

## Il bosco ceduo nella realtà italiana

Lettura tenuta il 21 ottobre 2010

### I. QUALCHE CENNO STORICO

Il ceduo rappresenta una forma di governo del bosco, riservato alle specie che hanno spiccata capacità di rigenerazione per polloni da ceppaia. Il governo a ceduo è stato praticato da epoche molto remote finalizzato a ottenere legna da ardere e piccoli pali per applicazioni complementari all'agricoltura. Di Berenger (1886) e Gabbrielli (2002) (in Mercurio, 2010) fanno risalire il governo a ceduo nella regione mediterranea al periodo etrusco-romano.

La scelta di questa forma di governo probabilmente è stata condizionata, all'origine, anche dalla possibilità di recidere le piante con attrezzi di comune impiego, dal fatto che la rinnovazione è assicurata senza particolari conoscenze tecniche e dalla possibilità di esercitare il pascolo dopo pochi anni dal taglio.

La ricerca di Piussi e Redon (2001) sullo stato dei boschi in epoca medievale in una vasta area della Toscana meridionale presenta un quadro sostanzialmente diverso da quello attuale. Altri documenti sono stati trovati da Zanzi Sulli e Di Pasquale (1993).

Emergono, tuttavia, elementi di vincolo che evidenziano l'esistenza, già all'epoca, di una regolamentazione dei tagli boschivi che vietava il pascolo nei primi anni dopo il taglio e obbligava all'identificazione delle tagliate. Viene riportato l'obbligo in alcuni casi (Statuto di S. Gimignano) di innestare meli e peri e di favorire la crescita dei noccioli presenti nel bosco. Una pratica non infrequente era la temporanea coltivazione dei terreni boscati dopo il taglio. Il termine "cetine" o "cesine" in Toscana come in molte località dell'Italia meridionale, indica la presenza di boschi cedui in cui era uso bruciare gli arbusti e i residui del taglio per

\* *Università degli Studi di Firenze*

praticare temporaneamente la coltura agraria e, in questo modo, sfruttare la fertilità accumulata dal bosco. Tale pratica fa supporre che la presenza di boschi radi, presenti in epoche storiche, sia anche dovuta alla coltivazione agraria praticata successivamente al taglio di maturità oltre che all'esercizio del pascolo.

I turni adottati risultano poco discosti da quelli in uso fino alla metà del secolo scorso per i boschi cedui.

Numerose fonti bibliografiche e statistiche indicano che la diffusione del governo a ceduo nel nostro Paese coincide con l'aumento demografico del XIX secolo e con l'industrializzazione.

Si trattò di cause concomitanti che richiesero ingenti quantità di combustibili: legna, carbone vegetale e fascine da forno cioè dei prodotti principali della coltivazione del ceduo.

Il "legnare" quotidiano da parte delle popolazioni se da un lato ha portato in generale alla rarefazione, fino alla scomparsa, del bosco in prossimità dei centri abitati, dall'altro ha consentito la sopravvivenza a una moltitudine di persone che, in base ad antichi diritti di uso civico (*jus legnandi*), quotidianamente si guadagnavano da vivere raccogliendo legna da rivendere in paese.

È facile immaginare gli abusi che sono derivati dai suddetti diritti, vedi cercinature furtivamente eseguite ad arte dai "legnaioli", soprattutto in annate caratterizzate da crisi economica. Per le suddette motivazioni man mano che ci si allontanava dai centri abitati la copertura arborea diventava più consistente. Il paesaggio dominante, pertanto, come riferiscono anche Piussi e Redon (2001), doveva essere costituito da paesi contornati di campi coltivati oppure, secondo quanto è ancora possibile osservare in ambienti montani, da pendici nude e da boschi soltanto in lontananza.

Anche la pastorizia ha contribuito alla determinazione di un siffatto paesaggio. Si pensi che fino a non molti anni orsono non era raro vedere pastori con pochi animali attraversare i paesi per fornire direttamente, con la mungitura in loco, il latte alle popolazioni. Questi allevamenti avevano necessariamente sede in prossimità dei centri abitati e, di conseguenza, hanno contribuito a un eccessivo sfruttamento dei terreni a essi limitrofi e, in moltissimi casi, alla scomparsa del bosco.

L'accresciuta domanda di carbone vegetale portò alla trasformazione di molte fustaie di querce e di faggio ubicate in zone non servite da viabilità. Risultava maggiormente conveniente la carbonizzazione in loco e il trasporto a soma di un combustibile che, nonostante la dissipazione di una parte del contenuto energetico, ha una massa che corrisponde a circa il 20% del peso della legna. Inoltre il trasporto del carbone vegetale, a parità di peso, corrisponde a circa il doppio delle unità di energia calorica trasportata rispetto alla legna all'umidità del 20% (Hippoliti, 2001) e, tenuto conto che il carbone in fase

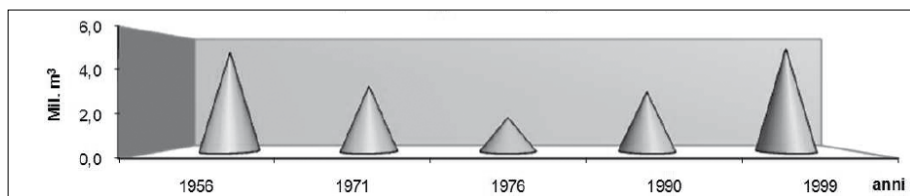


Fig. 1 *Prelievi legna da ardere in Italia (da Fabbio, 2010)*

di combustione raggiunge temperature assai più elevate della legna, si prestava maggiormente anche alla lavorazione del ferro (Piussi e Redon, 2001).

Anche la possibilità di impiegare manodopera dell'azienda agricola per il taglio della legna e per la carbonizzazione nel periodo invernale, notoriamente la stagione che richiede meno lavoro nei campi, ha contribuito alla diffusione del governo a ceduo.

Questa situazione è durata indicativamente fino alla metà del XX secolo, successivamente il ceduo ha attraversato una progressiva crisi economica dovuta essenzialmente alla diffusione del gas per uso domestico che ha surrogato l'impiego della legna e del carbone vegetale, all'esodo dalle campagne, alla diminuita domanda di legname di piccole dimensioni per l'agricoltura. In questi ultimi anni vi è stata una parziale ripresa delle attività forestali nei cedui conseguente a una ripresa della domanda della legna da ardere per le industrie dei pannelli di particelle e per impianti alimentati a biomasse legnose. L'andamento del prelievo complessivo di legna da ardere, sintetizzato nel grafico che segue, risulta decrescente nel periodo 1956-1976, successivamente crescente fino a superare i prelievi degli anni '50 verso la fine del secolo (con oltre 5 milioni di metri cubi).

## 2. EPISODI SALIENTI

Piussi (1980) negli archivi della fattoria di Poggio a Rèmole ha riscontrato che nel Cinquecento, il proprietario di allora affidava a terzi il taglio del bosco ceduo dietro un contratto molto circostanziato. Un comportamento da vero imprenditore che oggi, presso i proprietari di boschi è per lo più scomparso. È risultato, inoltre, che da quel secolo a oggi il livello di produttività di quei boschi non appariva sensibilmente diminuito rispetto alle produzioni attuali.

Visto che in Toscana si concentra la maggiore superficie dei boschi cedui in Italia (17%) non sarà troppo male proseguire a parlare della regione tanto più che i documenti dell'Accademia dei Georgofili sono prodighi di notizie.

Lorenzo Carniani nel 1772 condannava l'abbattimento, contro le leggi del Governo Granducale, dei boschi cedui al turno di sette anni anziché a nove.

Nel 1831 il Meguscher nella sua memoria presentata all'Accademia dei Georgofili intitolata *sopra il miglior governo dei boschi in Toscana* sottolinea che per i legnami di grandi dimensioni era tutto sommato più conveniente l'approvvigionamento tramite importazione. Cosa non tanto sbagliata, se si pensa che fra l'altro, nell'uso dei boschi di alto fusto di latifoglie i costi di macchiatico e le perdite di lavorazione sono particolarmente alti e se si pensa che non tutte le latifoglie dominanti nei nostri boschi si prestano a produzioni di pregio.

Davanti alle ingenti trasformazioni in ceduo avvenute nella Maremma Toscana nell'ultimo trentennio dell'Ottocento, il marchese Eugenio Niccolini (1915) ha lasciato scritto una frase che ben esprime il motivo di fondo dell'avversione della pubblica opinione per il bosco ceduo: «caddero le querce e sulle pendici nude crebbero le querciolaie di cui il padrone, con occhio avido conta le ore». Si sottolinea così il dispiacere nel vedere alberi potenzialmente grandi venire periodicamente mutilati alle dimensioni di arbusti.

Sul fatto del “contare le ore” al bosco ceduo interviene l'importante memoria del Taruffi (1905) premiata dall'Accademia dei Georgofili. I turni risultavano essere:

- 12-14 anni per i cedui della macchia mediterranea, salvo arrivare a 18-20 anni nelle posizioni più remote;
- 8-12 anni nei cedui delle querce caducifoglie;
- 6-10 anni nei cedui di castagno.

Ma il turno breve non bastava, in un anno intermedio si praticava lo “sterzo” ovvero un diradamento con asportazione di tutta la vegetazione arbustiva.

Quando non si operava per la carbonizzazione, la legna da catasta era soltanto uno degli assortimenti ricavati, numerose infatti erano le forme di ramaglia minuta raccolta in fascine: fascina di sterzo, fascina di brocca, fascina di stipa e mannelli di frasca di arbusti spinosi destinati a fare recinzioni (siepi morte). La legna da catasta poteva essere “nera” (cioè con scorza) oppure “bianca” ovvero scorzata per raccogliere la scorza da tannino.

Nella carbonizzazione aveva molta importanza anche il “carbone cannello” di piccolo diametro, destinato ad alimentare i fornelli domestici, e la carbonella (o brace) destinata a scaldini, bracieri ecc.

Se si aggiunge il pascolo, sia di erba che di ghianda e se si aggiunge l'asportazione della lettiera e infine anche la diffusissima agricoltura praticata subito dopo la ceduazione, si ha in pieno l'idea dell'impatto di quella che all'epoca veniva chiamata “selvicoltura di rapina”, che poi era selvicoltura dei poveri.

A partire dal Novecento con l'introduzione dei prodotti sostitutivi del

legno e col miglioramento delle condizioni di vita il bosco ceduo, inteso a turno breve, andò in crisi.

### 3. CRISI E RITORNO

Il lavoro del Taruffi appare tanto più importante in quanto interviene alla fine di un'epoca: subito prima che l'intervento dei combustibili minerali, dell'elettricità e dei prodotti industriali sostitutivi venissero a mettere in crisi la selvicoltura cedua.

Nel 1953 il Bellucci, e nel 1979 Gaio e Marinelli, riprendendo il metodo di indagine del Taruffi, concludono che la crisi del bosco ceduo fu dovuta particolarmente, all'obsolescenza dei prodotti di legna minuta.

Durante i tre quarti del Novecento la selvicoltura cedua venne data per definitivamente superata e molti ne cantarono il *miserere* sperando in una universale diffusione dell'alto fusto.

A partire dal 1975 le utilizzazioni ripresero progressivamente e alla fine del Novecento addirittura il prezzo della legna da catasta su autocarro veniva a uguagliare se non a superare il prezzo dei migliori tronchi di abete rosso. I turni non sembrano stabilizzati: i boschi che si tagliano hanno da diciotto a trentacinque anni.

Come si è detto, l'utilizzazione annua in Italia, da almeno un decennio si è stabilizzata sui cinque milioni di metri cubi. Supponendo che da un ceduo si ricavino in media 150 metri cubi per ettaro, risulterebbero tagliati circa trentatremila ettari all'anno che, confrontati con la superficie di 3.663.000 ettari darebbero un tasso di utilizzazione di circa l'1% contro almeno il 4% che ci sarebbe da aspettarsi da un esercizio regolare al turno di venticinque anni applicato su tutti i cedui italiani.

È dunque da aspettarsi che una parte non indifferente della superficie cedua si stia evolvendo all'alto fusto sia pure con differenze secondo la specie. In particolare resta probabile che le utilizzazioni attuali siano concentrate sui cedui di cerro, di roverella e di castagno e resta probabile che le concentrazioni varino con la regione.

### 4. I CEDUI IN ITALIA: LE SUPERFICI

L'Inventario Forestale Nazionale del 2005 riferisce che fra i boschi di latifoglie cui è stato possibile attribuire un tipo colturale, i cedui occupano il 72% della superficie per un totale di 3.663.000 ettari (tab. 1).

Bosco e terre boscate	10.467.000 ha
Terre boscate	1.708.000 ha
Boschi	8.759.000 ha
Conifere	1.714.000 ha
Boschi di latifoglie	6.867.000 ha
Non classificati	1.460.000 ha
Di alto fusto	1.666.000 ha
Totale	10.467.000 ha
Cedui	3.663.000 ha

Tab. 1

I cedui di faggio, di castagno, di carpino e di robinia sono ubicati nell'arco prealpino e alle quote medio-alte dell'Appennino, quelli di querce sempreverdi e di latifoglie termofile occupano per lo più il piano basale dell'Appennino centro meridionale (Zanzi Sulli e Di Pasquale, 1993); le superfici maggiori si concentrano nelle regioni a sud del Po fino a comprendere il Lazio e le Marche con un massimo (17%) in Toscana.

Le superfici dei boschi di latifoglie riportate da Patrone (1970) per il 1965, poi dall'Inventario Forestale Italiano del 1985 e, infine, da quello del 2005 rivelano un sostanziale miglioramento della copertura arborea. L'utilizzazione di foto aeree delle medesime zone riferite a tempi diversi ha confermato ampiamente quanto sopra.

La superficie dei cedui è rimasta costante attorno a 3 milioni e 650 mila ettari.

L'alto fusto di latifoglie, invece è passato da 1 milione e 100 mila ettari a 1 milione e 700 mila ettari.

Infine, l'inventario del 2005 aggiunge 1 milione e 400 mila ettari di boschi di latifoglie non attribuibili ad alcuna destinazione selvicolturale, nonché 1 milione e 700 mila ettari di arbusteti (le cosiddette "terre boscate").

Per quanto concerne i cedui, le categorie inventariali registrano relativamente poche specie dominanti: Faggio, Castagno, Roverella, Cerro, Carpino nero e Leccio.

