnologie e sistemi di sicurezza del cantiere.

Le imprese in maggioranza a livello familiare, usano trattori obsoleti per

l'esbosco, con verricelli artigianali, poco efficienti per la produttività e la sicurezza, la manodopera è priva di forme di educazione al lavoro ed alla manutenzione delle macchine.

Infine le ceppaie di castagno raramente subiscono il diradamento dei polloni a 5-8 anni, come avveniva in passato in quanto il materiale non trova sul mercato un impiego remunerativo.

In molti casi, viene fatto, nei cedui di castagno, lo sfollo della ceppaia "alla provenzale" per motivi di costi di esecuzione del lavoro. Questa pratica comporta un taglio a circa un metro da terra e pertanto la perdita di biomassa anche del 15 – 18% in peso. Nell'ultimo decennio con il progredire dell'energia verde prodotta da fonti rinnovabili anche i residui forestali hanno un loro mercato per questo motivo il taglio deve essere fatto al colletto. Lasciare questo materiale proveniente dai diradamenti in bosco è pertanto uno spreco anche se il loro prelievo resta abbastanza complesso; le qualità dei polloni rimasti sulla ceppaia vanno a compensare questi costi. Il sistema di lavoro che generalmente viene impiegato è quello del "legno corto"

per produzione di paleria o materiale da segheria di lunghezza ridotta o quello "del legno lungo" per produzione di materiale di lunghezza maggiore. In entrambi i casi comunque l'abbattimento e la sramatura delle piante sono effettuate sul letto di caduta. Adottando questi sistemi di lavoro si ha una perdita di biomassa (ramaglia e cimoli) che può raggiungere il 20% in peso della pianta. La meccanizzazione impiegata nelle operazioni di abbattimento ed allestimento, sia per le fustaie che per i cedui, potature comprese, è minima. Il lavoro viene svolto dall'uomo con l'ausilio di motosega. Macchine combinate, abbattitrici, allestitrici, progettate ed usate per le piante di conifere, hanno tentato, ma con scarso successo, di sostituire il lavoro semimeccanico anche se le produttività raggiunte sono 3-4 volte superiori ed i costi dell'operazione competitivi.

I problemi maggiori che si riscontrano utilizzando queste macchine, pur trascurando gli impatti negativi sul terreno (compattamento anche grave se la macchina viene impiegata con terreno bagnato), e sulle matricine, (asportazione di corteccia se la macchina viene manovrata da personale inesperto), riguardano soprattutto il taglio del pollone e la sua sramatura. La testa abbattitrice tende ad effettuare un taglio troppo alto del pollone per mancanza di spazio tra i polloni di una stessa ceppaia (i bracci della testa abbattitrice hanno difficoltà a stringere il pollone da tagliare) andando in contrasto con le norme selvicolturali vigenti che prevedono il taglio dei polloni nella zona del colletto. Il risultato è che in un momento successivo un operatore con motosega dovrà tagliare a regola d'arte i monconi rimasti.



Figura 1- Ceduo di Castagno con mucchi di legna corta e andane di ramaglia che resta in bosco



Figura 2 - A sinistra polloni tagliati con la testa combinata a 30 cm da terra. A destra ceppaia ribassata con motosega

Da studi svolti dal D.A.F., risulta uno spreco anche dell'8-10% in peso di legno che non sempre può essere raccolto e avviato ad uso energetico. Il secondo problema riguarda la sramatura ed è legato alla morfologia delle piante. Come è stato detto le macchine combinate sono state progettate per l'abbattimento e allestimento di piante di conifere che presentano in genere i rami inseriti nel fusto a 90° o con un angolo acuto rispetto il calcio. Nelle latifoglie l'angolo di inserzione dei rami rispetto il calcio è maggiore di 90° e per la flessibilità molto frequentemente si piegano sotto i coltelli che devono reciderli, provocando una sramatura di qualità scadente.

Anche nell'operazione di esbosco l'impiego della meccanizzazione è minimo. Molto spesso vengono impiegati nell'esbosco della paleria animali (muli o cavalli), trattori obsoleti, spesso muniti di gabbie, ma anche di normali rimorchi. Molto spesso si fa ricorso anche a trattori cingolati che lavorando all'interno del bosco, a causa della insufficiente viabilità, rimescolano oltre limite gli orizzonti del terreno innescando possibili fenomeni di ruscellamento.



Figura 3 – Trattore agricolo con gabbie per l'esbosco del legno corto

Criticità

Sulla base di quanto sopra esposto si evidenziano i seguenti punti di criticità.

- Sistema di lavoro attualmente impiegato (abbattimento ed allestimento sul letto di caduta)
- Grado di meccanizzazione
- Sicurezza sui cantieri di lavoro

Strategie di studio

Le strategie di studio finalizzate al miglioramento delle condizioni operative delle utilizzazioni potrebbero riguardare:

- Introduzione del sistema di lavoro “dell’albero intero”. Adottando questo sistema di lavoro, cioè esboscando la pianta intera ed effettuando l’allestimento all’imposto si recupererebbe il 20% di ramaglie e cimali lasciati altrimenti in bosco. Con questo sistema di lavoro implicitamente si aumenterebbe anche il grado di meccanizzazione in quanto l’esbosco sarebbe effettuato da trattori forestali o trattori agricoli versione forestale dotati di verricelli forestali a due tamburi anche radioguidati. Per i boschi ubicati su pendenze eccessive può essere previsto anche l’impiego di piccole gru a cavo. Per quanto riguarda l’allestimento, in particolare della paleria, che può risultare in alcuni boschi anche il 90% degli assortimenti ritraibili e che deve essere scortecciata per aumentare la durabilità, si potrebbe proporre l’impiego di una macchina, anche se studiata per altri scopi, che abbinata alla scortecciatura.
- Individuazione di strategie per la sensibilizzazione ed informazione dei proprietari ed imprese su sicurezza, metodologie di lavoro e macchine da usare in funzione dei parametri stagionali e della selvicoltura applicata (ad es. apertura di sportelli informativi presso Enti pubblici).

4.3 Castagneto da frutto

A questa categoria merceologica appartengono principalmente i residui di potatura dei castagneti da frutto sia come potatura di formazione che di mantenimento ed i residui delle lavorazioni forestali e di segheria. Per questi materiali non esiste un valore statistico di riferimento ma si ha ragione di credere, da lavori di ricerca svolti in passato che si possano ipotizzare di circa 50.000 t di residui di segheria e di 2Mt per quanto riguarda le potature ed il materiale ligno-cellulosico che attualmente resta in bosco e che in buona parte viene bruciato in loco.

Per quanto riguarda le tecniche di raccolta di questa biomassa, per i residui delle utilizzazioni forestali con l’applicazione di tecnologie avanzate per l’esbosco delle piante non ci sarebbero problemi qualora si cambiassero i sistemi di raccolta, mentre per quanto riguarda il materiale di risulta delle potature dei castagneti da frutto che si trovano nelle maggior parte in zone molto pendenti e di difficile accessibilità, il loro trasporto alle zone di trasformazione risulta molto difficoltoso.

4.4 Sicurezza

Per quanto attiene alle norme di sicurezza sui lavori in bosco, va evidenziato uno scarso impiego di dispositivi di protezione. Da indagini effettuate risulta che i DPI maggiormente impiegati (60%) risultano essere i guanti e le scarpe antinfortunistiche, mentre per altri importanti dispositivi quali il casco, l’impiego è ridotto intorno al 20%. Per quanto riguarda i DPM risulta che i trattori, in maggioranza cingolati, sono privi totalmente di qualsiasi dispositivo di protezione. In alcuni casi fa eccezione la protezione alla cabina di guida spesso costruita artigianalmente. Le motoseghe, a parte l’olio lubrificante della catena che non è biodegradabile, sono a norma.

- Relativamente alla sicurezza sui cantieri di lavoro la problematica può essere risolta proponendo forme incentivanti per la formazione professionale finalizzata ad un corretto impiego di macchine e attrezzatura nonché dei dispositivi di protezione.

APPROFONDIMENTI NECESSARI

Sulla base di quanto sopra, le linee di ricerca più interessanti per i diversi territori coperti da fustaie e da cedui di castagno riguardano:

- *Definizione di modelli tecnico-economici (filiera corta) per il recupero dei residui ligno-cellulosico dopo l'allestimento della pianta o la loro potatura, per evitare la propagazione di patogeni, vengono bruciati sul posto e rappresenta un costo per l'impresa*
- *Messa a punto di soluzioni a livello aziendale e consortile con macchine tecnologicamente avanzate che permettano la raccolta del materiale anche di risulta a costi ragionevoli, perfino su terreni pendenti ed accidentati, sia dal punto di vista economico, energetico e di emissioni nel rispetto delle regole selvicolturali vigenti*
- *Definizioni tecnico-colturali ed attuazione delle operazioni di primo e secondo diradamento delle ceppaie del ceduo di castagno con studio e utilizzo di prototipi di macchine e attrezzature idonee*
- *messa a punto di forme di incentivazione per la formazione professionale dei tecnici addetti alla raccolta ed all'allestimento agli imposti del materiale esboscato, il recupero dei residui e la sicurezza nei cantieri di lavoro;*
- *Messa a punto di forme incentivanti per la formazione e il contoterzismo sia per la raccolta che la prima trasformazione in campo ed il trasporto del materiale all'industria e ai centri di trasformazione*
- *Messa a disposizione del territorio di incentivi per lo studio progettuale, esecuzione e riattivazione di piste idonee alla raccolta, all'esbosco e ad un primo trasporto del materiale utilizzato, sia ad indirizzo industriale che energetico*
- *Individuare le strategie per la sensibilizzazione ed informazione dei proprietari a forme di lavoro e di trasformazione a basso impatto e tecnologicamente avanzate.*

BIBLIOGRAFIA

- Baldini S., Bordin A, Di Fulvio F., 2009. *La sicurezza in agricoltura*. ISL. Igiene & Sicurezza del Lavoro, vol. 9-10, ISSN; p. 1592-5633.
- Baldini S., Artese C, Laudati G, Picchio R, Stirpe F., 2008. *Individuazione, quantificazione e localizzazione delle biomasse forestali utilizzabili*. I Georgofili, vol. 2007-II; p. 101-135; ISSN: 0367-4134.
- Baldini S., Di Fulvio F. 2008. *Tecnologie avanzate per la forestazione*. Mondo Macchina, vol. 4; p. 6-10, ISSN: 1125-422X.
- Baldini S., Di Fulvio F., 2007. *Uso improprio di macchine e attrezzature. Due casi studio in cantieri appenninici*. Sherwood. Foreste ed alberi oggi, vol. 131; p. 39-43, ISSN: 1590-7805.
- Baldini S., Eusepi G, Picchio R., 2005. *Uso delle macchine combinate nelle piantagioni di conifere della Carinzia*. EM. Linea ecologica, vol. 5; p. 49-56, ISSN: 1721-9450.
- Baldini S., De Cecco M., Picchio R., 2004. *I primi passi della Scuola di Paluzza in Friuli-Venezia Giulia*. Sherwood. Foreste ed alberi oggi, vol. 97; p. 33-36, ISSN: 1590-7805.
- Baldini S., Picchio R., 2003. *Tagliati per il legno, frantumatori e sminuzzatrici*. ACER, vol. 5; p. 75-78.
- Baldini S., Picchio R., 2003. *Principali elementi di legislazione riguardo la sicurezza sul lavoro*. In: Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, Uff. Centr. O.F.P.L. e del C.N.R.: Il Castagno. vol. 1, p. 263-289, Roma.
- Baldini S., Cioe A., Picchio R., 2002. *Sicurezza ed antinfortunistica nei cantieri forestali e di manutenzione del verde urbano: valutazione dei rischi*. Roma: Agra Editrice, vol. 1, p. 201.
- Baldini S., Picchio R., Ruocco T., 2002. *Analisi delle produttività e dei bilanci energetici in tre cantieri di utilizzazione*. In: Ingegneria agraria per lo sviluppo dei Paesi mediterranei, 11-14/09/2001, vol. 1.

5 TECNICHE DI RACCOLTA DEI FRUTTI

In Italia la meccanizzazione della raccolta e delle cure colturali è sviluppata da molti anni ed ha rappresentato l'arma principale a disposizione per le aziende per far fronte alla carenza di manodopera ed alla necessità di contenere i costi di gestione.

In molte aree castanicole i più moderni cantieri di raccolta, basati su uso di macchine semoventi o trainate/portate con dispositivi automatici, si stanno diffondendo, avvantaggiandosi anche della pratica dell'inerbimento controllato. Ciò porta una serie di vantaggi per le aziende:

- Economici (riduzione di tempi e costi di raccolta)
- Contrasto alla carenza di manodopera
- Qualitativi (riduzione dei tempi di giacenza a terra, doppia o tripla raccolta)
- Ambientali (con il pratino minor erosione superficiale, eliminazione del diserbo)

Le macchine per la raccolta delle castagne si distinguono in due categorie principali, a seconda del principio di funzionamento:

- 1) Macchine aspiratrici
- 2) Macchine raccattatrici

Una seconda distinzione è tra macchine trainate, portate e semoventi. Combinando le due precedenti classificazioni, si ottengono sei tipologie di macchine raccoglitrice attualmente presenti sul mercato:

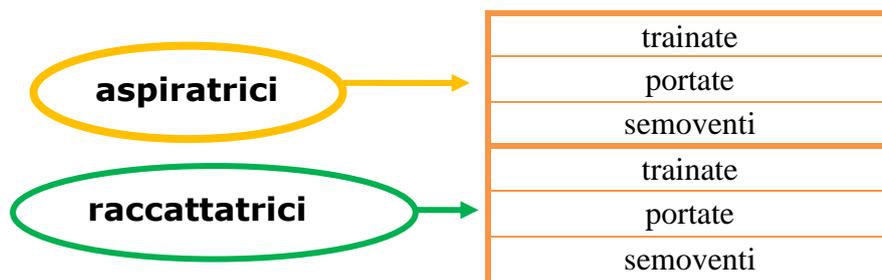


Figura 1 Classificazione macchine raccoglitrice (da Monarca *et al.*)

Le **aspiratrici**, sono caratterizzate da una buona affidabilità e maneggevolezza; adatte anche ad impianti di modesta superficie e per terreni in pendenza, che presentano variazioni altimetriche di una certa entità. Le più utilizzate sono quelle trainate e le semoventi. Quasi tutti i modelli presentano dispositivi per l'abbattimento delle polveri. Richiedono che preliminarmente le castagne vengano andanate, operazione che viene eseguita con l'impiego di soffiatori a spalla (circa 6 ore/ha) o con macchine andanatrici il cui utilizzo è legato all'accessibilità del terreno (capacità lavorativa doppia rispetto ai soffiatori). Le macchine **raccattatrici** sono meno diffuse, anche se in questi ultimi anni il principio di funzionamento è stato adottato in alcuni modelli recentemente immessi sul mercato. Anche con queste macchine è necessaria solitamente la preventiva andanatura. La "scopa" spazzola progressivamente il terreno adattandosi alle imperfezioni della superficie, mentre una regolazione idraulica permette di sollevare le ruote della macchina nel caso in cui il terreno lo richieda, cioè in condizioni di umidità o erboso. Le castagne vengono andanate nella parte destra della macchina e fatte salire verso la parte superiore della scocca per poi ricadere al disopra di un nastro trasportatore in materiale plastico, che, a sua volta le invia nella camera di pulizia, dove una coclea gommata le fa scorrere sopra il crivello forato per la cernita ed il conseguente invio per mezzo di un ventilatore nel contenitore di stoccaggio.

Le principali aziende italiane che producono macchine per la raccolta hanno sede soprattutto nelle province di Viterbo e di Cuneo. Spesso queste macchine sono idonee anche ad essere impiegate nella raccolta di altra frutta in guscio quale nocchie, noci, mandorle, e anche per raccogliere terra delle olive.

Un'importante spinta allo sviluppo delle macchine raccoglitrice si è avuta nei primi anni '90, quando le esigenze di ridurre la richiesta di lavoro ed i tempi di raccolta ha spinto i costruttori italiani a mettere a punto una serie di modelli di raccoglitrice semoventi. Nello stesso periodo, grazie anche a specifici progetti di ricerca in collaborazione con l'Università della Tuscia, sono state messe a punto alcune macchine semoventi sia aspiratrici che raccattatrici che tuttora stanno riscuotendo un grande successo di vendite.

Per le macchine aspiratrici la principale casa azienda produttrice è la FACMA di Vitorchiano, la quale esporta i suoi prodotti in tutto il mondo. L'azienda nata nel 1971, è stata la prima a sperimentare e sviluppare le aspiratrici semoventi (brevetto nel 1995) che hanno rivoluzionato i cantieri di raccolta prima delle nocchie e poi degli altri frutti in guscio e anche per le olive. La FACMA è la più importante azienda italiana nel settore delle raccoglitrice per frutta in guscio.

Il segmento delle raccattatrici presenta più aziende con una ulteriore differenziazione produttiva a seconda della modalità di autodislocamento. Nell'ambito delle raccattatrici trainate sono da segnalare la Agritem di Soriano al Cimino (Viterbo) che produce anche una raccattatrice semovente. Il mercato offre anche macchine della californiana WEISS MC NAIR. I costruttori principali delle raccattatrici semoventi sono le ditte italiane già citate Agritem e la Monchiero di Pollenzo (Cuneo). La produzione di raccattatrici semiportate ha incontrato una buona diffusione soprattutto in aziende piccole e medie, grazie al costo contenuto unito ad buona produttività ed economicità. La principale azienda italiana di queste macchine è la GF di Sutri (Viterbo) con il marchio Jolly. Altre macchine diffuse sul mercato sono la Smart prodotta dalla Rivmec di Neive (Cuneo), la Gemme di Caprarola (Viterbo) e la Giampi di Corchiano (Viterbo).



Figura 2- Raccattatrice semovente Monchiero mod. 20125

APPROFONDIMENTI NECESSARI

Sulla base di quanto sopra riportato, vengono proposte alcune azioni:

- *Stesura e fornitura di linee guida alle aziende per scegliere le macchine, in funzione della riduzione dei costi di gestione, e di indicazioni per ottimizzare l'uso delle macchine raccoglitrice in funzione delle condizioni del suolo e dell'orografia*
- *Stesura e fornitura di linee guida per gestire il castagneto mantenendo la regolare attività produttiva con l'adozione di operazioni meccanizzate (spollonatura, diserbo, concimazione, potatura, trinciatura e raccolta)*
- *Individuare cantieri di raccolta in grado di lavorare anche in condizioni di giacitura acclive*
- *Adeguare le macchine alle condizioni di uso tipiche delle realtà castanicole locali, al fine di aumentarne l'efficacia e diminuire i costi di impiego*
- *Favorire la produzione di piccole macchine per la raccolta di appezzamenti declivi di ridotte dimensioni economiche*
- *Incentivazione di pratiche per migliorare la qualità del prodotto e dell'ambiente;*

- *Individuare macchine e metodi per migliorare la potatura meccanica*
- *Ottimizzare i criteri di controllo dei danni visibili ed occulti sui frutti, derivanti da raccolta meccanica.*

BIBLIOGRAFIA

- Biondi P., Monarca D., Cecchini M., Mordacchini Alfani M.L., Pagano M., 2005. *Effetti della raccolta meccanica su qualità e conservabilità delle castagne*. AIIA 2005: L'ingegneria agraria per lo sviluppo sostenibile dell'area mediterranea, 27-30 giugno 2005. pp. 1-7 (paper n. 3074), ISBN 88-901860-0-3.
- Biondi P., Monarca D., Panaro V., 2001. *Influenza della raccolta meccanica delle castagne sulla qualità dei frutti raccolti*. Atti del "Convegno Nazionale Castagno 2001". Marradi (FI), 25-27 ottobre 2001.
- Biondi P., Carlini P., Massantini R., Monarca D., 1998. *Valutazione della qualità e conservabilità delle castagne raccolte con mezzi meccanici*. Rivista di Frutticoltura 1998 70 (1): 59-63.
- Biondi P., Cecchini M., Monarca D., Panaro V., 1999. *Raccolta meccanica delle castagne: messa a punto di due nuove macchine e valutazione dei danni da impatto*. Atti del "Convegno Nazionale AIIA", Torino 22-23 giugno 1999: 153-161.
- Biondi P., Monarca D., Panaro V., 1997. *La meccanizzazione della raccolta della castagna*. Atti del "VI Conv. Naz. di Ingegneria Agraria", Ancona 11-12/9/1997. Vol. 3: 313-322.
- Monarca D., Biondi P., Cecchini M., Santi M., Guerrieri M., Colantoni A., 2008. *Evaluation of respirable dust exposure during hazelnut and chestnut mechanized harvesting*. Innovation Technology to Empower Safety, Health and Welfare in Agriculture and Agro-food Systems. Ragusa. 15-17 settembre 2008.
- Monarca D., Cecchini M., Antonelli D., 2003. *The Influence of Mechanical Harvesting on the Quality of Chestnuts: Experiences in the Monti Cimini Area*. Acta Horticulturae, vol. 599, pp. 611-616, ISSN: 0567-7572.
- Monarca D., Cecchini M., Antonelli D., Mordacchini Alfani M.L., Massantini R., 2005. *Mechanical harvesting of chestnuts and "Marroni"*. Frutic 05 - Information & technology for sustainable fruit & vegetable production. Montpellier, 12-16 settembre 2005. (vol. CD ROM, paper n. 66).
- Monarca D., Cecchini M., Massantini R., Antonelli D., Salcini M.C., Mordacchini Alfani M.L., 2005. *Mechanical harvesting and quality of "marroni" chestnut*. Acta Horticulturae, vol. 682, vol. 2, pp. 1193-1198, ISSN: 0567-7572, ISBN 9066056487.
- Monarca D., Cecchini M., Mordacchini Alfani M.L., Pagano M., 2005. *La raccolta meccanica delle castagne e dei marroni*. Il Perito Agrario. vol. 6, pp. 23-29, ISSN: 1120-2995.
- Monarca D., Cecchini M., Pagano M., Mordacchini Alfani M.L., Antonelli D., Massantini R., 2005. *Meccanizzazione della raccolta di castagne e marroni*. Atti del "IV Convegno Nazionale Castagno 2005", Montella (AV), 20, 21, 22 ottobre 2005: 259-262.
- Monarca D., 1995. *Gli impianti per la lavorazione delle castagne*. Atti del Seminario della II e VI Sezione dell'A.I.I.A. sul tema: "Costruzioni ed impianti per la conservazione e trasformazione dei prodotti agricoli". Selva di Fasano (BR), 20-23 settembre 1995.
- Monarca D., 1996. *Meccanizzazione della raccolta delle castagne*. Macchine e motori agricoli, 54 (4) 1996: 24-32.
- Monarca D., 1998. *Introduzione di nuove tecniche di raccolta a minore impatto ambientale per la valorizzazione della castanicoltura da frutto nel territorio dei Monti Cimini*. ARSIAL, Caprarola 30 gennaio 1998.
- Monarca D., 2000. *Introduzione di nuove tecniche di raccolta a minore impatto ambientale per la valorizzazione della castanicoltura da frutto nel territorio dei Monti Cimini*. Monografia sulla ricerca ob. 5B (1995-1999) - ARSIAL, Caprarola 1999.
- Monarca D., 2000. *Introduzione di nuove tecniche di raccolta a minore impatto ambientale per la valorizzazione della castanicoltura da frutto nel territorio dei Monti Cimini*. CDRom.
- Monarca D., Massantini R., 1996. *La qualità delle castagne raccolte con mezzi meccanici*. Rivista di Frutticoltura, 12/1996: 63-66.

Paparatti B., Speranza S., Monarca D., Cecchini M., 2005. *Incidenza della raccolta meccanizzata sulle infestazioni di balanino (Curculio spp.)*. Atti del “IV Convegno Nazionale Castagno 2005”, Montella (AV), 20, 21, 22 ottobre 2005: pp. 220-222.

6 TECNICHE DI LAVORAZIONE DEI FRUTTI POST RACCOLTA

6.1 Linea di ricevimento, pulitura e pre-calibratura

La prima fase del processo industriale di lavorazione è quella che interessa il ricevimento del prodotto e la pre-calibratura dello stesso prima di inviarlo alla lavorazione.

In particolare le castagne fresche, provenienti dai luoghi di raccolta, vengono conferite in sacchi di juta o casse di legno/plastica .

Le castagne, come del resto tutti i materiali organici umidi, , sono soggette a fermentazione spontanea, temono l'ammasso per periodi prolungati, che ne comprometterebbe immediatamente la qualità. Per evitare tale inconveniente la capacità lavorativa dell'impianto deve essere tale da permettere di smaltire agevolmente tutto il prodotto in breve tempo.

Arrivate nell'area di scarico, di solito adiacenti allo stabilimento, le castagne vengono scaricate in cassoni di plastica o legno (bins), preventivamente numerati. Ogni partita di castagne viene immessa direttamente in una **tramoggia dosatrice** con fondo vibrante e dispositivo elettromagnetico che permette una perfetta regolazione del flusso di scarico.

Dalla tramoggia, a mezzo di **elevatore di alimentazione** le castagne vengono immesse in un **pulitore centrifugo** che permette l'eliminazione di tutti i corpi estranei di piccola dimensione che accompagnano il prodotto proveniente dai luoghi di raccolta e da qui alla **macchina pre-calibratrice** che consente la eliminazione del sottocrivo.

Il pre-calibratore è del tipo a vagli rotanti con fori tondi e consente di raccogliere il sottocrivo o il calibro, che non si vuole avviare alla sterilizzazione, all'interno di contenitori. Questa macchina è di grande utilità perchè permette di avviare alle fasi successive le castagne con grandezza uniforme al fine di sottoporre ogni frutto allo stesso grado di temperatura.

Non appena ultimata la fase di pre-calibratura, si passa alla fase di campionatura.

Questa è la fase più delicata per la valutazione del prodotto che si va ad acquistare, poiché questo procedimento ci consente di definire la pezzatura, la qualità e la sanità delle castagne di conseguenza il prezzo di acquisto.

C'è da premettere che le castagne vengono vendute a pezzatura, definita dal numero di pezzi contenuti in un kg. Per questo motivo noi sentiremo parlare di pezzatura 50/55 ossia un numero variabile di castagne in un kg che va da 50 fino ad un massimo di 55 frutti e così via per 55/60, 60/60, 60/65, 65/65, 65/70, 70/75 ecc..fino ad arrivare al sottocrivello.

La campionatura è effettuata da personale qualificato, che raccoglie un campione casuale di castagne dalle bocche di fuoriuscita della macchina pre-calibratrice e lo porta sul banco di campionatura per procedere:

1) alla conta dei pezzi di castagne in un kg;

2) alla conta del numero dei pezzi bacati o rotti, determinandone così la percentuale di bacato.

Dopo di che si passa alla fase di "spacco" che consiste nello spaccare con un coltello, i frutti dell'intero campione per verificare se all'interno vi sono "guasti" o "marcio interno" e rilevare la percentuale di frutti con doppio seme (settati).

Le pezzature uscite dalla pre-calibratrice vengono pesate e introdotte nel ciclo lavorativo.

6.2 Definizione della tipologia di lavorazione

Non si tratta nel caso specifico di una linea di lavorazione ma di una scelta produttiva per la definizione del tipo di castagna da lavorare, infatti superata la fase di pre-calibratura, il prodotto può essere destinato alle seguenti linee di lavorazione:

- Produzione di castagne fresche attraverso il trattamento di "curatura";
- produzione di castagne fresche attraverso il trattamento di sterilizzazione;
- produzione di castagne secche attraverso il trattamento di essiccazione ad aria calda.

A questo punto è opportuno precisare che nei secoli scorsi quando la lavorazione avveniva “artigianalmente”, le castagne venivano “curate” ovvero si venivano fatte sostare in contenitori pieni di acqua fredda per diversi giorni per permettere la distruzione delle larve.

Con questo procedimento si andava incontro a due problematiche:

- la prima relativa ai tempi di produzione che risultano lunghi tenendo conto che ogni ciclo richiede almeno sette giorni di sosta nelle vasche;
- la seconda di tipo igienico in quanto accorciando in tempi di sosta morivano (quasi tutte) le larve ma non le uova (del balanino soprattutto).

