

UMBERTO BAGNARESI

Il ceduo: una coltura attuale?

RIASSUNTO

Viene esaminata l'attualità del ceduo nei riguardi ecologici, tecnico-economici e sociali. Ricordata la minore efficacia del ceduo, rispetto all'alto fusto, per la protezione idrogeologica delle pendici e la conservazione della fertilità del suolo, si osserva che, a parità di condizioni, un bosco d'alto fusto produce legname di maggior valore unitario, richiede un minore valore di macchiatico ed assicura una maggiore varietà di assortimenti rispetto al ceduo.

Infine, il ceduo può considerarsi una coltura intensiva rispetto all'alto fusto, corrispondente ad un tipo di società rurale che oggi raramente si riscontra nei territori montani. Il ceduo può ancora trovare una conveniente utilizzazione in alcune aziende coltivatrici dirette ancora attive, in terreni relativamente fertili e facilmente accessibili. Finché sarà possibile disporre di fonti energetiche di minor costo della legna da ardere, conviene attuare una generale politica di conversione dei cedui in boschi d'alto fusto, iniziando dai soprassuoli ubicati nelle posizioni meno favorevoli. Migliorare qualitativamente e quantitativamente il capitale fruttante dei nostri boschi significa oggi, in definitiva, attuare un investimento sicuro per un futuro incerto.

SUMMARY

The ecological, technical, economic and social aspects of coppice today have been examined. Bearing in mind that coppice gives less hydrological protection to the hill slopes than does high forest and is less efficient in preserving soil fertility it is noted that, other conditions being equal, high forest gives a higher value timber per unit volume, requires less stampage, and provides a wider assortment of timber. Coppice can be considered a more intensive cultivation than high forest, corresponding to a rural type of society which is rarely encountered today in mountainous regions. Coppice can still be usefully exploited in some still active self-run farms, in fairly fertile soils which are easily accessible. As long as it is still possible to have cheaper sources of energy than fire wood it is worth converting coppice into high forest, starting with the less favourably positioned growths. Improving qualitatively and quantitatively the capital of our woodlands today means, in short, making a safe investment for an uncertain future.

«La civiltà del ceduo» che ha cominciato a declinare rapidamente all'incirca negli anni '50, era caratterizzata da una montagna intensamente popolata, ricca di vita, di storie e di tradizioni, ma anche da tanta miseria e da faticoso lavoro.

I cedui erano localizzati laddove la zappa o l'aratro trainato dai buoi non servivano più. Nelle aree marginali, infatti, questa coltura rappresentava l'ultima possibilità produttiva ed era normalmente sfruttata al limite della sua sopravvivenza. Il ceduo aveva allora una importantissima funzione nella piccola azienda montana agro-forestale: assicurava legna da ardere, materiale utile per attrezzi, travame per l'azienda e per un attivo mercato locale. Era, inoltre, un'importante risorsa per l'alimentazione del bestiame. Nelle grandi aziende il ceduo era fonte di redditi sicuri per la proprietà stessa e di lavoro stagionale per gli addetti agricoli montani, che alternavano armonicamente le attività condotte nella propria azienda con altre esterne, costituite dal pascolo e dal taglio dei boschi.

La sostenuta domanda di legna da ardere e di carbone che era possibile soddisfare con legname di modeste dimensioni (e, da qui la tendenza ad attuare con convenienza turni sempre più brevi), la necessità di sfamare specialmente nelle estati siccitose greggi numerosi di pecore, di capre e di bovini, unitamente alla grande miseria dei contadini, portarono gradualmente negli ultimi secoli ad un sempre maggiore sfruttamento del bosco ceduo, fino a comprometterne in molti casi la continuità o ridurlo allo stato di cespuglieto improduttivo nelle pendici più accidentate, come ancora oggi è agevole verificare.

La legge forestale del 1923 nacque quando la pressione dell'uomo sul bosco aveva raggiunto livelli preoccupanti. L'obiettivo principale di questa legge era quello di assicurare la sopravvivenza del bosco e le funzioni protettive, attraverso le note «Prescrizioni di massima e di polizia forestale» che tante volte misero in conflitto «forestali» e popolazione montana.

Sul ruolo economico, e sulla funzione sociale, nonché sulle tecniche tradizionali di coltivazione del ceduo, *Gaio e Marinelli* (1979), *Piussi* (1980), *Marinelli* (1980) ed altri ancora, hanno raccolto interessante documentazione, a cui si rimanda.

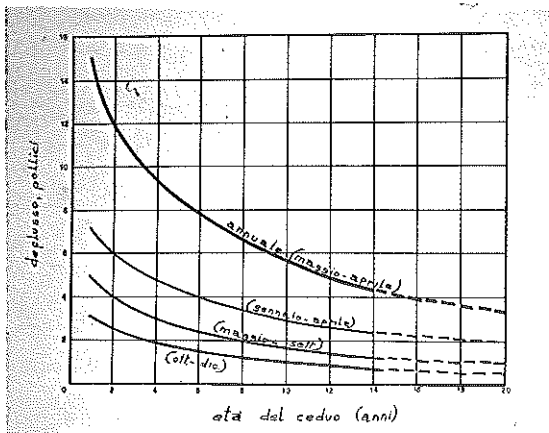
In un recente studio sui cedui della Toscana, *Marinelli* (op. cit.) illustra il declino economico di questa coltura avvenuto nell'arco di tempo di circa 40 anni... «Nel 1937 (nelle aziende considerate ad indirizzo misto agro-silvo-pastorale) il reddito annuo di capitali ed imprese per ettaro di bosco ceduo, a lordo d'imposta, era pari al valore mercantile di 17,5 e 13,5 q.li di legna da ardere. Per il 1979 tale equivalenza si riduce al valore mercantile di 1,66 e 1,09 q.li di legna da ardere... In passato il peso del reddito proveniente dal bosco ed attribuibile agli allevamenti era anche superiore, a volte, a quello dei prodotti legnosi; attualmente tale peso si riduce a ben poca cosa».