Fra le composizioni di specie che l'inventario del 2005 ha aggregato ad altre, superano i 100 mila ettari oltre ai salici soltanto tre:

- la robinia (la specie esotica impiantata per fare il ceduo);
- l'ontano napoletano (grande invasore di castagneti e altri terreni abbandonati);
- e gli aceri-tilio-frassineti: un complesso di specie che, capeggiate dall'acero montano, invadono i campetti abbandonati con oramai macroscopici effetti paesaggisti soprattutto nel margine delle Alpi.

SPECIE	TOTALE	NON CLASSIFICATO	ALTO FUSTO	CEDUO
Faggio	1.035	130	428	477
Roverella	1.084 <sup>(1)</sup>	264	286	534
Cerro	1.011 <sup>(2)</sup>	112	223	676
Castagno	788	156	39	593
Carpini	852 <sup>(3)</sup>	174	41	637
Igrofile	229 <sup>(4)</sup>	125	69	35
Alte caducifoglie	995 <sup>(5)</sup>	384	296	315
Leccio	620	157	98	365
Sughera	169	23	139	7
Altre sempreverdi	85	20	41	24
Totale	6.868	1.445	1.760	3.663
Note: (1) Il dato comprende anche circa 59.000 ha di rovere e 29.000 ha di farnia (2) Il dato comprende anche circa 23.000 ha di farnetto e 17.000 ha di fragno e nuclei di vallonea (3) Il dato totale si suddivide nel seguente modo: circa 840.000 ha carpino nero e 12.000 ha carpino bianco. (4) Il dato comprende anche circa 24.000 ha di salici, 34.000 di ontano nero e 9.000 di ontano bianco (5) Il dato totale comprende nello specifico: robinia 234.000 ha; ontano napoletano 23.000 ha; Aceri-tiglio-frassinetti 178.000 ha, betulla 56.000 ha; il resto altre formazioni.				

Tab. 2 *Ripartizione per forme di governo dei boschi di latifoglie secondo l'IFNC 2005. (Superfici arrotondate in migliaia di ettari)*

### *I cedui di faggio*

Le faggete caratterizzano la fascia montana fra 800-1500 metri lungo il margine delle Alpi e sull'Appennino. La superficie di 905 mila ettari è divisa in parti uguali fra ceduo e alto fusto. Ma negli ultimi decenni si è verificato un progressivo aumento verso l'alto fusto. Rispetto ai boschi di latifoglie di altre specie prevalgono nettamente i boschi di proprietà di Regioni, Comuni o di Comunità di villaggio.

Nel caso del faggio gli inconvenienti attribuiti al governo a ceduo assumono la massima importanza. Il divario di aspetto paesaggistico fra l'alto fusto e il ceduo è molto elevato; il faggio è molto esigente di *humus* nel terreno, ma la sua lettiera è povera di elementi e lenta ad alterarsi, quindi il suolo della faggeta necessita del suo tempo per arrivare all'ottimo; il faggio si rigenera quasi esclusivamente per polloni prodotti da gemme proventizie le quali si esauriscono presto nel tempo. Il rimedio del trattamento a ceduo composto ha l'inconveniente di produrre matricine di alto fusto molto ingombranti e soggette all'autoimpollinazione. L'alto fusto di faggio offre prospettive di produzione di legname associate al vantaggio della rinnovazione naturale che non risulta particolarmente difficoltosa.



Foto 1 *Effetti dell'erosione in un ceduo di castagno dell'Irpinia*

Le faggete che sembrano destinate a restare a ceduo sono piccole proprietà private oppure boschi comunali finalizzati a soddisfare i diritti di uso civico. È, quindi molto opportuna la sperimentazione impostata da Coppini et al. (2008) sul tema del possibile recupero del ceduo a sterzo o di altre forme di ceduo stratificato. La produzione di legna è tuttavia scarsa perché la specie entra in una fase di accrescimento sostenuto solo dopo i 50 anni.

### *I cedui di castagno*

I cedui del castagno (620 mila ettari) forniscono non solo legna da ardere, ma soprattutto legna per pali o anche legnami per lavori di segagione. Scarseggiano nelle regioni più interessate dai massicci calcarei, mentre raggiungono produttività elevatissime (anche oltre 3.500 quintali per ettaro a 20 anni) sui depositi vulcanici che si estendono fra L'Amiata e il Vesuvio e sui suoli da granito della Calabria e della Sardegna.

Il castagno ha un'elevata capacità di rigenerazione per polloni che man-



tiene anche in età avanzata. Ciò permetterebbe l'adozione di turni lunghi (Amorini e Manetti, 1997; Manetti, 2010).

Gli inconvenienti del governo a ceduo di castagno sono principalmente tre:

- il primo e più importante è la facilità di erosione dopo il taglio dovuta al fatto che il castagno vegeta su suoli incoerenti a residuo sabbioso e che la vegetazione erbacea e arbustiva tarda a ricoprire il terreno. Da cui si deduce che il turno minimo fissato in otto anni è decisamente troppo basso;
- il secondo è il rischio di incendi che è accentuato soprattutto in presenza di arbusti acidofili come la ginestra dei carbonai e l'erica arborea. Inoltre, avendo i polloni di castagno una corteccia alquanto sottile, i danni per l'azione del fuoco risultano particolarmente gravi.
- il terzo riguarda la biodiversità perché i cedui del castagno hanno una forte tendenza a mantenersi allo stato puro anche per l'azione allelopatica del tannino che la lettiera trasmette al terreno. Un certo ritorno alla biodiversità si rende possibile nell'ambiente meglio tamponato dei terreni neutri e più ricchi di *humus*.

### *I cedui delle querce*

Le querce caducifoglie (675.000 di cerro, puro o misto a farnetto e 535.000 ettari a prevalenza di roverella) dominano in pieno la vegetazione forestale della collina. Il cerro è la specie più importante nella produzione cedua in Italia per superficie occupata, per varietà di ambienti (dal livello del mare a 1.000 m) e per le prestazioni produttive. Nonostante i risultati delle ricerche sulla valorizzazione tecnologica del legname di cerro abbiano dimostrato la possibilità di impiego nell'industria compensatiera (la Marca et al., 1983; la Marca e Vidulich, 1989; Corona et al., 1986; Moretti et al., 2009), ragioni per lo più legate alla carenza di una filiera forestale nel nostro Paese, non fanno decollare il mercato del legname di cerro per scopi industriali. Per le suddette ragioni e per i livelli produttivi che è possibile raggiungere, è probabile che per questo grande albero dal magnifico aspetto, da un punto di vista prettamente economico il governo a ceduo rappresenti una soluzione obbligata.

Lo stesso vale per la roverella, mentre per il farnetto, tenuto conto delle buone caratteristiche tecnologiche del legname, ci sarebbe qualche elemento positivo da valorizzare maggiormente.

Le querce caducifoglie per le loro dimensioni e per la loro longevità apparirebbero come specie definitive in sicuro possesso del territorio, invece

Grado 3.	<i>Specie di ombra</i> : Faggio.
Grado 4.	<i>Specie dubbie fra 3 e 5</i> : Carpino bianco, Carpino nero. Acero riccio, Acero montano, Frassino, Ciliegio, Tiglio cordato, Olmo montano, Sorbo torminale, Leccio, Agrifoglio.
Grado 5.	<i>Specie di semi-ombra</i> : Acero campestre, Tiglio platifillo, Olmo campestre, Pado, Orniello, Castagno, Robinia.
Grado 6.	<i>Specie incerte fra 5 e 7</i> : cerro, rovere.
Grado 7.	<i>specie resistenti solo occasionalmente all'ombra</i> : Roverella, Farnia, Betulla pendula.

Tab. 3 *Posizione delle querce caducifoglie secondo la scala delle esigenze di luce formulata da Ellenberg (1974) (dalla scala sono state stralciate le conifere in quanto non sono argomento del presente lavoro)*

col migliorare delle condizioni stazionali esse subiscono l'invasione di altre latifoglie più tolleranti dell'ombra.

Secondo la scala di Ellenberg, le esigenze di luce delle querce caducifoglie sono paragonabili a quelle di specie notoriamente pioniere come la betulla e il pino silvestre, mentre tutte le altre latifoglie del loro ambito climatico hanno una maggiore tolleranza per l'ombra. Le querce sarebbero giunte a dominare su ingenti superfici per effetto dell'applicazione del governo a ceduo che ha allontanato le specie più esigenti di fertilità.

Nei querceti medioeuropei (Pianura Padana compresa) la specie *leader* sarebbe il carpino bianco vicariato a sud, nell'ambito dei querceti sopra-mediterranei, dal carpino nero. Inoltre le specie concorrenti producono seme leggero, alato, annualmente abbondante anche nei polloni giovani. I semenzali superano il sottobosco erbaceo col rapido accrescimento giovanile. Ricacciano bene da ceppaia e ogni taglio facilita la loro dominanza.

Questo primo confronto indica che ci sono motivi per ritenere che, almeno nelle stazioni più fertili, il governo a fustaia oppure a ceduo composto possa portare all'affermazione graduale delle concorrenti e, quindi, a un cambiamento di specie.

In Francia non sono mancati esempi di estese trasformazioni di cedui composti in carpinete di bianco.

### *I cedui dei carpini*

La *Flora d'Italia* del Pignatti (1982) dice che i carpini si sono diffusi in Italia dopo l'anno 1000 a.C. e che è una specie ancora in fase di espansione. Piussi (1980) ha trovato menzionato al XVI secolo un Podere Carpineta a Poggio a Rémoie.

Delle tre specie di carpino presenti in Italia, il carpino nero è di gran lunga prevalente. Specie frequentissima in boschi misti, appare in continuo aumento come dominante di boschi puri.

- I vecchi dati ISTAT ignoravano totalmente i carpineti.
- L'Inventario Forestale del 1985 ne ha censiti 160.000 mila ettari.
- L'Inventario del 2005 riporta addirittura più di 800 mila ettari in gran parte di carpino nero.

La diffusione spontanea di questa ultima specie è stata evidente a scapito di castagneti da frutto, di cerrete e anche con la conquista di pascoli abbandonati su suoli con matrice calcarea dell'Appennino. Il legno ha buone attitudini come legna da ardere. Tuttavia lo sviluppo in diametro è lento, anche in ragione delle difficili condizioni stazionali in cui è relegato, pertanto si è costretti ad adottare turni di almeno 30 anni, età in cui la produzione raramente supera i 1.500 quintali per ettaro.

### *I cedui di leccio e di specie della macchia mediterranea*

Abbondano in Sardegna e nella Maremma Toscana dove forse si concentrano i popolamenti più produttivi. Il ceduo è l'unico sistema selvicolturale che dia una produzione commerciale. La capacità rigenerativa del leccio è elevata e duratura; la particolare tendenza a privilegiare l'emissione alta dei polloni consiglia di tagliare più raso terra possibile. In passato si osservavano turni di 10-16 anni perché dai polloni giovani si otteneva corteccia da tannino e carbone di bassa pezzatura (carbone cannello) adatto ai fornelli domestici. Una pratica curiosa e diffusa era quella di maltrattare le ceppaie di corbezzolo in modo da favorire l'emissione di polloni radicali. I turni prevedibili oggi sono di 30-40 anni. Le produzioni sono modeste: incremento medio di 2-4 metri cubi per ettaro all'anno. In alcuni ambienti, i cedui della macchia venivano dicioccati sia per ottenere una maggiore produzione dall'estrazione delle radici, sia per favorire l'emissione di polloni radicali.

### *I boschi delle altre latifoglie caducifoglie*

Sono principalmente popolamenti di neoformazione di grandi aceri, tigli, frassino maggiore e betulla che in questi ultimi decenni si sono insediati nei campi abbandonati, soprattutto nel margine delle Alpi. Vi si comprendono, inoltre, i cedui di robinia.

### *I cedui di robinia*

La robinia è una specie esotica bene insediata in Piemonte, Lombardia e Friuli (Gellini, 1980). Ha una discreta distribuzione anche nel nord-ovest della Toscana, adatta per ardere e per lavori artigiani, odiata da tutti, poco infiammabile agli incendi. Si propaga anche per polloni radicali. Il miele (noto come “miele d’acacia”) è fra i più pregiati. Produce fino a 4.000 quintali di legna a 20 anni. Esistono altri impianti di esotiche intenzionalmente destinati al governo a ceduo. Ma attualmente la robinia è la sola specie in produzione continuativa e sistematica.

## 5. I MOTIVI DELLA PREFERENZA PER IL CEDUO IN ECONOMIA PRIVATA

Il bosco ceduo è un ordinamento semplice e poco costoso che fornisce soprattutto la legna da ardere: un prodotto di aspetto umile e destinato all'immediato consumo che però può essere essenziale per la sopravvivenza dell'uomo.

Prevale nella proprietà privata perché i proprietari preferiscono i turni brevi, per la rinnovazione gratuita e sicura e perché l'utilizzazione di piante piccole non richiede né mano d'opera particolarmente qualificata né macchine particolari. Ovviamente tutti questi motivi si rafforzano in presenza della piccola azienda. Sempre in economia privata il ceduo diventa una soluzione obbligata quando, a causa della specie o della fertilità, il valore dei legnami delle dimensioni maggiori non compensa gli inconvenienti dell'attesa. Per la Regione Toscana, i dati ufficiali attuali stimano che circa il 70% dei boschi sia costituito da cedui, concentrati soprattutto nelle proprietà private, che rappresentano oltre l'85% del patrimonio forestale regionale (Ottaviani, 2010).

## 6. L'IMPATTO AMBIENTALE DEI CEDUI

### *Gli effetti sul paesaggio*

Come già ricordato, il governo a ceduo dà l'impressione non gradevole di una mutilazione periodica che riduce alle dimensioni di arbusto piante di specie che potrebbero avere grandi dimensioni.