Per tale motivo in tempi passati si passò all’ uso di acqua calda in vasche a cielo aperto; in questo modo i tempi di lavorazione si riducevano ma non tutto il prodotto subiva lo stesso trattamento in quanto nella parte centrale della massa del frutto la temperatura era inferiore rispetto a quella della zona superficiale.

Si passò, quindi, alla sterilizzazione con gas che dava ottimi risultati provocando però gravissimi problemi di inquinamento ambientale a causa dell’alta tossicità dei prodotti impiegati, alcuni dei quali successivamente vietati da precise disposizioni di legge.

Per i motivi sopra indicati, negli anni ’70 si è ritornati ad utilizzare il metodo della sterilizzazione in acqua calda cercando di movimentare il prodotto nelle vasche ottenendo in tal modo miglioramenti nella sterilizzazione e nello stesso tempo nell’eliminazione dei residui di pesticidi.

In questo modo, tenendo sotto controllo la movimentazione continua del prodotto, controllando rigorosamente la temperatura ed i tempi di immersione del prodotto, si è riusciti ad assicurare uniformità di trattamento a tutte le castagne e conseguentemente ad ottenere la distruzione completa di uova e parassiti nonché l’eliminazione di ogni residuo dei pesticidi. Le tecniche di sterilizzazione si sono evolute soprattutto nell’ultimo decennio, con applicazione di metodi volti principalmente ad eliminare il ricorso all’acqua, che poi richiede asciugatura, onerosa.

Il metodo della “cura” consente tuttavia di meglio salvaguardare (secondo quanto sottolineato da esperti) le qualità organolettiche del prodotto, rispetto a quello trattato con la sterilizzazione.

In uno stabilimento, la successione delle fasi di lavorazione varia a seconda di più parametri (grado di pulizia della massa di raccolto conferito, pezzatura, destinazione finale del prodotto, ecc). Di seguito ci si riferisce a una media delle situazioni italiane,

6.3 Selezione manuale

Il prodotto una volta entrato nel ciclo di lavorazione, viene movimentato all’interno dello stabilimento o con i carrelli elevatori o con nastri in linea.

In questa fase il prodotto viene portato sui nastri di scelta, dove gli operai con operazioni scrupolosamente manuali, procederanno alla scelta delle castagne bacate e rotte, da quelle buone, separandole.

Questa è una fase importantissima sotto il profilo della qualità del prodotto, poiché gli errori fatti in questo momento, non potranno essere corretti successivamente.

6.4 Linea di calibratura

Terminata la fase di scelta, il prodotto viene trasportato, a mezzo di nastro assemblato a filo di pavimento, in una **tramoggia dosatrice** con fondo vibrante con elettromagnete.

Dalla tramoggia, a mezzo di canalina, il prodotto viene avviato ad un **elevatore di alimentazione della calibratrice rotativa** per ottenere diverse pezzature di castagne.

La calibratrice è dotata di un **nastro miscelatore–convogliatore**, , assemblato sotto le bocche di scarico, per consentire in caso di particolari esigenze di commercializzazione, di rimescolare le singole pezzature.

Il prodotto calibrato viene raccolto in cassoni e successivamente avviato al confezionamento o trasformazione secondo le necessità di produzione.

Le fasi di selezione e calibratura sono propedeutiche a tutte le altre, poiché da questo momento si sa di che tipo di prodotto si dispone per avviarlo alle fasi successive, che non sono propedeutiche l'una all'altra, ma sono frutto di una strategia aziendale in relazione a determinate condizioni o congiunture di mercato che potrebbero verificarsi.

6.5 Linea di sterilizzazione continua

La cosiddetta sterilizzazione è il trattamento a cui i frutti conferiti sono sottoposti nell'intento di bloccare la nascita o di far morire gli insetti che si nutrono della polpa di castagne: le tortrici e il balanino. Il tutto consiste nel sottoporre i frutti all'azione del calore .

Le castagne che si desiderano sterilizzare, una volta uscite dalla macchina calibratrice vengono convogliate a mezzo di **tramoggia dosatrice** ed **elevatore di alimentazione** allo **sterilizzatore continuo** altresì denominato Blancheur.

Questa macchina è dotata di una vasca, completa di fascia tubiera collegata all'impianto di produzione del vapore per il riscaldamento dell'acqua di sterilizzazione alla temperatura di 50 °C che deve essere rigorosamente controllata e prefissata e di una coclea motorizzata con motovariatore di velocità per la regolazione del tempo di immersione in funzione della pezzatura.

La temperatura dell'acqua viene regolata con termocoppie e termometri in modo da permettere l'apertura e la chiusura dell'elettrovalvola per l'immissione del vapore. Il processo di sterilizzazione assicura la distruzione totale delle uova e dei parassiti sia allo stato di larve sia allo stato adulto (balanino o *Curculio elephas* e tortrici o cidie: *Cydia fagiglandana*, *Cydia splendana*) in circa 45 minuti.

Le castagne che fuoriescono dallo sterilizzatore continuo vengono scaricate nella vasca del **raffreddatore continuo** per evitarne la cottura, da dove, a mezzo di un nastro convogliatore ed elevatore, vengono estratte dopo circa 30 minuti.

Nella vasca l'acqua è in ricircolo continuo al fine di tenerla sempre a bassa temperatura per ottenere un raffreddamento accurato del prodotto.

All'uscita del raffreddatore è presente una **schiumatrice-filtro** che permette (facendo schiumare l'acqua di superficie) di far galleggiare le castagne difettose (in quanto più leggere) le quali vengono investite da un getto d'acqua che permette la loro canalizzazione in un contenitore di recupero.

Sulla parte finale della schiumatrice è posizionato un **elevatore di alimentazione** che convoglia le castagne in un **asciugatoio continuo** ovvero sia un soffiatore centrifugo ad alta portata che, a mezzo di bocca a lama, convoglia dell'aria fredda sul prodotto ottenendo una sgrondatura dell'acqua.

6.6 Impianto di carico vasche di curatura

La curatura consiste nel far stazionare le castagne fresche nell'acqua mantenuta ad una temperatura di 15° per 110 ore, che consente da un lato di separare le castagne malate e dall'altro di conferire loro maggiore conservabilità riconducibile a processi biochimici non del tutto noti. La durata varia, in relazione principalmente al tipo di frutto (che differisce tra le varietà quanto a buccia e tenore tannico) e alla sua pezzatura.

La castagna già calibrata viene convogliata alle vasche attraverso un **elevatore di alimentazione** e da qui ad un **nastro convogliatore** che distribuisce il prodotto all'interno delle singole vasche. Queste ultime sono sormontate da una **passerella** di ispezione e controllo posta longitudinalmente alle vasche.

Il prodotto poi viene fatto uscire (previo svuotamento dell'acqua tannica dalle vasche), dalle bocche di scarico delle vasche e tramite un elevatore carico è trasferito verso il settore **asciugatura**.

Secondo il metodo tradizionale le castagne vengono stratificate ad asciugare su apposito pavimento assorbente (mattonata, ma anche legno) con movimentazioni giornaliere manuali, operate con apposite pale di legno, che è occasione anche di ulteriore cernita dei frutti malati; trascorsi 3-4 giorni i frutti vengono stoccati in appositi contenitori costruiti in modo tale da consentire dall'uno all'altro un travaso che viene effettuato ogni giorno. Sono anche state sperimentate asciugature in correnti d'aria e movimentazioni meccanizzate, con vario esito.

Dopo di che il prodotto viene convogliato di nuovo ai **nastri di scelta**, per consentire l'eliminazione manuale dei frutti che a vista risultano alterati per attacchi fungini di varie specie (es: le muffe verdi e azzurre da *Penicillium* spp, quelle nere da *Ciboria batskiana* e *Myriocoonium castaneae*, la mummificazione da *Phomopsis endogena*) che sono localmente chiamati con nomi diversi ("voccole" ecc)

Tutto questo consente di mantenere un prodotto fresco per 3 o 4 mesi senza alterazioni, ma con l'accortezza di travasare sempre le castagne da un cassone all'altro onde evitare fermentazione spontanea, tipica dei materiali organici umidi.

6.7 Linea di essiccazione e sgusciatura

Le castagne piccole (non commerciabili) vengono convogliate assieme a quelle più grandi (max 80 frutti/kg) all'essiccatoio

L'industria richiede partite di prodotto selezionato ed esente da guasti, di calibro medio, nonché "pelato", cioè privo sia del pericarpo che della pellicola (episperma).

L'essiccazione e la sgusciatura rappresentano i passi più difficili della lavorazione in quanto bisogna essiccare il prodotto e asportare la parte esterna senza danneggiare il frutto e senza che si alteri il suo gusto particolare.

Normalmente sono disponibili due metodologie di lavorazione: a fuoco e ad aria calda.

La più utilizzata è la tecnica ad aria calda in quanto si ritiene che quella a fuoco danneggi eccessivamente le caratteristiche organolettiche del frutto. Questo procedimento consiste nell'introduzione del prodotto in un **essiccatore** all'interno del quale, nell'arco di un ciclo di lavorazione di 72 ore, il prodotto viene essiccato attraverso un flusso di aria calda.

A questo punto le castagne vengono tirate fuori dall'essiccatore attraverso un **estrattore** assemblato alla bocca di scarico dell'essiccatore stesso e da qui possono seguire due strade:

- essere convogliate attraverso un elevatore di alimentazione direttamente al confezionamento (castagne essiccate con buccia),
- essere convogliate alla macchina sgusciatrice per il seguito di lavorazione.

All'interno della **macchina sgusciatrice**, attraverso apposite macchine incisorie viene rimossa la buccia delle castagne. Una volta prive del pericarpo le castagne vengono trasportate tramite nastri continui in recipienti dove avviene il distacco della pellicola.

Una volta completata la sgusciatura, le castagne attraverso un **elevatore di alimentazione** passano in un **classificatore/separatore** dove viene eseguita la separazione tra i frutti e i gusci. Completata questa fase il prodotto viene inviato ai nastri di cernita per la separazione dei frutti sgusciati buoni e di quelli bacati, che non potevano essere individuati prima della sgusciatura.

Una volta selezionate le castagne secche vengono inviate al confezionamento.

6.8 Linea di finitura e confezionamento

6.8.1 Linea del fresco

I cassoni con castagne dello stesso calibro, si posizionano uno alla volta, sulla linea di confezionamento che dispone di una **tramoggia dosatrice** e di un **elevatore di alimentazione** al

fine di convogliare il prodotto all' **apparato di spazzolatura** ove il prodotto viene spazzolato e lucidato.

La spazzolatura viene eseguita con spazzole rotanti di durezza differenziata, chiuse in una camera, in modo da non disperdere nell' ambiente i residui e le polveri che vengono convogliate all'apposito impianto.

A questo punto le castagne spazzolate per mezzo di un **elevatore di alimentazione** passano lungo un **nastro di cernita manuale** con avanzamento a velocità controllata che consente una selezione accurata e conseguentemente l'eliminazione dell'eventuale prodotto guasto o danneggiato.

A valle del nastro di cernita è posizionata una **insaccatrice/pesatrice** per il confezionamento del prodotto in sacchi a cuscino nel formato da 3 a 25 kg e in sacchi a rete da 1 a 2,5 kg e un **apparato di cucitura automatico**.

Il confezionamento in sacchi a cuscino o a rete consta di un processo differenziato:

- **confezionamento in sacchi a cuscino con procedimento automatico:** le castagne, provenienti dal nastro di selezione, alimentano la macchina insacchettatrice che, effettuato il peso, scarica il prodotto su un nastro collegato alla bocca della formatrice. Completato lo scarico, la formatrice fa avanzare la bobina ed automaticamente cuce la parte superiore, taglia la parte laterale ed applica la fascia di personalizzazione. Il sacchetto così formato, viene scaricato da un nastro motorizzato incorporato nella formatrice;
- **confezionamento in sacchetti di rete con procedimento semi-automatico:** le castagne, provenienti dal nastro di selezione, alimentano la macchina insacchettatrice elettronica a due o più bocche; una volta raggiunto il peso impostato, l'operatore dà il consenso allo scarico nella macchina clippatrice che applica il nastrino di personalizzazione e mette la clip alle due estremità del sacchetto.

6.8.2 Linea dell'essiccato

La linea consta di un **elevatore di alimentazione** collegato alla linea di essiccazione e proveniente sia dall'essiccatore che dalla sgusciatrice al quale è collegato un **nastro di cernita manuale** attraverso il quale viene eseguita da parte degli operatori la selezione del prodotto prima del confezionamento.

Da qui il prodotto viene convogliato ad una **tramoggia dosatrice** e ad un **elevatore di alimentazione** che invia il prodotto al **gruppo di confezionamento computerizzato** da cui diparte un **nastro deviatore** che permette il confezionamento di:

- sacchi di rete sintetica da 2,5 a 25 kg per mezzo di una **formatrice automatica**
- sacchi in borse termosaldate da 0,5 a 5 kg per mezzo di **macchina confezionatrice**.

A valle della macchina è infine presente una **macchina cellofanatrice verticale** per il confezionamento finale, un **nastro raccoglitore confezioni finite** e una **tavola rotante**.

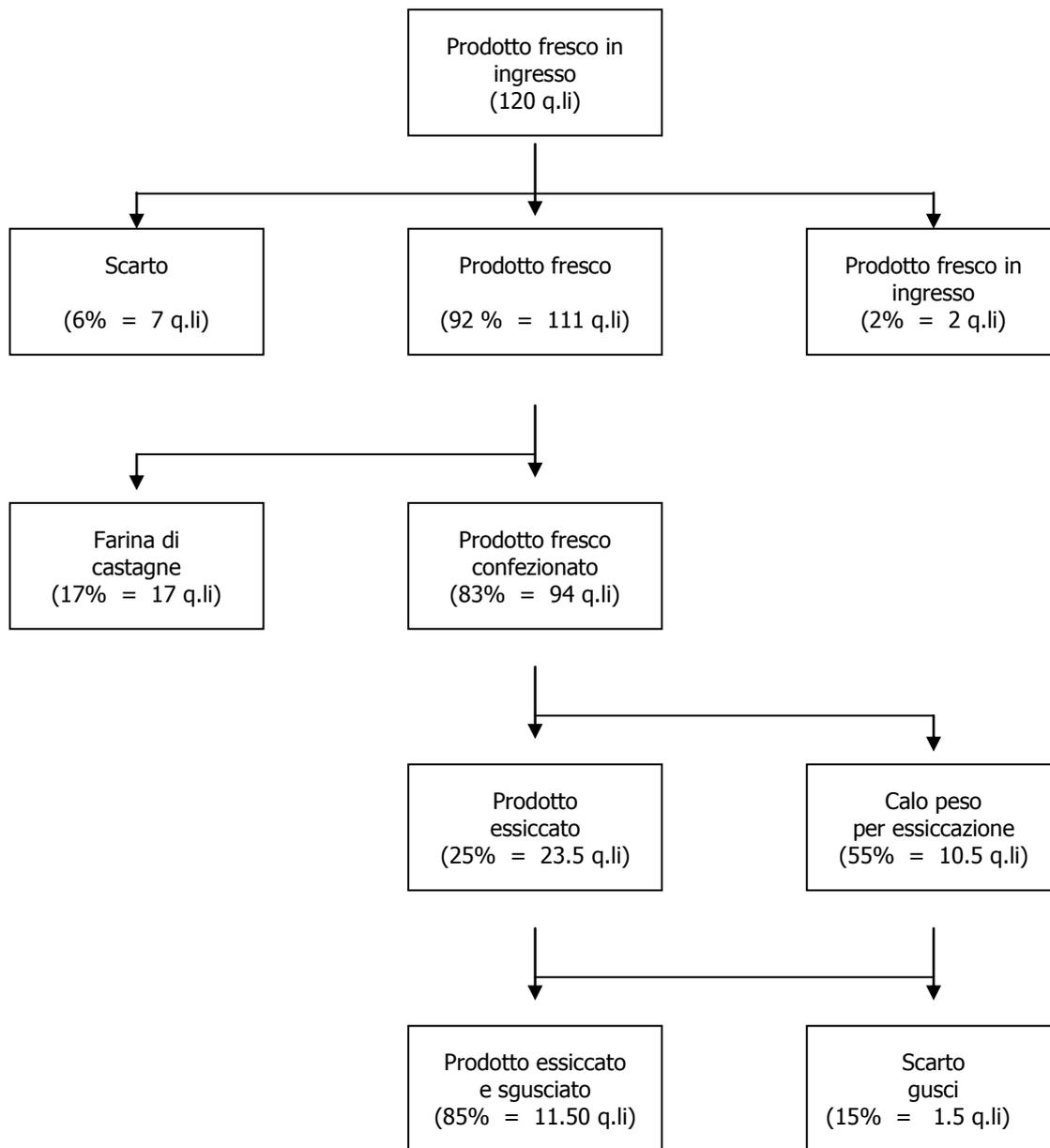
6.9 Gli obiettivi di produzione

Gli obiettivi produttivi di un impianto medio (calcolati in termini di produzione giornaliera) così come le percentuali di produzione sono riportati nel grafico che segue:

In sostanza da una lavorazione di 120 q.li/giorno di prodotto in ingresso vengono prodotti:

- 70.5 q.li/giorno di prodotto fresco sterilizzato e confezionato,
- 17 q.li giorno di farina di castagne confezionata,
- 23.5 q.li/giorno di castagne essiccate confezionate
- 7 q.li/ giorno di bacato
- 2 q.li/ giorno prodotto fresco in ingresso

per un totale di 120 q.li/giorno di prodotto.



BIBLIOGRAFIA

- Bounous G., Peano C., Beccaro G., 2005. *Sinergie economico-ambientali e tutela delle risorse genetiche e del paesaggio : l'esempio del castagno da frutto e delle altre specie arboree e della montagna piemontese*. *Italus Hortus* , 12: 25-29.
- ISTAT, 2001. *V Censimento Generale dell'Agricoltura, 2001*. Roma.
- FAO, 2005. FAOSTAT Settembre 2005.
- Albanese D., Attanasio G., Di Matteo M., 2005. *Innovazione nella tecnologia di conservazione delle castagne*. Atti del "IV Convegno Nazionale Castagno 2005", Montella (AV).
- Parapatti B., Pucci C., 2002. *Controllo post-raccolta degli stadi preimmaginali del balanino del castagno (Curculio propinquus Desbr.) mediante la tecnica della curatura*. Atti del "Convegno Nazionale Italiano di Entomologia", Catania 10-15 giugno: 913-916.
- Bounous G., 2002. *Il Castagno*. Il Sole 24 ORE Edagricole S.r.l., Bologna.
- AA.VV. (a cura di Cristinzio G. e Testa A.), 2006. *Il Castagno in Campania*. Ed. Imago Media, Dragoni (CE).

7 CONSERVAZIONE E TRASFORMAZIONE DELLE CASTAGNE

7.1 Premessa

Rispetto a ogni altro Paese, l'Italia ha il primato mondiale di studi rivolti alla castanicoltura da frutto basata sulla specie europea *Castanea sativa*, in ogni sua tematica applicativa: selezione varietale, propagazione, tecniche di allevamento, meccanizzazione in campo e nell'industria di lavorazione, conservazione e trasformazione comprese.

7.2 Tecnologie di produzione e ricerca

Il castagno ha rappresentato per secoli un' importante risorsa alimentare per le popolazioni montane andando a integrare la scarsa disponibilità di cereali. In questa veste la castanicoltura si è estesa fino ai limiti biologici della specie, colonizzando anche gli ambienti più difficili. Da un punto di vista varietale risultavano pertanto privilegiate le varietà in grado di assicurare una produzione elevata e, soprattutto, costante, adattandosi alle diverse condizioni pedoclimatiche di un territorio ampio e differenziato. Caratteristiche quali pezzatura, aspetto e sapore rivestivano un interesse del tutto secondario rispetto al contenuto alimentare e alla conservabilità.

Oggi la castagna si è trasformata in un pregiato dessert ed è destinata a un consumo accessorio, di élite e di affezione. Si è assistito a una drastica riduzione delle superfici e ad un conseguente capovolgimento delle priorità dei criteri di valutazione delle varietà. Rivestono in tal caso importanza fondamentale il sapore e l'aspetto attraente dei frutti, per i quali gioca un ruolo fondamentale la pezzatura. Le caratteristiche tecnologiche, quali pelabilità, bassa percentuale di frutti doppi o settati e «tenuta» alla cottura sono considerate requisiti fondamentali per l'importante sbocco costituito dalla trasformazione industriale in frutti canditi, prodotto base per i *marrons glacés*. Come per le altre colture frutticole, e più in generale per le produzioni agricole, le scelte tecniche all'impianto sono condizionate dall'esame delle possibili destinazioni e dalle concrete opportunità offerte dal mercato. Nel caso del castagno, la lunga durata dell'impianto richiede un'attenta valutazione delle prospettive di medio periodo, senza lasciarsi influenzare dalle oscillazioni o dalle mode del momento.

Il mercato del fresco, che rappresenta uno sbocco commerciale assai importante, è caratterizzato da elevata stagionalità (autunno e parte dell'inverno), dovuta principalmente alla *difficoltà di protrarre oltre certi limiti la conservazione*. Per il futuro è prevedibile che il perfezionamento delle tecnologie del freddo consenta di disporre di prodotto fresco per un periodo più lungo. In tal caso sarà necessario modificare le abitudini dei consumatori, che associano la castagna a una precisa stagione, con azioni mirate di marketing. I requisiti fondamentali per un prodotto adatto al consumo fresco sono precisati di seguito.

Sapore

È essenziale differenziare sotto l'aspetto qualitativo le produzioni tipiche del sud Italia rispetto alla concorrenza di regioni e Paesi in cui i costi colturali, soprattutto quelli relativi alla manodopera, sono inferiori. La scelta di varietà locali con elevate caratteristiche organolettiche, già conosciute e apprezzate dai consumatori, ci permette di rilanciare una castanicoltura basata sulla qualità, con evidenti ripercussioni positive sui mercati futuri.

Pezzatura

La differenza di prezzo tra i diversi calibri è molto elevata e tale da rendere non economica la raccolta di produzioni di piccola pezzatura. La situazione è con ogni probabilità destinata a permanere, anzi ad accentuarsi. Questo requisito condiziona fortemente la scelta varietale, escludendo per un verso gran parte delle varietà tradizionali e dall'altro gli impianti su terreni poveri e in condizioni di precipitazioni estive insufficienti.

Utilizzazioni industriali

Tra le utilizzazioni industriali, la più interessante è la canditura, con la quale si ottiene il prodotto base per i *marrons glacés*. Questo impiego richiede un prodotto di base con particolari caratteristiche, che spunta prezzi elevati e può essere convenientemente coltivato in diversi ambienti del sud Italia. I requisiti tecnologici indispensabili sono:

- bassa percentuale di frutti settati;
- idoneità alla pelatura meccanica;
- «tenuta» (resistenza allo sfaldamento) alla cottura.

Per altri trasformati, quali le puree e le creme, il cui consumo risulta oggi in crescita, le esigenze qualitative sono modeste.

7.3 Definizione del prodotto

Prima di affrontare l'argomento inerente le tecniche di lavorazione del prodotto, si ritiene opportuno fornire alcune delucidazioni sulla distinzione tra marroni e castagne (Bounous 2002; Grassi 2006), che da sempre interessa consumatori, produttori e commercianti, ed è soggetta a normative di import export non rispondenti alle realtà e agli interessi italiani.

Commercialmente si tende a considerare **marroni** tre tipologie di frutti:

- frutto che ha meno del 12 % di frutto doppio (o “settato”, per la polispermia che si nota dentro uno stesso frutto). Questa semplice soglia favorisce l'esportazione quali marroni dei frutti delle varietà ibride eurogiapponesi (coltivate soprattutto in Francia, in aree meccanizzabili non montane), ma penalizza le tradizionali varietà di castagno europeo (*C. sativa*) italiana, i cui marroni hanno settato inferiori al 6% e polpa più saporita. Tra i marroni italiani van poi distinte due tipologie varietali:
- marrone toscano, o casentinese: è il tradizionale rappresentante del miglior marrone italiano, apprezzato per le caratteristiche organolettiche della polpa (sapore delicato) e tecnologiche (pelabilità di buccia e pellicina, resistenza alla cottura senza sfaldarsi); ha pezzatura media 55/65, forma ovale-ellittica, buccia chiara con evidenti striature scure, ilo di forma quasi rettangolare. La pianta, generalmente autosterile, produce relativamente poco.
- marrone avellinese, o marrone-castagna di Napoli: se ne ricava più dell'80 % dei marrons glacés consumati nel mondo e più del 70 % di quelli consumati in Italia. L'industria lo chiede perché ha elevate caratteristiche tecnologiche (settato inferiore al 4%, buona pelabilità, polpa buona e idonea a più lavorazioni) e costa meno del marrone casentinese; la pezzatura sta tra 50 e 75, ma facilmente è maggiore; la forma tende all'emisferico, buccia marrone fulvo con ilo di forma più ellittica che rettangolare. La pianta è autofertile in varia misura, ben produttiva.

Le **castagne** hanno caratteristiche anche molto diverse, a seconda delle varietà. Generalmente non sono tecnologicamente idonee alle lavorazioni, presentano frutti medi o piccoli, buccia di forma variabile, colore da bruno a rossiccio, episperma (pellicina interna) che si approfondisce nel seme (ma ve ne sono che pelano subito). Alcune sono importanti: ad esempio, le precoci di maturazione, quali la Precoce di Caserta, la Madonna del Piemonte, aprono la stagione di commercializzazione della *sativa*; altre, che danno frutti “marrone simili” hanno buon mercato; altre ancora sono state selezionate per l'ottima farina che danno; e così via.

Ovviamente la distinzione commerciale comporta una diversa valutazione del prezzo, che incide notevolmente sui ricavi del produttore e sugli approvvigionamenti che le industrie possono effettuare.

7.4 Problematiche di conservazione

La castagna è un tipico prodotto stagionale coltivato principalmente in Europa ed in Asia. In Italia è consumata per lo più non processata e soltanto il 20% della produzione nostrana è destinata alla trasformazione dolciaria, come prodotto intero o farina (Sacchetti *et al.*, 2004). Il sapore, l'aspetto attraente dei frutti, la pelabilità, la bassa percentuale di frutti doppi (o settati) e la "tenuta" alla cottura, sono i requisiti fondamentali alla base di una trasformazione industriale di qualità.

Dal punto di vista botanico la castagna è un achenio. All'interno della buccia (il pericarpo), i cotiledoni del frutto, color crema, sono ricoperti da una membrana astringente detta comunemente pellicola (l'episperma). Il frutto è dotato di un prolungamento frangiato che prende il nome di torcia in Italia (tuft in lingua inglese). La fisiologia del frutto lo colloca in una posizione intermedia tra frutta fresca e secca. La castagna è infatti caratterizzata da un contenuto di umidità variabile tra il 50 e il 60%, dei tenori respiratori bassi e una traspirazione elevata (Mencarelli, 2004).

Rispetto ad altra frutta secca, la respirazione delle castagne è intensa ed oscilla tra i 5 e i 20 mg/kg·h in relazione alla temperatura. Come tutti i semi, anche la castagna produce un basso quantitativo di etilene. La sintesi di questo ormone è soggetta ad incremento a seguito dell'attacco di parassiti (insetti e/o funghi) e può indurre il frutto al germogliamento precoce. Tuttavia, l'etilene non rappresenta un problema nel mantenimento delle castagne. Le principali problematiche di conservazione sono dovute al proliferare delle larve di insetto (*Cydia* e *Balaninus*) e all'alta permeabilità del frutto all'acqua, che può veicolare parassiti fungini all'interno, promuovendone lo sviluppo (Migliorini *et al.*, 2010). Tra le muffe più comuni figurano: *Cyboria*, *Rhizopus*, *Fusarium*, *Collectotrichum* e *Phomopsis* (Wells e Pain, 1980; Breisch, 1994; Botondi *et al.*, 2009). La *Cyboria* è il parassita fungino più diffuso ed altera il frutto rendendone la polpa scura e spugnosa.