Hippoliti, (1978), riferisce che in 16 anni il costo della manodopera è aumentata di 15 volte (rispetto al 1978) mentre il valore della legna da ardere solo di 4 volte. Il rendimento della manodopera è comunque raddoppiato nel medesimo periodo.

Queste cifre indicano con grande efficacia la decadenza economica di questa coltura anche se, ultimamente, questi rapporti sono certamente cambiati.

Ma desideriamo anche qui rilevare che il ceduo ha avuto la sua massima espansione storica in un momento in cui la montagna era intensamente popolata e cioè quando vi era una grande disponibilità di manodopera, pronta ad ogni sacrificio pur di soddisfare le più elementari necessità di vita.

L'economia e le società montane, sono oggi profondamente cambiate con l'avvento dell'industrializzazione e dell'urbanesimo. In particolare, la disponibilità di fonti energetiche di minor costo hanno influito in modo diretto e indiretto sulla coltura del ceduo. In modo diretto, riducendo sensibilmente la domanda di legna da ardere; in



Rapporto tra deflusso totale ed età di un soprassuolo ceduo (riport. in Susmel, 1968) Fig. n° 1

modo indiretto, favorendo un rapido sviluppo dell'industrializzazione del nostro Paese, determinando un progressivo aumento dei salari dapprima nel settore industriale e terziario, poi — come abbiamo rilevato — in quello agricolo, permettendo contemporaneamente l'accesso alla maggior parte della popolazione rurale rimasta a condizioni di vita complessivamente migliori e meno faticose di un tempo. Purtroppo quest'ultimo effetto lo si è raggiunto in molte zone — specialmente nei primi anni dell'industrializzazione — in modo disordinato e tumultuoso, con tutti i problemi che ne sono conseguiti.

In tal modo, la vitalità sociale, economica e culturale di intere vallate montane si è rapidamente ridotta, non permettendo un graduale adattamento a nuove condizioni di vita, di lavoro e, quindi, anche il necessario aggiornamento nella utilizzazione delle risorse presenti nel territorio. Forse un diverso tipo di sviluppo avrebbe certamente favorito il sorgere ed il consolidarsi di numerose iniziative per una nuova gestione delle risorse primarie della montagna, in relazione anche alle prospettive di sviluppo turistico, artigianale, e in genere, alle mu-

tate esigenze della nostra società.

Indubbiamente, il rapido esodo della popolazione ha provocato danni incalcolabili al prezioso patrimonio di storia, di cultura e di civiltà, ma dobbiamo anche riconoscere che la diminuita pressione dell'uomo sul bosco ha portato notevoli benefici all'ambiente in generale e ha complessivamente migliorato le stesse potenzialità produttive dei boschi, determinando anche — come vedremo — condizioni più favorevoli per una moderna selvicoltura.

Con ciò non dimentichiamo certo i gravissimi danni arrecati all'ambiente e al bosco dalle cosiddette «valorizzazioni turistiche» mosse solo da fini di speculazione. Ad eccezione di questi ultimi casi, chi ha operato in molte aree forestali della collina e della media montagna da qualche decennio non può non aver osservato un sostanziale e generale miglioramento delle provvigioni e dell'efficacia ecologica di molte formazioni forestali eccessivamente sfruttate in passato, certamente determinato non tanto dall'applicazione di oculati programmi e piani ma — sicuramente, per quanto riguarda i cedui — dal semplice motivo che si taglia meno o non si taglia affatto.

Infatti il bosco — in senso lato — a differenza delle colture agricole, non ha bisogno per vivere e per crescere dell'uomo. In realtà, è l'uomo che ha bisogno delle utilità del bosco e queste, nei popolamenti forestali sottoposti da tanti anni a un pesante sfruttamento, non possono che migliorare. Ma la crescita spontanea del bosco va orientata dall'uomo verso modelli colturali utili a soddisfare alcune sue importanti esigenze. Il ceduo, a riguardo, può ancora considerarsi un modello colturale utile? In caso di risposta negativa, su quali altri modelli colturali dobbiamo orientarci?

Queste domande trovano ancora diverse risposte tra gli stessi tecnici forestali, anche se in questi ultimi tempi molte posizioni sembrano essersi ravvicinate.

Ed ora entriamo nel vivo del nostro tema.

L'attualità o meno del ceduo deve essere esaminata sotto diversi aspetti e cioè: sotto l'aspetto ecologico, sotto l'aspetto economico e tecnico e, infine, sotto l'aspetto sociale.

Per quanto riguarda il primo aspetto, riteniamo necessario innanzitutto riprendere alcune argomentazioni ormai classiche. Innanzitutto, in condizioni provvisorie e strutturali normali e a parità di altre condizioni stazionali, il ceduo ha una minore efficacia idrogeologica dell'alto fusto. Come è noto, ciò risulta da numerose ricerche.

Sappiamo che il ceduo viene generalmente trattato col taglio raso con tutte le conseguenze negative che tale forma di trattamento comporta. Il taglio a sterzo del ceduo — che assicura una costante copertura del suolo — tende ad essere sempre meno praticato per il suo alto costo e per la necessaria specializzazione della manodopera che deve eseguire le operazioni di taglio. Nel ceduo a taglio raso il rilascio di un maggior numero di matricine non migliora la situazione idrogeologica. Anche rispetto al bosco ad alto fusto trattato col taglio raso, il ceduo, per la brevità dei suoi turni, desta maggiori preoccupazioni nei riguardi idrogeologici ed ecologici in generale.