Sull'impatto visivo prodotto dalla forma e dall'estensione delle tagliate influisce molto la vegetazione secondaria che colonizza l'area, composta da

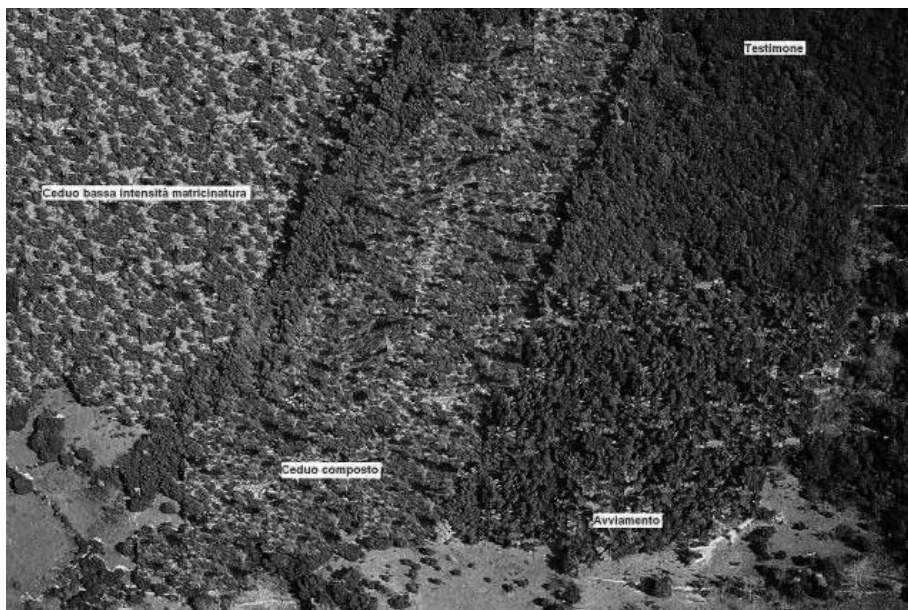


Foto 2 Una veduta di un ceduo di leccio subito dopo gli interventi riportati sulle etichette. Testimone=nessun intervento

piante erbacee e arbustive. La vegetazione secondaria riesce a coprire presto le tagliate dei querceti mentre trova ostacoli nei cedui di castagno.

La rimarginazione tuttavia è sollecita e facilmente verificabile con le documentazioni fotografiche. Amorini et al. (2002), e Cutini (2006) hanno dimostrato che i parametri di copertura fogliare e di intercettazione della luce entro 5 anni tornano a un livello che si mantiene nel ceduo di 35 anni di età.

### *Il funzionamento dell'ecosistema*

Il governo a ceduo determina sensibili riduzioni nel ciclo degli elementi mentre nella captazione del carbonio ha una maggiore efficienza rispetto alla fustaia. Tenuto conto della destinazione del prodotto, nonostante che la  $\text{CO}_2$  accumulata abbia tempi di ritorno in atmosfera relativamente rapidi. Trattandosi di anidride carbonica assorbita dall'atmosfera durante il ciclo produttivo, non si può dire che accentui le problematiche note come "effetto serra". Anzi da questo punto di vista, essendo risorsa rinnovabile che surroga quella fossile, il bilancio è da intendersi positivo.

Il turno breve riduce il contenuto della sostanza organica nel suolo con

	ALTOFUSTO resinose	ALTOFUSTO latifoglie	CEDUO	ALTRO	TOTALE
PIEMONTE	51	134,3	100,8	0	286,1
LOMBARDIA	27	183,8	57,6	0	268,4
VENETO	4,1	21,4	4,5	0,4	30,4
LIGURIA	737,6	105,4	554,1	92,1	1489,2
EMILIA ROMAGNA	6,4	23,9	29,8	8,8	68,9
TOSCANA	1004,6	141,8	199,6	61,2	1407,2
UMBRIA	3,4	7,2	31,6	1,6	43,8
MARCHE	4,7	2,4	16,4	14,3	37,8
LAZIO	86,6	381,4	291,8	1042	1801,8
ABRUZZO	12,5	22,2	59,7	9,6	104
MOLISE	3	30,8	29,7	11,5	75
CAMPANIA	489,5	1913,5	1401,2	1076,6	4880,8
PUGLIA	695,1	213,9	66	552,3	1527,3
BASILICATA	96,3	269,9	92,6	191,8	650,6
CALABRIA	469,8	1316,4	549	1778,5	4113,7
TOTALE	3691,6	4768,3	3484,4	4840,7	16785

Tab. 4 *Superficie boscata percorsa dal fuoco nel 2009 per forma di governo e per regione (ha)*

conseguenze sulla capacità idrica, sull'assorbimento e sulla riduzione delle proprietà chimiche e fisiche.

### *Erosione*

Particolarmente accentuata e talvolta pericolosa nei cedui di castagno. In generale, però, il fenomeno è localizzato. Secondo alcune ricerche condotte per anni dall'ex Istituto di Idronomia dell'Università di Firenze su alcuni cedui di faggio dell'Appennino pistoiese, nonostante fossero ubicati in ambienti montani particolarmente acclivi (pendenze del 48%) e piovosi (mm oltre 2000 mm/anno), l'erosione è risultata alquanto modesta e indipendente dalla forma di governo (Calamini et al., 1979, 1981 e 1982; Falciai et al., 2002). A ogni modo le ceduazioni su terreni molto accidentati sono sempre più rare se non altro per ragioni legate all'esbosco della legna.

### *Le conseguenze genetiche*

L'interruzione della riproduzione agamica impedisce l'evoluzione delle spe-

cie. In ogni caso i semenzali che derivano dal seme prodotto dalle matricine (oppure dai polloni delle specie che ne sono capaci) trovano un forte impedimento ad affermarsi nel folto dei giovani polloni. Ricerche condotte sul cerro hanno dimostrato che la rinnovazione da seme, dopo il taglio di maturità del ceduo in alcuni casi si afferma abbondantissima (sull'ordine delle 40-45000 plantule per ettaro) ma subisce una fortissima selezione nel corso degli anni fino a valori numerici di poche centinaia a maturità.

Dette piante da seme raggiungono dimensioni diametriche dell'ordine di pochi centimetri e altezze medie che superano di poco il metro contro i 10 cm circa di diametro medio e i 10 m di altezza dei polloni della stessa età (la Marca et al., 2005).

### *La suscettibilità agli incendi*

La suscettibilità dei boschi cedui nei confronti degli incendi boschivi è senza dubbio notevole. Si accentua ulteriormente nei cedui della macchia mediterranea e nei cedui di castagno ricchi di erica arborea e scoparia.

Nella tabella 3 si riportano i dati degli incendi boschivi pubblicati dal C.F.S. relativi al 2009.

### *Effetti sulla biodiversità*

Alla scadenza plurisecolare è possibile che il massimo di biodiversità sia garantito dai processi della natura.

Alla scadenza dei decenni, invece, è facile prevedere che l'immediata sospensione dei tagli in un territorio, comporti una fase di monotona composizione a giovani boschi di alto fusto. In questa fase quasi tutta la produzione dell'ecosistema si concentra nella biomassa arborea a scapito delle specie erbacee e arbustive e degli animali che traggono nutrimento e riparo dalla vegetazione a terra.

In Italia il bosco più ricco di specie arboree e grandi arbustive era notoriamente il forteto di Maremma, ovvero il ceduo a turno di 12-15 anni con leccio, corbezzolo, alaterno, le due filliree, erica arborea, lentisco, e altre e, nelle transizioni, appaiono anche le caducifoglie. (Merendi, 1922; Patrone, 1951; Pignatti, 1968). Se si osserva la situazione di cedui invecchiati, ma anche di boschi di alto fusto nelle medesime condizioni ecologiche, è facile constatare un impoverimento da questo punto di vista. Ricerche condotte in cedui di

leccio (la Marca et al., 1995; Baragatti et al., 2006) hanno messo in evidenza che nei primi anni dopo la ceduazione si riscontra una grande biodiversità vegetale, attribuibile in buona parte a specie erbacee esigenti di luce che non fanno parte del corteggio floristico del bosco. Dopo, 3-5 anni, il livello della diversità floristica si abbassa perché a causa della densità di copertura le specie arbustive ed erbacee restano relegate nella fascia ecotonale e nelle radure interne al bosco.

In relazione alla fauna ornitica, un esaustivo brano di ricerca è stato prodotto da Mairota, Tellini-Florenzano e Piussi (2006) eseguita nella Toscana meridionale. L'abbandono colturale determina la omogeneizzazione della configurazione spaziale del territorio con conseguenze negative. Mentre la maggiore eterogeneità conseguente alla coltura a ceduo fa aumentare gli indici di qualità. Giovannini (1991 e 2010), in formazioni della macchia rileva che la fauna ungulata provoca danni soprattutto sulle specie maggiormente appetite, in particolare se caratterizzate da fenologia precoce rispetto alle specie dominanti. Nel caso di scarsa pressione faunistica oppure nel caso di rimozione dell'azione di disturbo, la brucatura incide per lo più sulla sopravvivenza dei polloni dominati, mentre il resto tende a riprendersi.

Nei boschi di faggio, quando sono nel loro ottimo, tale è l'ombra prodotta che, cedui o fustaie che siano, essi ospitano al massimo qualche acero montano o qualche salicone insediatisi sulle vecchie carbonaie.

Molto minore è l'ombra prodotta dalle piante delle querce caducifoglie che formano popolamenti ben più aperti all'ingresso di altre latifoglie. Le caratteristiche fenologiche di queste specie, particolarmente nel caso del cerro, consentono a un abbondante corteggio floristico (biancospino, pruni, agrifogli, rovi, felci, fragole, euforbie, ciclamini...) del sottobosco di compiere gran parte del proprio ciclo produttivo prima ancora della completa emissione delle foglie da parte del piano arboreo.

Nei cedui di castagno di tipo acidofilo, il numero delle specie del sottobosco risulta particolarmente ridotto (Mondino & Bernetti, 1998).

## 7. L'ETÀ MASSIMA PER LA PROSECUZIONE DEL GOVERNO A CEDUO

Alcuni regolamenti forestali regionali prevedono l'obbligo dell'autorizzazione per il taglio di tutti i cedui che abbiano superato il doppio del turno minimo previsto dalle prescrizioni di massima. Con questo provvedimento viene messa in dubbio la capacità di rinnovazione dei cedui che abbiano superato i 30-35 anni di età. È una norma di emergenza suggerita (Clauser, 1975) dalle ingenti utilizzazioni che





Foto 3 *Vecchia ceppaia di castagno con ricaccio di polloni* (Foto archivio Accademia dei Georgofili)

seguirono la ripresa dei tagli dopo il ventennio di crisi. Oggi la questione andrebbe maggiormente adattata alle circostanze e, soprattutto alla specie.

Il problema dell'allungamento dell'età al taglio si sovrappone ai vantaggi ambientali offerti dal turno più lungo e alla esigenza di ridurre le superfici delle tagliate che, ovviamente, implica il rinvio del taglio delle superfici contigue.

Per il castagno, in base all'esperienza della trasformazione in ceduo dei castagneti da frutto si può dire che la facoltà rigenerativa non ha limiti né nell'età né nelle dimensioni della pianta.

Il carpino nero dà buone garanzie perché si rigenera per polloni basali e, quindi, presto affrancati con un apparato radicale loro proprio.

La robinia è una notoria gramigna che non ha bisogno di commenti.

La facoltà rigenerativa del faggio si riduce rapidamente con l'età perché la specie si rigenera soprattutto avvalendosi di gemme dormienti che si esauriscono al crescere del diametro dei polloni.

Il leccio e le specie di macchia presumibilmente danno pochi problemi di rigenerazione. Molti dei densi forteti della Maremma Toscana derivano da leccete di alto fusto tagliate alla fine dell'800.

Sulle querce caducifoglie c'è da discutere e già i 35 anni di età si avvicinano al limite.

L'età non è l'unico elemento da considerare; in particolare pare che abbia molta influenza la dimensione della superficie che il taglio lascia scoperta e, quindi, esposta ai raggi del sole.

Nel caso dei cedui invecchiati sorge anche la questione relativa al modo di valutare l'eventuale presenza di giovani piante di altre specie insediatesi in seguito a fenomeni di successione naturale come i carpini, ma anche gli aceri, i frassini e i tigli. Queste, in base all'origine da seme, possono essere considerate piante destinate all'alto fusto; in base all'ordinamento colturale possono ancora essere considerate facenti parte del ceduo. Un'altra questione riguarda la presenza di conifere e la diffusa prescrizione del loro rilascio in sostituzione delle matricine. Questo indirizzo ha penalizzato il ceduo, nel piano delle querce caducifoglie ha portato all'espansione delle pinete di marittimo che oggi tanti problemi fitosanitari stanno dando proprio in Toscana e in Liguria.

Nel nostro Paese il coniferamento dei cedui era annoverato tra le migliori boschive (Susmel, 1964). C'è stato un tempo in cui all'interno di cedui di buona produzione si tagliavano le latifoglie per fare spazio alle conifere!

Una questione giuridica da stabilire è se la coltura a ceduo debba considerarsi interrotta quando, indipendentemente dalla facoltà pollonifera, il popolamento ha raggiunto la fisionomia di alto fusto.

## 8. LA MATRICINATURA

La combinazione del ceduo con polloni riservati per un solo turno in più, oppure con piante di alto fusto, è una pratica antica che ha avuto diverse forme secondo la specie e il momento storico.

Le matricine vengono distinte in classi progressive secondo il numero di tagli a cui sono sopravvissute. Il modo di rilascio abituale è quello della *matricinatura uniforme* a distanze costanti. L'inventario forestale del 2005 distin-

gue le seguenti categorie di ceduo secondo il numero e la combinazione fra classi di età:

- Ceduo senza matricine: 872.000 ettari (24%).
- Ceduo matricinato (con matricine di prima classe e/o con poche matricine di classe superiore): 2.408.000 ettari (66%)
- Ceduo composto (ceduo con un consistente numero di matricine di alto fusto): 383.000 ettari (10%).

Le matricine riservate per motivi economici possono essere: querce da ghianda per il pascolo, polloni di castagno destinati alla produzione di antenne, polloni di castagno innestati da frutto, sughere da decortica, ancora querce per ottenere traverse ferroviarie ecc. Si tratta di destinazioni spesso localizzate su aree ristrette.

Più generale è il rilascio di matricine in osservanza di prescrizioni di legge; una pratica amministrativa che risale anche ad antichi statuti (Piuksi e Redon, 2001; Zanzi Sulli e Di Pasquale, 1993). Il motivo principale starebbe nell'opportunità di avere piantine nate da seme che si sviluppino in sostituzione delle ceppaie che man mano si esauriscono. Altri motivi suggeriscono il rilascio di specie rare o adatte all'alimentazione dell'avifauna. Più sentita è l'esigenza lasciare piante sparse di alto fusto giusto per non lasciare tutto un bosco abbruttito allo stato arbustivo.

In molte regioni si è manifestata la tendenza a imporre il rilascio di un elevato numero di matricine fino a oltre 200 matricine di prima classe per ettaro. Il pericolo massimo è nei cedui di cerro che è una specie eliofila e dove gli inconvenienti aumentano al crescere del turno adottato. Oltre i 30-35 anni di età può succedere che l'insieme delle matricine si sviluppi a dar luogo a un popolamento con troppe piante adulte per un ceduo composto e troppo poche per un bosco di alto fusto.