L'assenza della torcia è una facile via di ingresso per acqua e parassiti. L'asportazione del prolungamento frangiato si verifica durante la raccolta (specialmente se meccanizzata) e nelle successive fasi di manipolazione e lavorazione del frutto (es. spazzolatura).

Rispetto ad altra frutta secca, l'embrione è molto poroso ed il contenuto di acqua tende a diminuire rapidamente durante la conservazione (Jermine *et al.*, 2006). Alla temperatura di 20°C, con un'umidità relativa (U.R.) del 70%, la traspirazione delle castagne è tale da indurre una perdita di peso del 1%. Porre il prodotto in condizioni di temperatura prossime ai 0°C ed ad umidità relativa del 90% circa riduce il deficit di tensione di vapore tra prodotto ed ambiente, rallentando drasticamente la perdita di acqua per traspirazione e limitando la riduzione di peso allo 0.1% circa. La traspirazione del prodotto aumenta a seguito di stress meccanici dovuti a rotture o contusioni del pericarpo. Le castagne hanno un'elevata qualità sensoriale e nutrizionale (Bellini, 2005), che può essere compromessa nelle fasi di manipolazione (Migliorini *et al.*, 2010), durante le quali deve essere posta particolare attenzione nel non arrecare danni al prodotto. Condizioni di stress possono portare all'incremento dell'attività metabolica ed in particolar modo della polifenolossidasi (PPO), responsabile dei fenomeni di imbrunimento. La PPO risulta essere in minor modo influenzata dal tipo di cultivar, dallo stadio di maturazione e dai contenuti fenolici del frutto (Friedman, 1996; Tomás-Barberán e Espín, 2001).

Una perdita eccessiva di acqua si manifesta con la formazione di aria tra il pericarpo ed i cotiledoni, condizionando negativamente l'appetibilità del frutto.

Le castagne conservate a 20°C ad un U.R. del 70% germogliano facilmente. Se mantenute a bassa temperatura, il germogliamento viene posticipato a fine inverno, con rare possibilità che si verifichi in anticipo. Il problema può manifestarsi immediatamente dopo la raccolta nel caso in cui i frutti

abbiano assorbito acqua dal terreno. Il germogliamento è indotto da trattamenti pre-conservativi che prevedono l'immersione in acqua del prodotto (la cosiddetta "cura"), mentre è posticipato dall'aggiunta di cloro nell'acqua di "cura" e dall'impiego di alte concentrazioni di CO₂, unitamente a bassi tenori di O₂, nell'ambiente di conservazione.

Le castagne non sono suscettibili a disordini specifici. Non sono sensibili alla bassa temperatura (possono essere conservate a -5°C per alcuni giorni) e alle alte concentrazioni di CO₂, ma entrano in fermentazione in assenza di O₂ per alcuni giorni.

7.5 Trattamenti pre-conservativi

La scelta dei trattamenti pre-conservativi a cui il produttore fa ricorso e la durata degli stessi, sono fortemente condizionati dai tempi di stoccaggio a cui le castagne devono essere sottoposte prima della commercializzazione. Influisce anche il metodo di conservazione, la precocità di raccolta ed in minor modo la metodologia di raccolta dei frutti: manuale o meccanizzata.

Inizialmente i frutti sono sottoposti ad una prima cernita per immersione in acqua. Le castagne palesemente guaste sono di facile eliminazione poiché tendono a galleggiare. Questo tipo di selezione non permette di escludere quei frutti in cui la presenza di muffe e larve è nelle prime fasi di sviluppo. Per tale motivo, la fluttuazione è seguita da una cernita manuale. La pratica consiste nello scarto di frutti con difetti superficiali e colorazione atipica (opaca o nera), indice di un sicuro sviluppo fungino. Il prodotto viene convogliato su nastri trasportatori ben illuminati e degli operai specializzati provvedono alla selezione dei frutti.

In Italia il trattamento pre-conservativo tradizionalmente utilizzato (Migliorini *et al.*, 2010), i cui effetti sono stati parzialmente spiegati (Anelli *et al.*, 1984; Jermini *et al.*, 2006; Botondi *et al.*, 2009), prende il nome di "cura", detto anche "novena". La durata del trattamento di "cura" è direttamente correlata alla conservabilità del prodotto e ad oggi consiste in 3-7 giorni di immersione in acqua. Lo scopo della "cura" è quello di ridurre lo sviluppo fungino durante la conservazione ed allo stesso tempo provocare la morte delle larve di insetto nelle castagne. L'efficacia del trattamento dipende in parte da fermentazioni lattiche ed alcoliche, innescate dalle condizioni asfittiche in cui il prodotto viene a trovarsi, che aumentano considerevolmente la concentrazione di etanolo ed acetaldeide nell'endosperma nei primi 5 giorni di "cura" (Botondi *et al.*, 2009). Durante la "cura" vi è una diffusione di fenoli dall'episperma alla polpa per incremento della solubilità degli stessi ed il pH si riduce di 1 punto circa inibendo lo sviluppo di funghi ed altri patogeni (Mencarelli *et al.*, 1982; Jermini *et al.*, 2006; Migliorini *et al.*, 2010). La procedura prevede l'immersione delle castagne in acqua con un rapporto ottimale di 1:1 (Botondi *et al.*, 2009) ed una temperatura preferibilmente prossima ai 15°C (Mencarelli, 2004). Il prodotto staziona nel mezzo di solito per 3 giorni, che salgono a 7 nel caso si voglia assicurare l'uccisione delle larve delle tortrici. L'inizio della fermentazione è ben visibile grazie alla produzione di bolle. Per una maggior efficacia fungicida è possibile arricchire l'acqua di 500 ppm di cloro attivo, pari a 0.5 ml/l. Terminato il trattamento le castagne vengono rimosse dall'acqua e stratificate su teli plastici, distesi sul pavimento, per uno spessore di 5-10 cm. Lo scopo è quello di asciugare il prodotto. La struttura in cui vengono ospitate le castagne in questo stadio deve essere ombreggiata e dotata di sistemi di ventilazione o finestre in grado di assicurare il passaggio di correnti d'aria, necessarie per una rapida evaporazione dell'acqua in eccesso. Un metodo alternativo alla "cura" è il trattamento shock con concentrazioni elevate di CO₂ (HCST – High CO₂ Shock Treatment). L'HCST consiste nel sottoporre per una settimana le castagne a concentrazioni di CO₂ del 40-50% (Mencarelli, 2004). Rispetto alla "cura" in acqua, i vantaggi di questa tecnica vanno ricercati nella maggiore capacità di controllo del decadimento del prodotto e nel minor impiego di manodopera richiesto. Il trattamento si abbina egregiamente con la conservazione in atmosfera controllata (AC).

Nel caso in cui le castagne siano destinate alla vendita immediata o a Paesi che importano prodotto solo sterilizzato, è necessaria la disinfestazione del prodotto. La pratica, che va a sostituirsi alla "cura", consiste nell'immergere i frutti per 40-45 min in acqua calda a 50°C. Segue

l'immersione in acqua per 12 ore a 15°C, l'asciugatura e la spazzolatura, al fine di ridurre il quantitativo di polveri e rimuovere la presenza di materiale estraneo. Il trattamento uccide tutte le forme di insetti all'interno delle castagne guaste che sono sfuggite alla separazione per galleggiamento.

7.6 Conservazione

Le castagne, mantenendo le caratteristiche tipiche di un tessuto vivente, sono un prodotto altamente deperibile, molto soggetto a contaminazione fungina e sottoposto all'invasione da parte di larve di insetto. Le contromisure atte ad estenderne la shelf-life trovano in prima linea, in quanto ad efficacia e convenienza, il controllo della temperatura e della composizione gassosa dell'atmosfera di conservazione. I trattamenti non solo limitano lo sviluppo di patogeni, riducendo le perdite di prodotto durante il mantenimento, ma rallentano anche l'attività metabolica delle castagne estendendone la vita commerciale a diversi mesi. Attualmente rappresentano lo stato dell'arte per ciò che concerne la conservazione delle castagne.

Di seguito una panoramica dei metodi di conservazione più conosciuti.

Stratificazione in sabbia o segatura

La stratificazione in mezzo umido, costituito da sabbia fine o segatura, è un metodo tradizionalmente utilizzato in passato in Italia ed altri Paesi. Il prodotto viene stratificato allo scopo di mantenere costante l'ambiente termoigrometrico attorno ad esso. La stratificazione viene eseguita alternando strati di 5-10 cm di prodotto a 2-3 strati di sabbia/segatura del medesimo spessore, fino ad un'altezza massima della pila di 70 cm. Il rapporto tra mezzo inerte e castagne è pari a 7/3. Il prodotto viene imballato in sacche di iuta per limitare l'insorgere di contaminazioni. Per i primi due mesi di conservazione, viene eseguita una cernita settimanale della castagne ed il mezzo inerte viene arricchito di acqua.

La stratificazione in sabbia è adatta per conservare il prodotto fino all'inizio della primavera, mentre in segatura la vita dei frutti viene estesa a soli due mesi. Sfortunatamente il metodo di conservazione in questione presenta delle perdite di prodotto per marcescenza molto elevate nei primi due mesi di mantenimento, pari al 30-40% e pertanto il ricorso a tale pratica è decaduto nel tempo.

Ventilazione con aria umida

La conservazione ottimale delle castagne richiede un'alta umidità ed una bassa temperatura nell'ambiente di mantenimento. La ventilazione con aria umida è un sistema di conservazione atto allo stoccaggio di piccoli quantitativi di prodotto. Gli impianti di ventilazione consistono in una camera di mantenimento in cui le castagne vengono costantemente ed il più uniformemente possibile investite da una corrente d'aria umida. Il flusso è assicurato da ventole ed umidificatori, la cui disposizione logistica ha come obiettivo quello di porre il prodotto nel mezzo di correnti ascendenti: dal pavimento al soffitto. I frutti possono essere confezionati in film plastico forato, posti in cassette di legno o stratificati direttamente sul pavimento, avendo l'accortezza che non vi sia contatto diretto tra prodotto ed acqua. È necessario che il prodotto soggetto a questo tipo di conservazione sia stato sottoposto a "curatura".

Conservazione refrigerata

La riduzione della temperatura tra i 0 e i 10°C è il metodo più efficace per ridurre l'attività metabolica di frutti e vegetali. Il trattamento limita anche l'attività della polifenolossidasi (PPO), responsabile delle reazioni enzimatiche che portano all'imbrunimento, innescate durante la manipolazione e la conservazione del frutto (Mayer e Harel, 1979; Macheix *et al.*, 1990; Xu, 2005). Le castagne si prestano a questo tipo di conservazione in quanto non suscettibili ai danni da freddo. Le migliori condizioni di mantenimento si ottengono a 0°C ed ad una U.R. del 90%. Il punto di

congelamento (FPT – Freezing Point Temperature) delle castagne è stato determinato sperimentalmente da Roy *et al.* (2008) ed è circa -1.7°C . Il limite può oscillare in base al contenuto di solidi solubili, nello specifico zuccheri, di cui i frutti in questione sono particolarmente ricchi. Il prodotto va pre-trattato attraverso la “cura”, confezionato in film plastico forato o disposto in cassette di legno e accatastato su pallets all’interno di una stanza refrigerata. Nel primo giorno di conservazione le castagne devono essere asciugate, di conseguenza la stanza può essere portata alla temperatura di conservazione (0°C) solo al termine della fase. L’impianto di ventilazione deve lavorare alla massima velocità e i pallets vanno allineati al refrigeratore evaporativo. Durante l’asciugatura e per tutto il periodo di conservazione, la distanza tra i pallets deve essere di 20 cm, per garantire un adeguato flusso d’aria nel prodotto. La velocità dell’aria, l’umidità relativa e la temperatura vanno costantemente monitorati e mantenuti costanti ed uniformi tra i box ed in ogni angolo della stanza.

Surgelazione

Qualora il prodotto dovesse essere conservato per periodi molto lunghi è possibile ricorrere alla surgelazione a -20°C . In tal caso non è necessaria la “cura” delle castagne, ma sono più che sufficienti il lavaggio, l’asciugatura e la spazzolatura dei frutti.

Conservazione in atmosfera controllata

Un complemento alla bassa temperatura è rappresentato dalla conservazione in atmosfera controllata (AC). Il metodo consiste nel mantenere il prodotto a concentrazioni modificate di CO_2 e O_2 per tutto il periodo di mantenimento. A tale scopo l’atmosfera di conservazione è composta per il 15% o più da CO_2 e per meno del 5% da O_2 per tutto il periodo di mantenimento. Il trattamento è secondo in efficacia solo ad una bassa temperatura di conservazione (Mignani e Vercesi, 2003). L’atmosfera controllata è una delle soluzioni più largamente impiegate per estendere la vita commerciale dei prodotti vegetali, in quanto riduce l’attività degli enzimi responsabili dei fenomeni di imbrunimento [perossidasi (POD) e polifenolossidasi (PPO)] e limita lo sviluppo di parassiti funginei (Mencarelli, 2004). I vantaggi offerti dalla AC consistono nel ridurre ulteriormente le marcescenze, nel limitare i fenomeni di imbrunimento (Friedman, 1996), nel ridurre l’invasione delle larve di insetto (Roy *et al.*, 2008) e nel posticipare il germogliamento a tempi superiori a quelli ottenibili facendo ricorso alla sola bassa temperatura (Mencarelli, 2004). In generale tutte le indicazioni fornite per la conservazione refrigerata sono valide anche per l’atmosfera controllata. In aggiunta l’AC ha bisogno di attrezzature specifiche (bruciatori) atte a produrre e mantenere l’atmosfera ottimale per la conservazione del prodotto. Ogni qualvolta la cella di stoccaggio dovesse essere aperta all’ambiente esterno è necessario assicurarsi di riportare CO_2 e O_2 alle giuste concentrazioni.

Ad oggi un metodo di conservazione in atmosfera controllata molto conveniente è rappresentato dal CALM (Controlled Atmosphere Long Life Module). Il metodo è stato sviluppato dal Sydney Postharvest Laboratory in collaborazione con Chestnut Growers of Australia (CGA) ed Horticulture Australia (HAL). Permette di conservare il prodotto per tempi superiori ai 12 mesi, senza l’ausilio di trattamenti chimici. Consiste nel mantenere le castagne ai tenori di CO_2 e O_2 tipici della conservazione in AC, confezionandole in film plastico in unità composte da 1 a 4 bins, pari a 400-1600 kg. Il mantenimento ed il monitoraggio dell’atmosfera all’interno di ogni unità è assicurato da un modulo elettronico che prende il nome di CALM. Il sistema presenta i vantaggi della conservazione in AC. Tuttavia, a confronto con esso ha dei costi notevolmente più contenuti, non dovendo ricorrere a costose attrezzature necessarie per mantenere la giusta atmosfera all’interno degli ambienti di stoccaggio.

APPROFONDIMENTI NECESSARI

- *Definizione degli standard di qualità per il prodotto fresco e per l'industria*
- *Studio delle proprietà nutraceutiche e salutistiche delle castagne, differenziandole a seconda delle varietà*
- *Individuazione di modelli di meccanizzazione della raccolta adatti alle realtà castanicole più svantaggiate (per acclività, accidentalità), che riducano i danni meccanici e così la qualità dei frutti*
- *Metodologie non distruttive per il controllo della qualità e la rilevazione dei danni occulti*
- *Tecniche innovative di preconservazione, conservazione e disinfestazione di frutto*
- *Nuove metodologie di condizionamento e distribuzione*
- *Completa tracciabilità e rintracciabilità delle produzioni (specie, varietà) commercializzate sul territorio italiano.*

BIBLIOGRAFIA

- Anelli G., Mencarelli F., Massignan L., 1984. *Trattamenti preconservativi delle castagne*. Ind. Alim. 216: 397–401.
- Bellini E. *et al.*, 2005. Atti del “IV Convegno Nazionale Castagno 2005”. Montella (AV), 20–22 Ottobre, 2005. S.O.I., Università di Firenze: 270–273.
- Botondi R., Vailati M., Bellincotro A., Massantini R., Forniti R., Mencarelli F., 2009. *Technological parameters of water curing affect postharvest physiology and storage of marrons (Castanea sativa Mill., Marrone fiorentino)*. Postharvest biology and technology 51: 1-9.
- Bounous G., 2002. *Caratteristiche botaniche, frutto*. In *Il Castagno*. Il Sole 24 ORE Edagricole S.r.l., Bologna: 35-37.
- Breisch H., 1993. *Harvest, storage and processing of chestnuts in France and Italy*, in *International Congress on Chestnuts*, Spoleto, Italy, 20–23 October 1993, ed. by Antognozzi E, University of Perugia: 429–436.
- Friedman M., 1996. *Food browning and its prevention: an overview*. J. Agric. Food Chem. 44: 631–651.
- Grassi G., 2006. *Germoplasma e biodiversità del castagno da frutto in Campania*. In *Il Castagno in Campania*. Ed. Imago Media, Dragoni (CE): 62-73.
- Jermine M., Conedera M., Sieber T.N., Sassella A.S.H., Jelmini G., Hohn E., 2006. *Influence of fruit treatments on perishability during cold storage of sweet chestnuts*. J. Sci. Food Agric. 86, 877–885.
- Macheix J.J., Fleuriet A., Billot J., 1990. *Fruit Phenolics*. CRC Press, Florida: 251–255.
- Mayer A.M., Harel E., 1979. *Review of polyphenol oxidase in plants*. Phytochem. 18: 193–215.
- Mencarelli F., 2004. *Postharvest handling and storage of chestnuts- Compendium*, FAO, InPHO. Disponibile all'indirizzo: <http://www.fao.org/inpho/isma?m=library&txt=Chestnut&i=INPhO&p=SimpleSearchFrame&lang=en&n=3>.
- Mencarelli F., Anelli G., Nardin C., Stingo C., 1982. *La conservazione delle castagne mediante l'impiego di atmosfere controllate*. Ind. Alim. 21: 217–220.
- Migliorini M., Funghini L., Marinelli C., Turchetti T., Canuti S., Zanoni B., 2010. *Study of water curing for the preservation of marrons (Castanea sativa Mill., Marrone fiorentino cv)*. Postharvest Biology and Technology 56: 95–100.
- Mignani I., Vercesi A., 2003. *Effects of postharvest treatments and storage conditions of chestnuts quality*. International Society for Horticultural Science 2: 781-785.
- Roy P., Hitomi Umehara, Nobutaka Nakamura, Daisuke Nei, Takahiro Orikasa, Hiroaki Kitazawa, Hiroshi Okadome, Yutaka Ishikawa, Kuniaki Iwaki, Masahide Kobayashi, Takeo Shiina, 2008. *Determination of physicochemical properties of chestnuts*. Journal of Food Engineering, Vol. 87, Issue 4, August 2008: 601-604.
- Sacchetti G., Pinnavaia G.G., Guidolin E., Dalla Rosa M., 2004. *Effects of extrusion temperature and feed composition on the functional, physical and sensory properties of chestnut and rice flour-based snack-like products*. Food Research International 37: 527–534.
- Tomàs-Barberà F.A., Espin J.C., 2001. *Phenolic compounds and related enzymes as determinants of quality in fruits and vegetables*. J. Sci. Food Agric. 81: 853–876.
- Wells J.M., Payne J.A., 1980. *Mycoflora and market quality of chestnuts treated with hotwater to control the chestnut weevil*. Plant Dis 64: 999–1001.
- Xu J., 2005. *The effect of low-temperature storage on the activity of polyphenol oxidase in Castanea henryi chestnuts*. Postharvest Biology and Technology 38: 91–98.

IV GRUPPO - VALORIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE LEGNOSA E SUA MULTIFUNZIONALITÀ

Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e
Forestali

Settore Castanicolo

**Valorizzazione della produzione legnosa
e sua multifunzionalità**

**VALORIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE LEGNOSA E SUA
MULTIFUNZIONALITÀ**



(Ceduo di castagno dei Monti Cimini - Foto Romagnoli)

COMPONENTI

Prof. Raffaello Giannini (coordinatore)	Unifi
Dott. Mario Adua	Istat
Dott. Emilio Amorini	Entecra
Prof. Sanzio Baldini	Unitus
Dott. Stefano Bandini	Regione Liguria
Dott. Stefano Berti	Cnr-Ivalsa
Dott. Francesco Carbone	Unitus
Prof. Marco Fioravanti	Unifi
Dott. Alberto Maltoni	Unifi
Dott.ssa Maria Chiara Manetti	Entecra
Dott.ssa Barbara Mariotti	Unifi
Prof.ssa Susanna Nocentini	Unifi
Dott.ssa Donatella Paffetti	Unifi
Prof. Luigi Portoghesi	Unitus
Prof.ssa Manuela Romagnoli	Unitus
Prof. Andrea Tani	Unifi
Prof. Marco Togni	Unifi
Dott. Davide Travaglini	Unifi
Dott. Stefano Verani	Entecra
Dott. Luca Uzielli	Unifi
Dott. Roberto Zampieri	Regione Veneto
Prof. Roberto Zanuttini	Unit
Dott. Giulio Cical�	Regione Marche

La nota "Il sostegno pubblico alla castanicoltura nei Programmi di Sviluppo Rurale"   dei Dottori Raul ROMANO (Inea) e Fabio DI PIETRO (Inea).

1 IL CASTAGNO DA LEGNO IN ITALIA: PROBLEMATICHE, POTENZIALITÀ E PROSPETTIVE

Il castagno (*Castanea sativa* Mill.) ha assunto in passato ed assume ancora oggi un ruolo preminente tra le formazioni forestali italiane, non solo per l'elevata produttività, la qualità e la varietà degli assortimenti legnosi, ma soprattutto per la consistente presenza sul territorio nazionale; è infatti diffuso dalle Alpi alla Sicilia ed alla Sardegna spesso in comprensori molto estesi per l'intensa coltivazione cui è stata sottoposto fino al recente passato.

Gli aspetti positivi attribuibili al castagno sono riconducibili alla rapidità di accrescimento, alle buone caratteristiche del legno, all'elevata e quasi inesauribile capacità pollonifera, alla prontezza della rinnovazione, alle possibili anticipazioni del reddito ottenibili con i diradamenti e infine alla presenza di numerose cultivar di pregio ben caratterizzate a scala locale. I soprassuoli di castagno sono spesso ubicati in territori collinari e montani, spesso di elevato valore naturalistico (rilievi vulcanici laziali, Monte Amiata, Colli Euganei, Etna, ecc.) o all'interno di aree protette nazionali o regionali, la cui economia dipende anche da forme di turismo collegate alla qualità dei prodotti e del paesaggio agro-forestale. La foresta di castagno è habitat comunitario (9260 Foreste di *Castanea sativa*); il castagno è ormai definitivamente considerato una specie autoctona in Italia, componente della foresta mista mesofila.

Di contro rappresentano punti di debolezza la suscettibilità ai patogeni, l'incidenza dei difetti tecnologici del legno e la scarsa valorizzazione degli assortimenti ricavabili. In particolare, quest'ultimo fattore, è legato sia al tipo di gestione selvicolturale applicato che alla struttura della proprietà (azienda) e della filiera produttiva. Le principali limitazioni sono attualmente rappresentate dalla scarsa disponibilità di materiale di grosse dimensioni e dall'elevata incidenza del fenomeno della cipollatura. La mancanza di assortimenti di qualità (tondo da sega, da travatura, ecc) è principalmente imputabile alla forma di governo (ceduo) e alla limitata lunghezza dei turni in genere adottati che comunque soddisfano le esigenze economico produttive. L'eccessiva frammentazione della proprietà, in prevalenza privata, costituisce poi un grave limite; spesso non si raggiungono i valori di superficie necessari a garantire quella dimensione minima dell'azienda che rende redditizia la coltura e permette l'accesso ai contributi pubblici.

Infine, il castagno è specie molto sensibile alle caratteristiche fisico-chimiche del suolo e trova limiti nella scarsa disponibilità di acqua. In relazione a ciò l'attuale trend climatico, che vede aumentare le condizioni di stress idrico estivo nell'area mediterranea, espone i boschi di castagno, in particolare quelli diffusi ai limiti altitudinali inferiori dell'areale della specie, a forme più o meno intense di deperimento.

Da sempre il legno di castagno è stato parte della cultura e della tradizione nel territorio nazionale. Gli impieghi, fin dall'antichità, sono molteplici perché il legno si ritrova nelle strutture portanti degli edifici, negli infissi, nei soffitti, nei mobili ed in molti altri manufatti di interesse storico artistico e di utilizzo domestico (Fioravanti e Galotta 2005; Romagnoli, 2001; Romagnoli *et al.*, 2005; Romagnoli, 2007; Uzielli, 1995; Zanuttini, 1996; Zanuttini *et al.*, 2001).

Anche oggi, accanto allo sviluppo di nuovi prodotti tecnologicamente avanzati realizzati con il legno di questa specie (Cielo *et al.*, 1995a, 1995b, 1996a, 1996b; Fioravanti *et al.*, 1993), rimangono ancora attuali usi più tradizionali, probabilmente perché legati all'attività di aziende di piccola e media dimensione, spesso a conduzione familiare. In quest'ultimo caso la produzione prevalente è quella delle strutture portanti, paleria e assortimenti da opera, talora con realtà specifiche di una certa rilevanza come quelle legate agli infissi ed ai mobili.

La necessità di intraprendere un percorso di valorizzazione del legno della specie è anche legata al fatto che, a partire dagli anni '90, si è registrato un rinnovato interesse per il legno in generale, materiale eco-compatibile per eccellenza, e per il castagno in particolare. All'aumento della domanda, le imprese locali non sono riuscite a far fronte nella quantità, ma anche nella qualità del

prodotto; si è resa quindi necessaria l'importazione di materiale soprattutto dalla Francia e più recentemente anche dall'Est europeo (Paesi balcanici, Georgia, ecc.). In quest'ottica la risorsa legno di castagno merita essere adeguatamente riconsiderata poiché si tratta di una delle poche specie italiane idonee alla applicazione di una selvicoltura modulare (Amorini e Manetti 2002), che può andare a costituire un sistema di filiera corta, in grado quindi di fornire un eco-bilancio tale da poter competere con l'introduzione di legni di importazione soprattutto da Paesi extra-europei. Va da sé che in un contesto di valorizzazione della produzione di biomassa legnosa, il suo uso come combustibile dovrebbe occupare gli ultimi posti di interesse in una classifica di potenziali destinazioni "score" di interesse.

Un nuovo percorso di valorizzazione della produzione legnosa non può prescindere da un processo di razionalizzazione della filiera produttiva, trattandosi di una delle poche risorse che a livello nazionale può fornire un approvvigionamento sostenibile per le imprese di trasformazione. Pertanto nel documento viene fatto prevalentemente il punto della situazione sullo stato dell'arte e sulle criticità della filiera foresta-legno. Tuttavia una valorizzazione di attualità, che segue moderni principi, non può prescindere dall'inserimento del soprassuolo di castagno in un'ottica di multifunzionalità, per il ruolo che riveste la specie sotto il profilo ecologico, idrogeologico, paesaggistico, turistico ricreativo e socio-economico, senza tralasciare gli aspetti legati alla conservazione della diversità che sono particolarmente complessi da trattare per il notevole grado di antropizzazione.

I boschi, ma così come i prodotti in legno di castagno, hanno una funzione rilevante anche nei dettami del Protocollo di Kyoto. Infatti questi popolamenti forestali sono caratterizzati da accrescimenti molto sostenuti e quindi da una notevole capacità di accumulo di C e nello stesso tempo, attraverso l'impiego del legno nell'edilizia e nell'arredo, è consentito l'immagazzinamento di questo elemento per un notevole numero di anni.

2 I CASTAGNETI DA LEGNO IN ITALIA: ESTENSIONE, DISTRIBUZIONE

2.1 Caratteri stagionali ed infrastrutture

Nel panorama nazionale, in cui dei 30 milioni di ha della superficie territoriale ben 10,5 milioni di ha sono occupati da boschi, la frazione investita a castagno, pur essendo inferiore a quella di varie altre specie, assume un ruolo di tutto rilievo rappresentando nel complesso ca. il 2,62% dell'intera superficie territoriale italiana ed il 7,53% di quella forestale.