Infatti, i fattori che caratterizzano i fenomeni di deflusso in un determinato bacino sono di due principali tipi: fissi o non modificabili (o poco modificabili) ed altri che possono essere soggetti a cambiamenti. Tra i primi si ricordano, ovviamente, la quantità, l'intensità e la durata delle precipitazioni e la loro distribuzione durante l'anno, l'assetto geomorfologico generale, le condizioni termiche, ecc. Tra i secondi ricordiamo, in particolare, le caratteristiche della copertura vegetale (per non citare gli altri fattori di dissesto, oggi così frequenti, dovuti alla costruzione di strade o altre opere ed attività umane).

Riteniamo utile documentare queste affermazioni.

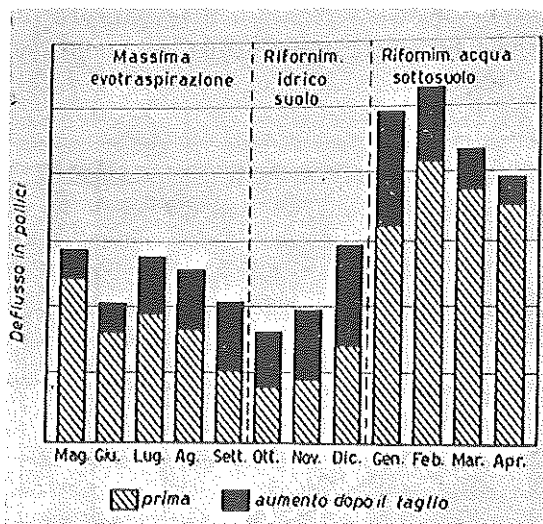
Un grafico riportato in un noto studio di *Susmel* (1968) su «L'azione regimante ed

antierosiva della foresta» illustra, molto bene il rapporto che esiste in un ceduo tra deflusso totale ed età del soprassuolo (Fig. n° 1), e cioè l'influenza del tipo di copertura forestale (determinata dall'età del ceduo), sul deflusso totale di un bacino. Un altro grafico (Fig. n° 2) illustra con altrettanta chiarezza i rapporti esistenti tra taglio raso e deflusso totale in un bacino.

Sulle conseguenze del taglio raso *Susmel* (op. cit.) riferiva che «... ogni riduzione della copertura forestale provoca un aumento del deflusso totale; subito dopo un taglio raso, l'aumento del deflusso annuo medio da minimi del 20% può salire ad un massimo dell'80%». Ovviamente questi aumenti del deflusso provocano una maggiore asportazione di sostanze organiche e minerali nel suolo, riducendo pertanto gradualmente la fertilità della stazione.

Ricordiamo ancora, in proposito, la relazione svolta da *Arrighetti* (1978) all'Accademia italiana di Scienze forestali sull'efficacia idrogeologica dei vari tipi di bosco e sul legame tra provvigione, intercettazione e deflusso superficiale delle acque e lo stesso incremento corrente unitario.

Aumenti del deflusso mensile medio dopo il taglio raso del bosco (riport. in *Susmel*, 1968) Fig. n° 2



Altri autorevoli studiosi hanno da tempo denunciato le negative conseguenze della ceduzione sul processo pedogenetico e sulla fertilità del suolo. *Patrone* (1940) ammoniva che la riduzione delle fustaie a ceduo (a quel tempo era un tipo di conversione ancora frequente) portava ad un regresso della fertilità e quindi, a lungo andare, alla riduzione di redditi, rappresentando in tal modo un costo indiretto.

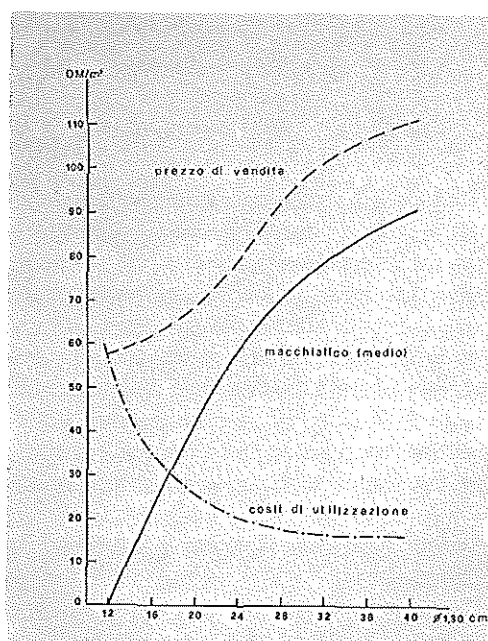
Hofmann (1963) ha rilevato che la ceduzione (ad eccezione di pochi tipi di bosco quali i cedui di castagno, di robinia, e di ontano nero) comporta un esaurimento della fertilità con diversa gradualità nel tempo e nello spazio «... a cominciare dalle faggete sui versanti caldi e nei terreni percolanti, in cui il faggio è scomparso dopo due o tre ceduazioni, e terminando ai castagneti ed ontaneti, in cui il fenomeno tende ad annullarsi per la pronta e vigorosa emissione dei polloni».

Questo fenomeno di degradazione delle faggete intensamente utilizzate col governo a ceduo è stato particolarmente approfondito da pedologi e vegetazionalisti.

Come è noto, le «terre brune» sono suoli caratteristici dei boschi di latifoglie dei climi temperati dove sono in genere localizzati nel nostro Paese i migliori cedui.

L'equilibrio delle terre brune, del tipo di humus e dell'intensa attività biologica che le contraddistingue, è molto influenzato dal modo di gestire o di trattare il soprassuolo.