Già nel 1918 A. Vitale ebbe a osservare che la tendenza a far riservare un numero eccessivo di matricine corrispondeva a una comoda forma di selvicoltura da tavolino. Successivamente Pavari (1933), Merendi (1942), De Philippis (1960) hanno raccomandato 25-30 matricine adulte per ettaro; solo Cappelli (1991) arrivava a 60. Pavari (1933) per il ceduo composto indicava 120 piante di alto fusto per ettaro (escluso gli allievi rilasciati al momento della ceduzione, meno nel caso in cui l'obiettivo era la produzione di ghianda.

Le ricerche di Bianchi e la Marca (1984) di la Marca e altri (1987 a; 1989; 1991; 1998 a; 1998 b; 2005; 2008 a) su cedui di cerro e su cedui di leccio, attraverso uno studio di dettaglio sui rapporti di competizione tra

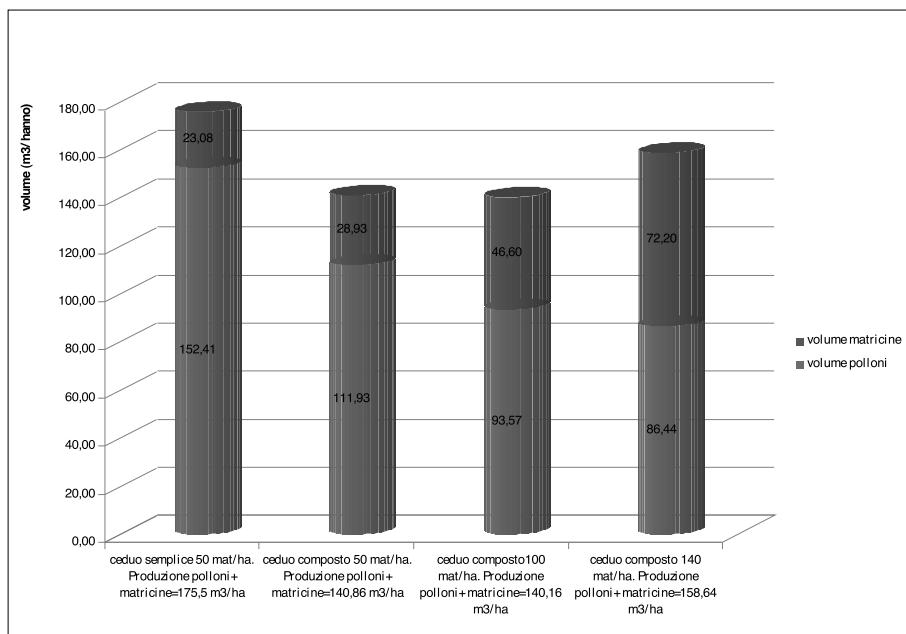


Fig. 2 Produzioni a ettaro dei polloni e delle matricine in un ceduo di cerro di 17 anni

le matricine e i polloni, hanno evidenziato che l'aumento delle matricine comporta una riduzione della produzione legnosa globale. Il novellame si afferma abbondantissimo subito dopo il taglio soprattutto in corrispondenza della proiezione della chioma delle querce esaminate, nel caso dei cedui di cerro studiati sono state rilevate presenze di semenzali numericamente rilevanti fino a 6-7 metri dal bordo chioma. Sono stati rilevati da oltre 30.000 a circa 48.000 semenzali  $\text{ha}^{-1}$  subito dopo il taglio del ceduo in ragione inversa al numero di matricine rilasciato. All'età di 17 anni le differenze si assottigliano in termini assoluti ma non relativi tanto è vero che la rinnovazione da seme varia tra 1000 e 1500 semenzali circa  $\text{ha}^{-1}$ . Nemmeno si verifica un aumento della rinnovazione delle piante da seme che andranno a sostituire le ceppaie esaurite, perché questa dipende non tanto dalla quantità di semenzali inizialmente germinanti quanto dalla quantità di semenzali che riescono a sopravvivere a varie avversità fra cui, soprattutto, l'ombreggiamento. Poche matricine, se ben conformate e opportunamente distribuite sul terreno, sono in grado di assicurare un'abbondante rinnovazione (la Marca, 1991). Pertanto la preoccupazione è che l'ombreggiamento esercitato dalle matricine ammazzi più ceppaie di quante non ne nascano da

seme (Bechetti e Giovannini, 1998; Cantiani et al., 2006; Cantiani, 2010). Una causa della mortalità delle ceppaie va ricercata anche nei danni a esse arrecati dai trattori utilizzati per l'esbosco. I risultati di ricerche riguardanti un ceduo di cerro hanno messo in evidenza una mortalità fisiologica delle ceppaie intorno al 3%. Mentre la mortalità sale all'11% quando si prendono in considerazione le ceppaie danneggiate dai mezzi durante l'esbosco. Inoltre è stato rilevato che le ceppaie danneggiate emettono meno polloni rispetto a quelle non danneggiate e sia lo sviluppo in diametro, sia quello in altezza a 6 anni dall'epoca in cui si sono verificati i danni, sono negativamente influenzati dall'evento traumatico. Ipotizzando un ceduo con 1000 ceppaie per ettaro, di cui 100 danneggiate durante l'esbosco, la percentuale della mortalità sale al 4% circa (la Marca et al., 1987 b). In definitiva in un ceduo di cerro di buona fertilità con circa 1000 ceppaie per ettaro, in cui la ceduazione è stata ripetuta più volte, per mantenere a ogni ciclo produttivo la stessa quantità di ceppaie, è sufficiente che siano, allo scadere di ogni ciclo produttivo, reclutate circa 40 nuove ceppaie per ettaro.

Nel ceduo di cerro del Viterbese (la Marca et al., 2005) le piante da seme a 17 anni raggiungono dimensioni diametriche dell'ordine del centimetro e altezze medie che superano di poco il metro contro i 10 cm circa di diametro medio e i 10 m. di altezza dei polloni della stessa età.

Anche nei cedui di leccio la rinnovazione si afferma abbondante: nel caso studiato sul Gargano erano presenti oltre 27.000 plantule  $\text{ha}^{-1}$  immediatamente dopo il taglio di maturità in un ceduo con rilascio di 50 matricine  $\text{ha}^{-1}$ , circa 20.000 semenzali  $\text{ha}^{-1}$  in un ceduo composto con 140 matricine  $\text{ha}^{-1}$ , per ridursi rispettivamente da 3500 a circa 2500  $\text{ha}^{-1}$  al 14° anno. Ciò sta a dimostrare che i semenzali più che essere influenzati dall'aumento del numero di matricine, e quindi dalla produzione di seme, sono negativamente influenzati dall'aduggiamento prodotto dalle chiome di queste ultime.

All'età di 14 anni la rinnovazione da seme raramente supera 1 cm di diametro e 50-60 cm di altezza.

La mortalità delle ceppaie, a dimostrazione della notevole vitalità del leccio, è risultata un episodio del tutto sporadico ( $< 0,1\%$  delle ceppaie). Il numero di polloni vivi per ceppaia da circa 30 a 1 anno dal taglio si è pressoché dimezzato in 14 anni. Anche per i cedui di leccio il numero di polloni per ceppaia è risultato influenzato negativamente dall'intensità della matricinatura. Le dimensioni medie dei polloni nel ceduo di 14 anni si attestano tra i 3-3,5 cm di diametro e i 3,5-4 m di altezza circa.

Si ritiene che i suddetti dati debbano far riflettere in sede di revisione delle Prescrizioni di massima e di Polizia forestale sia per quanto riguarda i turni

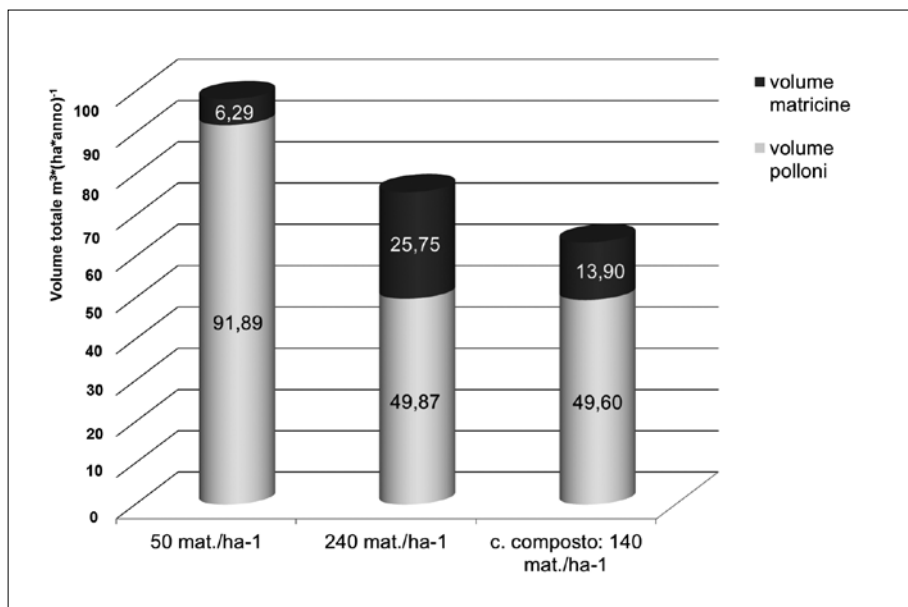


Fig. 3 Produzioni per ettaro in cedui di leccio con differenti intensità di matricinatura a 14 anni

minimi, sia per la prescrizione che vorrebbe reclutare le matricine tra le piante da seme.

I volumi dei polloni e l'incremento legnoso prodotto dalle matricine a 14 anni sfiorano i  $100 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  in presenza di 50 matricine, non superano i  $75 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  in presenza di 250 matricine oppure nel ceduo composto con 140 matricine  $\text{ha}^{-1}$  (la Marca et al., 2008). Si tratta di produzioni di tutto rispetto che, tenuto conto delle dimensioni degli assortimenti, oggi resterebbero interamente tra le ramaglie lasciate in bosco (al di sotto del diametro di svettatura).

I risultati preliminari della suddetta ricerca lasciano intravedere nel ceduo composto un valido compromesso per la gestione dei cedui di leccio che, soprattutto per quanto riguarda la biodiversità, le condizioni pedologiche ed ecofisiologiche, risentono ancora pesantemente della eccessiva pressione antropica esercitata fino agli anni '40-'50 del secolo scorso con i turni brevi, con il pascolo, con la dicioccatura, con la raccolta della lettieria.

L'importante aspetto della copertura del suolo è poco e male assicurato da piante riservate con le chiome distanziate di qualche metro; piuttosto la

copertura del suolo è assicurata dalla rapidità (normalmente 4-5 anni) con cui i nuovi polloni entrano in contatto reciproco (Cantiani et al., 2006); si è già detto che gli indici di copertura (area fogliare e trasmittanza della luce) di un ceduo di cerro di 5 anni di età già uguagliano quelli di ceduo fra 25 e 30 anni di età (Cutini, 2006). Analogamente in cedui di faggio è stato riscontrato che il deflusso superficiale delle acque dipende dal contatto fra le chiome dei polloni e non dalle matricine (Falciai et al., 2001).

### *La scelta delle matricine*

In teoria le matricine dovrebbero essere scelte fra piante nate da seme, ma nella quasi costante assenza di piante aventi dimensioni tali da svolgere il ruolo di produttrici di seme tra queste ultime, si riservano i polloni. Raramente si prescrive che i polloni da riservare siano scelti e marcati prima del taglio. Purtroppo, si affida la scelta di queste piante che dovrebbero formare la base riproduttiva del popolamento arboreo al criterio dell'operaio tagliatore che, preoccupato di riempire presto la sua catasta, tende a lasciare soggetti ramosi, invasi da edera, e spesso poco vitali.

Le matricine andrebbero scelte tra i migliori soggetti per vigore, dimensioni, forma e portamento. Prima di tutto debbono essere in grado di superare il primo periodo di isolamento. Ai fini delle sollecitazioni da vento, neve e altro, bisognerebbe che il rapporto di snellezza proposto da la Marca, (1983) fosse inferiore a 70. È opportuno, poi, che la chioma sia equilibrata e simmetrica, adatta a resistere al deposito di neve o di ghiaccio; questo è fondamentale per le sempreverdi, ma si deve considerare che non sono infrequenti i casi di nevicate precoci che interessano formazioni caducifoglie prima ancora che le piante abbiano assunto l'*habitus* invernale.

La conformazione della chioma è importante per evitare l'eccessivo ombreggiamento sul ceduo e soprattutto corrisponde a un carattere genetico da tenere in considerazione in vista del ruolo di riproduzione affidato alle matricine.

La scelta secondo la specie segue singoli aspetti economici: roverella da ghianda, specie a legno pregiato, ecc.). Per scopi di biodiversità è importante che la matricina sia una specie opportuna (anche in vista dell'alimentazione della fauna) e sufficientemente vigorosa per svolgere il suo ruolo.

Finché si adotta lo schema della matricinatura uniforme, l'intensità va a scapito della qualità perché diventa sempre più difficile trovare il soggetto adatto alla distanza voluta (Manzari e Moretti, 1988).



Foto 4 *Ceduo composto francese con rovere e frassino nella fustaia e prevalentemente carpino bianco nella componente cedua*

### *Il ceduo composto*

Il governo a ceduo composto è stato a lungo applicato in Francia. In Italia, invece, è stato poco o punto applicato, ma molto ammirato e preconizzato. Eppure si tratta di una forma di compromesso fra ceduo e alto fusto che ha i suoi inconvenienti (Bernetti, 1995). Una recente disamina del ceduo composto è stata prodotta da Piussi (2007). L'Autore, dopo un'analisi storica, tecnica e normativa, mette in evidenza l'incongruenza di favorire il governo a ceduo composto in quei casi (ormai la stragrande maggioranza) in cui dalle matricine non siano ritraibili assortimenti da opera. È noto invece che in Francia i cedui composti erano costituiti, oltre che da una componente atta a rappresentare il serbatoio a cui attingere per la scelta delle matricine, prevalentemente da specie sciafile, idonee a fornire legna da ardere, nel piano dominato e da specie eliofile, atte a dare assortimenti da opera, in quello dominante.

Nella Regione Toscana l'inclusione dei cedui intensamente matricinati tra i cedui composti, tra l'altro finisce per penalizzare la proprietà privata. Un'al-



tra considerazione importante riguarda l'analisi critica di una siffatta scelta e il dubbio che rientri tra i criteri di Gestione Forestale Sostenibile stabiliti dal Processo Pan europeo a Helsinki nel 1993.