Le formazioni di castagno per la produzione di legname sono presenti in tutte le Regioni d'Italia. Si tratta di soprassuoli la cui superficie varia da poche centinaia fino a oltre 150.000 ettari. I maggiori comprensori si concentrano in poche Regioni; infatti il Piemonte, la Toscana e la Liguria possiedono oltre il 50% del patrimonio nazionale; comprendendo le Regioni che hanno un patrimonio superiore a 30.000 ha (Lombardia, Calabria, Campania, Emilia Romagna e Lazio), si giunge al 90% dell'intera superficie nazionale, ne deriva che oltre il 50% delle Regioni hanno superfici castanicole molto modeste.

Le stazioni su cui insistono i castagneti sono classificabili di alta-collina e/o media montagna, ubicandosi nella zona media dei versanti.

La fascia altitudinale è compresa tra i 501-1000 m s.l.m. e più in dettaglio tra 601-900 m s.l.m., dove sono ospitati rispettivamente il 66,56% e il 43,43% dei castagneti, mentre frazioni percentualmente minori sono nelle fasce inferiori.

La loro ubicazione interessa terreni con pendenza compresa tra il 41% ed il 60%, che sul piano della gestione, richiede normalmente una dotazione strumentale di un certo rilievo. L'accidentalità è piuttosto favorevole, considerando che oltre 560.000 ha sono classificati come non accidentati e

solamente 148.000 ha come accidentati, mentre una superficie ancora minore è classificata come molto accidentata.

Ai fini delle utilizzazioni forestali l'accessibilità e la dotazione di infrastrutture costituiscono delle variabili sensibili, soprattutto ai fini di un uso razionale e sostenibile del soprassuolo.

Il dato relativo all'accessibilità riflette la possibilità da parte del rilevatore incaricato in seno ai lavori di redazione dell'INFC a raggiungere il punto di campionamento.

Utilizzando questo dato quale proxy⁷, relativo all'accessibilità dei castagneti ai fini delle utilizzazioni, gran parte di questi sono classificati come accessibili. Di questi, 502.900 ha si trovano in una fascia compresa tra ± 100 m rispetto al più vicino punto della viabilità ordinaria e/o forestale e 67.011 ha tra i ± 100 m ed i ± 400 m, molto ridotta è la superficie oltre i ± 400 m, mentre consistente è quella non classificata per il dislivello o inaccessibile.

I castagneti sono interessati da varie infrastrutture di cui quella viaria è la più diffusa (Figura 1). Malgrado ciò oltre il 75% del patrimonio castanicolo nazionale è privo di infrastrutture, valore che riflette un carente quadro che accomuna tutte le Regioni. La loro assenza purtroppo rende difficile l'attività gestionale, appesantendo notevolmente i bilanci delle utilizzazioni forestali riducendo e rendendo negativo il valore di macchiatico degli interventi selvicolturali.

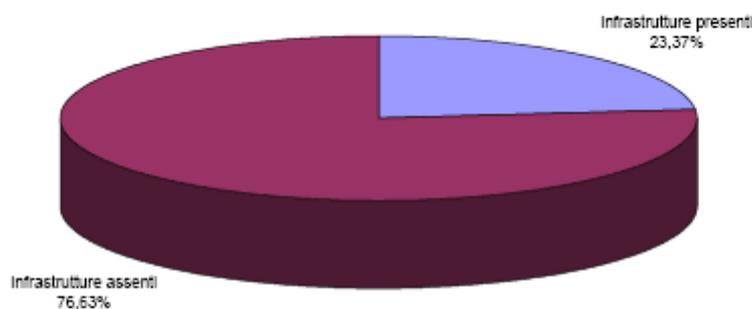


Figura 1 – Ripartizione delle superfici castanicole rispetto alla viabilità ordinaria e di servizio

Significativo è anche il dato relativo ai piazzali di deposito temporaneo del legname che nel complesso ammontano a 2.724 ha, con una dotazione media di 34 m².

2.2 Soprassuolo e capacità produttive

Dai dati dell'INFC si può rilevare che, data anche la dimensione prevalentemente contenuta delle aziende per la produzione da legno, le stesse si caratterizzano per ospitare un soprassuolo coetaneo (aziende particellari).

La forma di governo nettamente prevalente è quella del bosco ceduo (75,25%), trattato soprattutto a raso con rilascio di matricine. Il governo a fustaia interessa ca. 73.000 ha, di cui poco meno del 50% è sottoposto a trattamenti con la formazione di popolamenti coetanei.

La fase evolutiva prevalente dei popolamenti è quella adulta ed in misura minore quella del ceduo invecchiato. La struttura di questi popolamenti è prevalentemente monoplana (78,28%), ma vi è

⁷ E' evidente che l'accesso per i rilievi ha esigenze nettamente inferiori rispetto a quello delle utilizzazioni, pertanto, per le finalità gestionali si ritiene che il dato sia una sovrastima della situazione effettiva.

anche una significativa presenza di strutture biplane. Passando alle fustaie, prevalgono le formazioni mature e stramature, anche in questo caso con struttura monoplane.

La capacità produttiva del castagno è notoriamente elevata. I risultati dell'IFNC danno evidenza della sua entità. La provvigione di massa legnosa dei castagneti, a prescindere della tipologia colturale è stata stimata in ca. 140 milioni di m³, con un valore medio per unità di superficie poco inferiore a 180 m³ ha⁻¹. L'incremento corrente è poco inferiore a 5 milioni di m³ e quello per unità di superficie è pari a 6,3 m³ ha⁻¹.

2.3 Patologie ed altri processi di degrado

Gli ecosistemi di castagno si caratterizzano per una spiccata sensibilità verso i processi di degrado. L'INFC considera differenti tipologie.

Dall'analisi dei dati emerge che i parassiti sono gli agenti più devastanti, che possono interessare tutta la superficie castanicola.

3 LE REALTÀ IMPRENDITORIALI

3.1 Le realtà imprenditoriali per la produzione del legname di castagno

L'organizzazione del primo segmento della filiera foresta-legno, ivi compreso quello del settore del legno di castagno, si caratterizza per la presenza di due realtà imprenditoriali quali l'impresa di produzione forestale, nota anche come **Azienda Forestale** o proprietà forestale (di seguito **AF**), nonché l'impresa di utilizzazione e prima trasformazione nota anche come **ditta o impresa forestale** (di seguito **IU&PT**), strutturazione spiegabile soprattutto dall'esiguità delle estensioni dei singoli patrimoni aziendali nonché dalla lunghezza pluriennale dei turni.

L'AF rappresenta il contesto territoriale in cui si svolge l'attività di produzione, mentre l'IU&PT è quella realtà, strumentale alla prima, che consente la valorizzazione del prodotto sul mercato. Si tratta di due entità normalmente distinte ed indipendenti, con obiettivi economici diametralmente opposti⁸, ma complementari per quel che riguarda i capitali.

L'AF si caratterizza per la netta prevalenza del capitale fondiario e legnoso. Le decisioni imprenditoriali più rilevanti riguardano l'opportunità e il momento per effettuare interventi selvicolturali intercalari e di fine turno al soprassuolo, nonché a quale IU&PT è opportuno affidarli.

La seconda (IU&PT), invece, ha la sua specificità nel possesso del capitale di esercizio, di quello umano nonché dell'esiguità del capitale fondiario finalizzato per il ricovero degli strumenti. Essa utilizza il soprassuolo in relazione alla tipologia degli assortimenti merceologicamente apprezzati dal mercato, operando all'interno del mercato dei servizi (appalto per l'esecuzione dell'abbattimento della massa legnosa) o dei beni (acquisto della massa legnosa in piedi).

Nell'analisi dell'AF, l'attenzione va dunque al capitale fondiario ed al capitale legnoso.

Il primo è costituito oltre che dal suolo e soprassuolo a castagno, anche dai capitali stabilmente investiti con particolare riferimento alle infrastrutture quali la viabilità, gli imposti o altri piazzali per il deposito temporaneo del legname.

⁸ Entrambe le realtà imprenditoriali perseguono l'obiettivo della massimizzazione della loro efficienza economica. Per l'impresa di produzione implica la massimizzazione del prezzo di macchiatico, mentre per l'impresa d'utilizzazione equivale alla massimizzazione dello scarto tra i ricavi della massa legnosa trasformata e i costi di trasformazione che passa attraverso la minimizzazione dei costi d'acquisto della massa legnosa in piedi, ovvero del prezzo di macchiatico.

3.2 Caratteri rilevanti delle aziende forestali di produzione del legno di castagno

L'analisi del segmento iniziale della filiera foresta- legno di castagno è finalizzata a fornire il quadro della struttura produttiva del legno di castagno. Esso è realizzato soprattutto attraverso l'analisi delle fonti statistiche, in particolare il Censimento Generale dell'Agricoltura, (CGA) e le statistiche forestali, entrambe a cura dell'ISTAT, e l'Inventario Nazionale delle Foreste e Serbatoi di Carbonio (INFC) del Corpo Forestale dello Stato.

Si tratta di strumenti fondamentali in una prospettiva di costruzione di una politica settoriale. L'ultimo CGA, tuttavia, risale al 2001, le informazioni contenute sono indubbiamente datate, ma sono le uniche che consentono di fornire un quadro del sistema produttivo del castagno⁹. L'INFC, invece, si riferisce all'anno 2005 e consente di ricostruire un quadro dei soprassuoli forestali, e nella fattispecie dei castagneti, fornendo anche delle indicazioni, non esaustive, su alcuni caratteri dell'AF.

3.3 Aziende forestali

La tipologia dei castagneti da legno, ovvero dei popolamenti di castagno, finalizzati prevalentemente alla produzione legnosa, a prescindere dalla forma di rinnovazione, governo e trattamento, non trova esatta corrispondenza nelle fonti statistiche tradizionali.

Il CGA (ISTAT, 2002), individua le aziende ospitanti superfici boscate. All'interno della macrocategoria "fustaie di latifoglie" vengono incluse, unitamente ad altre specie e formazioni, anche quelle di castagno nate da seme non destinate alla produzione del frutto, mentre nelle fustaie miste di conifere e latifoglie è inclusa quella frazione di castagneti che è consociata con delle conifere. La macrocategoria dei cedui è articolata in cedui semplici e composti¹⁰. I primi includono tutte le formazioni il cui soprassuolo è di origine agamica, mentre nei secondi vi sono le formazioni miste, ovvero quelle in cui parte del popolamento è di origine gamica ed un'altra parte è di origine agamica.

In tutti i casi, la presenza nella stessa categoria di cedui con composizione specifica molto diversa, impedisce di enucleare dei dati attendibili circa la numerosità ed estensione delle aziende ospitanti castagneti per la produzione legnosa.

L'annuario delle statistiche relativo all'anno 2002 (ISTAT, 2004), riporta che la superficie investita a fustaie di castagno, non da frutto, ammonta a 66.508 ha, mentre le formazioni governate a ceduo sono incluse all'interno degli oltre 2,8 milioni di ha della macrocategoria cedui semplici unitamente alle analoghe formazioni di altre specie.

Anche in questo caso, la fonte non riesce a fornire un quadro esaustivo, sia pure datato; tuttavia, qualora il dato fosse aggiornato esso sarebbe poco utile in vista della costruzione di una politica settoriale, per via delle numerose specie ricomprese al suo interno.

L'ultima fonte a cui poter fare affidamento riguarda l'INFC. L'unità minima di rilievo sono le formazioni arboree di origine naturale e/o artificiale avente un'estensione superiore a 0,5 ha.

Come già indicato, in Italia ca. 780.000 ha, pari a 7,53% della superficie forestale nazionale è coperta da boschi di castagno, ripartita tra diverse sottocategorie. A questi occorre aggiungere i castagneti inclusi nella categoria "altre terre boscate" che si estendono su una superficie di 3.378 ha. Nel totale, oltre il 75% dei castagneti è destinato alla produzione di legno. Dai castagneti da frutto, che ammontano a 148.000 ha, di cui però non si conosce lo stato di abbandono o l'intensità di coltivazione, la produzione legnosa viene impiegata soprattutto per uso energetico da parte dei proprietari stessi.

⁹ Purtroppo i lavori preparatori per la redazione del nuovo CGA indicano che nel prossimo censimento non saranno coinvolte le aziende forestali, pertanto, rendono forzatamente di attualità i dati del censimento 2000.

¹⁰ Si tratta di dizioni che sottendono concetti profondamente diversi da quelli attinenti la selvicoltura.

Tabella 1 - Estensione delle sottocategorie forestali dei Boschi alti di castagno (dati in ha)-(Fonte: INFC, 2005).

Castagneto da legno	Castagneto da frutto, selve castanili	Castagneti non classificati per la sottocategoria	Totale castagneti
605.868 (E.S. 2,4%)	147.568 (E.S. 5,0%)	34.971 (E.S. 10,4%)	788,408 (E.S. 2,1%)

Ulteriori indicazioni vengono fornite in merito alla natura della proprietà dei castagneti, pur non fornendo informazioni circa l'assetto aziendale specifico.

I castagneti sono per la quasi totalità di proprietà privata (oltre il 90%), rimanendo pubblica una frazione piuttosto esigua (9%). Tra la proprietà privata domina in forma preponderante, quella individuale (85%), mentre dal lato pubblico i Comuni e le Province possiedono oltre il 75% della proprietà pubblica.

Questo assetto fondiario ha evidenti ricadute sulle scelte imprenditoriali, poiché le piccole aziende hanno la tendenza a monetizzare con maggior frequenza possibile il reddito periodico che deriva dalla vendita del soprassuolo, a prescindere dalle loro potenziali capacità produttive e di mercato. Per la massimizzazione del reddito periodico si ricorre prevalentemente ad una gestione consuetudinaria.

Atteggiamento ben diverso potrebbe caratterizzare le grandi aziende tra le quali quelle private che, per una maggiore sensibilità, potrebbero essere in grado di sfruttare meglio le opportunità del mercato.

3.4 Criticità delle aziende: considerazioni di sintesi

Le criticità che si evincono dall'esame dei caratteri generali delle aziende per la produzione di castagno sono di seguito riportate:

- a) carenza di informazioni relative sia alla struttura delle aziende castanicole che alla loro possibilità produttiva in termini di massa legnosa;
- b) eccessiva frammentazione fondiaria che impedisce l'attivazione di una gestione capace di valorizzare al meglio le potenzialità produttive e le possibilità di impiego del legname;
- c) basso tasso di imprenditorialità nella gestione forestale che tende a salvaguardare il reddito integrativo che esse assicurano, attraverso i moduli colturali consuetudinari;

4 LA SELVICOLTURA DEI SOPRASSUOLI DI CASTAGNO PER LA PRODUZIONE LEGNOSA

4.1 La ricerca in funzione della produzione legnosa di qualità: risultati

Dopo un primo periodo, fino alla fine degli anni '60, in cui l'attività sperimentale ha interessato principalmente le possibilità di introduzione nei castagneti cedui o da frutto di specie considerate più produttive e meno suscettibili ai problemi fitopatologici, la ricerca si è progressivamente indirizzata verso lo studio del trattamento del ceduo per incrementarne la produzione legnosa.

Questa strategia tesa a valorizzare i soprassuoli cedui e la qualità degli assortimenti, ha avuto un forte impulso dalla metà degli anni '70, quasi contemporaneamente in Italia e Francia, Paesi caratterizzati da una forte presenza di popolamenti di età superiore al turno tradizionale a seguito della crisi dei prodotti tipici del ceduo a ciclo breve. Le soluzioni selvicolturali prospettate erano in genere volte sia al miglioramento del ceduo sia alla costituzione di soprassuoli a fisionomia di fustaia. Nel primo caso si prevedeva l'allungamento del turno fino a 25 anni con l'applicazione di 1-2 diradamenti precoci e di intensità tale da ottenere con il taglio finale una discreta quantità di tronchetti da lavoro. La seconda opzione selvicolturale prevedeva turni variabili da 40 a 70 anni con

l'obiettivo di costituire a fine ciclo un soprassuolo a densità relativamente ridotta (da 150 a 600 piante ad ettaro), caratterizzato da individui di buone dimensioni diametriche (30-45 cm) idonei alla produzione di assortimenti da sega. L'applicazione di diradamenti frequenti (5-10 anni) era condizione fondamentale per migliorare ed esaltare la qualità degli assortimenti finali. Entrambe le soluzioni si basavano sulla consapevolezza delle caratteristiche della specie: rapidità di accrescimento, forte produttività, buona qualità del legno.

Questo complesso di indagini è stato tuttavia caratterizzato da approcci limitati a singoli casi di studio; il problema del trattamento alternativo al ceduo a turno breve è stato affrontato per la prima volta nella sua complessità da Bourgeois (1992) che evidenziava le correlazioni tra selvicoltura, tecnologia, biologia ed economia della filiera legno. Contemporaneamente venivano impostati studi e prove sperimentali (Aumasson e Guerrin 1995; Everard e Christie 1995; Pividori 1995) anche nell'ambito di progetti di ricerca europei (Forest 1995; Cast 1997; Chesud 2002), il cui obiettivo principale - definizione di modelli di trattamento finalizzati alla produzione legnosa di qualità - si integrava con indagini volte a valutare sia l'impatto degli interventi colturali sulla stabilità e funzionalità dei soprassuoli, sia le valenze ambientali e paesaggistiche delle strutture derivate.

Negli ultimi decenni confermando fiducia al castagno, specie in grado di fornire assortimenti legnosi di pregio e contemporaneamente di costituire soprassuoli atti a valorizzare la funzione turistico ricreativa del paesaggio forestale (Pettenella 2001; Manetti et al. 2001; Amorini e Manetti 2002; Pividori et al. 2006), la definizione di modelli di trattamento finalizzati a una produzione di qualità si è integrata con indagini volte a valutare l'impatto degli interventi colturali sulla stabilità e la funzionalità dei soprassuoli, le valenze ambientali e paesaggistiche, in particolare quelle legate alla biodiversità nei castagneti, e i problemi connessi alla filiera e alla qualità del legno (Amorini et al. 2000; Gajo e Marone 2000; Cutini 2001; Rubio e Escudero 2003; Conedera et al. 2004; Manetti et al. 2004; Gondard et al. 2006; Mattioli et al. 2008; Becagli et al. 2009; Manetti et al. 2009a; Romagnoli e Spina 2010; Spina et al. 2009). Tutte le indagini condotte concordano nel definire che l'allungamento del turno e gli interventi colturali migliorano ed esaltano le specificità proprie dei soprassuoli di castagno, apportando benefici sia da un punto di vista prettamente economico e produttivo sia da un punto di vista ecologico e ambientale.

4.2 Soprassuoli e modelli colturali

Nella realtà il modello colturale più diffuso è il ceduo.

Il **ceduo matricinato** è il tipo prevalente con turni di 15-24 (36) anni, caratterizzato da assenza di diradamenti o raramente 1 a metà turno e rilascio di 30-80 matricine ad ettaro. Si tratta di un modello selvicolturale intensivo (orientato a garantire un certo reddito alla proprietà forestale) basato sul mantenimento di popolamenti monospecifici e coetanei. La partecipazione di specie arboree diverse dal castagno è fortemente limitata.

La presenza delle matricine è una pratica diffusa quasi esclusivamente in Italia e giustificata più dalla consuetudine che dall'effettivo assolvimento delle funzioni attribuite a questa componente (Manetti et al. 2009b). Difatti in primo luogo la vitalità e la capacità di ricaccio delle ceppaie si mantiene nel tempo molto vigorosa, l'apparato radicale è in grado di ricostituirsi ad ogni ceduazione e la fruttificazione dei polloni (anche di 1-2 anni) è precoce: In ciò quasi decade la funzione di assicurare il ricambio delle ceppaie attraverso la rinnovazione naturale. In secondo luogo, l'assunto che dalle matricine si possa ottenere legname da lavoro in quantità e qualità non è realistico per diversi motivi: componente genetica, difetti di omogeneità incrementale dovuti all'improvviso isolamento conseguente al taglio del ceduo (una delle cause predisponenti la cipollatura), riduzione della produttività del ceduo per effetto di concorrenza sui nuovi polloni.

Variante documentale odierna, ma non ricadente in un modello colturale in senso stretto, è identificabile nel **ceduo invecchiato** (*rispetto ai turni standard o definiti da prescrizioni*), prevalente nelle aree in abbandono colturale. In questi casi l'utilizzazione è regolata dalla convenienza economica del proprietario che comunque opta anche per la conservazione del ceduo. I

soprassuoli sono spesso caratterizzati da anomalie funzionali e strutturali; l'assenza di interventi colturali può influenzare negativamente l'accrescimento diametrico e la qualità del legno. La realizzazione di diradamenti tardivi o i tagli di "avviamento ad alto fusto", anche se possono contribuire alla costituzione di popolamenti di elevato valore paesaggistico e in grado di esercitare una buona protezione del suolo, non sempre sono determinanti nell'arrecare apprezzabili miglioramenti da un punto di vista produttivo. Difatti i polloni possono rispondere positivamente al diradamento, modificando bruscamente il ritmo incrementale e generando quindi zone ad alto rischio cipollatura.

Attualmente risultano diffusi anche soprassuoli caratterizzati da **strutture diverse** da quelle tipiche sopra descritte. Si tratta per la maggior parte di soprassuoli cedui originatisi dal taglio delle selve da frutto (Conedera *et al.* 2000; Paci *et al.* 2003) e, in minor misura, di giovani fustaie sviluppatasi in seguito alla colonizzazione di superfici in passato destinate a produzioni agricole. La caratteristica comune ad entrambi i tipi di soprassuolo è la bassa densità. Nel primo caso il taglio di grosse piante può determinare la formazione di numerosi polloni, dei quali i più esterni alla ceppaia risultano sciabolati alla base con conseguente formazione di legno di reazione e quindi fortemente soggetti a cipollatura.

4.3 Gestione dei castagneti da legno in esercizio

Nell'ambito di questa tematica è necessario valorizzare le potenzialità economiche della specie attraverso la diversificazione ed il miglioramento della qualità degli assortimenti (Manetti *et al.* 2009a). Il campo di applicazione è esteso a quei contesti stazionali, strutturali e sociali che permettono di utilizzare in pieno le specifiche caratteristiche biologiche (rapidità di accrescimento, pronta ristrutturazione sociale) e la produzione di legname di qualità. I risultati della sperimentazione di riferimento hanno permesso di definire due modelli colturali che si differenziano principalmente per l'intensità di gestione e la qualità degli assortimenti ritraibili alla fine e durante l'intero ciclo produttivo. I caratteri distintivi riguardano l'età del primo diradamento (10 e 15 anni), la lunghezza del turno (30 e 50 anni) e la frequenza e l'intensità degli interventi (Amorini *et al.* 1997; Manetti *et al.* 2002). Entrambi sono caratterizzati da diradamenti dal basso o misti che consentono di mantenere nel tempo un piano dominante equilibrato e funzionale, in accordo con le caratteristiche biologiche della specie e la dinamica espressa dal ceduo in evoluzione naturale (eliofilia, precocità e rapidità di accrescimento, attiva riorganizzazione sociale, tendenza a costituire strutture monoplane). A causa dell'alto grado di intensità colturale, tali modelli devono necessariamente essere applicati in aree di buona e ottima fertilità dove è possibile valorizzare al massimo la capacità produttiva della specie e la sua forte reattività agli interventi selvicolturali. Altra peculiarità riguarda l'applicabilità a regimi gestionali della proprietà forestale, pubblica e privata e il mantenimento della flessibilità tipica del governo a ceduo.

I presupposti base dei modelli – allungamento del turno e diradamenti forti e frequenti – sono stati verificati attraverso l'impiego di alcuni indici quantitativi, qualitativi che hanno confermato la sostenibilità della gestione sotto il profilo bio-ecologico e funzionale. Difatti la risposta dei soprassuoli ai diradamenti è risultata sempre positiva con rapida ricostituzione della copertura, il recupero incrementale in tempi brevi della biomassa asportata, il mantenimento di un ritmo di accrescimento regolare.

Una modalità alternativa, che richiede comunque una più ampia e ripetuta sperimentazione che consideri anche gli aspetti tecnici operativi ed economici, dovrebbe riguardare la così detta "selvicoltura ad albero" che prevede la scelta precoce di circa 80-100 piante ad ettaro, ben conformate e di buon sviluppo, che andranno a costituire il soprassuolo definitivo. Attraverso diradamenti costanti nel tempo il modello intende evitare l'instaurarsi di fenomeni competitivi a danno delle piante scelte.

4.4 Recupero dei soprassuoli abbandonati e/o degradati

Impegno non indifferente coinvolge il recupero di popolamenti irregolari abbandonati da interventi selvicolturali, ma potenzialmente atti ad elevate produzioni legnose. Il fine da perseguire è rappresentato dalla “normalizzazione” della densità e dal recupero dell’efficienza funzionale per una gestione produttiva dei soprassuoli. Le principali modalità di intervento sono riconducibili a diradamenti o ceduzioni, da valutare in funzione dell’età e della struttura dei soprassuoli e delle condizioni di stazione. Osservazioni effettuate in cedui derivanti dal taglio delle selve da frutto hanno messo in luce che la densità delle ceppaie tende ad aumentare ad ogni ceduzione del soprassuolo grazie alla disseminazione operata dai polloni di castagno e all’ingresso di nuove specie. Dopo 2 o 3 interventi con turni di 12-15 anni (quindi un periodo di ricostruzione di 30-50 anni), la densità delle ceppaie diventa tale da favorire lo sviluppo di polloni ben conformati che non presentano la sciabolatura alla base del tronco. Ovvero può essere opportuno adottare i turni minimi prescritti fino a quando non si raggiungono densità superiori a 600 ceppaie ha-1.

Nel caso dei soprassuoli originatisi dalla colonizzazione di ex-coltivi occorre valutare lo stato evolutivo della dinamica vegetazionale raggiunto. Il selvicoltore può agire ancora una volta intervenendo nella regolazione della densità del popolamento dando la preferenza alle specie di maggior valore ecologico ed economico. Sarà necessario stabilire il momento ottimale del primo intervento che dovrà posseder efficacia “biologica” nella successione. In caso contrario è prudente attendere anche perché i cicli dinamici dell’ecosistema forestale sono sempre lunghi e non sempre corrispondono alle attese del selvicoltore.

Infine non può essere sottaciuto il fatto che sono disponibili tipi, cultivar, varietà di alto pregio per adattabilità e produzione di legno di alta qualità. Questo fatto che indica la possibilità da parte del castagno di essere inserito nell’elenco di specie specifiche per l’arboricoltura da legno, deve essere preso in più ampia considerazione in quanto ricco di interessanti prospettive anche per la piccola proprietà aziendale. Le pratiche colturali da adottare, attualmente in corso di sperimentazione (Maltoni et al. 2002), risultano necessariamente diverse, fin dalle modalità di moltiplicazione vegetativa, da quelle tradizionali che tendevano utilizzare queste varietà anche per la produzione del frutto. In questo senso contatti intensi e costruttivi sono auspicabili con il settore specializzato nella realizzazione di nuovi impianti frutticoli specializzati.

4.5 La multifunzionalità dell’ecosistema castagno

Un’ulteriore importante informazione riguarda la valenza ecologico-ambientale dei boschi di castagno. In questo senso è difficile separare le selve castanili da frutto dai soprassuoli da legno.

Da un punto di vista generale la superficie dei boschi di castagno assolve una funzione idrogeologica. Si tratta di un riconoscimento attribuito da lunga data, considerato che la prima legge forestale post-unitaria (1877) assunse la fascia di vegetazione del castagno come limite inferiore al di sopra del quale il territorio forestale era interessato da questo vincolo.

Per quel che attiene il vincolo naturalistico, invece, riconducibile alla loro inclusione in aree protette, siti natura 2000, oppure altri siti comunque tutelati, poco meno del 20% ne è interessato, ed ancor meno è la superficie in cui incidono i vincoli speciali.

Il vincolo paesaggistico, non rilevato dall’INFC, grava su tutti i boschi; tuttavia, il castagneto non è unanimemente riconosciuto come bosco in tutte le legislazioni regionali. Laddove esso è classificato come tale, la legislazione oggi ammette l’esercizio del taglio colturale.