Ogni degradazione di quest'ultimo e la conseguente modificazione del tipo della vegetazione che lo caratterizza, provoca in genere un'evoluzione dell'humus verso un «moder» poco attivo («cripto-podsolico»), molto povero di basi e complessivamente meno fertile (*Duchauffour*, 1970). Un concreto esempio di ciò ci viene fornito da *Sanesi* (1962) in un suo studio sui boschi di faggio nella foresta di Campigna, situati tra gli 800 ed i 1500 metri di altitudine nell'Appennino tosco-romagnolo. Queste faggete sono state trattate da secoli e fino a pochi decenni orsono a ceduo. *Sanesi* afferma, in-

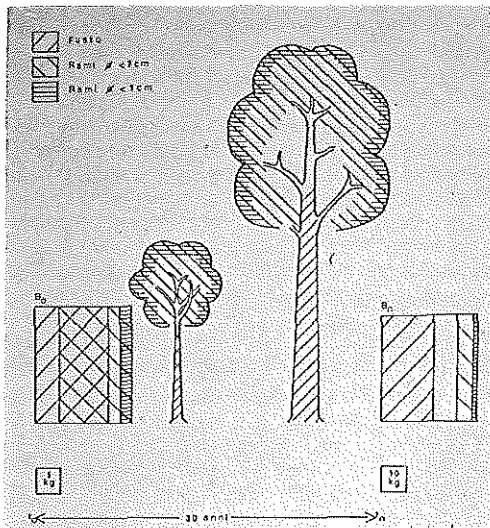


Variatione del costo unitario di macchiate in funzione dell'aumento di dimensione delle piante utilizzate (da Kroth, riport. in Mayer, 1977) Fig. n° 4

fatti, che in conseguenza di tagli eccessivi e frequenti nella faggeta si manifesta un cambiamento dell'humus verso un «moder micogenico» e verso suoli di tipo podsolico, più raramente marmorizzato, nei quali compare il «mirtillo», con rinnovazione scarsa o nulla (Fig. n° 3). Questo fenomeno di degradazione dovuto alle cause indicate è stato recentemente confermato da accurati studi compiuti nella medesima località sulla dinamica della vegetazione (*Ferrari ed Altri*, 1979). Non abbiamo esempi altrettanto documentati per i cedui quercini o di altre specie, ma indubbiamente questi fenomeni di degradazione, pur con motivazioni e meccanismi diversi, si manifestano in tutti i boschi eccessivamente sfruttati, ed in particolare ciò è ben evidente in molti cedui degradati. Infine, sul preoccupante depauperamento della fertilità forestale che si manifesta nel governo a ceduo si sono espressi recentemente altri studiosi e tecnici quali *Susmel* (1981), *Del Favero* (1981), *Clauser* (1980), *Gambi* ed altri ancora.

Più avanti vedremo come questo fenomeno può venire accelerato allorché venga attuata durante le utilizzazioni finali l'asportazione di polloni interi, cioè con rami e foglie.

Dobbiamo comunque tener presente che il fenomeno di degradazione — come del resto avverte *Hofmann* (op. cit.) — si manifesta in modo diverso a seconda delle caratteristiche della stazione e del soprassuolo. Evidentemente esso si verifica con minore intensità e non desta preoccupazioni, nei terreni poco pendenti, molto profondi ed in presenza, per quanto si è detto, di determinati popolamenti (costituiti da castagno, ontano, robinia).



Proporzione tra le principali categorie di biomassa legnosa prodotta in piante con diversa dimensione (da *Kestemont*, 1974) Fig. n° 5

Affrontiamo ora l'attualità o meno dei cedui sotto l'aspetto tecnico ed economico. *Patrone* (1970) riporta testualmente: «...la linea di macchiatico zero si raggiunge tanto prima... quanto più poveri sono i prodotti e cioè quanto minori sono i prezzi per unità di peso degli assortimenti retraibili dagli alberi in piedi, sia quanto più alti sono i salari e sia quanto più la posizione del bosco di fronte al mercato è sfavorevole». Ovviamente questa constatazione di *Patrone* ha una notevole importanza per il tema che stiamo esaminando.

Come è noto, il prezzo di macchiatico è soggetto a variazioni legate a molti fattori, ma sostanzialmente alla proporzione dei