Nell'applicazione al faggio, le matricine adulte si trasformano in piante di grandi dimensioni diametriche, in genere tozze e nodose, con chioma inserita a meno di 10 m di altezza, che opprimono molto le ceppaie anche per via del forte potere di ombreggiamento della specie. Nel faggio, tuttavia, è spiccata la variabilità morfologica e, pertanto, una scelta basata anche sulla conformazione della chioma potrebbe, tuttavia, attenuare questo inconveniente.

Sull'applicazione ai querceti si apre la via all'invasione di altre specie di latifoglie. Per i cedui di leccio, la Marca (1996 e 2008 a) riporta un'analisi comparativa sulle opzioni colturali possibili in presenza di cedui invecchiati in un Parco Nazionale. In questo contesto vengono evidenziati alcuni vantaggi ottenibili con il ceduo composto. Lopinto (1989) riporta alcuni dati sul ceduo di castagno da frutto nel Vulture. Un altro interessante contributo sui cedui in zone di interesse comunitario si deve a Iorio et al. (2010).

Una particolare attenzione alla matricinatura viene riservata dagli Autori francesi tanto che Perrin (1954) dedica un intero capitolo del suo Trattato di selvicoltura alla "teoria della matricinatura" e uno alla "tecnica della matricinatura", con ampi riferimenti bibliografici ai quali per ragioni di brevità vogliamo rimandare. Va fatto rilevare, però, che nei cedui composti della Francia le matricine erano rappresentate da rovere, farnia, faggio, frassino, ciliegio, sorbi, qualche volta betulla o pioppo tremulo in relazione alle caratteristiche pedologiche (Mathey, 1898). Il ceduo era costituito oltre che dalle suddette specie, che rappresentavano il serbatoio della matricinatura, anche da altre che ben sopportano l'aduggiamento in modo da svolgere opportunamente la funzione di produzione di legna da ardere.

Il ceduo composto, cavallo di battaglia della selvicoltura francese, rispondeva alla necessità di soddisfare il mercato della legna da ardere che, sappiamo, aveva un'importanza economica e sociale fino a circa 50-60 anni fa in tutta l'Europa, senza rinunciare del tutto alla possibilità di ricavare legname da opera dalle specie di pregio naturalmente presenti in quegli ambienti.

Duhamel de Monceau (1835) nonostante gli effetti negativi delle matricine nei riguardi delle ceppaie, dovuti alla concorrenza per gli elementi nutritivi e al potere aduggiante, riconosce a esse il ruolo di produttrici di seme per ripopolare i boschi a condizione di proibire il pascolo in quanto i semenzali restano preda del morso del bestiame più a lungo rispetto ai polloni per la lenta crescita che li contraddistingue. Noi aggiungiamo per l'intera durata del ciclo produttivo del ceduo e anche dopo. Si ricorda che nella realtà descritta



Foto 5 *Matricine a gruppi in un ceduo di cerro dell'Umbria (Foto Terradura)*

dall'Autore i cedui avevano generalmente matricine appartenenti a specie più pregiate rispetto a quelle che componevano il ceduo! I cedui con polloni e matricine appartenenti alla medesima specie rappresentano una traduzione tutta italiana dei cedui sotto fustaia francesi.

Nonostante quanto sopra, alla fine l'Autore ritiene che il rilascio delle matricine sia complessivamente poco vantaggioso tanto da propendere per qualche riserva, sparsa qua e là, per distribuire il seme. Anche in Francia l'importanza del ceduo composto è enormemente diminuito, è stata avviata una vasta opera di conversione tanto è vero che Lanier (1987), a indicazione della scarsa importanza assunta in Francia, ha liquidato il ceduo composto come un totale assodato fallimento aggiungendo che in molti casi la matricinatura «quando fosse lasciata in eccesso, come avviene in qualche luogo per effetto di tassative norme regolamentari o per errato criterio dell'autore del progetto di taglio, può senz'altro determinare la morte del ceduo».

Nei cedui composti la distribuzione delle matricine in pari numero tra le classi di età non è generalmente accettata. Secondo Patrone (1944) l'area di insidenza delle matricine deve essere costante tra le differenti classi cronologiche. Il numero quindi aumenta al diminuire delle dimensioni delle matricine, pertanto queste saranno più numerose nella prima classe cronologica per di-

minuire in modo esponenziale nelle classi successive. Di solito viene prescritto che il rapporto numerico vari tra 8:4:2:1 (Parente, 1951), oppure secondo i rapporti di 9:3:1,5:1 (Cappelli, 1991). In alcuni casi per cedui composti che prevedono tre classi cronologiche, si chiede che il numero di matricine si avvicini alla proporzione 5:3:1; per esempio 140 matricine ripartite in 78 allievi, 47 intermedie e 15 piante adulte. Riteniamo che si tratti di schemi poco logici che comportano l'utilizzazione di un gran numero di matricine "immature" le cui ceppaie spesso non sono più in grado di emettere polloni. Per la verità, le matricine, se ben scelte, non dovrebbero correre rischi di danni da isolamento né dovrebbero richiedere un'ulteriore opera di selezione. Di qui l'opportunità di verificare l'ipotesi di rilasciare un numero paritario di matricine appartenenti alle diverse classi cronologiche nei cedui composti.

Le prescrizioni di massima della Provincia di Firenze del 1980 prevedevano per il ceduo composto il rilascio di almeno 100 alberi di alto fusto per ettaro, da abbattere a maturità con l'obbligo di surroga «con altri alberi adulti vegeti e robusti che vi si riserberanno a tal uopo nella ricorrenza del taglio periodico del ceduo» (Piusi, op.cit.).

### *Proposte di matricinatura localizzata*

Per evitare gli inconvenienti della matricinatura uniforme, il rimedio proposto sta nella spartizione della superficie concentrando le riserve destinate all'alto fusto (oppure al turno più lungo) in gruppi oppure in filari.

L'aliquota di superficie da riservare è materia di politica e legislazione forestale. A titolo indicativo si può dire che, prendendo come base di ragionamento lo schema del ceduo matricinato a 200 matricine di prima classe per ettaro basterebbe che l'aliquota di superficie accordata ai gruppi fosse del 20%. Degno di cautele è stabilire come debba essere condotta la trasformazione nei cedui matricinati e nei cedui composti come appaiono oggi. Sacrificare il 20% della superficie, ma tagliare a raso (polloni e matricine) su tutto il resto della superficie, può essere anche conveniente per il proprietario.

Sulla disposizione delle riserve si possono formulare le seguenti ipotesi.

- 1) *Matricinatura a gruppi di 2.000 metri quadrati.* In aree contrassegnate, lasciare crescere il ceduo senza avviare all'alto fusto. A ogni taglio decidere se avvicinare o riservare i gruppi.
- 2) *Matricinatura a cornice.* Lasciando fasce di ceduo intatto attorno ai confini oppure lungo le piste di esbosco che in tal modo si renderanno reperibili al

prossimo taglio. La disposizione a serre lungo i confini di particella è stata applicata in cedui di faggio della Fattoria di Luogomano nella montagna pratese.

- 3) *Fasce a curve di livello*. Del Favero (2001) aggiunge la possibilità di formare fasce o filari nel senso delle curve di livello che sarebbe particolarmente adatta ai cedui di castagno e, comunque in caso di pericolo di erosione.
- 4) *La disposizione SUMMACOP* è la più moderna, l'unica sperimentata e forse la più consigliabile. Secondo Savini (2010) i vantaggi sono i seguenti:
  - assenza dello stress da isolamento;
  - le ceppaie tagliate non risentono dell'ombreggiamento di piante superiori per cui godono di un effetto di riparo laterale;
  - incremento delle biodiversità in quanto si crea una diversità di ecosistemi sia pure per piccole entità;
  - protezione idrogeologica maggiore;
  - la perimetrazione preventiva dei gruppi da riservare è certamente più agevole di quanto non sarebbe la segnatura di tutte le matricine disperse pianta per pianta.

La sperimentazione ha considerato gruppi a distanza fra le chiome in tesi di 10, 15 e 20 m. Circa 30 piante contigue per gruppo, area di insidenza totale dei gruppi: 10% della superficie; numero totale di piante: circa 200 per ettaro. Prende il nome da un progetto dimostrativo realizzato da un gruppo di forestali umbri. Prevede per ettaro 20 gruppi di 5-10 polloni contigui. Per motivi di diversità genetica è opportuno lasciare polloni di 2-3 ceppaie diverse.

## 9. ACCRESCIMENTI E PRODUZIONI

L'auxometria è lo studio dello sviluppo dei popolamenti forestali coetanei secondo l'età, con particolare riguardo agli accrescimenti in massa (peso e volume), in altezza e in diametro, considerando inoltre il ritmo di riduzione del numero delle piante e altri parametri. Avremmo con questo le basi per giudicare l'efficienza degli ordinamenti colturali secondo la specie e le condizioni stazionali. Fra le particolarità di interesse economico ha notevole valore la ripartizione della massa negli assortimenti commerciali delle varie dimensioni. Gli evidenziameti finali degli studi auxometrici prendono il nome di "tavole alsometriche".

Le tavole alsometriche costruite per i boschi italiani risultano alquanto

eterogenee tra loro, non tanto per quanto riguarda la metodologia costruttiva (almeno le più recenti), ma soprattutto per il criterio di attribuzione dei popolamenti studiati in classi di fertilità.

Da un punto di vista metodologico, la raccolta delle tavole alsometriche italiane comprende elaborati finali che in alcuni casi evidenziano le altezze medie alle differenti età, in altri le altezze dominanti, in altri ancora omettono del tutto questo importante parametro.

Il sistema adottato in Italia per l'attribuzione della fertilità prevede che ogni studio alsometrico adotti una classificazione in termini relativi. Pertanto, a parità di specie coltivata, di trattamento e classe di fertilità, le produzioni non sono confrontabili tra loro.

In altri termini in un qualsiasi studio alsometrico abbiamo una fertilità buona, una media e una scadente indipendentemente dai livelli delle produzioni ottenibili.

Riteniamo che questo sistema presenti non pochi limiti e, pertanto, meriti di essere rivisto sulla base di quello che avviene in altri paesi europei.

In Inghilterra ad esempio, pur riconoscendo che le tavole alsometriche fanno riferimento a un obiettivo produttivistico, paragonabile alla nostra arboricoltura da legno, ormai da circa 40 anni il sistema delle classi di produttività (*yeld class system*) è basato sul valore massimo dell'incremento medio di produzione totale (*mean annual increment*), indipendentemente dall'età in cui si verifica la culminazione dell'incremento medio di produzione totale. In altre parole due coltivazioni aventi la stessa superficie, se fanno registrare lo stesso incremento medio massimo, indipendentemente dall'età alla quale raggiungono detto valore, se assestate secondo il turno della massima produzione legnosa, danno lo stesso prodotto annuo.

Si tratta di un criterio molto corretto e, come giustamente afferma Hellrigl (1972), ci si meraviglia come mai non si sia diffuso prima tra i forestali.

In un siffatto sistema di classificazione della produttività, il ricorso a indici di semplice applicazione (*Site.index*), basati su di un sistema età – altezza, risolvono egregiamente il problema dell'attribuzione del singolo popolamento alla classe di produttività.

Un ulteriore importante aspetto delle tavole alsometriche britanniche riguarda la distinzione tra produzione "normale" (*Yeld tables o Normal Yeld Tables*), ossia in condizioni ottimali, nel senso che anche noi diamo a questo termine, e produzione ottenibile in condizioni operative (*Production Forecasting*).

Per i boschi cedui italiani, almeno fino al 1985 circa, sono state costruite molte di queste tavole. Le specie considerate sono quelle più frequenti

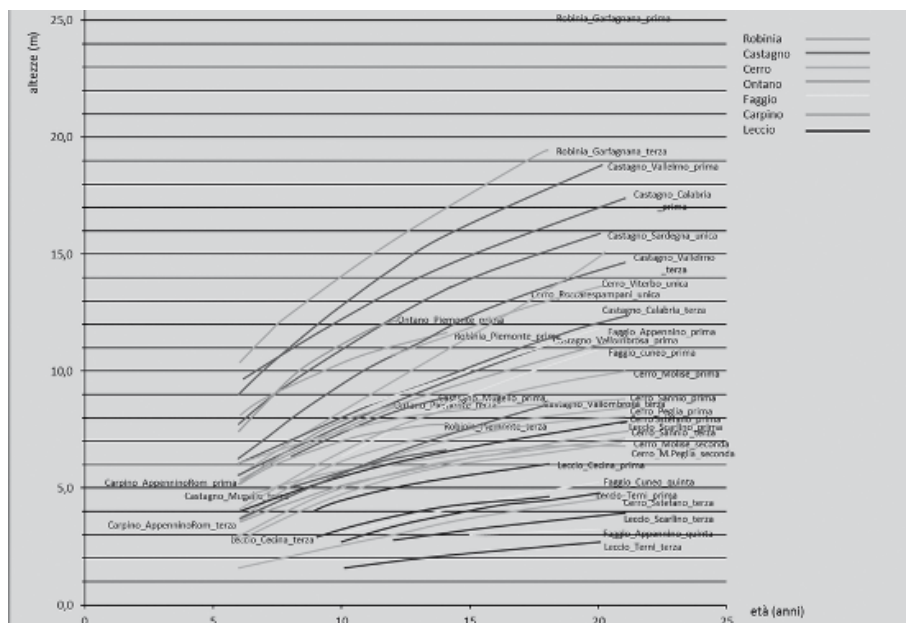


Fig. 4 Altezze in funzione dell'età delle principali tavole alsometriche dei cedui italiani ordinate per specie e per classe di fertilità

nei nostri boschi cedui: cerro, roverella, leccio, faggio, castagno, specie della macchia mediterranea, carpino nero, ontano e robinia (esistono anche tavole alsometriche costruite per i cedui di eucalipto e pioppo, da noi non considerate, data oggi la loro scarsa importanza).

I rilievi di campagna per gli studi alsometrici richiedono specifiche competenze, oltre a un tempo notevole da parte del professionista. Inoltre necessitano di adeguate risorse economiche per la raccolta dei dati, per il lavoro operaio ecc., oggi sempre di più difficile reperimento.

Sta di fatto che la maggior parte delle tavole alsometriche si riferiscono a proprietà pubbliche e, soltanto raramente a proprietà di privati.

La distribuzione della proprietà dei boschi è molto legata all'orografia. Questa circostanza ha provocato un'asimmetria nella distribuzione verso i boschi di montagna, con minore rappresentatività dei più produttivi cedui degli ambienti collinari dove prevale la proprietà privata.