Un parametro molto sensibile per la filiera foresta-legno del castagno è rappresentato dalla superficie disponibile per la produzione legnosa. Essa è circa 742.000 ha (94,1%) mentre solo il 5,3% non lo è, ed una frazione ancora minore è non classificabile. Si tratta prevalentemente di aree che per vincoli ambientali sono sottratte all’attività produttiva a cui si aggiungono una frazione minore di superfici tecnicamente inaccessibili per la gestione. Tutte le Regioni hanno una superficie

disponibile al prelievo superiore al 50%, con il Friuli V.G. che ha il valore minore pari a 55%, mentre il valore massimo è del 94% in Umbria e Marche.

L'INFC consente di effettuare un'analisi specifica circa la funzione idrogeologica dei castagneti. In Piemonte, Lombardia, Toscana e Liguria si registrano le maggiori superfici in cui si hanno frane o smottamenti, nonché caduta o rotolamento, evidenziando la necessità di interventi per la salvaguardia di queste superfici.

Le potenzialità di impiego del castagno in manufatti dall'impiego duraturo, evidenzia un'altra funzione di rilievo nel panorama della multifunzionalità che è la lotta ai cambiamenti climatici. Il carbonio immagazzinato nel corso dell'accrescimento è successivamente trattenuto per gli anni di vita del manufatto, pertanto il suo bilancio del carbonio è attivo.

4.6 Criticità del sistema selvicoltura

Le criticità del sistema selvicoltura possono essere così sintetizzate:

- Assenza di un censimento e di una puntuale classificazione dei popolamenti di castagno da legno in funzione delle caratteristiche strutturali e gestionali.
- Assenza di indicatori sintetici (ecologici, strutturali, economici, sociali, ecc.) e di semplice rilevazione (utilizzabili anche da privati) che consentano l'identificazione del campo di applicazione di differenti opzioni gestionali (dal ceduo a turno breve ai moduli colturali alternativi).
- Mancata applicazione di forme selvicolturali alternative al ceduo a turno breve in grado di conciliare l'aspetto produttivo (anche della proprietà privata) con quello ecologico e ambientale.
- Assenza di impianti specializzati destinati alla produzione di legno di qualità.

L'applicazione sul territorio di moduli colturali alternativi presuppone un cambiamento sostanziale nella modalità di gestione dei popolamenti di castagno: è necessario fare riferimento ad una *selvicoltura attiva, partecipata e sostenuta* che trovi fondamento su di una programmazione in funzione sia delle caratteristiche stazionali e strutturali dei popolamenti sia degli aspetti socio-economici del territorio.

E' augurabile ed incentivante il pensiero di una gestione finalizzata ad *implementare la multifunzionalità* dei popolamenti il che indica una selvicoltura

- *sostenibile ecologicamente*,
- applicabile in popolamenti in buona efficienza funzionale e soddisfacente stato fitosanitario,
- realizzabile *tecnicamente* per la presenza di personale tecnico qualificato,
- *attuabile dal punto di vista economico*, attraverso la presenza di aziende capaci di realizzare filiere produttive.

Per una reale valorizzazione della castanicoltura da legno, è necessario programmare e sviluppare:

- una *selvicoltura attiva* che nel contesto territoriale preveda un elevato grado di colturalità durante tutto il ciclo produttivo;
- una *selvicoltura partecipata* in quanto essendo prevalente la proprietà privata nei comprensori castanicoli questa impone scelte colturali che contemperino gli interessi del singolo e quelli della collettività;
- una *selvicoltura sostenuta* che nel contesto territoriale riceva il concorso da parte dei Servizi Territoriali nella costituzione di associazioni o consorzi.

E' indispensabile tra l'altro puntare alla valorizzazione del prodotto legno, qualificandolo attraverso l'ottenimento di marchi che attestino che i processi produttivi, ovvero il trattamento selvicolturale applicato, siano conformi agli standard di gestione sostenibile in termini ecologici, sociali ed

economici (ecocertificazione) E' importante che il prodotto sia caratterizzato da particolari specificità (marchi di qualità) e quindi dovrebbero trovare spazio azioni pubbliche di "sponsorizzazione" o public procurement (Pettenella e Secco 2002) che possano accordare la preferenza all'impiego di legno di castagno per la realizzazione di opere finanziate anche con sostegno pubblico (ristrutturazioni di immobili rurali, arredamento di parchi pubblici, barriere fonoassorbenti, opere di bioingegneria, ecc.). Tale scelta dovrebbe essere fortemente motivata dal fatto che il castagno assicura buone caratteristiche tecnologiche e in particolare non necessita, data la naturale durabilità, di trattamenti chimici preservanti che hanno impatti negativi sull'ambiente.

4.7 Le alternative culturali

Una gestione selvicolturale integrata e improntata alla multifunzionalità dovrà avere come obiettivo - nell'ottica di *rilocalizzare e riorganizzare la produzione e la filiera del castagno* e in funzione della *realtà stazionale, sociale, e ambientale del territorio* - l'applicazione di linee guida e modelli selvicolturali alternativi (in parte già definiti dalla ricerca e localmente anche inseriti nei piani di gestione) in grado di:

- incrementare, migliorare e diversificare la produzione legnosa,
- migliorare la stabilità e la funzionalità ecologica dei popolamenti,
- salvaguardare l'ambiente ed il paesaggio, garantendo sufficienti livelli di diversità biologica e strutturale,
- favorire la presenza di filiere secondarie (turismo, funghi, miele).

Gli approcci selvicolturali dovranno esser diversificati in funzione del contesto in cui si opera, al fine anche di valorizzare e promuovere lo sviluppo delle risorse e delle economie locali.

5 UTILIZZAZIONE DEI SOPRASSUOLI

5.1 Lo stato dell'arte nell'utilizzazione dei soprassuoli di castagno

Sotto il profilo strettamente legato alla produzione legnosa, ai soprassuoli di castagno è riconosciuta una potenzialità produttiva di circa 940.000 m³ suddivisa nei seguenti assortimenti: 36% paleria, 26% estratti tannici, 18% tondame da segherie e trancia, 12% altri impieghi, 8% doghe. Tale potenzialità produttiva è condizionata dalla sostenibilità economica delle operazioni di utilizzazione forestale. Difatti le caratteristiche morfologiche del territorio, quali pendenza e accidentalità del terreno, abbinate all'accessibilità dell'area da utilizzare, rappresentata dalla densità viaria (strade e piste permanenti), assumono un ruolo determinante nella convenienza economica dell'utilizzo della risorsa legno. Inoltre i costi delle operazioni di utilizzazione forestale, dipendono anche dal tipo di governo del popolamento che determina la tipologia di prodotto.

Molto diffusi sono i popolamenti governati a ceduo che forniscono prevalentemente paleria e che vengono utilizzati ad una età in genere inferiore ai 25 anni. Nei cedui solo le matricine possono fornire materiale per segati di una certa dimensione.

5.2 Le criticità nelle utilizzazioni dei soprassuoli

Le maggiori criticità legate all'utilizzazione nascono dal fatto che questi popolamenti sono ubicati per la maggior parte in zone di montagna e le caratteristiche morfologiche del terreno su cui insistono, ostacolano le operazioni di utilizzazione forestale e quelle di raccolta (Baldini *et al.*, 2003).

Più in particolare gli elementi di criticità delle operazioni possono essere sintetizzati come di seguito.

Difficile accesso ai boschi per la carenza di strade e piste forestali permanenti.

Col termine “bosco accessibile” si deve intendere quel popolamento che può essere raggiunto da un mezzo meccanico o a piedi in un tempo inferiore a quindici minuti. Tempi maggiori di percorrenza, aumentando i tempi improduttivi, incidono negativamente sul prezzo di macchiatico. La *densità viaria* per ettaro è un parametro che è indice del grado di accessibilità e quindi, conseguentemente, della possibilità di esercitare una gestione economicamente sostenibile dei boschi. La letteratura europea indica che questa dovrebbe essere di 25-30 m/ha per le strade camionabili e 80-100 m/ha per le piste principali. In Italia risultano invece 10-18 m/ha di camionabili e 10-17 m/ha di piste. La scarsa viabilità, molto spesso, induce le ditte utilizzatrici ad aprire piste all'interno del bosco, secondo il percorso più breve, determinando nella maggior parte dei casi impatti negativi al suolo.

Prodotti e processi di produzione non al passo con le tecnologie a disposizione

Il sistema di lavoro che generalmente viene impiegato è quello del “legno corto” per la produzione di paleria e materiale da segheria di lunghezza ridotta; Raramente si ricorre al sistema “legno lungo” ovvero al sistema dell’ “albero intero” (Verani *et al.*, 2008). Comunque l’allestimento delle piante (sramatura e sezionatura) è effettuato sul letto di caduta. Adottando questi sistemi la biomassa (ramaglia e cimali) che di solito rimane in bosco può raggiungere il 20% in peso della pianta il che da un punto di vista eco sistemico e di accumulo di C non è del tutto negativo. La paleria viene per lo più scortecciata manualmente all’imposto, in pochi casi all’industria (Spinelli *et al.*, 2007). La punta del palo, dove necessario, molto spesso viene fatta manualmente con accetta o motosega. Le piante provenienti dalle fustaie e le matricine vengono sezionate in bosco. E’ evidente come i costi possano lievitare in alto e come possa aumentare il rischio di infortuni risulta minore.

Grado di meccanizzazione inadeguato

La meccanizzazione impiegata nelle operazioni di abbattimento e allestimento è minima. Il lavoro viene svolto dall’uomo principalmente con l’ausilio di motosega. L’impiego di macchine combinate, abbattitrici, allestitrici, progettate ed usate per le piante di conifere, non hanno fornito i risultati sperati sia per il peso della macchina, sia per un non adeguato taglio di abbattimento dei polloni che richiede un successivo intervento da parte dell’operatore con motosega per abbassare la ceppaia e per recidere i monconi dei rami nelle operazioni di sramatura (Spinelli, 2000; Moscatelli *et al.*, 2007). Il grado di meccanizzazione è inadeguato anche nelle operazioni di esbosco, effettuato spesso con animali o trattori agricoli obsoleti e quasi sempre sprovvisti di verricelli forestali (Verani e Sperandio, 2005; Baldini e Di Fulvio, 2007).

Mancanza di formazione professionale a livello di operatori e di direttori dei lavori

L’Italia è uno dei pochi Paesi dell’U.E. dove non esistono Istituti professionali per l’educazione al lavoro nella gestione dei boschi. Questo comporta non solo una bassa produttività di lavoro, ma anche una elevata quantità di danni che vengono procurati sia sulle piante in piedi che al suolo nelle fasi di esbosco. Per quanto attiene le norme di sicurezza sui lavori in bosco va evidenziato uno scarso impiego di dispositivi di protezione.

Il superamento di alcune criticità potrebbe risultare facilitato da alcune azioni tra cui:

- la progettazione e la realizzazione di un sistema integrato di viabilità ed imposti in funzione della tipologia dei boschi;
- la progettazione e la realizzazione di macchine operatrici ad hoc per le utilizzazioni, per la raccolta ed il trasporto dei prodotti de utilizzazione;
- favorire e diffondere la formazione di figure professionali preparate al lavoro nel rispetto della legislazione vigente e della sostenibilità forestale.

6 QUALITÀ E TRASFORMAZIONE DEL LEGNO

6.1 Obiettivi

Obiettivo principale è la valorizzazione del prodotto legno di castagno, evidenziando le caratteristiche principali del materiale nei suoi punti di forza e criticità ed i processi di trasformazione. Vengono quindi considerati gli aspetti selvicolturali e socio-economici attuali per individuare le opportune linee di azione volte a individuare gli aspetti prioritari di ricerca ed a razionalizzare l'organizzazione della filiera produttiva e dei servizi connessi.

6.2 Qualità del legno

Il legno di castagno presenta una serie di peculiarità che lo rendono particolarmente apprezzato ed idoneo a diversi usi. Esteticamente trova riscontro nei gusti del consumatore per il suo colore marrone chiaro e per la venatura evidente, possiede buone caratteristiche di resistenza meccanica, una buona efficienza statica (rapporto fra resistenza e massa volumica), inoltre la massa volumica medio-bassa gli conferisce una buona stabilità dimensionale. Ha una discreta durabilità naturale, la duramificazione è precoce e questo fa sì che già nei giovani individui tale porzione di tessuto sia presente e molto estesa (cf Pividori *et al.*, 2002; Zanuttini e Cielo, 1996). La specie inoltre presenta incrementi sostenuti che la collocano immediatamente al di sotto delle specie a rapidissimo accrescimento.

Le criticità nella qualità del materiale legnoso sono dovute alla variabilità delle caratteristiche di durabilità e fisico-meccaniche del legno, in relazione alle provenienze geografiche ed alle modalità di accrescimento degli alberi (Fioravanti *et al.*, 1995a, Fioravanti, 1999, Militz *et al.*, 2003, Romagnoli *et al.*, 2009a, Romagnoli *et al.*, 2009b; Sarlatto *et al.*, 2006). Hanno poi influenza sulla resa delle lavorazioni e sulla qualità del prodotto finale, i difetti di forma dei fusti, i nodi, il legno di reazione e le alterazioni cromatiche. Fortemente condizionanti per l'utilizzo del legno e per i processi di trasformazione sono infine il diametro di fine turno e la cipollatura; in particolare quest'ultima rappresenta il difetto tecnologico più diffuso, ma anche il più studiato (cf. Fioravanti *et al.*, 1995b; Fioravanti, 1997; Fonti *et al.*, 2002; Spina *et al.*, 2008; Spina *et al.*, 2009a, 2009b; Romagnoli *et al.*, 2009c)

Se adeguatamente supportato da tempestive cure colturali (Fioravanti *et al.*, 2002; Fioravanti e Galotta, 1998), il castagno può consentire di ottenere, con turni di coltivazione mediamente lunghi (la specie dimostra una elevata dinamicità in età superiori a quelle dei turni consueti), fusti con caratteristiche dimensionali e tecnologiche idonee a rispondere alle aspettative del mercato. Il solo allungamento dei turni, se non accompagnato da una adeguata gestione selvicolturale, può invece determinare un decremento nella qualità (Romagnoli *et al.*, 2009b Spina *et al.*, 2009a) dovuto alle ridotte dimensioni dei fusti, all'aumento dei difetti di forma, ed ad una maggiore incidenza della cipollatura.

In linea generale si può assumere quindi che, nelle condizioni stazionali più favorevoli, il castagno può essere considerato specie a rapido accrescimento, che ben si presta ad essere inserito in programmi di arboricoltura da legno da attuarsi attraverso schemi di gestione modulare orientati alla produzione di tipologie di assortimenti diversi. Le caratteristiche tecnologiche del legno rendono infatti il castagno specie versatile ed idonea a molteplici impieghi che vanno dal palo, all'uso strutturale, ed è idoneo a molteplici tipologie di trasformazione industriale (segazione, sfogliatura, tranciatura, pannelli).

L'ampia diffusione della specie, talvolta anche al di fuori delle fasce vegetazionali che gli sarebbero più appropriate, la modesta attività sino ad ora condotta nella selezione di cultivar da legno (soprattutto se comparata con quanto fatto per il frutto), e la mancanza di adeguate forme di gestione selvicolturale, sono i fattori che maggiormente determinano una forte variabilità nelle caratteristiche della specie. Tutto ciò comporta basse rese di lavorazione e la necessità di ricorrere

alle importazioni da altri Paesi.

Ai fini della definizione delle aree a più elevata vocazione nella produzione da legno con il Castagno, appare altamente prioritaria l' esecuzione di un censimento finalizzato alla definizione delle principali aree di intervento su cui avviare programmi di gestione intensiva.

6.3 Trasformazione del legno

Gli impieghi del legno di castagno in Italia sono molteplici, in particolare sono da considerare, per l'importanza che assumono sotto il profilo economico, le seguenti applicazioni :

1) Legno tondo: ingegneria naturalistica, grande e piccola paleria

In relazione alla tipologia di prodotto, è possibile utilizzare fusti con diametro variabile, ma che, grazie alla precoce duramificazione, forniscono garanzie di buona durabilità ed anche l'eventuale presenza di cipollatura non risulta un elemento pregiudiziale.

Pertanto la paleria è assolutamente da raccomandare, poiché rappresenta una produzione di elevata sostenibilità ambientale e costituisce una valida alternativa all'utilizzo di pali di conifera trattati chimicamente con preservanti. Critico invece l'impiego di assortimenti per pali telegrafici che richiedono caratteristiche dimensionali e di regolarità del fusto non facilmente ottenibili dai nostri soprassuoli (Bonamini e Uzielli, 1997).

2) Legno segato

- *legno per uso strutturale*, si tratta di una delle applicazioni potenzialmente più interessanti per l'immediato futuro del legno di castagno. Grazie all'inserimento del legno come materiale da costruzione nelle recenti Norme Tecniche per le costruzioni (D.M. 14-01-2008), grazie ad un quadro normativo di classificazione e caratterizzazione completo, il castagno più di ogni altra specie di latifolia, può fornire in Italia materiale idoneo agli usi strutturali secondo una distribuzione uniforme e capillare per tutto il territorio nazionale e con la prospettiva, a brevissimo termine, di poter ottenere la marcatura CE. A tal fine è necessario allargare la ricerca per poter applicare le normative per la determinazione delle classi di resistenza ad un maggior numero di assortimenti e ad un numero maggiore di provenienze.

Per quanto riguarda invece i segati Uso-Fiume ed Uso-Trieste attualmente non sono ancora determinati i valori caratteristici per il Castagno e pertanto, per questi assortimenti, la marcatura CE, presto obbligatoria per tutto il legname strutturale, non è una prospettiva di breve periodo.

- *segati per uso non strutturale*. La maggior parte del legno relativo a questo settore è di importazione, in tutti i casi risulta assente un sistema di selezione qualitativa in base all'aspetto delle tavole (Togni, 2008), riconosciuto a livello nazionale, che possa favorire il settore, facilitare gli scambi commerciali e aiutare gli operatori ad avviare un processo di selezione del segato.

3) Lamellari e prodotti ricomposti

In questa categoria rientrano prodotti a diverso grado di tecnologia e caratterizzati da processi di lavorazione molto differenziati. Si passa dai lamellari per infissi e serramenti (Negri e Uzielli, 1997), ai lamellari per uso strutturale ed infine tutti i prodotti ricomposti come LVL, pannelli in legno massiccio (SWP) (Cielo *et al.*, 1995a e b; 1996a e b; Bargelli *et al.*, 1995; Berti, 1995) o elementi di barriere fono-assorbenti in cui sono testate anche le combinazioni legno-altro materiale (Berti *et al.*, 2004; Moschi *et al.*, 2003). I lamellari ed i prodotti ricomposti in genere, rappresentano l'alternativa più verosimile per ovviare ai limiti dimensionali ed alla difettosità del materiale originario. Oltre un certo limite tuttavia, l'eccessiva difettosità può comportare un abbassamento della resa che rende antieconomico il processo (il costo energetico ed economico del processo di trasformazione del legno è superiore al costo della materia prima). Per alcune produzioni la tecnologia è sufficientemente sviluppata e diffusa nel comparto nazionale (es.

lamellari per infissi), per alcuni aspetti specifici rimangono ancora da risolvere alcuni punti di debolezza.

- *Pannelli di fibre, tipo MDF e HDF.*

I punti di forza più rilevanti per tale tipologia di produzione sono la possibilità di utilizzare residui di lavorazione e la possibilità di considerare un processo di produzione integrato che comprenda a parte anche l'estrazione dei tannini. Si tratta di una produzione legata a specifiche realtà industriali che, per la necessità di un approvvigionamento sufficiente e costante, può rappresentare un limite per la costituzione di una filiera corta.

4) Prodotti per interno

Nell'ambito delle seconde trasformazioni assume una certa rilevanza anche la produzione di mobili e pavimenti (Zanuttini et al., 2001; Fonti e Giudici, 2002). I punti di forza per tale tipologia di produzione vanno ricercati in un certo grado di apprezzamento estetico da parte del consumatore e nella possibilità di utilizzare legno proveniente da cedui e quindi con dimensioni dei diametri non rilevanti, riuscendo così a fornire un prodotto a maggior valore aggiunto rispetto ad una semplice lavorazione per paleria. Ci sono però alcuni punti di debolezza di carattere scientifico che sono relativi ad una carenza nella ricerca sistematica per lo studio dei più appropriati metodi e regimi di essiccazione, per la classificazione iniziale del materiale segato, per l'eliminazione degli inconvenienti dovuti ai componenti tannici nel legno. A seconda della tipologia di prodotto finito può essere poi difficile reperire materiale con dimensioni e qualità idonee all'utilizzo.

5) Altre tipologie di produzione

Numerosi sono poi anche altri prodotti che possono derivare dal legno di castagno; si citano in particolare le scandole e le botti, i contenitori per compost, ma anche i tranciati per la nobilitazione di pannelli di diverso tipo. Sotto il profilo silvochimico particolare considerazione rivestono i tannini che possono essere destinati alla concia del pellame pesante, per migliorare la stabilità dei vini ed in cosmetica per ridurre l'invecchiamento. Gli estrattivi del legno di castagno (ENC), ricchi in tannini idrolizzabili hanno recentemente dimostrato di avere entro certi limiti un effetto antiossidante e sono importanti per la dieta di animali di allevamento (Wei Li u et al., 2009).

I tannini possono inoltre essere aggiunti ai pannelli di fibra per migliorarne l'incollaggio (Trosa e Pizzi, 2001; Widsten et al., 2009). I residui della lavorazioni del castagno hanno trovato un sempre più frequente impiego anche per fini energetici, non solo in termini di biomassa (cippato) ma più recentemente anche per la produzione di pellets, che opportunamente detannizzato possiede buone caratteristiche come combustibile (Gotti et al., 2009).

6.4 Criticità individuate

- Le informazioni disponibili ad oggi non consentono di quantificare le risorse legnose di castagno disponibili, e neppure di localizzare le aree a maggiore vocazione produttiva sotto il profilo della qualità del materiale legno.
- Non esistono sistemi precoci di verifica della qualità del legno su piante in piedi e su materiale proveniente da giovani individui.
- Risulta indispensabile individuare e promuovere la conoscenza di criteri e linee guida per la selezione e classificazione dei diversi assortimenti legnosi ritraibili.
- Manca una diffusa e capillare analisi delle caratteristiche tecnologiche condotta con prove sui segati ad uso strutturale, sugli assortimenti per paleria, su alcuni parti dei processi di trasformazione (es. essiccazione del legno).

Ulteriori criticità vengono individuate in settori connessi:

- Sono scarse le iniziative volte a favorire la conoscenza e la promozione del castagno nell'ambito del design industriale.
- Allo stato attuale risulta non sufficiente la formazione sulle qualità e sulle prospettive di impiego del prodotto (soprattutto quello uso strutturale), sugli attuali limiti di alcune forme di certificazione e marcatura del materiale (obiettivo di breve-medio periodo).
- Risulta ancora scarsa nell'opinione pubblica la consapevolezza dei vantaggi di carattere ambientale e sociale connessi all'uso di legname locale nell'ambito di una filiera corta (obiettivi di breve periodo).

7 CENSIMENTO DEI BOSCHI DI CASTAGNO DA LEGNO: STRUMENTO DI PROGRAMMAZIONE E SVILUPPO

Il rilancio del settore castanicolo ai fini della produzione legnosa richiede la conoscenza di una serie di informazioni aggiornate e sufficientemente dettagliate capaci di supportare l'individuazione delle migliori scelte di politica forestale.

Come è stato già ricordato in premessa, e nei capitoli precedenti, i dati rilevati e pubblicati dall'Istituto nazionale di statistica (ISTAT) consentono di seguire l'evoluzione della castanicoltura sia da legno sia da frutto relativa al periodo 2000-2008.

Alle indagini storicamente effettuate dall'ISTAT si sono affiancati i risultati prodotti dall'Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi forestali di Carbonio (INFC) che forniscono un quadro aggiornato al 2005 sulla diffusione del castagno in Italia.

Le statistiche ISTAT e INFC offrono una base di dati utile per la programmazione forestale in senso lato. Le conoscenze disponibili permettono di derivare per l'intero territorio nazionale risultati raccolti ed elaborati utilizzando metodologie omogenee, indipendentemente dai confini amministrativi, consentendo quindi di operare confronti e proiezioni basati su riferimenti uniformi. Tuttavia si rileva una certa carenza di conoscenze su aspetti di rilevante interesse per la valorizzazione del settore castanicolo.

In particolare, le conoscenze attuali sulle risorse legnose di castagno effettivamente disponibili sul territorio sono scarse, così come sono poche le informazioni sulla localizzazione delle aree produttive. Una migliore conoscenza permetterebbe di ottenere una serie di vantaggi:

- valorizzazione della selvicoltura del castagno, mediante l'individuazione dei popolamenti che possono produrre assortimenti destinati ad usi strutturali, dotati di migliori caratteristiche tecnologiche, con conseguente aumento della remunerazione a favore del proprietario ed incentivazione ad attuare una selvicoltura attiva;
- incentivazione di forme di associazionismo tra i proprietari, al fine di incidere maggiormente sulle dinamiche di mercato. La parcellizzazione dell'offerta (sia per la quantità degli assortimenti pregiati prodotti, che per le dimensioni in molti casi esigue dei lotti dislocati sul territorio) determina infatti fenomeni speculativi a danno dei produttori della materia prima o destinazioni verso assortimenti meno remunerativi. La concentrazione dell'offerta permette inoltre ai trasformatori industriali ed artigianali di valutare le potenzialità del mercato locale e di valorizzare il prodotto interno, in alternativa a quello d'importazione, con riflessi positivi anche nei confronti dell'occupazione. La concentrazione della produzione potrebbe essere ottenuta realizzando piattaforme logistiche, dislocate strategicamente, a servizio di territori ampi (es.: Comunità Montana, Consorzio forestale, bacino idrografico), alle quali proprietari od imprese di utilizzazione conferirebbero il legname, garantendo una continuità dell'offerta e quindi la certezza dell'approvvigionamento nei confronti degli acquirenti;
- fornire alle Pubbliche Amministrazioni, strumenti di valutazione per incentivare interventi di valorizzazione e di miglioramento colturale delle formazioni forestali

caratterizzate dalla presenza di castagno (utilizzando risorse dei propri bilanci e/o quelle assegnate nell'ambito delle Misure forestali dei Programmi di Sviluppo rurale - PSR), in quelle realtà territoriali caratterizzate da valori di macchiato negativo o scarsamente remunerativo e tale da non costituire uno stimolo ad intervenire nei confronti dei proprietari del bosco.

Scarse sono anche le conoscenze sulla struttura delle aziende castanicole e sulle loro produzioni di legno.

Per quanto riguarda le imprese che utilizzano il castagno, in tutte le fasi di trasformazione, non risultano disponibili dati attendibili sulla loro quantità, distribuzione sul territorio nazionale, caratteristiche strutturali ed organizzative; mancano inoltre e informazioni attendibili sulle quantità di materiale lavorato e sulla sua provenienza (di origine nazionale o d'importazione).

Come si è detto la conoscenza di queste informazioni risulta particolarmente importante per il rilancio delle produzioni legnose di castagno in Italia in quanto possono contribuire all'individuazione delle aree a maggiore vocazione castanicola sulle quali concentrare le azioni per la valorizzazione del settore.

Si deve poi rilevare che ISTAT e INFC non prevedono la produzione di cartografie tematiche, mentre la possibilità di disporre di carte attendibili e di dettaglio adeguato è importante ai fini della programmazione forestale a differenti scale operative.

Da tempo le attività di pianificazione e gestione delle risorse forestali sono supportate da cartografie forestali che, negli ultimi anni, sono derivate sempre più spesso dall'analisi di immagini telerilevate. Le cartografie forestali tradizionali adottano in genere sistemi di nomenclatura basati sulla identificazione della specie prevalente o di gruppi di queste e sono per lo più realizzate in scale comprese tra 1:10.000 e 1:100.000 (Chirici *et al.*, 2009).