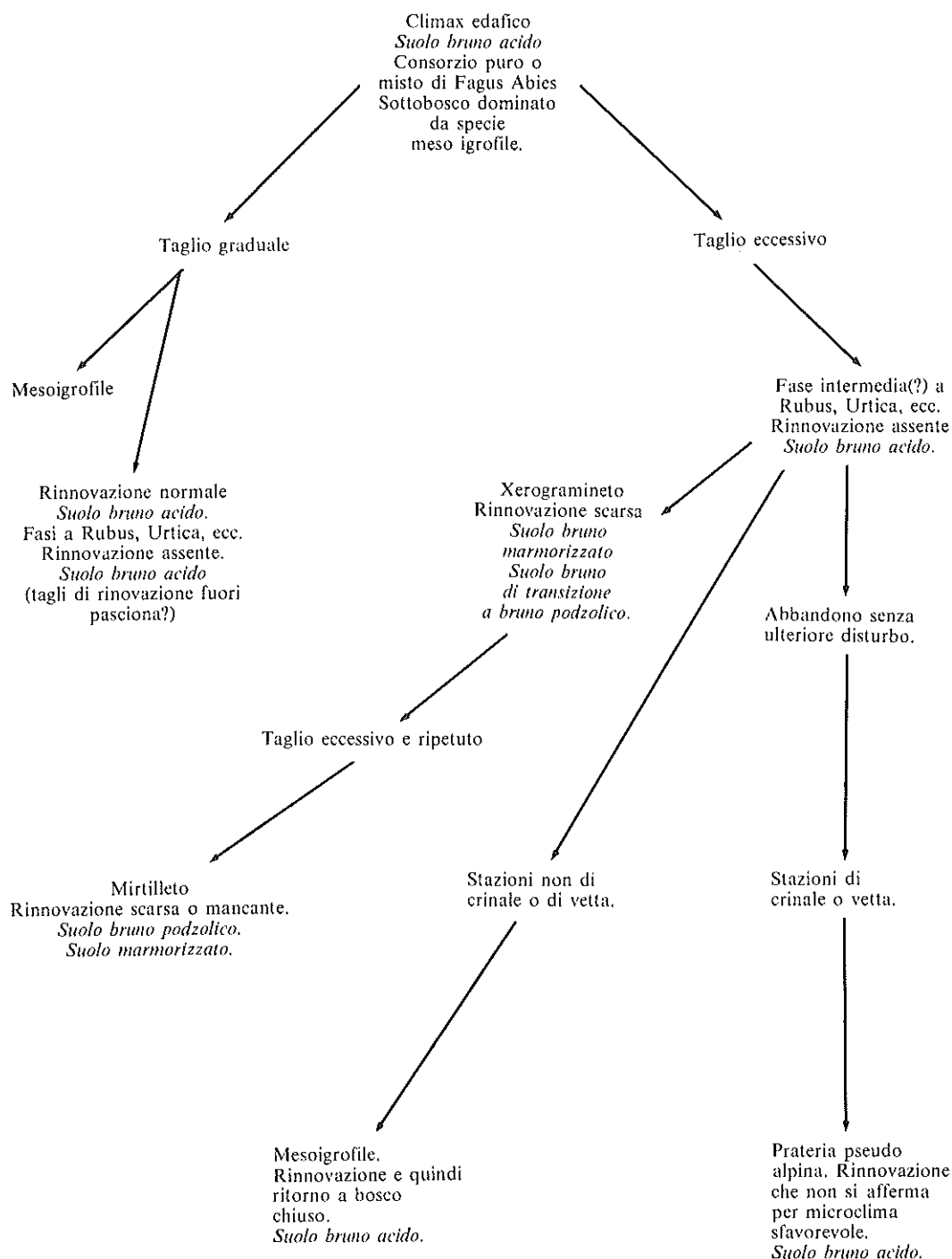
vari assortimenti retraibili dalle piante utilizzate, dalla loro diversa dimensione e valore, dall'entità dei salari, dal costo dei mezzi meccanici che è stato possibile o necessario impiegare per l'utilizzazione, dai criteri adottati per l'utilizzazione stessa e dalla posizione economica del bosco rispetto al mercato.

Salvo particolari casi, e a parità di condizioni, il prezzo di macchiatico può considerarsi direttamente proporzionale alla dimensione degli alberi: dapprima può essere negativo (cioè le spese di utilizzazione superano il prezzo di mercato), poi diventa positivo. Questo andamento è chiaramente illustrato in un grafico tratto da uno studio di *Kroth* del 1974, riportato nel «*Waldbau*» di *Mayer* (1977) (Fig. n° 4). Il grafico indica anche che l'andamento del costo unitario di macchiatico è inversamente proporzionale alla dimensione delle piante utilizzate.

Ovviamente l'incremento di prezzo è legato sia all'aumento delle dimensioni delle piante e quindi alla diversa proporzione degli assortimenti retraibili, sia al miglioramento della qualità del legno.

La variazione delle proporzioni tra legno povero e quello di maggior valore in base alle diverse età e dimensioni delle piante è schematizzata nella Fig. n° 5 (*Kestemont* 1974). Poiché i costi unitari di utilizzazione delle piante di maggiori dimensioni costituiscono una percentuale minore del prezzo degli assortimenti, rispetto alle piante di minori dimensioni, avviene che ad un aumento dei salari l'area dei macchiatici positivi dei boschi «a turni brevi» si restringe mentre aumenta la convenienza dei boschi a «turni lunghi». Questa affermazione è assai evidente e tutti conosciamo gli effetti dell'aumento dei salari avvenuto in questi anni e le conseguenze che esso ha determinato nelle utilizzazioni boschive: si sono cioè estese notevolmente le aree a macchiatico negativo dei cedui.

Marinelli e *Gabelli* in un recente studio (1981) hanno analizzato i prezzi di macchiatico di alcuni boschi composti da diver-



se specie e ubicati in diverse regioni italiane.

Stralciamo da questo studio alcuni dati molto significativi a riguardo: (le cifre tra parentesi indicano il corrispondente valore mercantile).

Cedui di faggio a macchiatico positivo:

— Prezzo di macchiatico legna da ardere: al q.le L. 730 (5.500) - L. 4.265 (6.750)

Alto fusto di faggio:

— Prezzo di macchiatico legna da ardere: al q.le L. 1.560 (5.000) - L. 3.325 (5.250).

— Prezzo di macchiatico tronchetti: al q.le L. 1.130 (4.300) - L. 4.885 (6.500)

— Prezzo di macchiatico tronchi da sega: al mc. L. 48.920 (80.000) - L. 125.400 (150.000).

Boschi di quercia:

— Prezzo di macchiatico legna da ardere - L. 565 (6.000) - L. 3.360 (5.000) al q.le.

— Prezzo di macchiatico di tronchi (es. traverse delle cerette) - L. 45.000 (62.000) - L. 63.700 (80.000) al mc.

I prezzi possono poi salire notevolmente allorché si tratta di assortimenti richiesti dall'industria del mobile e dell'arredamento. Comunque, in base ai dati sopra riportati possiamo dedurre che, ad esempio il valore unitario (o prezzo mercantile) del legname di faggio passa da L. 46.000 circa al mc. (come legna da ardere) a L. 150.000/mc. (come tronchi da sega) e cioè aumenta di circa 3 volte.

Come indicazione di massima si può affermare che a trent'anni, gli assortimenti di alcuni boschi tradizionali di latifoglie (faggeti, querceti) sono essenzialmente costituiti da tondelli e da ramaglia. A 80 anni circa ed oltre il 50% del legname prodotto può considerarsi da opera. A 100 anni questa percentuale può salire al 65%. Il grafico illustrato mostra chiaramente i motivi di queste variazioni.