Un ulteriore aspetto da considerare ai fini delle applicazioni degli studi alsometrici è rappresentato dalla presenza di boschi relativamente giovani, ben più produttivi di quelli vecchi. Ciò è imputabile alla disponibilità di terreni una volta destinati all'agricoltura, iniziata negli anni '60-'70 del secolo scor-

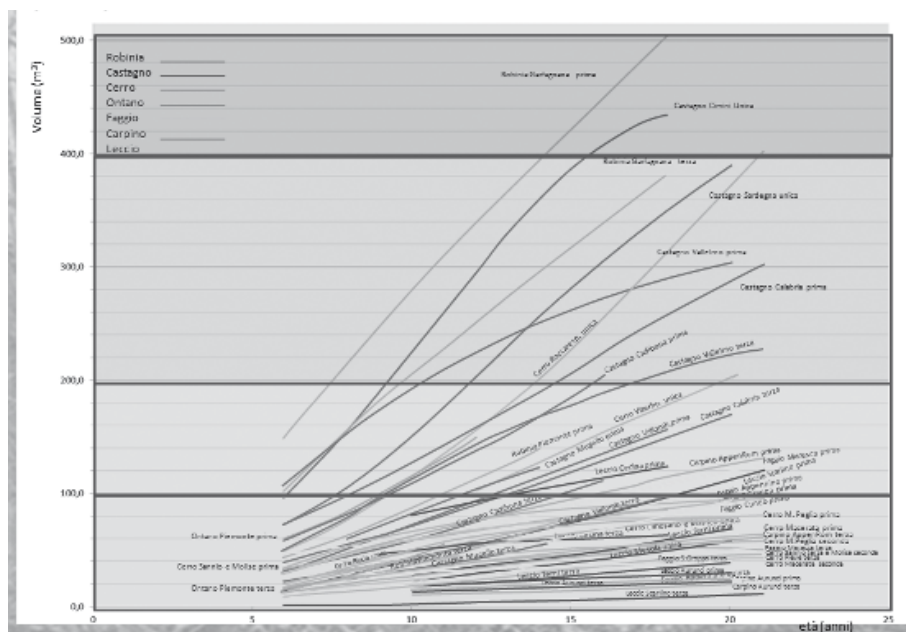


Fig. 5 Volume in funzione dell'età delle principali tavole alsometriche dei cedui italiani ordinate per specie e per classe di fertilità

so (esodo dalle campagne, incremento del patrimonio boschivo con boschi di neoformazione) e accentuatasi con l'applicazione in Italia del Reg. CEE 2080/92 che ha previsto incentivi per l'imboschimento di terreni ex agricoli.

Si tratta di un aspetto tecnico da tener presente nella costruzione delle tavole alsometriche che in questa sede non tratteremo.

La raccolta dei dati richiede anche la disponibilità di estensioni di bosco ceduo di una data specie, tali da avere rappresentate tutte le classi di età fino alla scadenza del turno. Per queste ragioni, sulla fine del secolo scorso, il blocco delle utilizzazioni e, ancora di più la mancanza di mano d'opera, hanno portato all'interruzione della compilazione di tavole alsometriche con conseguenti ripercussioni sulle esigenze di approfondimento e di aggiornamento.

Ai fini del presente lavoro abbiamo tentato una rielaborazione delle tavole alsometriche disponibili per i cedui Italiani raccolti dall'allora Istituto sperimentale per l'Assessment forestale e per l'Alpicoltura di Trento (a cura di Castellani, 1980) e dal Dipartimento DISAFRI dell'Università degli Studi della Tuscia (2001). Un lavoro in parte analogo è stato fatto da Bernetti nel 1980.

Per rendere maggiormente omogenei i dati riportati dalle suddette tavole si è fatto riferimento ai volumi dendrometrici. Laddove erano riportati i dati

della sola legna da ardere, è stata compresa la fascina aggiungendo circa un 20% alla massa legnosa. Si tratta di un correttivo sufficientemente attendibile per boschi maturi.

I vari tentativi di correlare i volumi all'altezza e l'altezza all'età sono falliti probabilmente perché la base dei dati è, come si è detto dianzi, troppo eterogenea.

Anche il tentativo di correlare le produzioni all'età di 20-21 anni con l'altezza dei polloni non ha dato risultati spendibili.

In definitiva sono state prese in considerazione 31 tavole alsometriche che comprendono la maggior parte delle specie italiane con l'aggiunta della robinia in ragione della sua diffusione e del potenziale produttivo.

Tutti i valori si riferiscono alla prima e all'ultima classe di fertilità e interessano l'intervallo compreso fra 6 e 20-21 anni.

I valori riportati sono quelli tratti direttamente dalle tavole alsometriche reperite in letteratura tranne che per il cerro di Monteromano (VT) la cui curva alsometrica è stata ottenuta per compensazione dei dati riferiti al ceduo con 50 matricine per ettaro. Per effettuare un confronto sulle produzioni è stato fatto riferimento direttamente ai volumi in funzione dell'età.

Negli studi alsometrici disponibili si possono individuare quattro livelli di produzione espressi sulla base della massa prodotta e dell'altezza media raggiunta all'età di riferimento dei 20-21 anni. Il ventaglio è molto ampio. Le masse sono comprensive della legna e della fascina.

*Concludendo produttività infime* sono quelle con masse in piedi comprese tra 30 e 40 m<sup>3</sup> per ettaro e con 3-6 m di altezza media a 21 anni. È il caso delle fertilità minori dei boschi cedui di faggio, di carpino nero e di leccio. Si tratta comunque di boschi che vegetano in stazioni limite e che, oggi sono esclusi dal trattamento in regime commerciale o, tutto al più, sono utilizzati in regime familiare.

*Produttività basse* sono quelle in cui a 21 anni la massa varia tra 40-100 m<sup>3</sup> e l'altezza media a 6-9 m. Questo ambito comprende i cedui di faggio delle fertilità migliori, i cedui di cerro delle posizioni submontane, i più comuni cedui di leccio, le migliori classi del carpino nero.

Rientra in questa classe di produzione anche qualche cerreta del Molise e dell'Umbria. Il dato relativo al leccio si riferisce a posizioni eterotopiche altocollinari interne dell'Umbria.

Per i cedui di robinia e quelli di ontano del Piemonte, si rilevano produzioni che a 14-15 anni già superano i 70 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, pertanto a 20-21 anni dovrebbero superare i 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> per rientrare nella categoria che segue.



Le *produttività buone* vanno dai 100 ai 200 m<sup>3</sup> con 9-14 m di altezza media. Sono già produzioni di tutto rispetto che interessano nel limite inferiore della categoria i cedui di Faggio dell'Appennino e di Maresca. Rientrano appieno nella categoria, i cedui di robinia delle fertilità minori. Si affaccia su questo livello anche un caso di ceduo della macchia mediterranea rappresentato dal bosco misto di caducifoglie e sempreverdi (col 40% della massa di cerro) frequente nelle colline della Maremma Toscana. I cedui di castagno di questa classe sono quelli delle fertilità migliori che è possibile avere nei terreni arenacei dell'Italia centro-settentrionale, i cedui delle classi peggiori della Calabria che non beneficiano ancora delle condizioni edafiche ottimali offerte dai suoli da rocce vulcaniche dell'Italia meridionale e delle isole. Le notizie, per quanto frammentarie, che si hanno sui cedui di cerro delle posizioni collinari conducono concordemente ad attribuire queste formazioni in questa categoria.

Le *produttività elevate* vanno da 200 a 400 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> e altezze da 14-18 m a 21 anni. Rientrano appieno le alte produzioni del castagno nei cedui sui rilievi vulcanici dall'Amiata al Vesuvio, quelli delle migliori fertilità della Liguria e infine i cedui sui terreni da granito della Calabria e del Gennargentu. Queste caratteristiche hanno dato luogo a una fiorente castanicoltura cedua e hanno meritato al castagno il titolo un poco retorico di "alfiere della selvicoltura italiana". I cedui di cerro della piana vulcanica di Monteromano (VT) si collocano addirittura ai limiti superiori della categoria.

La robinia si conferma come riuscitissima specie introdotta in Europa e rivela notevoli potenzialità produttive che superano assieme al castagno dei Monti Cimini i 400 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Il caso eccezionale della robinia è stato riscontrato in Garfagnana (Hermanin, 1988).

Attualmente l'età di 21 anni corrisponde a un turno minimo e, pertanto, per i turni ormai consuetudinari che si avvicinano ai 25-30 anni si rendono opportune congetture sulle estrapolazioni possibili, basate sull'esame delle curve di sviluppo di massa.

Per le produttività superiori l'accrescimento dopo i 21 anni è ancora sostenuto per cui produzioni a 30 anni oltre i 300 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> non dovrebbero essere rare.

Per i boschi delle produttività ordinarie e minori, invece, la curve di sviluppo in genere si appiattiscono su di un andamento asintotico. La stasi potrebbe essere attribuita, secondo il caso, a uno dei seguenti tre fattori:

- bassa fertilità permanente per cui il popolamento si arresta in una situazione di boscaglia o poco più;
- fertilità bassa ma recuperabile grazie all'apporto di humus dovuto all'al-

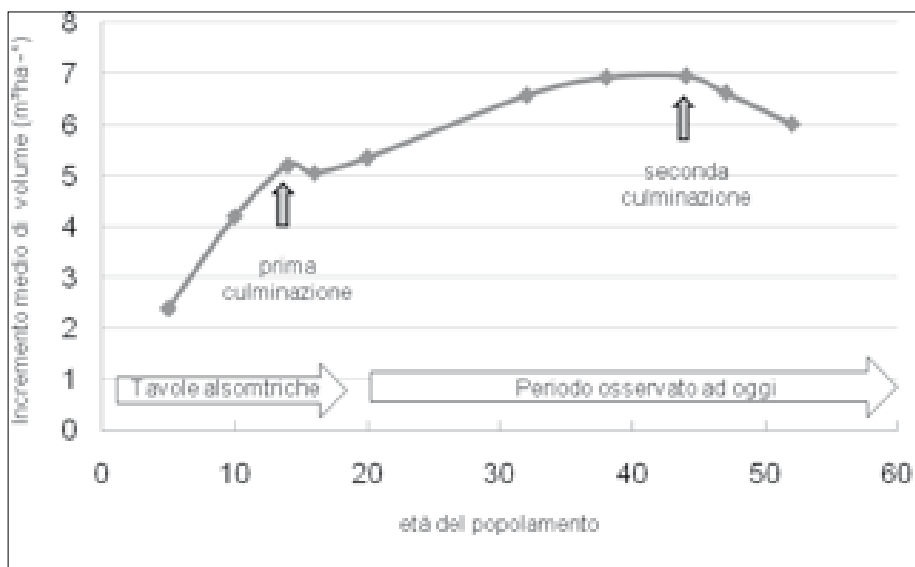


Fig. 6 *Andamento dell'incremento medio di volume in un ceduo di cerro (da Fabbio, 2010)*

lungamento del turno e alla cessazione delle antiche pratiche di pascolo, raccolta di arbusti, ecc. Crisi di concorrenza dovuta alla necessità di superare una condizione di eccessivo affollamento dei polloni.

Quest'ultimo caso appare eclatante nell'esame della tavola alsometrica del carpino nero della Romagna dove a 21 anni il numero dei polloni è ancora di 19-25 mila per ettaro e il diametro medio è di soli 4-3 cm mentre, per esempio, per il cerro abbiamo fino 3 mila polloni per ettaro e 8-5 cm di diametro medio. Sarebbe evidente che per il carpino nero a 21 anni le vicende della concorrenza sarebbero tutte da giocare.

La ricerca di parametri per una razionale gestione dovrebbe prendere in esame i risultati delle ricerche relativi ai rapporti fra il diametro del fusto a 1,30 m e il diametro della chioma e altresì il variare del ritmo di accrescimento delle matricine dopo ogni taglio. I dati conducono a una grandissima variabilità dovuta alla variabilità genetica cui a parità di specie, è legata la forma della chioma delle latifoglie e al criterio di scelta delle matricine da riservare che, per assurdo che possa sembrare, spesso è affidato al boscaiolo.

Questa prima disamina conduce a osservare che dai cedui si possono ottenere produzioni molto interessanti, tali da far meritare una maggiore attenzione politica all'economia di questi boschi. Oggi, salvo rari casi, invece sussistono prescrizioni soprattutto sull'intensità della matricinatura che de-

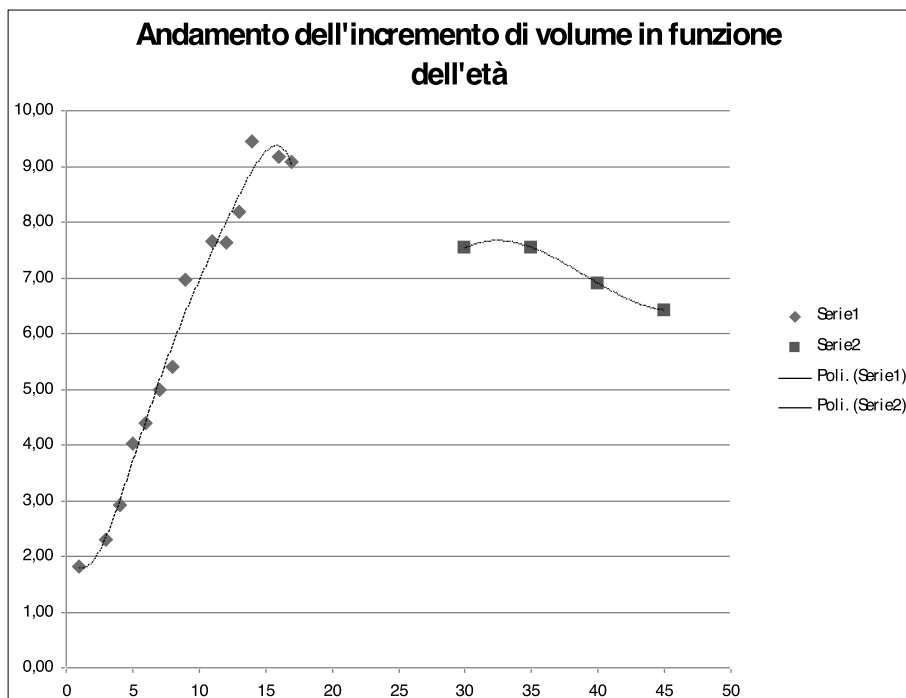


Fig. 7 *Andamento dell'incremento medio di volume in cedui di cerro da 1 a 17 anni e da 30 a 45 anni*

primono la produttività del ceduo e in alcuni casi vincolano alla conversione ad alto fusto.