Ad oggi, la cartografia di uso e copertura del suolo prodotta dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT) nell'ambito del Progetto europeo Corine Land Cover 2000 – CLC2000 – (Maricchiolo *et al.*, 2005), implementato in Italia al IV Livello tematico, costituisce il principale prodotto cartografico di riferimento della distribuzione dei territori boscati e ambienti semi naturali nel nostro Paese (Bologna *et al.*, 2004). La cartografia CLC al IV livello tematico è un documento in scala 1:100.000, aggiornato all'anno 2000, realizzato per fotointerpretazione di immagini satellitari Landsat 7 ETM+ con risoluzione nominale di 30 m, integrate da numerosi altri strati informativi. L'unità minima cartografabile utilizzata è pari a 25 ha. Nell'implementazione del CLC al IV livello tematico, la legenda originaria del CLC2000 è stata dettagliata su base fisionomica con 7 categorie di boschi a dominanza di latifoglie, 5 categorie di boschi a dominanza di conifere e 12 categorie per i boschi misti di conifere e latifoglie. Per quanto riguarda più specificatamente le formazioni di castagno, le categorie cartografate dal CLC al IV livello tematico sono i “boschi a prevalenza di castagno” e i “boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza di castagno”.

I principali punti di forza che si rilevano per la cartografia CLC al IV livello tematico sono:

- l'impiego di una metodologia di lavoro uniforme e standardizzata per l'intero territorio nazionale;
- allo stato attuale è l'unico prodotto cartografico aggiornato dal quale è possibile desumere la distribuzione in Italia dei territori boscati e degli ambienti semi naturali.

I principali punti di debolezza del CLC IV sono:

- la scala di lavoro utilizzata non è sufficientemente adeguata a supportare la pianificazione forestale a livello regionale e subregionale;
- relativamente alle formazioni di castagno, la legenda CLC non permette di distinguere i soprassuoli destinati alla produzione di legno boschi dai castagneti da frutto.

Cartografie forestali di maggiore dettaglio geometrico e tematico rispetto alla cartografia CLC sono state prodotte in periodi diversi in alcune regioni italiane. A questo proposito, si ricordano a titolo di esempio le carte forestali realizzate a scale comprese tra 1:10.000 e 1:25.000 in Abruzzo, Marche, Molise, Friuli Venezia Giulia, Lazio, Liguria, Piemonte, Trentino Alto Adige e Veneto. Altre cartografie forestali sono state realizzate a livello di Comunità Montane oppure a scala aziendale nell'ambito di piani di gestione forestale. Il principale punto di forza di queste cartografie è rappresentato dalla scala di lavoro utilizzata che è adeguata a supportare la pianificazione forestale a scala regionale, comprensoriale e aziendale. Viceversa, i principali punti di debolezza sono: 1) le carte forestali in scala 1:10.000-1:25.000 non sono disponibili per tutte le regioni italiane e tra queste vi sono anche regioni dove la presenza del castagno è rilevante; 2) le carte forestali prodotte a livello regionale e subregionale spesso sono state realizzate con metodologie di lavoro diverse da regione a regione adottando sistemi di nomenclatura e definizioni che non sono direttamente confrontabili.

Negli ultimi anni la ricerca si è rivolta verso la definizione di sistemi di classificazione standardizzati delle superfici boscate anche al fine di rendere possibile la standardizzazione delle linee di gestione forestale. In tale direzione sono orientati i sistemi nomenclaturali su base tipologica (Del Favero *et al.*, 1990; Mondino *et al.*, 1996; Mondino e Bernetti, 1998).

I sistemi nomenclaturali basati su un sistema di tipologie forestali sono organizzati secondo un modello gerarchico di classificazione delle aree forestali che individua un'insieme di unità omogenee al loro interno per gli aspetti floristico-ecologico-selvicolturali, utili come supporto alla pianificazione forestale e territoriale, e che prevedono per ogni unità individuata la formulazione di indicazioni tecnico-selvicolturali. Il modello gerarchico di classificazione ha come unità di riferimento il "tipo", che è una unità omogenea in termini ecologico-gestionali, e che è compreso all'interno di unità più ampie denominate "categorie", talvolta suddivise in "sottocategorie", che identificano aree omogenee per specie forestale arborea dominante su superfici più o meno vaste. Il "sottotipo" e la "variante" sono individuate quando, nell'ambito di un tipo, sono rilevate peculiarità di carattere gestionale (sottotipo) o floristico (variante) (Del Favero, 1992; Del Favero e Lasen, 1993).

I sistemi tipologici sono stati sviluppati per supportare la pianificazione forestale a livello regionale come nel caso del Veneto, Piemonte, Toscana, Trentino Alto Adige, Lombardia, Liguria, Marche e Sicilia (Cullotta e Marchetti, 2003). A partire da queste esperienze, di recente sono stati sviluppati sistemi tipologici per i boschi delle regioni alpine italiane (Del Favero, 2004) e per i boschi delle regioni meridionali e insulari d'Italia (Del Favero, 2008).

I sistemi di nomenclatura basati sulle tipologie forestali, poiché sono particolarmente utili nel supportare la pianificazione forestale, sempre più spesso sono utilizzati per realizzare cartografie forestali in sostituzione dei sistemi di legenda tradizionali. A esempio, in Italia centrale le esperienze più recenti in tal senso sono quelle della Regione Molise e della Regione Abruzzo che hanno completato la cartografia delle formazioni forestali su base tipologica in scala 1:10.000. Un progetto analogo è in corso di completamento nella Regione Lazio. I sistemi nomenclaturali in queste tre regioni sono simili, con un livello di "categoria forestale" su base fisionomica e un livello di "tipo forestale" su base tipologica (Chirici *et al.*, 2009).

Utilizzando i sistemi informativi geografici sarà poi possibile incrociare le carte forestali con altre cartografie tematiche per effettuare analisi su base spaziale. A esempio, dall'incrocio di una carta forestale con altri strati informativi quali viabilità e pendenza del terreno, sarà possibile classificare i soprassuoli di castagno in funzione di diversi livelli di accessibilità, distinguendo le aree accessibili da quelle inaccessibili per le quali si potrebbe rendere utile l'elaborazione di carte tematiche della viabilità necessaria. Inoltre, laddove sono disponibili cartografie dei suoli e modelli cartografici di variabili climatiche sarà possibile individuare gli ambiti territoriali più favorevoli alla coltivazione del castagno sui quali concentrare maggiormente le azioni di miglioramento del settore.

La realizzazione del censimento può risultare essenziale per il superamento delle criticità più

macroscopiche e che riguardano:

- la mancanza di una cartografia multitematica dei boschi di castagno destinati alla produzione di legno (che potrebbe esser associata ad un'azione coordinata con le selve castanili da frutto).
- la mancanza di informazioni sulla struttura delle aziende castanicole, e sulle loro peculiari caratteristiche gestionali e produttive;
- la mancanza di informazioni sulle imprese di utilizzazione forestale (caratteristiche dimensionali, grado di meccanizzazione, qualificazione della manodopera);
- la mancanza di informazioni relative alle imprese di trasformazione (localizzazione, caratteristiche strutturali, origine del materiale lavorato, tipologia di prodotti ottenuti, sbocchi di mercato).

8 AZIONI PRIORITARIE PER LA RICERCA - IL SIT

Il bosco di castagno è considerato formazione forestale la cui produzione legnosa ha elevato valore quantitativo e qualitativo. La forma di governo più diffusa (ceduo matricinato con turni raramente superiore ai 25 anni) caratterizza soprassuoli coetanei, monospecifici, monoplani. Il castagno è comunque specie autoctona, componente dell'originaria foresta mesofila, diffusa dall'uomo forse anche perché capace di competere con varie altre specie anche esotiche. La rapidità di crescita garantisce livelli elevati di assorbimento di carbonio, una rapida ricopertura del suolo dopo l'utilizzazione e la possibilità di ricostituzione in tempi relativamente brevi di una discreta flora nemorale.

La ricerca ha contribuito in modo significativo al miglioramento dell'intera filiera produttiva. Indicazioni puntuali sono state fornite nel campo della selvicoltura, in quello della raccolta del legno, della sua trasformazione in prodotti tradizionali e innovativi. Questo al fine di rendere la gestione dei castagneti più redditizia per il proprietario con un minor impatto sull'ambiente.

Tuttavia, i risultati conseguiti sono poco visibili sul territorio. Sembra emergere sempre più chiaramente una difficoltà di trasferimento delle conoscenze e delle innovazioni acquisite dalla ricerca nell'attività pratica.

Solo per fare qualche esempio: sono stati messi a punto moduli colturali alternativi a quelli più comunemente usati e che potrebbero essere più remunerativi ma non si è riusciti a passare dalla fase sperimentale a quella dell'uso nella pratica selvicolturale ordinaria. Si dispone di conoscenze e tecnologie valide per ottimizzare viabilità, meccanizzazione e sicurezza del lavoro in foresta, riducendo al tempo stesso l'impatto delle utilizzazioni sull'ecosistema. Si deve lamentare però la presenza di carenze infrastrutturali delle aziende forestali e di quelle professionali delle imprese boschive, come la scarsa iniziativa da parte dei proprietari nella ricerca dei vantaggi economici di una maggiore imprenditorialità di settore.

In questo contesto, avrà un ruolo centrale l'adozione da parte degli Enti territoriali, di strumenti normativi e finanziari che incentivino da una parte la produzione di legname di castagno di elevata qualità tecnologica ed eco-certificato, dall'altra l'utilizzo di tale legno in generale e di quello trasformato in prodotti innovativi in particolare.

In questo quadro riferimento, le istituzioni di ricerca potranno dare, nel breve periodo, un importante contributo all'azione di promozione-miglioramento della produzione e uso del legno di castagno mediante la realizzazione di un **Sistema Informativo Territoriale del Castagno in Italia**, finalizzato a raccogliere in modo organizzato le conoscenze scientifiche già disponibili relative alle diverse aree dove sono presenti estese superfici di boschi di castagno e castagneti da frutto.

In particolare, per aree castanicole di riferimento, il Sistema dovrà contenere informazioni, anche georeferenziate, relative a:

- topografia
- substrato geologico e pedologico
- caratteri climatici
- classe di castagneto su base tipologica forestale
- struttura della proprietà forestale
- moduli colturali tradizionalmente adottati (turni, regime di diradamento, matricinatura)
- moduli colturali ottimali da adottare al fine di incrementare reddito e qualità della produzione (cedui a turno lungo, medio, breve; cedui da recuperare; cedui da convertire in boschi misti mesofili; castagneti da frutto)
- caratteri dendro-auxometrici dei popolamenti
- estensione della viabilità forestale
- qualificazione professionale delle ditte boschive
- principali assortimenti legnosi prodotti
- qualità del legno
- struttura della filiera
- terreni agricoli potenzialmente destinabili ad arboricoltura per la produzione di legno di castagno
- altre informazioni utili

Il Sistema Informativo Territoriale costituirà il primo elemento per la realizzazione di un **Sistema di Supporto alle Decisioni (SSD)**, che può divenire un tavolo permanente di interlocuzione con il **Ministero** destinato a orientare i proprietari forestali, i tecnici liberi professionisti o in forza agli Enti territoriali (Regioni, Province, Comunità Montane, Comuni) verso la scelta delle innovazioni da introdurre nella gestione dei boschi di castagno. Nella costruzione del SSD dovranno essere coinvolti rappresentanti dei principali portatori d'interesse (proprietari pubblici e privati, ditte di utilizzazione, imprese di trasformazione, istituzioni di indirizzo e controllo, associazioni ambientaliste, ecc.) che saranno i principali utenti del Sistema in modo da renderlo il più possibile funzionale alle loro esigenze.

Le **azioni prioritarie della ricerca** si inseriscono negli obiettivi di settore del Sistema Informativo Territoriale ed i risultati saranno di grande interesse per il superamento delle criticità.

In sintesi è necessario focalizzare l'attenzione su azioni prioritarie di ricerca di breve periodo che sono:

- realizzare una cartografia multitematica dei boschi di castagno destinati alla produzione di legno, ma che potrebbe esser associata ad un'azione coordinata con le selve castanili perché ai fini programmatori a livello di gestione territoriale questo strumento rappresenta punto di partenza insostituibile.
- elaborare carte tematiche della viabilità e degli imposti necessari a realizzare una selvicoltura del castagno sostenibile, in funzione delle tipologie di utilizzazioni forestali individuate.
- quantificare e mappare le risorse legnose di castagno disponibili;
- localizzare le aree a maggiore vocazione produttiva sotto il profilo della qualità del materiale legno.
- Progetti finalizzati a carattere informativo dovrebbero riguardare:
 - la struttura delle aziende castanicole e le loro caratteristiche gestionali e produttive;
 - la specificità delle imprese di utilizzazione forestale, al fine di individuare caratteristiche dimensionali, grado di meccanizzazione, qualificazione della manodopera;
 - la caratterizzazione delle imprese di trasformazione del legno di castagno (localizzazione, caratteristiche strutturali, origine del materiale lavorato, tipologia di prodotti ottenuti, sbocchi di mercato);

- la conoscenza e la caratterizzazione della qualità del legno prodotta in diversi contesti geografici (mancano quasi del tutto informazioni per alcune regioni);
- la messa a punto sistemi precoci di verifica della qualità del legno su piante in piedi e su materiale proveniente da giovani individui;
- la messa a punto di indicatori sintetici (ecologici, strutturali, economici, sociali, ecc.) e di semplice rilevazione (utilizzabili anche da privati) per identificare il campo di applicazione delle differenti opzioni gestionali (dal ceduo a turno breve ai moduli colturali alternativi);
- la definizione di linee guida selvicolturali alternative al ceduo a turno breve in grado di conciliare l'aspetto produttivo (anche della proprietà privata) con quello ecologico e ambientale;
- la realizzazione e la valutazione di impianti sperimentali per la produzione di legno di qualità;
- la progettazione di macchine ed attrezzi per l' utilizzazione e la raccolta del materiale legnoso non impattanti ed economicamente sostenibili sia nei diradamenti che nella utilizzazione finale;
- l'estensione della campagna di prove sui segati ad uso strutturale, sugli assortimenti per paleria, su alcuni parti dei processi di trasformazione (es. essiccazione del legno);
- la messa a punto di criteri e linee guida per la selezione e classificazione dei diversi assortimenti legnosi ritraibili;
- la divulgazione di argomentazioni mirate ad aumentare la consapevolezza dei vantaggi di carattere ambientale e sociale connessi all'uso di legname locale nell'ambito di una filiera corta;
- la divulgazione e la promozione del castagno nell'ambito del design industriale.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1998. Atti del Convegno nazionale sul castagno. Cison di Valmarino (TV) 23-25 ottobre 1997.
- AA.VV., 1999. Il legno di castagno e di douglasia. Qualità del legno e selvicoltura. Classificazione e valori caratteristici del legname strutturale. Quaderno A.R.S.I.A. 9/99.
- AA.VV., 2009. Castanea 2009. 1st European Congress on Chestnut, 5° Convegno Nazionale Castagno. Abstracts. Cuneo, Italy 13-16 October 2009.
- Adua M., Bernetti I., Pinnavaia G.G., 2002. Castanicoltura da frutto e da legno: produzione, trasformazione e aspetti economici. Atti del "Convegno Nazionale Castagno 2001. Marradi 25-27 ottobre 2001. Pp. 235-243.
- Amorini E., Bruschini S., Manetti M.C., 1996. I cedui di castagno del Monte Amiata: I analisi dendrometrica e strutturale di alcuni popolamenti sottoposti a diverso trattamento selvicolturale. *Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali*. Vol. XLV: 213-234.
- Amorini E., Manetti M.C. 1997. Le fustaie da legno di castagno del Monte Amiata. *Annali Istituto Sperimentale per la Selvicoltura*, vol. 28:53-61.
- Amorini E., Bruschini S., Manetti M.C. 1997. La sostenibilità della produzione legnosa di qualità dal ceduo di castagno: modello di trattamento alternativo al ceduo a turno breve. Atti del Convegno Nazionale sul Castagno, Cison di Valmarino (TV), 23-25 ottobre: 217-231.
- Amorini E., Bruschini S., Manetti M.C. 2000. Alternative silvicultural systems in chestnut coppice: effects of the silvicultural practice on stand structure and tree growth. *Ecologia Mediterranea*, 26 (1-2): 155-162.
- Amorini E., Manetti M.C. 2002. Selvicoltura nei cedui di castagno. Sostenibilità della gestione e produzione legnosa di qualità. In: *Il bosco ceduo in Italia*. Accademia Italiana di Scienze Forestali: 219-248.
- Amorini E., Becagli C., Conedera M, Giudici F., Manetti M.C, Pividori M., Schleppe P, Zingg A., 2007. Produzione di legname di qualità da cedui di castagno (*Castanea sativa* Mill.). Confronto tra due diverse modalità selvicolturali. Poster presentato al VI Congresso della Società Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale "La gestione delle foreste tra cambiamenti globali e azioni locali". Arezzo 25-37 settembre 2007.
- Arcidiaco L., Ciancio O., Garfi V., Iovino F., Menguzzato G., Nicolaci A., 2006. Area di vegetazione e campo di idoneità ecologica del castagno in Calabria. *L'Italia Forestale e Montana*, 61 (6): 489-506.
- Aumasson P., Guerrin J.L. 1995. Consequences of some chestnut silvicultural management practices in the Chevennes for sustainable development. In: *Sustainability of Mediterranean ecosystems. Case-study of the chestnut forest*. Romane F. (ed.), European Commission, Brussels, Ecosystems research report (19): 165-169.
- Avolio S. 1987. Il castagno nell'Italia meridionale (II parte). *Cellulosa e Carta*, 4: 4-13.
- Bacchetta R. 1984. Le châtaignier a bois et la mise en valeur des taillis de châtaignier. *Cemagref*, BI n. 322: 75-98.
- Bagnaresi U., Giannini R. 1979. I castagneti da legno in Italia. Produttività e valorizzazione dei castagneti da frutto e dei cedui di castagno, pp. 145-178. Accademia nazionale di Agricoltura. Bologna
- Baldini S., Picchio R., 2003. Meccanizzazione forestale in montagna. *Monti e Boschi*, vol. 2; p. 27, ISSN: 1124-1454
- Baldini S., Picchio R., 2003. con la collaborazione tecnica di Calvani P., Cecchi P., 2002. L'evoluzione delle utilizzazioni forestali in Italia: macchine infrastrutture, formazione. *Mondo Macchina*, p. 10, ISSN: 1125-422X

- Baldini S., Picchio R., 2003. Tecniche di abbattimento e raccolta delle piante. In: Ministero del lavoro e delle politiche sociali. Uff. Centr. OFPL e del CNR. Il Castagno. vol. 1, p. 263-289, ROMA
- Baldini S., Piovesan G., Calvani P., Picchio R., 2003. Gestione dei boschi di castagno. In: Ministero del Lavoro e delle Politiche sociali, Uff. Centr. OFPL e del CNR. Manuale del castagno vol. 1, p. 7, Roma.
- Baldini S., Eusepi G., Picchio R., 2005. Uso delle macchine combinate nelle piantagioni di conifere della Carinzia. Linea Ecologica, vol. 5; p. 49-56, ISSN: 1721-9450.
- Baldini S., Di Fulvio F., 2007. Uso improprio di macchine e attrezzature. Due casi studio in cantieri appenninici. Sherwood. Foreste ed alberi oggi, 131; p. 39-43, ISSN: 1590-7805
- Baldini S., Cavalli R., Piegai F., Spinelli R., Di Fulvio F., Fabiano F., Grigolato S., Laudati G., Magagnotti N., Nati C., Picchio R., 2009. Prospettive di evoluzione nel settore delle utilizzazioni forestali e dell'approvvigionamento del legname. In: Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura. Taormina (ME), 16-19 ottobre 2008, FIRENZE: Accademia Italiana di Scienze Forestali, p. 717-728, ISBN/ISSN: ISBN 978-88-87553-16-1, doi: 10.4129/CNS2008.098.
- Bargelli S., Bellinelli R., Berti S., Herbe C., Janin G., Mannucci M., 1995. Production and evaluation of Chestnut solid wood panel. In: Proceedings "International Conference on Progress in Forest Products Research", Gottingen 19-22 settembre 1995, p.78-82.
- Becagli C., 2004. Soprassuoli di castagno del Pratomagno casentino (AR). Uso del suolo e forme di governo dal 1955 al 1997. Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi, 104: 35-40.
- Becagli C., Amorini E., Fratini R., Manetti M.C., Marone E. 2009. Problems and prospects of the chestnut timber chain in Tuscany. I Congresso Europeo sul castagno e V Convegno Nazionale sul Castagno (in stampa).
- Bellini E. (a cura di), 2002. Atti del Convegno nazionale Castagno 2001. Marradi (FI) 25-27 ottobre 2001.
- Bellini E. (a cura di), 2005. Atti del IV Convegno nazionale Castagno 2005. Montella (AV) 20-22 ottobre 2005.
- Berti S., 1995. Utilizing secondary quality wood: manufacturing and testing Chestnut solid wood panels. In: Atti del Seminario COMETT "Technologies de transformation et de valorisation des bois de qualité secondaire", Cluny 7-8-9 dicembre 1994. Cluny. ENSAM.
- Berti S., Brunetti M., Monti M., Pellegrini P., Sorbetti Guerri F. 2004. La valorizzazione del legno toscano nella costruzione di barriere stradali antirumore e di sicurezza" (CD)- Arsia (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel settore Agricolo-Forestale), Regione Toscana, Firenze.
- Boggia L., 1986. Il castagno in Italia. Cellulosa e Carta, 6: 4-13.
- Bologna S., Chirici G., Corona P., Marchetti M., Pugliese A., Munafò M., 2004. Sviluppo e implementazione del IV livello Corine Land Cover per i territori boscati e ambienti seminaturali in Italia. Atti della 8a Conferenza Nazionale ASITA "GEOMATICA: Standardizzazione, interoperabilità e nuove tecnologie", Roma, 14-17 dicembre 2004, Vol. 1: 467-472.
- Bonamini G., Uzielli L., 1997. Impiego della paleria grossa di Castagno per supporti di linee elettriche e di telecomunicazione - Atti del Convegno Nazionale sul Castagno (23, 24, 25 Ottobre 1997), Cison di Valmarino (TV) 329-352
- Bounous G. (a cura di), 2002. Il castagno: coltura, ambiente ed utilizzazioni in Italia e nel mondo. Edagricole – Edizioni Agricole de Il Sole 24 ORE.
- Bourgeois C. 1987. Améliorer les taillis de châtaignier. Forêt Entreprise n. 44: 8-15.
- Bourgeois C. 1992. Le Châtaignier. Un arbre, un bois. Institut pour le Développement Forestier IDF, Paris. 367 p.
- Buccianti M., 1992. Il castagno in provincia di Lucca: storia, strutture, economia. Tip. San Marco, Lucca.

- Buccianti M., 1994. Produzione e raccolta del legno di castagno ed indicazioni per il miglioramento di una situazione degradata. *L'Italia Forestale e Montana*, 44.
- Cabannes B. Rolland M. 1982. Enquête sur les possibilités d'amélioration des taillis de châtaignier en Languedoc-Roussillon. Centre Régional de la Propriété Forestière du Languedoc-Roussillon, documento interno: 20 p.
- Caldart F., 1931. I cedui di castagno. *L'Alpe*, 18 seconda serie: 615-619.
- Camparini A., 1927. Produzione e reddito dei cedui di castagno nell'alto Chianti. *L'Alpe*, 14, seconda serie, 334-345.
- Cantiani M., 1963. Ricerche alsometriche e dendrometriche sui cedui di castagno dei Monti Cimini. *L'Italia Forestale e Montana*, XVIII: pag. 162.
- Carbone F., Coletta A., Laudati G., 2007. Analisi delle componenti che incidono sulle quotazioni dei lotti di castagno all'utilizzazione di fine turno nel comprensorio della bassa Irpinia. *Aestimium*, n° 50: 17-43.
- Carbone F., Ribauda F., 2005. Stima del valore di macchiatico nel sistema forestale attuale. *Estimo e Territorio*, n° 6, pag. 9-18.
- Chirici G., Corona P., Marchetti M., Baiocco F., Visentin R., 2004. Controllo di qualità e validazione multifase del database Corine Land Cover 2000 in Italia. Atti della 8° Conferenza Nazionale ASITA "GEOMATICA: Standardizzazione, interoperabilità e nuove tecnologie", Roma, 14-17 dicembre 2004, Vol. 1: 773-778).
- Chirici G., Di Martino P., Garfi V., Ottaviano M., Tonti D., Giongo Alves M., Santopuoli G., Marchetti M., 2009. Tecniche avanzate di cartografia degli ambienti forestali su base tipologica in Italia centrale. In: Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani. 16-19 ottobre 2008 Taormina (Messina). Accademia Italiana di Scienze Forestali. Firenze 2009. Volume II: 989-994.
- Ciancio O., Garfi V., Iovino F., Menguzzato G., Nicolaci A., 2004. I cedui di castagno in Calabria: caratteristiche colturali, produttività e assortimenti ritraibili. *L'Italia Forestale e Montana*, 59 (1): 1-14.
- Cielo P., Macchioni N., Thibaut B., Zanuttini R., 1995a. LVL panels by rotary cutting of Chestnut (*Castanea sativa* Mill.) stems from coppice stands. Poster session al "XX Congresso mondiale IUFRO" 6-12 agosto 1995, Tampere, Finlandia.
- Cielo P., Macchioni N., Zanuttini R., 1995b. Produzione di LVL non strutturale con legname di Castagno proveniente da bosco ceduo: rese di lavorazione ed analisi dell'influenza dei difetti del tondam/. "Legno, Cellulosa, Carta" n° 3 novembre/dicembre 1995-gennaio 1996, Ed. Sallustiana Roma: 2-15.
- Cielo P., Thibaut B., Zanuttini R., 1996a. Elementi prefiniti per pavimenti di legno realizzati con assortimenti di castagno provenienti da bosco ceduo. "Monti e Boschi" n° 6 1996, Edagricole, Bologna: 29-36.
- Cielo P., Macchioni N., Negri M., Zanuttini R. 1996b. Production and assessment of Chestnut LVL for joinery and furniture. Atti della "2^ Conferenza Internazionale sullo sviluppo della Scienza/Tecnologia del legno e delle Scienze forestali", Università di Sopron (H), 10-12 aprile 1996: pp. 11.
- Conedera M., Stanga P., Lischer C., Stockli V. 2000. Competition and dynamics in abandoned chestnut orchards in southern Switzerland. *Ecologia Mediterranea*, 26 (1-2): 101-112.
- Conedera M., Manetti M.C., Giudici F., Amorini E. 2004. Distribution and economic potential of the Sweet Chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in Europe. *Ecologia Mediterranea*, 30 (2): 179-193.
- Corona P., Marchetti M., Morgante L., Di Pietro R., 2001. Cartografia sperimentale e prodromi di una tipologia dei boschi dell'appennino abruzzese. *Ann. Acc. Sc. For.*, vol L: 175-242.
- Cullotta A., Marchetti M., 2003. Classificazioni tipologiche forestali: relazioni e parallelismi per una valutazione comparativa a livello europeo. *Monti e Boschi*, 2:2-17.
- Cutini A., 2001. New management options in chestnut coppices: an evaluation on ecological basis.