Purtroppo il periodo di attesa necessario per ottenere queste maggiori dimensioni è

notevole e pertanto al proprietario può interessare, come si dice..., «più un uovo oggi che una gallina domani». Il valore attuale di 150.000 lire al saggio del 3%, percepibile tra 50 anni è infatti di L. 34.200 circa.

Dobbiamo però considerare che, anche se il prezzo mercantile del legname è molto alto sul mercato, gli elevati costi di taglio, di allestimento ed esbosco possono mantenere egualmente negativo il prezzo di macchiatico. In questo caso (che è ancora il più frequente per gran parte dei cedui italiani) anche se l'attesa è lunga può convenire al proprietario, a parità di altre condizioni, avviare il ceduo per via naturale o con interventi artificiali verso un altro tipo di bosco che assicuri nel tempo, o quanto meno renda più probabile, un macchiatico positivo.

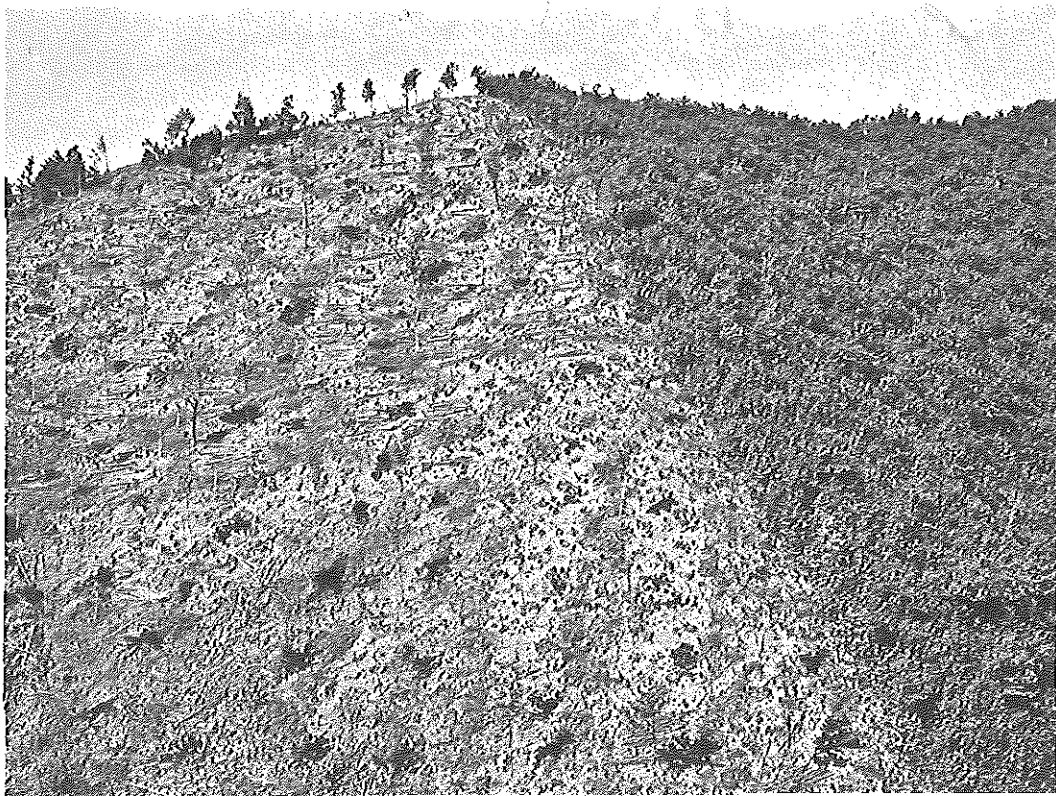
Il valore di compravendita del bosco, in conseguenza di tale miglioramento può subire, anche in breve tempo, un incremento.

In altre parole, il proprietario di un bosco con macchiatico negativo dovrebbe essere interessato a verificare le cause di questa situazione per cercare di porvi rimedio.

Abbiamo visto che il prezzo di macchiatico è una risultante di molteplici componenti: anche in questo caso, alcune di queste possono essere modificate, altre no. Le distanze, l'accessibilità, le pendenze, ecc. sono fattori negativi sostanzialmente fissi. In molte zone infatti non è possibile, o conveniente, ridurre le difficoltà di accesso costruendo una capillare rete di strade forestali. In altre, un incremento della meccanizzazione idoneo a ridurre l'impiego di manodopera è fortemente ostacolata dalla asperità delle pendici in cui si trova localizzata la maggior parte dei cedui italiani.

Sono in atto, per la verità, alcune importanti ricerche a riguardo, ma la varietà delle condizioni stazionali che si riscontra nei cedui, non ha permesso fino ad ora di trarne indicazioni generali.

Certo è che la meccanizzazione dei lavori nei cedui — dopo i primi passi compiuti negli anni sessanta, con l'impiego di automo-



Taglio raso di un ceduo su una superficie con notevole pendenza (foto Bagnaresi) Fig. n° 6

trici, seghe a motore, mezzi nuovi di esbosco, ecc. — non ha fatto grandi passi, forse proprio a causa delle difficoltà sopraccennate.

Se alcune voci che costituiscono i costi di macchiatico sono da considerarsi fisse, salvo casi particolari, o di difficile e non conveniente eliminazione, è quindi invece possibile influire sull'altra componente del prezzo di macchiatico e cioè sul prezzo mercantile, aumentando la dimensione ed anche la qualità delle piante coltivate.

Ancora *Patrone* (op. cit.) riferendosi alle prospettive delle imprese forestali a lungo ciclo si esprime come segue: «il prezzo di mercato e quello di macchiatico... del legname da opera o da industria mostrano, pure fra oscillazioni ed altre alterne fasi di espansione e di depressione, uno spiccato andamento ascendente: è questa una legge storica di ordine generale».