Un altro fatto eclatante deriva dall'esame auxologico di alcuni cedui invecchiati. Fabbio (2010) riporta per alcuni cedui invecchiati di cerro un andamento dell'incremento medio di volume con due culmini asimmetrici.

Secondo gli studi condotti su detti popolamenti, dopo la culminazione precoce dell'incremento medio ( $5,2 \text{ m}^3$  a 12 anni), si ha dapprima una fase quasi di stasi cui corrisponde, probabilmente, una forte selezione tra i polmoni. Successivamente la curva dell'incremento medio riprende a salire e fa registrare una seconda culminazione, nel caso specifico intorno ai 40 anni con  $6,95 \text{ m}^3$ . La differenza di produzione secondo l'ipotesi del turno che corrisponde alla seconda culminazione è notevole (+30% rispetto a quella che si avrebbe con il tradizionale turno della massima produzione legnosa dello stesso ceduo).

<b>Ceduo</b>	Incremento medio m <sup>3</sup>	Massa a 30 anni m <sup>3</sup>	Produzione in 3 turni m <sup>3</sup> (da 30 anni)	<b>Differenze di produzione ceduo/fustaia</b>	Differenza di massa m <sup>3</sup>	Differenza di massa %
	7,73	232	696			
<b>Fustaia</b>	Incremento medio m <sup>3</sup>	Massa tot. a 90 anni m <sup>3</sup>				
	6,14	553			143	26%

Fig. 8 *Produzione di un ceduo di cerro con turno di 30 anni e di una fustaia di 90*

Il suddetto andamento dell'incremento medio di volume è compatibile con i risultati delle ricerche condotte per circa 20 anni sui cedui di cerro del viterbese e del Gargano (la Marca op.cit.). L'andamento dello sviluppo dell'incremento di volume dei cedui scarsamente matricinati di cerro in Comune di Monteromano (VT), ha fatto registrare il culmine intorno a 16 anni. Le ricerche condotte sul Gargano su cedui che avevano superato i turni consuetudinari hanno messo in evidenza che all'età compresa tra 35 e 45 anni l'incremento medio di volume manifesta un culmine intorno ai 40 anni. È plausibile ritenere che si tratti del secondo culmine, esattamente come rilevato da Fabbio (2010) su un lungo periodo di osservazione.

Hermanin e Belosi (1993) per i cedui di carpino nero dell'Appennino Romagnolo riportano incrementi medi fino a circa 10 anni rapidamente crescenti (6-6,5 m<sup>3</sup>/ha per la I classe di fertilità, circa 3 m<sup>3</sup>/ha per la III classe), poi debolmente in aumento, quasi asintotici, fino a circa 40 anni.

Ciò vuol dire che nel caso di un bosco assestato secondo il turno della massima produzione legnosa, un allungamento dei turni, oltre ad avere effetti positivi per ragioni ambientali, potrebbe portare a una diminuzione della superficie delle tagliate, quindi a un minore impatto paesaggistico delle tagliate.

Se il valore del secondo culmine supera quello del primo, si ha anche un aumento delle masse ritraibili sull'unità di superficie e un miglioramento della produttività del lavoro, conseguente alle accresciute dimensioni dei polloni.

Si tratta comunque di ipotesi da verificare con molta attenzione in ragione della fattibilità bioecologica di un siffatto programma: vedi mantenimento della facoltà pollonifera nel caso dei cedui di cerro utilizzati secondo un turno

di circa 40 anni, vedi incidenza della moria delle ceppaie delle matricine e dinamica della loro sostituzione.

Per una valutazione obiettiva delle ipotesi gestionali sopra accennate, bisogna tener presente che i soprassuoli esaminati a questo scopo derivano dall'invecchiamento di cedui trattati con turni ben più bassi rispetto all'età in cui è stato registrato il secondo culmine dell'incremento medio. Non è detto quindi che gli stessi risultati si possano ripetere adottando cicli produttivi così diversi da quelli tradizionali per i quali la "durevolezza" delle produzioni è ampiamente dimostrata.

Un confronto eseguito tra un ceduo e una fustaia di cerro in condizioni perfettamente confrontabili (la Marca et al. 2008 a; la Marca e Notarangelo, 2009) del Gargano ha evidenziato una maggiore produttività del ceduo. Le differenze in boschi assestati raggiungono circa il 26% circa a favore del ceduo nell'ipotesi che sulla stessa superficie a ceduo si intervenga 3 volte con un turno di 30 anni e nella fustaia una sola volta con un turno di 90.

## 10. CONCLUSIONI

Questa occasione ha dato modo di riassumere molta bibliografia e di verificare che il tema dei cedui ha suscitato molto interesse in questi ultimi quindici anni. È buon segno che il lavoro degli istituti di ricerca cominci a essere affiancato da validi contributi di professionisti e di funzionari.

Si è partiti da due presupposti. Il primo è che date regioni possano considerare essere buona politica forestale curare la gestione dei boschi cedui. Il secondo presupposto è che i vincoli forestali non possano annullare il reddito salvo casi comprovati e specificati (in cui il governo a ceduo rappresenti effettivamente un pericolo per danni ambientali) riteniamo che si tratti di una forma di governo che rientra tra le attività tradizionali che accomuna tutte le regioni italiane.

Sul tema importante dell'impatto ambientale della selvicoltura cedua non sono state trovate segnalazioni scientifiche allarmanti. Resta, comunque, da tenere in considerazione la suscettibilità all'erosione (talvolta catastrofica) di alcuni tipi di cedui di castagno. È verificato che dopo 5 anni dal taglio il nuovo ceduo raggiunge o supera gli indici di copertura del ceduo invecchiato a 35 anni. Gli effetti sulla biodiversità vanno visti secondo la prospettiva e secondo gli organismi considerati. A lungo termine la conversione dei cedui all'alto fusto comporta un aumento della diversità di specie arboree grazie all'ingresso di specie esigenti di suolo e di microclima. Nell'immediato, invece, la super-

ficie aperta dal taglio del ceduo offre riparo e alimento agli animali non solo a mammiferi, ma anche agli uccelli.

La notevole quantità di dati relativi allo sviluppo di dimensioni e di massa ha permesso di evidenziare l'intero ventaglio di possibilità secondo la fertilità della stazione e la specie e ha aperto diverse ipotesi interessanti, fra cui quella relativa al termine di età a cui è possibile prolungare il turno.

Per quanto riguarda la vessata questione del rilascio delle matricine bisogna ribadire che la letteratura forestale unanimemente riconosce che un numero elevato di matricine finisce per mortificare lo sviluppo del ceduo e per deprimere la produzione legnosa globale (del ceduo sommata alle matricine). Inoltre è opportuno sottolineare che non si può seguitare a lasciare la scelta al boscaiolo.

La matricinatura per gruppi oltre a vantaggi di carattere ecologico avrebbe il vantaggio di sostituire la marcatura preventiva per polloni sparsi con la perimetrazione di gruppi di polloni destinati a formare piccoli boschetti.

L'avere accertato le ancora buone prospettive della selvicoltura cedua impone, comunque, di chiedere approfondimenti che investono altre competenze.

Dagli economisti e dai pianificatori del territorio sarebbe utile un parere sul ruolo della produzione cedua. Per esempio fin quanto è valido il parere del Meguscher secondo cui, per le latifoglie conveniva il ceduo mentre il legname da lavoro conveniva importarlo?

Da chi si occupa di politica forestale ma soprattutto dai funzionari delle Regioni e dello Stato occorre il giudizio comparativo sui termini di sostenibilità. E, soprattutto, è necessario stabilire e definire il modo di espletare le pratiche di autorizzazione e di controllo amministrativo dei tagli.

Bisogna comprendere che per fare della buona selvicoltura non bastano gli articoli di rivista e i voti dei congressi. Oltre alle tante belle cose suggerite dalla scienza è indispensabile stabilire una appropriata prassi amministrativa.

#### RIASSUNTO

Il ceduo rappresenta una forma di governo del bosco, riservato alle specie che hanno spiccata capacità pollonifera da ceppaia. Questa forma di governo, praticata da epoche molto remote, era ed è finalizzata a ottenere legna da ardere e piccola paleria per applicazioni complementari all'agricoltura.

All'origine la scelta di questa forma di governo molto probabilmente è stata con-

dizionata anche dalla possibilità di recidere le piante con attrezzi di comune impiego, dalla possibilità di ottenere la rinnovazione senza alcun intervento tecnico e senza possedere conoscenze specifiche. Inoltre l'utilizzazione del prodotto finale della coltivazione dei cedui in genere ben si concilia e integra il calendario dei lavori delle aziende agricole.

Ancora oggi poco meno dei due terzi dei boschi di latifoglie è governato a ceduo. I privati proprietari di boschi in genere propendono per il governo a ceduo, oltre che per le motivazioni sopra riportate, per i turni brevi e per considerazioni economiche relative alle piccole dimensioni che caratterizzano in Italia le aziende in questo settore.

Gli Autori, dopo un breve *excursus* storico, descrivono i principali cedui che caratterizzano il patrimonio boschivo italiano.

Vengono discussi gli aspetti che costituiscono motivo di impatto nella coltivazione del ceduo, i motivi della preferenza per questa forma di governo da parte dei proprietari privati, alcuni aspetti normativi relativi all'invecchiamento dei cedui.

Una parte è dedicata ai risultati della ricerca relativi ai rapporti di competizione tra polloni e matricine, all'insediamento della rinnovazione naturale, alle produzioni ottenibili in relazione a differenti opzioni colturali.

Vengono esaminati infine gli aspetti auxometrici quali risultano dai principali studi alsometrici disponibili per i cedui italiani.

## ABSTRACT

*Coppice woods management in the italian actuality.* A review based on literature and on the experimental studies of prof. La Marca.

The National Forest Inventory, report 3.663 millions of hectares showing the structure of coppice stands. Comparing the average annual production with a fair estimate of the likely average yield at age 25 it is inferred that only the half of the reported surface is still currently managed as coppice wood while the remnant is ageing and growing toward the physiognomy of high forest stands and toward a reduction of the normal sprouting capability.

The main dominant species are only seven: (1) European beech (*Fagus sylvatica*) typically on mountains; (2) Downy oak (*Quercus pubescens*) in dry sites; (3) Turkey oak (*Quercus cerris*) far dominant south of the Po river; (4) Chestnut (*Castanea sativa*) on silicate soils; (5) Hop hornbeam (*Ostrya carpinifolia*) on calcareous soils; (6) Black locust (*Robinia pseudacacia*) introduced mainly in north Italy and (7) the evergreen mediterranean Holm oak (*Quercus ilex*). The main product of oak and hornbeam coppices is fuelwood (still used in various amount by 20% of the Italian families); from chestnut and black locust stands are derived poles and little sawlogs.

At present the environmental impact of the cuts is no more so strong as was up in the first half of the 20<sup>th</sup> century because of the rotation lengthening (from 12-16 to 22-30 years), the release of branchwood as a waste on the soil and the dismissing of pig and sheep pasture. After cutting, the cover is fast restored: young coppices aged 5 reach the same leaf area index (LAI) of coppices aged 30 years. Because of those issues coppice management in suitable sites may be considered as a valuable resource for the owners and for the local economy.

A special problem, here deeply discussed, is raised by the trend to enact cutting rules that prescribe the release of up to 200 standards pro hectare. Such a trend is justified by the regional authorities on landscape protection grounds; but especially in light demanding species (such as the deciduous oaks) the standards can grow to compose a continuous low inserted canopy able to suppress the sprouting layer. Balancing the shading action with the production of new seed-origin plants it was observed that 40 standards pro hectare are the optimum. Instead of the traditional even distribution in the area is recommended a method of group standard release.

Eventually, a review of the available yield tables allows to report the following values of above ground biomass (without foliage) expressed in m<sup>3</sup> pro hectare for coppices aged 20 years.

1 – Cestunt: (in soils of volcanic origin: 250-360 m<sup>3</sup>; in soils from sedimentary silicate rocks: 180-280 m<sup>3</sup>)

2 – Black locust: 160-240 m<sup>3</sup>.

3 – Turkey oak; mountain: 50-100 m<sup>3</sup>; hilly altitudes: 120- 200 m<sup>3</sup>.

4 - Others ( Beech, Willow oak, Holm oak, Hop hornbeam). Less than 100 m<sup>3</sup>.

Growth of stands ageing toward high forest physiognomy was investigated: it result a significant recover of volume increment rate after age of 30-50 years.

#### BIBLIOGRAFIA

- AMORINI E., MANETTI M. C. (1997): *Le fustaie da legno di castagno del Monte Amiata*, «Annali Istituto Sperimentale per la Selvicoltura», XXVIII, pp. 53-61.
- AMORINI E., CANTIANI P., FABBIO G. (2002): *Principali valutazioni sulla risposta degli indicatori dendrometrici e strutturali in querceti decidui dell'Umbria sottoposti a diverso trattamento selvicolturale*, in Ferretti M. et alii, *Il Progetto TraSFoRm Regione Umbria*, pp. 45-52.
- BARAGATTI L., FRATTI A., CHIARUCCI A. (2006): *Cambiamenti nella diversità della vegetazione in seguito a diversi tipi di matricinatura in boschi cedui di cerro*, «Ann. CRA Centro Ric. Selv.», 33, pp. 39-50.
- BECCHETTI M., GIOVANNINI G. (1998): *La matricinatura nei cedui di cerro: indagine in provincia di Perugia*, «Sherwood - Foreste e alberi oggi», 34, pp. 21-27.
- BELLUCCI V. (1953): *L'economia forestale in Toscana*, «Annali Acc. It. Scienze Forestali», 1, pp. 273-464.
- BERNETTI G. (1980): *L'auxometria dei boschi cedui italiani*, «L'Italia Forestale e Montana», 35 (1), pp. 1-24.
- BERNETTI G. (1995): *Selvicoltura speciale*, UTET, Torino.
- BIANCHI M., LA MARCA O. (1984): *I cedui di cerro della provincia di Viterbo. Ricerche dendrometriche ed alsometriche in relazione ad una ipotesi di matricinatura intensiva*, «Ricerche sperimentali di Dendrometria e Auxometria», Firenze, X, pp. 41-70.
- CALAMINI G., FALCIAI M., GIACOMINI A., GRAZI S. (1979): *Misura delle influenze di un bosco ceduo su parametri idrologici*, (1° rapporto) Università degli Studi di Firenze Istituto di Idronomia.
- CALAMINI G., FALCIAI M., GIACOMINI A., GRAZI S. (1979): *Misura delle influenze di un bosco ceduo su parametri idrologici*, (2° rapporto) Università degli Studi di Firenze Istituto di Idronomia.