- Forest Ecology and Management, 141: 165-174.
- De Philippis A., 1948. I cedui di castagno della penisola Italiana. Jour. For. Suisse, 99.
- Del Favero R., Andrich O., De Mas G., Lasen C., Poldini L., 1990. La vegetazione forestale del Veneto. Prodromi di tipologia forestale. Regione Veneto, Dipartimento Foreste, Mestre-Venezia.
- Del Favero R., 1992. Un'esperienza di studio di tipologia forestale. Ann. Acc. Sc. For., vol XLI: 65-84.
- Del Favero R., Lasen C., 1993. La vegetazione forestale del Veneto. II Edizione, Progetto Editore, Padova.
- Del Favero R., 2004. I boschi delle regioni alpine italiane. Tipologia, funzionamento, selvicoltura. CLEUP, Padova.
- Del Favero R., 2008. I boschi delle regioni meridionali e insulari d'Italia. Tipologia, funzionamento, selvicoltura. CLEUP, Padova.
- Everard J., Christie J.M. 1995. Sweet chestnut: silviculture, timber quality and yield in the forest of Dean. Forestry, vol.68 (2): 133-144.
- Federico S., 1949. Studi sulla produzione legnosa dei castagneti da frutto. L'Italia Forestale e Montana, IV: pag. 267.
- Feducci M., Zebi M., Bagnoli M., Capretti P., 2008. Diffusione dei ceppi ipovirulenti di *Cryphonectria parasitica* in Toscana in relazione ad alcuni parametri climatico-ambientali. Forest@ 5: 131-135.
- Fioravanti M., Uzielli L., Bonamini G., Negri M., 1993 – “Chestnut timber innovative Technologies and new products” Atti International Congress on Chestnut – Spoleto pag.425-427
- Fioravanti M., 1995a. The effect of growth on the quality of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) wood: anatomical and denstometrical observations, Rapporto del Forest Program Project “Innovation in the chestnut timber processing” – Contract MA2B-CT92-0002.
- Fioravanti M., Uzielli L., Thibaut B., Macchioni N., Conti S., 1995b. Ring Shake in Chestnut: an Overview of researches carried out in the Forest Program. In Atti International Conference on Progress in Forest Product Research, University of Gottingen Ed., Gottingen (Germania).
- Fioravanti M., 1997. The influence of juvenile wood and growth rate on the quality of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) wood. International Wood Quality Workshop in Québec City/Canada, 18-22 August, 1997, Proceedings-Chapter VIII: Timber Management Toward Wood Quality and End-Product Value, p. VIII/31-VIII/37.
- Fioravanti M., G. Galotta, 1998. Valutazione del trattamento selvicolturale sulla qualità del legno di castagno (*Castanea sativa* Mill.) proveniente da bosco ceduo “ Atti del Congresso Nazionale sul Castagno , Cison Val Marino 1997
- Fioravanti M., 1999. Valutazione tecnologica della influenza delle pratiche selvicolturali sulla qualità del legno” In I legni di Castagno e di Douglasia della Toscana, Quaderno Arsia 9/99, Firenze, ARSIA Ed.
- Fioravanti M., Di Giulio G., Galotta G., Nocentini G. 2002. Valutazione tecnologica della influenza sulle pratiche selvicolturali sulla qualità del legno di Castagno(*Castanea sativa* Mill.)di popolamenti toscani- Atti “Convegno Nazionale del Castagno 2001” Marradi 25-27 Ottobre 2001, pag 346-351.
- Fioravanti M., Galotta G, 2005. Legni di interesse storico artistic. in La Biologia Vegetale per i Beni Culturali Vol II, Firenze Nardini Editore
- Fonti P., Giudici F., 2002. Produzione di parquet a partire da legname di castagno proveniente da boschi cedui dal Sud delle Alpi. Schweiz Forstwes.,153,1:10-16.
- Fonti P., Macchioni N., Thibaut B., 2002. Ring shake in chestnut (*Castanea sativa* Mill.) State of the art. Ann.. For. Sc.: 129-140.
- Gajo P., Marone E. 2000. Le problematiche del legno a livello nazionale ed Europeo, in: Atti del Convegno Risorsa Legno e Territorio. Le prospettive del terzo Millennio. Cavalese, 23

- settembre 2000, Magnifica Comunità di Fiemme.
- Gambi G., 1988. Il castagno come pianta da legno. Documento Interno, Istituto Sperimentale Selvicoltura, Arezzo, 15 p.
- Gambi G., Amorini E. 1977. Aspetti particolari nella conversione d'un ceduo di castagno in fustaia a produzione di legno. Giornata del Castagno, Caprese Michelangelo (Arezzo): 253-256.
- Gambi G., Amorini E. 1978. Il trattamento del castagno e la produzione di legname da lavoro dal ceduo. Atti Incontro "Il Castagno nella regione padano-alpina: diffusione, trattamento, patologia", Milano: 19-25.
- Garfi V., Veltri A., Callegari G., Iovino F., 2006. Effetti della ceduzazione sulle perdite di suolo in popolamenti di castagno della Catena Costiera Cosentina (Calabria). *L'Italia Forestale e Montana*, 61 (6): 507-531.
- Giambastiani M., Maltoni A., Occhipinti F., Tani A., 2005. Studio sulla diffusione della robinia nelle formazioni cedue di castagno di bassa quota in provincia di Lucca. Atti dell'Istituto per la Documentazione sul Castagno e la Ricerca Forestale pp. 17-49. Tipografia Tommasi, Lucca.
- Giametta F., Mafri M., Zimbalatti G., 2009. L'impiego di trattori agricoli e forestali in utilizzazioni di ceduo di castagno in Calabria. In: *Interazione tra selvicoltura e meccanizzazione forestale nei Paesi del mediterraneo –Interaction between selviculture and forest mechanization in the Mediterranean countries* (Atti del convegno tenuto a S.Fiora (GR) il 26-27 settembre 2002) p. 171-180. AGRA, Roma
- Gondard H., Romane F., Santa Regina I., Leonardi S., 2006. Forest management and plant species diversity in chestnut stands of three Mediterranean areas. *Biodiversity and Conservation* 15: 1120-1142.
- Gotti M., Benso M., Cremonini C., Zanuttini R., 2009. Il pellet di castagno detannizzato. Atti del primo convegno internazionale sul castagno. Cuneo 13-16 ottobre 2009.
- INFC, 2007- Le stime di superficie 2005- Seconda parte. G. Tabacchi, Flora De Natale, L. Di Cosmo, A. Floris, C. Gagliano, P. Gasparini, I. Salvatori, G. Scrinzi, V.Tosi. *Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio*. MIPAF- Corpo Forestale dello Stato- Ispettorato Generale, CRA-ISAF. Trento.[on line] URL:<http://www.infc.it>
- ISTAT, 2001. V Censimento Generale dell'Agricoltura. Roma.
- La Marca O., 1981. Ricerche dendrometriche e auxometriche sui cedui di castagno (*Castanea sativa* Mill.) della valle dell'Irno (AV e SA). *Ann. Acc. It. Sci. For.* XXX: 3-43.
- Maltoni A., Tani A., 2000. Confronto fra cultivar da legno di *Castanea sativa* Mill. allevate in parcelle comparative. Atti del II Congresso della SISEF. 20, 21 e 22 settembre 1999. Bologna.
- Maltoni A., Paci M., Tani A., 2000. I castagneti abbandonati della Toscana: dinamismo e proposte gestionali. Atti del II Congresso SISEF. Bologna, 20-23 ottobre 1999.
- Maltoni A., Papi A., Tani A., 1998. Esperienze sull'impiego di cultivar da legno di *Castanea sativa* Mill., in provincia di Lucca. Atti del Convegno Nazionale sul castagno. Vittorio Veneto (TV) - ottobre 1997: 181-200.
- Maltoni A., Mariotti B., Tani A., 2002. Analisi di caratteri architeturali in cultivar di castagno (*Castanea sativa* Mill.). Atti del "Convegno Nazionale Castagno 2001. Marradi 25-27 ottobre 2001. Pp. 326-332.
- Manetti M.C. (Etd.), 2000. Chestnut in Italy: distribution, management system and research. Cost Action G4: Multidisciplinary Chestnut Research. Working Group 4: Silviculture. Italian report. Istituto Sperimentale per la Selvicoltura. Arezzo. Unpublished.
- Manetti M.C., Amorini E., Becagli C., Conedera M., Giudici F., 2001. Productive potentiality of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) stands over Europe. *Forest Snow Landscape Research* 76 (3): 471-476.
- Manetti M.C., Amorini E., Cutini A. 2002. Alternative silvicultural options for chestnut coppice stands: evaluation of the sustainability by silvicultural and ecological indicators. *Research*

- Reports, Forestry and Wood Science and Technology, 67: 77-96.
- Manetti M.C., Amorini E., Becagli C. 2004. Valorizzazione e recupero dei popolamenti di castagno da legno. *Sherwood*, 106: 5-10.
- Manetti M.C., Amorini E., Becagli C., 2004. Gestione selvicolturale e tipologie strutturali nei popolamenti di castagno del Pratomagno Casentino. *Annali Istituto Sperimentale Selvicoltura*, vol. 31, 2000: 109-118.
- Manetti M.C., Amorini E., Becagli C. 2009a. Il ruolo del castagno nella selvicoltura italiana: prospettive culturali e valenza socio-economica. *Atti del III Congresso Nazionale di Selvicoltura, Accademia Italiana di Scienze Forestali*, vol. II: 842-850.
- Manetti M.C., Amorini E., Becagli C. 2009b. La matricinatura nei cedui di castagno: retaggio culturale o esigenza culturale? Comunicazione orale al VII Congresso Nazionale SISEF sviluppo e adattamento, naturalità e conservazione: opportunità per un sistema forestale in transizione. Isernia, 29 settembre – 3 ottobre 2009.
- Marchetto M., 1975. I cedui di castagno del Monte Amiata. Tesi di laurea, anno acc. 1974-75 Firenze.
- Maricchiolo C., Sambucini V., Pugliese A., Munafò M., Cecchi G., Rusco E., Blasi C., Marchetti M., Chirici G., Corona P., 2005. La realizzazione in Italia del progetto europeo Corine Land Cover 2000. Rapporto APAT n° 61.
- Mattioli W., Pinelli A., Filibeck G., Portoghesi L., Scoppola A., Corona P., 2008. Relazioni tra gestione selvicolturale, tipo forestale e diversità floristica in cedui castanili. *Forest@ 5*: 136-150.
- Mattioli W., Portoghesi L., Corona P., 2009. Interventi culturali e variazioni nel corteggio floristico in cedui di castagno. *Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura*. Taormina (ME), 16-19 ottobre 2008. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 1253-1258.
- Merendi A., 1930. Produttività e redditi dei cedui di castagno. *L'Alpe*, 17, seconda serie: 20-24.
- Militz H., Busetto D., Hapla F., 2003. Investigation on natural durability and sorption properties of Italian Chestnut (*Castanea sativa* Mill.) from coppice stands. *Holz als Roh und Werkstoff* 61 (2003): 133-141.
- Millot M. 1990. Les essais châtaigniers a Pompadour (Corrèze). Cemagref, Groupement de Nogent-sur-Vernisson, division "Techniques Forestières". Documento interno.
- Mondino G.P., Saladin R., Terzuolo P.G., Gribaudo L., 1996. Tipi forestali dei boschi piemontesi. In: *I tipi forestali del Piemonte. II parte, Regione Piemonte, I.P.L.A., Torino*.
- Mondino G.P., Bernetti G., 1998. I tipi forestali Boschi e macchie di Toscana. Edizioni Regione Toscana, Firenze.
- Moscatelli M., Pettenella D., Spinelli R., 2007. Produttività e costi della lavorazione meccanizzata dei cedui di castagno in ambiente appenninico. *Forest@ 4* (1): 51-59.
- Moschi M., Macchioni N., Berti S., 2003. Il legno In: *Il Castagno: Elaborazione e sperimentazione di modelli di orientamento per favorire l'occupazione nelle aree appenniniche*. Roma, CNR, Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali.
- Nati C; Spinelli R., Verani S., 2009. Protocollo tecnico di utilizzazione dei cedui. In: *La filiera legno-energia. Risultati finali del progetto interregionale Woodland Energy*. P.35-44. Pubblicazione ARSIA
- Negri M., Uzielli L., 1997. Semilavorati di legno di Castagno, prodotti con moderne tecnologie industriali - *Atti del Convegno Nazionale sul Castagno (23, 24, 25 Ottobre 1997)*, Cison di Valmarino (TV) 353-366
- Nosenzo A., 2007. Determinazione degli assortimenti ritraibili dai boschi cedui di castagno: l'esempio della bassa Valle di Susa (Torino). *Forest@ 4* (1): 118-125.
- Nosenzo A., Boetto G., Carnisio M., Travaglia P.M., 2006. Assortimenti ritraibili da cedui di castagno. Il caso di studio di Monte Tovo (VC). *Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi*, 122: 37-40.

- Nosenzo A., Boetto G., Carnisio M., Travaglia P.M., 2006. Classificazione ed analisi degli assortimenti legnosi ritraibili da boschi cedui di castagno: nuovi dati dello studio condotto in Piemonte. *Dendronatura*, primo semestre 2006.
- Nosenzo A., Berretti R., Boetto G., Travaglia P.M., 2009. Valorizzazione dei cedui di castagno mediante la quantificazione degli assortimenti ritraibili. *Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura*. Taormina (ME), 16-19 ottobre 2008. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, p. 1515-1520.
- Paci M., Bianchi L., Maltoni A., Mariotti B. 2003. I castagneti da frutto abbandonati della Toscana. Università degli Studi di Firenze, DISTAF: 79 pp.
- Pettenella D. 2001. Marketing perspectives and instruments for chestnut products and services. *Forest Snow Landscape Research* 76 (3): 511-517.
- Pettenella D., Secco L. 2002. I prodotti e i servizi che derivano dal castagno: nuovi strumenti di marketing. *Atti del "Convegno Nazionale Castagno 2001"*. Marradi 25-27 ottobre 2001. Pp. 294-299.
- Pignatti G., Terzuolo P.G., Varese P., Semerari P., Lombardi V.N., 2004. Criteri per la definizione di tipi forestali nei boschi dell'Appennino meridionale. *Forest@* 1 (2): 112-127.
- Pividori M. 1995. Costruzione di un diagramma selvicolturale per il bosco ceduo di castagno (*Castanea sativa* Mill.) della collina morenica canavesana (TO). *Monti e Boschi*, 3: 12-17.
- Pividori M., Armando F., Conedera M. 2006. Dinamiche post-colturali in un ceduo misto di castagno ai suoi limiti ecologici. *Forest@* 3 (1): 86-90.
- Pividori M., Cielo P., Zanuttini R., 2002. Produzione di legno. (Cap. 12 del volume "Il Castagno. Coltura, ambiente ed utilizzazioni in Italia e nel mondo. a cura di G. Bounous. Edagricole -- Edizioni Agricole de Il Sole 24 ORE -, Bologna, ottobre 2002: 147-161.
- Regione Piemonte, 2003. Area forestale: Val Grande, Alto Verbano, Val Cannobina. Piano Forestale Territoriale. Regione Piemonte, Direzione Economia montana e Foreste, Settore Politiche forestali. Torino – novembre 2003.
- Ribaud F., 1997. Assortimenti di legname da lavoro ottenuti dal castagno: serie storiche e previsioni di medio termine. *L'Italia Forestale e Montana*, 1: 19-45.
- Rispoli E., 1958. I castagneti cedui della montagna della Stella (SA). *Monti e Boschi* 9: 263-272.
- Romagnoli M., 2001. Preliminary results of the Dendrochronological Investigations on Roman Churches Roof frameworks. *International Scientific Conference of Dendrochronology, Gozd martuljek, Slovenia 6-10 June, 2001:6*
- Romagnoli M., Nocetti M., Sarlatto M., 2005. Datazione dendrocronologica di strutture lignee nei tetti in Italia centro-meridionale. In: *Proceedings of the International Conference "Conservation of historic Wooden Structures"*. Conservation of historic wooden structures. 22 - 27 febbraio. (pp. 19-24). FIRENZE: (ITALY). *Proceedings of the International Conference "Conservation of historic Wooden Structures"*. Florence, 22-27 February
- Romagnoli M., 2007. Scienze del Legno nel territorio Tuscia tra arte archeologia e ambiente: casi di studio. *Informazioni, periodico dell'Ente Provincia di Viterbo – Ufficio Documentazione e Valorizzazione delle Risorse Territoriali: 36-46*
- Romagnoli M., Spina S., Agrumi M., Di Tommaso S., Ortensi E., Lodi P., Ludovisi R., 2009a. Valorizzazione del legno di castagno nel Lazio: provenienze a confronto. *Atti del III Convegno Nazionale di selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani*. Taormina (ME), 16-19 ottobre 2008. Accademia Italiana di Scienze Forestali - Firenze, 2009. ISBN 978-88-87553-16-1., Vol II: 894-901.
- Romagnoli M., Spina S., 2009b. Le interazioni legno-ambiente-selvicoltura nel castagno del Lazio. *Castanea 2009*. Primo convegno europeo sul castagno. Cuneo 13-16 ottobre 2009.
- Romagnoli M., Cherubini M., Spina S., Gricar J., Prislán P., Cufar K. , 2009c. Analisi della Xilogenesi del castagno (*Castanea sativa* Mill.) dei Monti Cimini durante la stagione vegetativa 2008. *Primi risultati*. *Castanea 2009*. Primo convegno europeo sul castagno. Cuneo 13-16 ottobre 2009.

- Rubio A., Escudero A., 2003. Clear-cut effects on chestnut forest soils under stressful condition: lengthening of time-rotation. *Forest Ecology and Management* 183: 195-204.
- Sarlatto M., Polizzano I., Romagnoli M., 2006. Primo contributo alla differenziazione delle caratteristiche tecnologiche del legno di castagno. *Linea Ecologica*, 2006 (3): 43-50
- Sperandio G., Verani S., 2003. Analisi tecnico-economica di tre mezzi di esbosco impiegati nel processo produttivo della legna da ardere nella Regione Lazio. *Sherwood*, n. 92:13-19.
- Sperandio G., Verani S., Pignatti G., 2009. La meccanizzazione delle imprese forestali della regione Lazio. 40 pp. Stampa grafica salaria. Via Salaria 88/A 00015 Monterotondo (Roma).
- Spina S., Agrumi M., Bistoni A., Romagnoli M., 2008. Cipollatura del castagno. Un caso di studio nei Monti Cimini (VT). *Sherwood*: 43-48.
- Spina S., Romagnoli M., 2010. Characterization of ring shake defect in chestnut wood in the Lazio Region (Italy). *Forestry*, 83:315-327.
- Spina S., Agrumi M., Bistoni A., Cavalli D., Romagnoli M., 2009a. Qualità del legno di castagno in alcuni siti del Lazio. *Castanea* 2009. Primo convegno europeo sul castagno. Cuneo 13-16 ottobre 2009.
- Spina S., Agrumi M., Bistoni A., Radocchia C., Romagnoli M., 2009b. Contributo alla conoscenza della cipollatura nel legno di castagno in alcuni siti del Lazio. Atti del III Convegno Nazionale di selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani. Taormina (ME), 16-19 ottobre 2008. Accademia Italiana di Scienze Forestali - Firenze, 2009. ISBN 978-88-87553-16-1., VOL, III:1544-1549.
- Spinelli R., 2000. L'allestimento meccanizzato del ceduo di Castagno. *Monti e Boschi* 51 (1): 36-42.
- Spinelli R., Magagnotti N., Nati C., Fabbri P., 2007. Paleria e biomassa. Il recupero dei cedui degradati di castagno. "Tecnico & Pratico n.39" novembre 2007, p.6-7.
- Tani A., 1997. Recensione del volume: Cedui castanili del piemonte. Istituto per le Piante da legno e l'Ambiente (IPLA). Torino 1996, 40 pp. L'It. For. e Mont LII vol.4.
- Tani A., Maltoni A., Mariotti B., 2003. La produzione legnosa di castagno in Italia. Situazione attuale e prospettive. *Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi*, 92: 5-10.
- Togni M., 2008. Scheda tecnica 3: Principi per la valutazione della qualità della paleria di Castagno di produzione locale, Robinwood Project Interreg IIIC, Provincia della Spezia.
- Trosa A., Pizzi A., 2001. A no-aldehyde emission hardener for tannin-based wood adhesives for exterior panels. *European Journal of Wood and Wood products*, 59, 4.
- Vanni G. 1981. Conversione dei cedui in provincia di Lucca. *Economia Montana*, 4: 10-16.
- Verani S., Sperandio G., 2005. La meccanizzazione nella produzione della legna da ardere in alcune regioni dell'Italia Meridionale. *Rivista elettronica Forest@* vol.2 n°2 pp.233-241.
- Verani S., Nati C., Spinelli R., Nocentii L., 2008. Meccanizzazione avanzata in bosco ceduo: analisi tecnica di due cantieri. *Sherwood* n.144: 41-46.
- Verani S., Sperandio G., Picchio R., Savelli S., 2009. La raccolta della biomassa forestale: tecniche, economia e sicurezza del lavoro. Stampa grafica salaria. Via Salaria 88/A 00015 Monterotondo (Roma).
- Wei Liu H., Gai F., Gasco L., Brugiapaglia A., Lussiana C., Kai Jun Guo K., Ming Tong J., Zoccarato I., 2009. Effects of chestnut tannins on carcass characteristics, meat quality, lipid oxidation and fatty acid composition of rabbits: 67\9-683
- Widsten P., Hummer A., Heathcote C., Kandelbauer A., 2009. A preliminary study of green production of fibreboard bonded with tannin and laccase in a wet process. *Holzforschung*, 63: 545.550.
- Zanuttini R., Cielo P. 1996. Caratteristiche tecnologiche ed impieghi del legno di Castagno. "_Silvae pedemontis_" 2 (1), gennaio-giugno 1996, Ed. Associazione Forestale del Piemonte: 13-22.
- Zanuttini R., Cielo P., Borsarelli B., 2001. Caratterizzazione tecnologica di elementi prefiniti per pavimenti di legno realizzati con assortimenti di castagno provenienti da bosco ceduo. *Monti*

e Boschi, 4:23-31.

DIVULGAZIONE, FORMAZIONE E SICUREZZA

Massima attenzione va posta alla divulgazione. Molte informazioni sono ad oggi disponibili dalle numerose attività di ricerca e sperimentazione intraprese negli anni da varie Istituzioni: tuttavia i risultati di tali attività sono spesso poco o per nulla conosciuti da chi opera nel settore produttivo. Una possibilità sarebbe quella di istituire un sito web presso il Ministero che offra informazioni tecniche sui diversi aspetti della castanicoltura. Il sito, eventualmente finanziato tramite sponsorizzazioni, sarebbe utile come mezzo di assistenza tecnica e l'idea si potrebbe trasferire ad altre colture creando un settore dedicato. Importante sarà garantire il suo aggiornamento periodico e costante.

Si sottolinea l'importanza della formazione, come mezzo per trasferire le conoscenze scaturite dalla ricerca e dalla sperimentazione, nonché come mezzo per migliorare la sicurezza sul lavoro

Interventi prioritari realizzabili a breve termine:

- *Realizzazione di un sito Internet gestito dal Ministero per la divulgazione delle informazioni tecniche e scientifiche sul castagno;*
- *Interventi per promuovere la formazione e la sicurezza sul lavoro.*

IL SOSTEGNO PUBBLICO ALLA CASTANICOLTURA NEI PROGRAMMI DI SVILUPPO RURALE

Dott. Raul ROMANO, Dott. Fabio DI PIETRO INEA

1 INTRODUZIONE

Negli ultimi decenni le politiche per il settore forestale sia a livello nazionale sia al più ampio livello comunitario e internazionale sono state oggetto di una importante revisione. Questo ha comportato una modifica del contesto giuridico e normativo, determinando una riconsiderazione del tradizionale ruolo produttivo svolto dalle foreste. Le produzioni di beni e servizi senza prezzo (ambiente, paesaggio, biodiversità, protezione del suolo) che in passato venivano considerate secondarie rispetto alla produzione di legno, legname e prodotti non legnosi, hanno assunto una nuova importanza sia nelle scelte decisionali a livello micro, che nella formulazione delle politiche settoriali e di sviluppo regionale. In particolare le azioni a favore delle risorse forestali e del settore produttivo a esse collegato sono state, negli ultimi anni, orientate a una valorizzazione multifunzionale del ruolo delle foreste, soprattutto nella tutela dell'ambiente e delle risorse naturali, oltre che nella protezione del territorio e del paesaggio.

Sul lato delle politiche i cambiamenti più rilevanti si sono verificati a partire dalla fine degli anni novanta, con l'approvazione a livello comunitario della Strategia forestale europea. Poco più tardi, sul fronte dello Sviluppo rurale, con Agenda 2000. Per le Regioni italiane si è trattato di un cambiamento di non poco conto. Alcune azioni di politica forestale che precedentemente venivano attuate direttamente con risorse regionali sono state ammesse al cofinanziamento comunitario. Per contro però lo stesso meccanismo del cofinanziamento comunitario ha fatto sì che le Regioni abbiano destinato la maggior parte delle proprie risorse alle misure cofinanziabili, abbandonando altre azioni che non trovavano possibilità di finanziamento nell'ambito delle politiche di Sviluppo rurale. Si potrebbe dire che le misure forestali siano cresciute come importanza finanziaria, ma siano state, in un certo senso, omologate a uno standard europeo.

La politica comunitaria per lo Sviluppo rurale ha costituito il principale strumento di attuazione della Strategia forestale dell'UE a livello di Stato Membro, destinando nel periodo 2000–2006 alle sole misure forestali più del 10% del proprio bilancio. Nella nuova fase di programmazione per lo Sviluppo Rurale 2007-2013, il peso delle “misure forestali” a livello europeo ha visto un considerevole incremento di interesse, ridando una certa organicità e un indirizzo strategico alle politiche di settore, coerentemente con la Strategia forestale dell'UE e con il più recente *Forest Action Plan*, (FAP). A livello nazionale questa esigenza di maggiore organicità e strategia è stata recepita con l'approvazione, nel dicembre 2008, del Programma Strategico per il settore forestale (PQSF). Tuttavia a tale aumento d'importanza, non è corrisposto, né a livello europeo né tanto meno a livello nazionale, una “politica reale” di investimenti e diffusione delle informazioni statistiche, economiche e sociali sul settore forestale.

2 LE FORESTE NELLA NUOVA PROGRAMMAZIONE 2007-2013

La politica forestale comunitaria, pur rientrando nella sfera di competenza degli Stati membri così come previsto dalla costituzione del Trattato, ha visto negli anni un importante contributo alla sua attuazione. Gli interventi comunitari a favore del settore forestale con l'adozione dei principi di Gestione Forestale Sostenibile (GFS) definiti nella Conferenza di Helsinki (1993), diventano un vero e proprio strumento attuativo per il raggiungimento degli obiettivi di competitività e sviluppo sostenibile, definiti dai Consigli europei di Lisbona e Goteborg. Con l'introduzione del FAP europeo del 2006, viene ribadito il ruolo strategico della gestione sostenibile delle foreste che trova, nel coordinamento delle politiche degli Stati membri con le politiche e le iniziative comunitarie, la completa attuazione ed efficacia.

Entrando nello specifico i particolare rilevanza per Il settore forestale è il Reg. (CE) 1698/05, che assume, a partire dalla sua attuazione, un ruolo trasversale nelle politiche di sviluppo rurale, basandosi sulla diffusione e valorizzazione di forme attive di gestione sostenibile e pianificata del patrimonio naturale. Le misure a favore delle foreste perseguono l'ammmodernamento e il miglioramento della competitività del settore, la tutela dell'ambiente e degli ecosistemi forestali, la difesa del territorio, il contenimento dei cambiamenti climatici e di conseguenza, anche, la permanenza della popolazione nelle aree rurali e montane.

Per il nuovo periodo di programmazione 2007–2013, vi è una maggiore integrazione della silvicoltura nella politica di sviluppo rurale rispetto al precedente periodo di programmazione, sia in termini finanziari (17% del proprio bilancio), che attuativi. Infatti, i principi definiti dalla Strategia Forestale Europea e dal FAP vengono introdotti negli Orientamenti Strategici Comunitari, riconoscendo, nelle potenzialità di sviluppo territoriali, il valore delle foreste e il loro ruolo polifunzionale, affermando come *“attraverso la corretta gestione sostenibile delle risorse, si possono assicurare, oltre ad indubbi benefici ambientali, reddito, occupazione e opportunità di educazione e ricreazione non solo per le comunità rurali e montane”*.

Tra gli interventi previsti a favore del settore forestale, e programmabili dalle Regioni nei PSR, restano in vigore tutte le consolidate misure cofinanziate nella precedente programmazione, cui si aggiungono nuove misure, connesse alla realizzazione d'investimenti non produttivi o di attività in aree protette. Non vi è però nessun riferimento alla possibilità di finanziare l'associazionismo forestale, presente invece nella precedente programmazione.