Sul rapporto tra costi di utilizzo e tipi di assortimenti, desideriamo ricordare quanto afferma *Hippoliti* (op. cit.) in proposito: «... non esistono, né potranno esistere in futuro tecniche di lavoro o macchine capaci di modificare radicalmente questo stato di fatto: il costo delle utilizzazioni è e sarà sempre inversamente proporzionale al volume unitario dei fusti utilizzati».

Si deve comunque considerare, oggi, anche l'ipotesi che i prezzi del petrolio, metano, carbone, possono raggiungere livelli molto elevati, tali da rendere molto conveniente l'impiego del legno per usi energetici. Trascurando le conseguenze disastrose su tutta la nostra economia e la società di un tale evento (che certamente farebbero passare in seconda linea il problema dei cedui!), non è detto che non si verifichi contemporaneamente anche un aumento del prezzo del legname da opera.

Secondo *Del Favero* (op. cit.), un ceduo a sterzo di faggio nelle Prealpi bellunesi produce mediamente all'anno 5,5 t di biomassa epigea totale (comprese le foglie e i rami) equivalenti a $24 \cdot 10^6$ Kcal., corrispondenti a 16,4 barili di petrolio e a 3,2 t di carbone. Escludendo le foglie ed i rami, la biomassa si riduce a 4,2 t corrispondenti a circa 12,3 barili di petrolio. Ma si tratta di equivalenze teoriche, in quanto è necessario conoscere meglio alcuni aspetti pratici di questa trasformazione e anche quelli commerciali. Inoltre, non si è ancora raggiunto il massimo rendimento possibile nella trasformazione energetica della legna da ardere.

Per una corretta valutazione di queste equivalenze è poi necessario, come dice giustamente *Del Favero* (op. cit.), tener conto dei costi indiretti (ad es., come abbiamo potuto riscontrare, quelli conseguenti alla riduzione della fertilità) degli investimenti pubblici necessari per il miglioramento dell'accessibilità per spese organizzative e per gli impianti di trasformazione, ecc. che la destinazione del ceduo a scopi energetici può comportare. Le equivalenze indicate vanno quindi, nella realtà, notevolmente ridotte, ma è certo che la destinazione del legno prodotto dai cedui (con normali utilizzazioni o attraverso le conversioni) a scopi energetici comincia a destare un notevole interesse, *Giordano* (1981) ipotizza la realizzazione anche a questo fine di piccoli impianti nelle zone montane, volti proprio ad una utilizzazione migliore della biomassa prodotta.

Nel fare questi raffronti si considera in genere l'utilizzazione integrale della biomassa fornita dalle piante (parte epigea, esclusa la lettiera). Tale tipo di utilizzazione ha conseguenze molto negative per la conservazione e, tanto più, per il miglioramento della fertilità dei nostri boschi. La mineralomassa presente nelle foglie e nei rami è essenziale per conservare il normale equilibrio pedologico.

In un recente studio sulla betulla (*Betula*

papyrifera) condotto da *Jorela* e *Altri* (1981) viene dimostrato che in piante con diametro di circa 15 cm la maggiore concentrazione di elementi nutritivi si localizza nelle foglie. Le branche e le foglie delle chiome costituiscono il 16% della biomassa totale, ma la presenza in questi organi di N P K Ca e Mg raggiunge, rispettivamente, il 40, 57, 53, 37 e 44% rispetto al contenuto totale di questi elementi nelle piante intere. Infine, un altro studio recentemente condotto in Canada (*Freedmann* ed *Altri*, 1981) dimostra il notevole aumento (quasi il doppio) dei prelievi di N, P, Ca, Mg, K che avviene nel passare da una utilizzazione di tipo tradizionale a quella attuata con gli alberi interi (con un incremento di biomassa prelevata da 105 t ad ettaro a 152 t ad ha).

Anche se questi dati si riferiscono ad altri tipi di bosco, certamente siamo di fronte ad un fenomeno generale, ed è facile immaginare quali conseguenze avrebbe l'utilizzazione integrale delle piante dei nostri cedui (o, in generale, dei nostri boschi) che già tanto risentono del tipo di sfruttamento attuato con i criteri tradizionali.

I problemi tecnici relativi alla gestione tradizionale del ceduo sono ben noti: essi esigono la disponibilità di mano d'opera particolarmente esperta; ancor più se il ceduo è tenuto «a sterzo». Gli interventi volti al miglioramento dei cedui esigono — in generale — una particolare competenza tecnica per sfruttare ogni opportunità che la natura dei luoghi e le potenzialità della vegetazione presentano ai fini di raggiungere rapidamente dei risultati di massima efficacia economica e produttiva e con il minor costo possibile.

Per quanto riguarda le conversioni, si deve riconoscere che molte delle direttive selvicolturali sono sostanzialmente condizionate in numerose zone dell'Appennino dallo spontaneo invecchiamento avvenuto in questi anni in molti cedui. In relazione a ciò il costo delle conversioni può ridursi, in molti casi anche notevolmente, a seconda del materiale legnoso prodotto e consiste

essenzialmente in oculati diradamenti selettivi.