- CALAMINI G., FALCIAI M., GIACOMIN A. GRAZI S. (1982): *Misura delle influenze di un bosco ceduo sui parametri idrologici*, (3° rapporto) Convegno Sezione Associazione italiana di genio Rurale, Giunta Regionale del Veneto, Padova, pp. 337-353.
- CANTIANI P. (2010): *Selvicoltura delle cerrete*, Atti del 46° Corso di cultura in Ecologia, S. Vito di Cadore 7-10 giugno 2010, Università degli Studi di Padova, Dip. TESAF, pp. 97-118.
- CANTIANI P., AMORINI E., PIOVOSI M. (2006): *Effetti dell'intensità della matricinatura sulla ricostituzione della copertura e sull'accrescimento dei polloni in cedui a prevalenza di cerro*, «Ann. CRA Centro Ric. Selv.», 33, pp. 9-20.
- CAPPELLI M. (1991): *Selvicoltura Generale*, Edagricole, Bologna, pp. 62-68.
- CASTELLANI C. (1970): *Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani*, «Annali dell'Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura», 1, pp. 7-431.
- CASTELLANI C. (1980): *Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani*, «Annali dell'Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura», 6, pp. 7-277.
- CARNIANI L. (1772): *Discorso economico sui boschi*, (in Taruffi pp.6-7), «Magazzino Toscano».
- CLAUSER F. (1975): *Il bosco ceduo 22 anni dopo*, «L'Italia forestale e Montana», n. 6, p. 210.
- COPPINI M., HERMANIN L., MOLDUCCI P., SCOCCIMARRO N. (2008): *I cedui di faggio dell'alta Val Secchia. Prove di recupero del trattamento a sterzo*, Medit Silva edit, 99 pp.
- CORONA P., LA MARCA O., SCHIRONE B. (1986): *Ricerche sull'ottimizzazione dell'intensità della matricinatura nei cedui di cerro: il ceduo composto a maturità*, «Annali Acc. It. Scienze Forestali», XXXV, pp. 3-38.
- CUTINI A. (2006): *Taglio di avviamento, ceduzione e matricinatura: effetti sulle caratteristiche della copertura forestale in cedui a prevalenza di cerro*, «Ann. CRA Centro Ric. Selv.», 33, pp. 21-30.
- DEL FAVERO R. (2001): *Progetto boschi del Parco regionale dei Colli Euganei*, Parco regionale dei Colli Euganei, 212 pp.
- DEL FAVERO R. (2010): *I boschi delle regioni dell'Italia centrale. Tipologia, funzionamento, selvicoltura*, Cleup, 425 pp.
- DE PHILIPPIS A. (1960): *Appunti delle lezioni di ecologia forestale e selvicoltura generale*, CaM, Firenze, pp. 1-399.
- DUHAMEL DE MONCEAU (1835): *Des semis ou Plantation des arbres et de leur culture*, Paris, Leroi.
- ELLENBERG H. (1974): *Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*, «Scripta Geobot.», 9, Göttingen, 1974. 2. Aufl. (1979). 3. Aufl. (1992) in Ellenberg H. et al., «Scripta Geobot.», 18, pp. 9-166.
- FABBIO G. (2010): *Il ceduo tra passato e attualità: opzioni colturali e dinamica dendroauxonomica e strutturale nei boschi di origine cedua*, Atti del 46° Corso di cultura in Ecologia, S. Vito di Cadore 7-10 giugno 2010, Università degli Studi di Padova, Dip. TESAF, pp. 27-45.
- FALCIAI M., GHINASSI G., TRUCCHI P. (2001): *Deflussi superficiali stagionali da un ceduo di faggio sottoposto a trattamenti selvicolturali*, «Quaderni di Idronomia Montana», n. 18.
- GAIO P. & MARINELLI A. (1979): *Contributo alla conoscenza economica dei cedui in Toscana*, in *Il miglioramento dei cedui italiani*, Acc. It. di Agricoltura Bologna, pp. 181-237.
- GELLINI R. (1980): *Robinia*, Enciclopedia Agraria, vol. X.

- GIOVANNINI G. (1991): *Effetti del pascolo di ungulati selvatici sulla rinnovazione agamica di un ceduo della macchia mediterranea*, «Monti e Boschi», 42 (5), pp. 15-23.
- GIOVANNINI G. (2010): *Ungulati e bosco ceduo*, Atti del 46° Corso di cultura in Ecologia, S. Vito di Cadore 7-10 giugno 2010, Università degli Studi di Padova, Dip. TESAF, pp. 177-187.
- HELLRIGL B. (1972): *Le nuove tavole assestamentali britanniche*, «L'Italia Forestale e Montana», XXVII, pp. 228-238.
- HERMANIN L. (1988): *Tavola alsometrica dei cedui di robinia della Garfagnana*, Quaderni dell'Istituto di Assestamento e Tecnologia forestale, Fasc. I Tip. NOVA Lastra a Signa (FI), pp. 125-151.
- HERMANIN L., BELOSI A. (1993): *Tavola alsometrica dei cedui di carpino nero dell'Appennino romagnolo*, «L'Italia Forestale e Montana», 48 (6), pp. 353-372.
- HIPPOLITI G. (2001): *Sul governo a ceduo in Italia (XIX e XX secolo)*, in *Storia e risorse forestali* (Agnoletti a cura di), A.I.S.F., pp. 353-374.
- IORIO G. E FRATTEGGIANI M. (2010): *Boschi cedui e Rete Natura 2000*, Corso S. Vito di Cadore, Università degli Studi di Padova, pp. 139-160.
- LA MARCA O., NOTARANGELO G. (2009): *Influenza dei diradamenti sulla produzione legnosa in una fustaia di cerro (Quercus cerris L.) in Italia meridionale*, «Forest@», vol. 6, pp. 173-185.
- LA MARCA O. (1983): *Il problema degli schianti nei boschi. Ricerche sperimentali su alcuni popolamenti di conifere*, «Annali Acc. It. Scienze Forestali», XXXII, pp. 69-114.
- LA MARCA O. (1991): *Studi e ricerche sull'ottimizzazione della matricinatura nei boschi cedui*, «L'Italia Forestale e Montana», 2, pp. 118-132.
- LA MARCA O., TOTOLÒ M., UZIELLI L., ZANUTTINI R. (1983): *Possibilità di impiego del legname di cerro in Italia. Indagini preliminari su alcuni popolamenti e prove sperimentali per l'industria dei compensati*, «L'Italia Forestale e Montana», 1, p. 34.
- LA MARCA O., MATTIOLI M., IORIO G. (1987a): *Ricerche sull'ottimizzazione dell'intensità della matricinatura nei cedui di cerro. II contributo: il soprassuolo arboreo nei primi due anni del ciclo produttivo*, «Annali Acc. It. Scienze Forestali», XXXVI, p. 3.
- LA MARCA O., MATTIOLI M., IORIO G. (1987b): *Danni alle ceppaie da mezzi di esbosco in un bosco ceduo*, *Economia Montana* (4), pp. 6.
- LA MARCA O., MARINO A., MATTIOLI M. (1989): *Ulteriori risultati delle ricerche sull'ottimizzazione dell'intensità della matricinatura nei cedui di Cerro. III Contributo*, Atti della Tavola rotonda su prospettive per la valorizzazione delle cerrete dell'Italia centro-meridionale, Potenza 3-4 ott. 1988, 1-3, pp. 295-332.
- LA MARCA O., MARZILIANO P.A., MORETTI N., PIGNATTI G. (1995): *Dinamica strutturale e floristica in un ceduo di leccio*, «Annali Acc. It. Scienze Forestali», XLIV, pp. 235-256.
- LA MARCA O., MARZILIANO P., SCOTTI R. (1996): *Effects of standard density on coppice structure development: evaluation 14 year after coppicing in a Turkey oak experimental trial*, «Annali I.S.S.A.», 27, pp. 113-120.
- LA MARCA O., MARZILIANO P.A., NARDELLA L. (2005): *Risultati di indagini sperimentali in cedui di cerro*, in *Foreste Ricerca Cultura*. Acc. It. Scienze Forestali, pp. 285-317.
- LA MARCA O., MARZILIANO P.A., SCOPIGNO D. (2008): *Opzioni selvicolturali su cedui di leccio del Gargano: risultati a 14 anni dall'avvio della sperimentazione*, «Forest@», 5, pp. 318-336.
- LA MARCA O., MARZILIANO P.A., SCOTTI R. (1998a): *Experimental research in ageing holm oak (Quercus ilex L.) coppices. Preliminary results*, «Ann. Sci. For.», Inra/Elsevier - Paris, 55, pp. 461-476.

- LA MARCA O., MARZILIANO P.A., SANTORO A. (1998b): *Management in ageing holm oak (Quercus ilex L.) coppices: experimental results after four growing season*, «Annali I.S.S.A.», 27, pp. 161-166.
- LA MARCA O., VIDULICH A. (1989): *Un modello di indagine territoriale per la valorizzazione del legname di Cerro*, «L'Italia For. e Montana», 3, pp. 181-205.
- LA MARCA O., AVOLIO S., TOMAIUOLO M. (2008): *Prove di avviamento ad altofusto in un ceduo di cerro (Quercus cerris L.) del Gargano: primi risultati*, «Ann. CRA Centro Ric. Selv.», 35, pp. 25-33.
- LANIER L. (1987): *Précis de sylviculture*, ENGREF, Nancy.
- LOPINTO M. (1989): *Tradizione ed innovazione culturale nel ceduo di castagno da frutto nel Vulture*, «Cellulosa e Carta», 40 (2), pp. 23-31.
- MANETTI M.C. (2010): *Selvicoltura dei cedui di castagno*, Atti del 46° Corso di cultura in Ecologia, S. Vito di Cadore 7-10 giugno 2010, Università degli Studi di Padova, Dip. TESAF, pp. 119-138.
- MAIROTA P., TELLINI-FLORENZANO G., PIUSSI P. (2006): *Gestione del bosco e conservazione della biodiversità. L'analisi eco-paesistica applicata a territori boscati della Toscana meridionale*, «Ann. CRA Centro Ric. Selv.», 33, pp. 187-230.
- MANZARI R., MORETTI N. (1988): *Indagine preliminare sulla matricinatura dei cedui quercini in provincia di Potenza*, «Cellulosa e Carta», 2, pp. 34-43.
- MATHEY A. (1898): *Etude sommaire des taillis-sous-futaie du bassin de la Saone*.
- MEGUSCHER F. (1831) *Memoria sopra il miglior sistema dei Boschi in Toscana*, «Atti della R. ed I. Accademia dei Georgofili», Tomo 2, p. 307.
- MERCURIO R. (2010): *Principi e metodi per il restauro forestale (con particolare riferimento ai boschi cedui)*, Atti del 46° Corso di cultura in Ecologia, S. Vito di Cadore 7-10 giugno 2010, Università degli Studi di Padova, Dip. TESAF, pp. 5-26.
- MERENDI A. (1922): *Come elevare la produzione dei forteti*, «L'Alpe», IX, pp. 225-232.
- MERENDI A. (1942): *Boschi cedui e matricinatura*, «La rivista forestale italiana», Anno IV, n. 1-3, pp. 33-36.
- MONDINO G.P. e BERNETTI G. (1998): *Boschi e Macchie di Toscana. I tipi Forestali*, Regione Toscana.
- MORETTI N. e TODARO L. (2009): *Valorizzazione del legno di cerro per la realizzazione di pavimenti in legno*, Atti del Convegno Gestione sostenibile dei boschi in area mediterranea Monte S. Angelo-Peschici ottobre 2008, Università degli Studi di Firenze.
- NICCOLINI E. (1915): *Giornate di caccia*, Istituto tipografico italiano, San Casciano V.P. Tip. F.lli Stianti.
- OTTAVIANI C. (2010): *Biodiversità e risorse forestali*, Convegno: La biodiversità in Toscana. Dalle conoscenze alle politiche: verso un piano d'azione regionale – Firenze, 7 ottobre 2010.
- PARENTE E. (1951): *Note sul trattamento a ceduo composto*, «Monti e Boschi», 2, pp. 147-153.
- PATRONE G. (1944): *Lezioni di assestamento forestale*, Tip. Ricci, Firenze, pp. 294.
- PATRONE G. (1951): *Ricerche dendrometriche sui cedui della macchia mediterranea della Maremma Toscana*, «L'Italia Forestale e Montana», 68 (1), pp. 79-88.
- PATRONE G. (1970): *Economia forestale*, Tip. Coppini, Firenze.
- PAVARI A. (1933): *Lezioni di Ecologia forestale e Selvicoltura generale*, A.A. 1932-33, Filippini, Firenze.
- PERRIN H. (1954): *Sylviculture*, Ecole Nationale des Eaux et forets Nancy.

- PIGNATTI S. (1982): *Flora d'Italia*, Vol. I.
- PIGNATTI S., PIGNATTI E. (1968): *Die Auswirkungen von Kahlschlag und Brand auf das Quercetum ilicis von sud Toskana*, «Folia geobotanica et phytotaxonomica», 3, p. 1746.
- PIUSSI P. (1980): *Il trattamento a ceduo di alcuni boschi toscani dal XVI a XX secolo*, «Dendronatura», 1-2, pp. 8-15.
- PIUSSI P. (2007): *Considerazioni sul governo a ceduo composto in Toscana*, «Sherwood», 131, pp. 5-12.
- PIUSSI P. E REDON O. (2001): *Storia agraria e selvicoltura*, in *Medievistica italiana e storia agraria*, a cura di A. Cortonesi e M. Montanari, CLUEB, Bologna, pp. 179-210.
- SAVINI P. (2010): *Nuove tecniche di intervento nei boschi cedui*, Atti del 46° Corso di cultura in Ecologia, S. Vito di Cadore 7-10 giugno 2010, Università degli Studi di Padova, Dip. TESAF, pp. 73-84.
- SUSMEL L. (1964): *Piano colturale per la Foresta di Collina (Pistoia)*, Annali del Centro dell'Economia montana delle Venezie.
- TARUFFI D. (1905): *Studio sulla produzione cedua forestale in Toscana*, Pubbl. Accademia dei Georgofili.
- VITALE A. (1918): *Le piante di riserva nel taglio dei boschi*, «L'Alpe», v, pp. 189-198.
- ZANZI SULLI A. (1995): *Parliamo ancora una volta di cedui e matricine*, «Sherwood», 7, pp. 7-11.
- ZANZI SULLI A., DI PASQUALE C. (1993): *Funzione delle matricine nei cedui nelle teorie selvicolturali del XVII e del XIX secolo*, «Rivista di storia della selvicoltura», 1, pp. 109-121.