Rispetto al passato, viene data grande enfasi alla pianificazione forestale, sottolineando l'importanza di coordinamento e coerenza, tra i programmi territoriali di pianificazione settoriale e i PSR. In particolare i Piani forestali territoriali, i Piani per la protezione delle foreste dagli incendi, i Piani di gestione delle aree Natura2000 e i Piani di assestamento e gestione aziendale diventano un prerequisito per l'erogazione dei cofinanziamenti comunitari alle misure forestali.

Analizzando nel dettaglio le misure previste dal regolamento comunitario e attivate dalle regioni nei propri Programmi di Sviluppo Rurale emerge un chiaro interesse nei confronti del settore castanicolo che nelle politiche cofinanziate rappresenta un'importante risorsa di sviluppo socio-economico per le aree rurali e montane del nostro paese.

3 LE MISURE FORESTALI ED IL CONTRIBUTO AL SETTORE CASTANICOLO

3.1 Il ruolo strategico dell'ASSE I

Analizzando nel dettaglio le misure di interesse per il settore forestale e attivate dai PSR nel primo asse (Tabella 1), troviamo interventi rivolti al raggiungimento degli obiettivi di ammodernamento sia tecnico che gestionale e di miglioramento della competitività per le imprese silvicole e i proprietari forestali, che assumono particolare importanza per quelle aree rurali e montane più svantaggiate e marginali, in cui è carente una gestione selvicolturale attiva, ma che presentano una spiccata vocazione alla produzione. Con l'implementazione degli interventi previsti in questo asse, il settore castanicolo trova una prima risposta nelle misure 122 e 123, rivolte al miglioramento delle criticità strutturali e organizzative delle aziende agro-forestali.

Gli investimenti previsti per la misura 122 *“Accrescimento del valore economico delle foreste”*, risultano i più interessanti per il settore castanicolo. Questi si focalizzano sui Piani di Gestione redatti dalle aziende forestali che presentano una superficie al di sopra di una determinata soglia definita a livello regionale.

Nello specifico si prevedono interventi strutturali di miglioramento forestale da realizzare all'interno dell'azienda, con finalità esclusivamente economiche, che possono comprendere anche

investimenti in attrezzature di raccolta, escludendo dal sostegno le operazioni di rinnovazione dopo il taglio definitivo, rimandando all'asse 2 i miglioramenti attuati con finalità diverse (ambientali).

Tabella 1 – Misure Forestali nello Sviluppo rurale 2007-2013

Misure a favore delle foreste Reg. 1698/2005	Contenuto delle misure	Novità
114 - Utilizzo dei servizi di consulenza	Agli imprenditori e proprietari forestali viene concesso un sostegno per migliorare il reddito globale dell'azienda, coprendo le spese di consulenza sui CGO e dei requisiti di sicurezza sul lavoro.	Importo massimo di 1.500 Euro a copertura dell'80% del costo ammissibile
115 - Avviamento di servizi di assistenza alla gestione, di sostituzione e di consulenza aziendale.	Viene previsto un sostegno a copertura delle spese di avvio di servizi alla gestione, sostituzione e consulenza aziendale e assistenza tecnica.	Contributo decrescente per 5 anni,
122 - Miglioramento del valore economico delle foreste	Per proprietà forestali private e pubbliche o di loro associazioni è un sostegno agli investimenti aziendali, che si basano su Piani di gestione	Aiuto agli investimenti basati su "Piani di Gestione", sostegno pubblico 50% e 60% nelle ZS, Natura2000
123 - Accrescimento del valore aggiunto dei prodotti agricoli e forestali	Vengono sostenuti gli investimenti materiali e immateriali diretti a migliorare il rendimento globale dell'impresa, riguardanti la trasformazione e commercializzazione dei prodotti della silvicoltura	Intensità dell'aiuto alle sole microimprese, del 40% (50% nelle Regioni convergenza) (microimprese: meno di 10 addetti e fatturato annuo non superiore ai 2 milioni di euro)
124 - Cooperazione per lo sviluppo di prodotti, processi e tecnologie nei settori agricolo e alimentare e in quello forestale	Al fine di introdurre innovazione nei processi di trasformazione dei prodotti forestali primari e secondari promuovere è previsto un sostegno alla cooperazione tra produttori, industria di trasformazione e terze parti (ricerca).	Finanziamento limitato al costo del progetto di cooperazione.
125 - Infrastruttura connessa allo sviluppo e all'adeguamento dell'agricoltura e della silvicoltura	È previsto un sostegno alla copertura dei costi di realizzazione d'infrastrutture a scopo interaziendale per l'accesso alle superfici forestali, al consolidamento e al miglioramento fondiario, alla fornitura di energia e alla gestione delle risorse idriche.	

Al fine di garantire la gestione del soprassuolo e la crescita della piccola impresa boschiva locale, la predisposizione dei Piani di gestione economica delle proprietà o di strumenti di programmazione di area, dovrà prevedere utilizzazioni forestali (comprehensive d'interventi di conversione di cedui, recupero produttivo di formazioni degradate, diradamenti e operazioni colturali a macchiatico negativo) da effettuare con modalità sostenibili di gestione, conformi alle disposizioni definite a livello Pan-europeo¹¹.

Dall'analisi dei bandi attivati per la misura 122 (PSR) dalle Regioni fino al 30 maggio 2010, per la castanicoltura troviamo interventi esplicitamente diretti al settore in sole sette regioni, (tabella 2). In particolare con questa misura vengono finanziate azioni materiali rivolti alla conservazione, al recupero e il miglioramento economico dei castagneti da frutto attraverso interventi selvicolturali, l'acquisto di mezzi e macchinari per le utilizzazioni e per la lavorazione dei prodotti legnosi e non legnosi, oltre ad investimenti non materiali necessari alla realizzazione del progetto stesso. Si

11 Allegato 2 della Risoluzione L2 della 3° Conferenza Ministeriale sulla Protezione delle Foreste, di Lisbona del 2-4 luglio 1998. (http://www.mcpfe.org/mcpfe/resolutions/lisbon/resolution_12a2.pdf)

osserva inoltre una enorme disparità tra gli importi previsti; Si passa infatti da un importo minimo per progetto di 5.000 euro e massimo di 1.000.000 euro.

Tabella 2 – Interventi previsti nei PSR che hanno attivato la misura 122

Regione	Spese ammissibili
Veneto	Tutte le spese sostenute dal beneficiario per gli interventi, ivi compreso la cippatura, gli sfolli le ripuliture e le potature, gli acquisti compresi quelli connessi all'uso di carburanti e lubrificanti ecologici e le spese generali (onorari di progettazione, direzione lavori e collaudo tecnico) necessarie alla corretta esecuzione degli interventi ammessi.
Toscana	Spese sostenute a decorrere dalla data di ricezione della domanda di aiuto, eccezione fatta per le spese generali propedeutiche alla presentazione della stessa (progettazione, acquisizione di autorizzazioni, visure catastali ecc.); I costi relativi all'esecuzione di interventi e opere temporanee Spese generali" del DAR, nel limite massimo del 10% dell'importo complessivo degli investimenti materiali
Piemonte	Acquisto macchine e attrezzature per le utilizzazioni forestali; Acquisto di altre macchine operatrici per l'esecuzione di interventi di miglioramento fondiario; Potenziamento e miglioramento delle strutture forestali aziendali, nonché strutture per lo stoccaggio e la prima trasformazione del legname e dei prodotti secondari del bosco (castagne, pinoli, funghi, tartufi, piccoli frutti, ecc.). Tutti gli investimenti sono ammissibili solo se all'interno dell'azienda forestale. Gli interventi devono essere finalizzati al miglioramento dei castagneti da frutto, in coltivazione o al recupero di castagneti abbandonati.
Umbria	1. investimenti materiali 1.1 l'acquisto di macchine e attrezzature forestali, di animali e di hardware e software; 1.2 realizzazione di strutture e infrastrutture aziendali; 1.3 realizzazione di interventi selvicolturali. 2. investimenti immateriali 2.1 redazione di piani di gestione forestale; 2.2 consulenze per la programmazione aziendale, la progettazione degli interventi, la direzione lavori ed i collaudi laddove previsto dalle vigenti normative;
Emilia Romagna	Interventi di ripristino e la manutenzione straordinaria dei castagneti da frutto, Interventi per la raccolta e il trasporto dei prodotti della castanicoltura.
Campania	Sono considerate ammissibili a contributo le sole spese sostenute dal beneficiario relative agli investimenti interventi straordinari di riconversione produttiva, investimenti materiali mobili, investimenti materiali fissi, e corrispondenti a pagamenti effettuati documentati da fatture dopo la comunicazione di avvenuto finanziamento da parte dello S.T.A.P.F. competente.
Sardegna	Interventi per infittimenti: la recente individuazione anche in Sardegna del Cinipide del castagno <i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu, comporta la necessità di applicare un livello di cautela nell'esecuzione dei lavori nei castagneti. Saranno ritenute ammissibili le spese previste dall'art. 55 del Reg. CE 1974/2006 e dalla normativa nazionale e regionale vigente
Sicilia	a) investimenti silvoculturali di riconversione ai fini del miglioramento tecnologico del materiale ricavabile dai boschi produttivi mediante: interventi di conservazione, recupero e miglioramento (potature straordinarie, infittimenti, diradamenti, puliture straordinarie del sottobosco, tagli fitosanitari ecc.) di talune tipologie di bosco con spiccata vocazione economica (es. sugherete, frassinete, castagneti) b) investimenti materiali mobili : c) investimenti materiali fissi Sono ammesse le spese per l'acquisto strutture per lo stoccaggio e la prima trasformazione dei prodotti secondari del bosco (castagne, pinoli, funghi etc...) d) investimenti immateriali: e) interessi passivi, solo nel caso in cui l'aiuto sarà erogato in forma diversa da quella in conto capitale; f) IVA, altre imposte e tasse nel caso in cui non siano recuperabili e realmente e definitivamente sostenute dai beneficiari finali. g) Contributi in natura.

Con la misura 123 "Accrescimento del valore aggiunto dei prodotti agricoli e forestali", vengono previsti investimenti rivolti alle imprese di utilizzazione forestale e di prima trasformazione, riconfermando in linea di massima quanto previsto dalla programmazione precedente, e riprendendo

le linee d'incentivazione già indicate nel Reg. CE 867/90. È importante sottolineare, al riguardo, il limite imposto nel regolamento per l'accesso al contributo, previsto solo per le micro-imprese¹².

Gli investimenti connessi all'uso del legno come materia prima, sono limitati all'insieme delle lavorazioni precedenti la trasformazione industriale e prevedono per la gestione e l'utilizzazione l'acquisto di macchine e attrezzature, le dotazioni di sicurezza e protezione, la costruzione di ricoveri per attrezzature e piazzali per il deposito, lavorazione e condizionamento del legname. Tra le attrezzature rientrano anche le centrali termiche alimentate a biomasse legnose di origine forestale, destinata però esclusivamente al soddisfacimento dei fabbisogni energetici del ciclo produttivo aziendale.

Dall'analisi dei bandi già attivati per questa misura troviamo solamente le Regioni Veneto e Calabria che prevedono chiaramente un finanziamento per la castanicoltura, con investimenti per la lavorazione e conservazione delle castagne.

Anche se non espressamente riportato nelle schede di misura dei PSR assumono particolare interesse per la castanicoltura le misure 124 e 125. Nella misura "*Cooperazione per lo sviluppo di prodotti, processi e tecnologie nei settori agricolo, alimentare e in quello forestale*" (misura 124) viene posto come obiettivo principale la promozione della cooperazione tra produttori primari, industria di trasformazione e/o terze parti, al fine di valorizzare o sviluppare nuovi prodotti, processi e tecnologie, volti a migliorare l'efficienza ambientale nei processi di gestione ed utilizzazione, nonché trasformazione e commercializzazione. Il sostegno contribuisce alla copertura dei costi sostenuti per la cooperazione e riguarda le operazioni preliminari, incluso lo sviluppo e la sperimentazione dei progetti, prodotti, processi e tecnologie e gli investimenti materiali e/o immateriali relativi alla cooperazione, sostenuti prima dell'utilizzo a fini commerciali. La misura può anche essere attuata con azioni volte a rafforzare i collegamenti nelle filiere e microfiliere produttive, al fine di valorizzare opportunamente le produzioni locali rendendole competitive. A differenza delle produzioni agricole nel regolamento non esiste specificatamente nessun articolo per promuovere e avviare le associazioni di prodotto nel settore forestale, che potrebbe invece trovare interessanti collegamenti con i differenti sbocchi commerciali delle produzioni legnose (filiere energetiche, filiere corte locali, ecc).

Come nella precedente programmazione, la misura 125 "*Adeguamento delle infrastrutture di accesso alle superfici forestali*", si pone come obiettivo il miglioramento della fornitura di energia e la gestione delle risorse idriche al servizio di più aziende o proprietà. Trovano quindi spazio interventi per la costruzione e il ripristino di strade forestali interaziendali che garantiscono l'accesso ai boschi e ai pascoli, da realizzare nel rispetto dei requisiti ambientali e di salvaguardia della diversità biologica e della stabilità del suolo. Non vengono ammessi interventi di manutenzione ordinaria ma solamente di adeguamento funzionale e realizzazione di piazzali di lavorazione e stoccaggio del legname in bosco.

3.2 Il ruolo strategico dell'ASSE II

Nell'asse 2 gli interventi forestali (Tabella 4) sono concentrati nella sotto sezione specifica "*Misure intese a promuovere il sostegno e l'incentivazione all'utilizzazione sostenibile dei terreni forestali*" e perseguono la diffusione e valorizzazione di forme attive di gestione sostenibile e pianificata del patrimonio forestale, con chiari obiettivi di tutela ambientale, difesa del territorio e contenimento dei cambiamenti climatici.

Per l'attuazione di queste misure viene richiesto un chiaro collegamento con i programmi forestali a livello nazionale/sub-nazionale o con altri strumenti equivalenti, ma soprattutto con la Strategia Forestale Europea.

¹² Raccomandazione 2003/36/EC, che definisce in 10 unità il numero massimo di operai e un fatturato non superiore ai 2 milioni di euro per le micro-imprese.

Tabella 3 – Misure Forestali nello Sviluppo rurale 2007-2013

Misure a favore delle foreste Reg. 1698/2005	Contenuto delle misure	Novità	
Asse II: Gestione del territorio	221 - <i>Imboschimento delle superfici agricole</i>	Viene previsto, ai proprietari o affittuari privati, un sostegno per l'impianto, a copertura dei costi di manutenzione (premio annuo/ettaro per 5 anni) e per la perdita di reddito (premio annuo/ettaro per 15 anni). Per proprietari pubblici vengono coperti unicamente i costi di impianto.	Cofinanziamento per l'impianto all'80% del costo e premio annuo/ettaro per la perdita di reddito massimo di 700 euro per agricoltori o loro associazioni e di 150 euro per ogni altra persona fisica o entità di diritto privato.
	222 - <i>Primo impianto di sistemi agroforestali su terreni agricoli</i>	Viene concesso un sostegno agli agricoltori per la copertura dei costi di impianto nella creazione di sistemi agroforestali con silvicoltura e agricoltura estensiva.	Tassi di cofinanziamento del fino all'80%. Sostegno non concesso per l'impianto di abeti natalizi e specie a rapido accrescimento.
	223 - <i>Imboschimento di superfici non agricole</i>	Viene previsto un sostegno a copertura dei soli costi di impianto. Per i terreni agricoli incolti (da almeno 2 anni), il premio copre anche i costi di manutenzione (premio annuo/ettaro per 5 anni)	Cofinanziamento per l'impianto all'80% del costo,
	224 - <i>Indennità natura 2000</i>	È previsto un aiuto ai proprietari privati e loro associazioni per compensare i costi e il mancato guadagno derivanti dai vincoli imposti all'uso del bosco dalle direttive 79/409/CEE e 92/73/CEE nelle zone interessate. La concessione si basa sui Piani di gestione.	Sostegno a ettaro da un importo minimo di 40 euro a un massimo di 200 euro.
	225 - <i>Pagamenti silvo-ambientali</i>	Riguarda il pagamento per ettaro, ai beneficiari che assumono volontariamente impegni silvo-ambientali che vadano oltre i "pertinenti" requisiti obbligatori di gestione forestale, per compensazione i costi aggiuntivi connessi.	Compensazione per i costi aggiuntivi per un periodo tra i 5 e i 7 anni. Sostegno a ettaro da un importo minimo di 40 euro a un massimo di 200 euro
	226 - <i>Ricostruzione del potenziale silvicolo e introduzione di azioni di prevenzione</i>	Si prevede un sostegno alla ricostruzione da disastri naturali e incendi e all'introduzione di azioni di prevenzione per le sole zone ad alto e medio rischio d'incendio definite dai Piani di protezione forestale.	
	227 - <i>Investimenti non produttivi</i>	Interventi volti ad aumentare l'utilità pubblica e alla valorizzazione ambientale delle zone interessate	Interventi, prima compresi in "Altre misure forestali".

Per il settore castanicolo, fra tutte le misure presenti, particolare interesse è rivestito dalle misure 225 e 227. Con la misura "Pagamenti per interventi silvoambientali" (misura 225), viene introdotto il concetto delle "buone pratiche forestali", prevedendo la possibilità di erogare un sostegno ai proprietari forestali per la copertura dei costi aggiuntivi e per il mancato reddito derivante dall'assunzione volontaria d'impegni di gestione forestale "al di là dell'usuale pratica". Riguardano quindi impegni di gestione aggiuntivi, definiti e previsti dalla regione rispetto a quelli vigenti (o alle usuali pratiche di gestione), per un periodo compreso almeno tra i cinque e i sette anni.

Ai pagamenti silvoambientali si affiancano i contributi previsti per gli "Investimenti non produttivi" (misura 227) ai proprietari forestali. Ci si riferisce a quegli investimenti che non portano ad alcun rilevante aumento nel valore o della redditività dell'azienda, trovando quindi spazio in interventi volti allo sviluppo di servizi ambientali e turistici finalizzati a migliorare l'accessibilità e l'uso turistico/ricreativo e polifunzionale delle risorse forestali. In questo contesto possono venire valorizzati specifici aspetti botanici, naturalistici e ambientali delle formazioni forestali, la conservazione e valorizzazione di particolari ecosistemi vegetali o animali, specifiche formazioni

forestali (castagneti, lariceti, cembrete o altro) o peculiari tipologie di ecosistemi alpini, (tra i quali anche i pascoli alpini alberati e di alta quota), con le relative caratteristiche infrastrutturali.

Nello specifico la regione Emilia Romagna e la Provincia Autonoma di Trento hanno previsto interventi espliciti per i castagneti. Infatti, analizzando i bandi di queste due amministrazioni troviamo la possibilità di realizzazione interventi selvicolturali finalizzati alla salvaguardia del paesaggio attraverso il mantenimento di particolari forme di governo (es. conservazione di castagneti da frutto con valore storico-testimoniale) e delle radure intercluse.

3.3 Ruolo strategico degli ASSI III e IV

Nell'asse 3, denominato "Qualità della vita nelle zone rurali e diversificazione dell'economia rurale", sono previste un'ampia serie di misure non specificatamente legate alle risorse forestali e al settore castanicolo, ma che possono integrare e completare gli interventi di politica forestale. Tra queste le più importanti sono: misura 311 "*diversificazione*", 312 "*avvio di microimprese*", 321 "*avvio di servizi essenziali*" e 323 "*tutela del patrimonio rurale*".

Relativamente alla misura che riguarda la diversificazione, fra le sue finalità rientra anche quella di promuovere il ruolo multifunzionale dell'azienda agro-forestali, sostenendo la creazione di nuove forme di reddito attraverso il sostegno a interventi che spaziano dalla tradizionale attività agrituristica alla fornitura di beni e servizi innovativi (attività didattica, sociale, terapeutica, ecc.). La diversificazione economica può essere realizzata anche attraverso il sostegno alla produzione e vendita di energia e/o calore ottenuti da fonti energetiche rinnovabili. In quest'ultimo caso, gli investimenti previsti riguardano prevalentemente la realizzazione d'impianti e dotazioni aziendali per la produzione e vendita di energia elettrica e/o termica e l'acquisto di attrezzature per la lavorazione/trasformazione delle biomasse forestali. L'obiettivo è quello di stimolare il territorio verso un più razionale sfruttamento, tra gli altri, di sottoprodotti di origine agricola e forestale.

La produzione e la vendita di energia da fonti rinnovabili rientra anche fra le tipologie d'intervento della misura di avvio a microimprese, la quale è finalizzata a favorire la diversificazione economica delle aree rurali attraverso il sostegno alla creazione e allo sviluppo di microimprese artigiane. Gli aiuti previsti da questa misura riguardano investimenti strutturali, l'acquisto di attrezzatura, la consulenza tecnica e le spese di gestione per l'avvio dell'attività.

Con la misura relativa all'avvio di servizi essenziali, si prevedono interventi rivolti all'avviamento dei servizi di utilità sociale, (per anziani e disabili, per l'infanzia, ecc), di accessibilità alle tecnologie d'informazione e comunicazione (TIC) e per la realizzazione di opere e infrastrutture pubbliche, comprese quelle, d'interesse collettivo, volte alla produzione e cessione di energia da biomasse di origine agricola o forestale, prevedendo investimenti strutturali per impianti e attrezzature pubbliche per la produzione ed eventuale fornitura di energia elettrica e/o termica alla popolazione, comprese le attrezzature per la lavorazione/trasformazione delle biomasse destinate all'impianto.

Un discorso a parte merita la misura per la tutela del patrimonio rurale, la quale prevede potenziali collegamenti con la politica foreste su diversi ambiti. Gli interventi riguardano investimenti finalizzati anche alla conservazione e valorizzazione di aree e/o percorsi di grande interesse paesaggistico, comprendendo quindi interventi volti a piante arboree di pregio storico e a formazioni boschive di alto pregio naturale. Nello stesso tempo, rientra nell'ambito della misura anche il sostegno per la stesura di piani di protezione e gestione dei siti Natura 2000 e di altri luoghi di grande pregio naturale, paesaggistico e ambientale, oltre ad iniziative di sensibilizzazione ambientale.

In un'ottica di sviluppo locale integrato e sostenibile, anche le altre misure dell'asse 3 possono rappresentare uno strumento per la valorizzazione del patrimonio forestale. Basti pensare, ad esempio, ad alcuni degli interventi previsti dalla misura incentivazione di attività turistiche, volti a

predispone aree ricreative e di servizio, l'infrastrutturazione di percorsi, di punti informativi per i turisti, di segnaletica stradale, didattica e informativa in aree naturali e protette. Allo stesso modo, gli interventi sul patrimonio storico-architettonico rurale, si basano sull'utilizzo di materiali locali, tra i quali, gioca un ruolo di primo piano, il legname locale. Le foreste e la filiera bosco-legno potranno anche indirettamente beneficiare della misura per la formazione e informazione degli operatori e del personale addetto all'elaborazione ed esecuzione delle strategie di sviluppo locale e della misura dedicata all'acquisizione di competenze e animazione.

In conclusione il settore forestale con l'asse 4, può sicuramente trovare, nell'attuazione di strategie di sviluppo locale, coerenza territoriale ed efficaci sinergie tra gli attori e amministratori locali per la valorizzazione del loro patrimonio boschivo e per lo sviluppo delle filiere locali bosco-legno ed energia.

4 CONCLUSIONI

Il paesaggio agrario-forestale italiano, che può essere considerato come il *risultato dell'azione sistematica e cosciente dell'uomo sul paesaggio naturale* (Bounous, 2000), rientra pienamente nel concetto di bene culturale, patrimonio della civiltà. L'ecosistema castagneto rappresenta la forma di gestione della risorsa forestale più ricorrente nella storia del paesaggio nazionale. Esso è infatti il prodotto di esigenze e necessità di economie locali risultato di trasformazioni da parte dell'uomo di un ecosistema naturale. In questo contesto, inoltre, può essere considerato oggi una risorsa multifunzionale che necessita di una valorizzazione per le seguenti motivazioni:

1. Materiale legnoso: molto richiesto per la costruzione di mobili, pavimenti, rivestimenti, infissi, carpenteria, paleria;
2. Prodotti non legnosi: tannino e frutti. Oltre agli utilizzi tradizionali (caldarroste, castagne secche, farine, ecc.), i frutti vengono rivalutati per la trasformazione tecnologica mirata ad ottenere prodotti innovativi (creme, candidi, liquori, birra ecc.);
3. Variabilità Genetica: è presente un'elevata variabilità genetica che ha permesso nel tempo di selezionare cultivar diverse a seconda del clima, suolo nonché della destinazione del prodotto.

Dal punto di vista storico, l'evoluzione di questo ecosistema, al confine tra agricoltura e selvicoltura, ha visto due fasi ben distinte tra loro. Per secoli gli operatori hanno garantito al castagneto le cure necessarie (ripuliture, potature, ripristino di strade e manufatti), per necessità strettamente produttive e in alcuni casi di sopravvivenza, che mantenevano inoltre integro il paesaggio. In questo caso il lavoro delle comunità rurali e montane, pur non essendo stato riconosciuto "socialmente utile", aveva indubie ricadute sull'assetto idrogeologico, drenaggio e filtrazione delle acque e mantenimento degli equilibri ecologici del sistema. Questo rapporto uomo-ambiente, consolidato nel tempo, si è venuto a modificare drasticamente nell'ultimo cinquantennio. Oltre alle patologie che hanno colpito i castagneti europei nel dopoguerra, si è aggiunto un mutamento economico sociale negli stili di vita che ha reso obsoleti modelli culturali e colturali che si reggevano da secoli, a causa di uno:

- Sviluppo di un'economia globale di mercato, che consente il trasporto dei prodotti da paesi lontani a costi di produzione inferiori rispetto a quelli locali, contribuendo così alla scomparsa di numerosi sistemi agro-forestali (compreso quello castanicolo), e di economie locali.
- Spopolamento delle aree montane e progressivo invecchiamento degli addetti che hanno determinato la scomparsa delle attività selvicolturali indispensabili alla salvaguardia degli ecosistemi castanicoli e dei paesaggi collegati, espressione delle secolari attività produttive svolte dalle comunità rurali e montane.

Alla luce delle considerazioni sopra riportate, va pensato un nuovo sistema di tutela e riqualificazione dei castagneti, non soltanto attraverso il recupero delle potenzialità biologiche e produttive legate a frutto e legname, ma anche mediante riqualificazione e tutela dei segni della

cultura materiale, delle testimonianze del “saper fare”, delle componenti naturali e degli elementi antropici che lo caratterizzano.

In questa ottica lo sviluppo rurale, tramite l’azione svolta dai PSR, può svolgere un’azione importante per il recupero e la valorizzazione nel settore castanicolo. Tutti gli interventi prendono forma attraverso misure integrate a livello territoriale e/o settoriale che mirano ad aumentare la competitività delle diverse fasi del sistema produttivo, valorizzando le forme di aggregazione tra i soggetti della filiera o del territorio.

Le tipologie più utilizzate sono i progetti di filiera o di area e i progetti collettivi afferenti a pacchetti di misura. In generale si sono comunque privilegiate le misure di competitività dell’asse 1, spesso in forma coordinata con le misure di sviluppo socioeconomico dell’asse 3 per la diversificazione delle attività e lo sviluppo di microimprese.

La tutela del paesaggio con fini di salvaguardia delle risorse naturali (compreso quindi l’ecosistema castanicolo) viene perseguito principalmente attraverso le misure afferenti all’asse 2. Gli obiettivi principali perseguono la tutela della biodiversità, la conservazione e lo sviluppo dell’attività silvicola, e la tutela delle risorse idriche, elementi come detto in precedenza essenziali per la vitalità dei sistemi castanicoli.

BIBLIOGRAFIA

Bounous G., Botta R., Beccaro G., 2000 – Dalle castagne una sferzata di energia. Valore nutritivo e pregi alimentari. Associazione per la Valorizzazione della Castagna, Cuneo.

Chiabrando R., Drusi B., 2000 – Gli elementi antropici del paesaggio agrario, segni infrastrutturali, insediamenti a carattere spontaneo e architettura rurale. Indicazioni per la tutela. Italus Hortus, vol. 7.