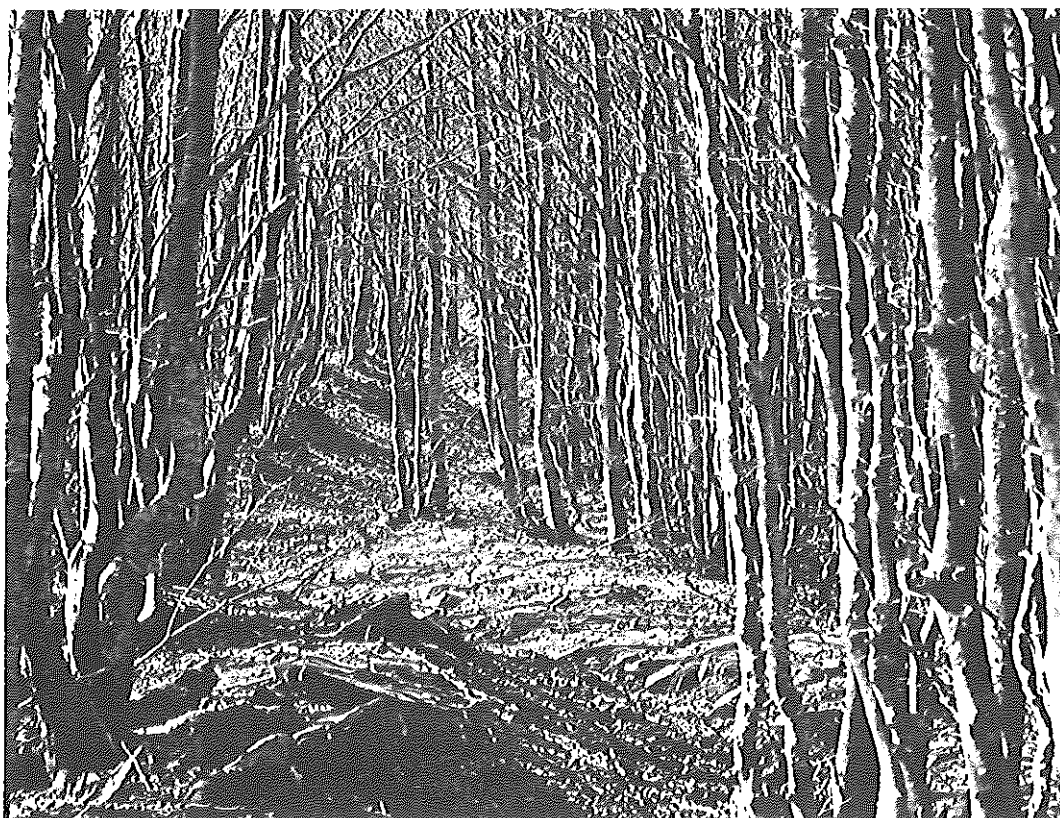
Cristofolini (1980), prevede nei cedui prealpini, interventi di conversione differenziati e dilazionati nel tempo in cedui non invecchiati, volti a ridurre il costo stesso degli interventi. Sulle tecniche di conversione si rimanda anche agli studi di *Susmel* (1964) e di *Gambi* (1968). Si vedano inoltre i recenti articoli di *Padula* (1891), *Minghelli* (1981), *Vanni* (1981), *Poggi* (1979).

Si deve poi considerare l'opportunità — a seconda dei casi — sia di puntare su una conversione per via naturale, meno bisognosa di cure successivamente, (utilizzando, cioè, le stesse piante che oggi vegetano

nei cedui) sia di arricchire e infoltire con diversi criteri i cedui con l'impianto di diverse specie di pregio (che spesso l'uomo in passato ha depauperato totalmente da questi boschi) ed attuando una accurata selezione delle piante che devono produrre i semi per la costituzione del nuovo soprassuolo.

È importante, ripetiamo, adottare criteri semplici, ben adeguati alle potenzialità di ogni stazione, poco costosi, ma utili a produrre nelle diverse fasi degli interventi materiale legnoso idoneo sia a ridurre l'inevitabile costo dell'intervento stesso, sia a produrre, nei casi migliori, redditi intermedi alla proprietà. Interventi molto costosi, come

Un ceduo di faggio invecchiato (Appennino Emiliano) (foto Bagnaresi) Fig. n° 7



quelli volti al coniferamento di cedui di notevole fertilità (es. castagneti cedui, ecc.) dovrebbero essere pertanto sconsigliati (*Bagnaresi e Giannini, 1979*).

Nell'Appennino emiliano, *Minghelli* (op. cit.) afferma che, con le tariffe del 1980, il costo medio unitario del primo intervento di conversione varia da L. 1.200.000 a L. 1.600.000.

Con una produzione di 300 q.li di legna si può ottenere un'entrata di 400.000-600.000 ad ettaro, per cui il passivo della conversione oscilla tra le 700.000 e le 900.000 lire. In situazioni più favorevoli questo costo può essere notevolmente ridotto. Nelle aree con macchiatico negativo la tendenza alla conversione è ostacolata non tanto da difficoltà di ordine tecnico o di altro genere, quanto dal costo dei relativi interventi. La casistica a riguardo è assai ampia, ma in genere la conversione rappresenta un costo che, senza l'aiuto di finanziamenti pubblici e, anche, dell'organizzazione di strumenti pubblici, nessun proprietario (salvo casi eccezionali e di modesta estensione) è disposto a sostenere. Nella Provincia Autonoma di Trento, la legge forestale n. 48 prevede giustamente, negli artt. n. 8-9-10, la costituzione di «unità di gestione» tra più proprietà utili a ridurre i costi degli interventi colturali e delle utilizzazioni, nonché quelli tecnici, ed ad assicurare la presenza di manodopera qualificata, attraverso una programmazione pluriennale dei lavori. Esempio, questo, seguito in parte anche da alcune regioni.

Nelle aree a macchiatico positivo, il proprietario-imprenditore tende ovviamente a mantenere il ceduo, non solo perché esso assicura redditi a più breve scadenza della fustaia, ma anche perché permette di ottenere, con un modesto impiego di capitali, un elevato saggio di interesse. In queste aree però le utilizzazioni non vengono egualmente attuate, non tanto per la scarsa convenienza economica, quanto per il disinteresse del proprietario, per la modesta estensione della proprietà, per la carenza di

manodopera o di imprese specializzate.

Comunque nei calcoli di convenienza va considerato a parte l'Ente pubblico proprietario di boschi cedui. Infatti questi Enti non hanno impellenti esigenze di vendita come i privati. Inoltre, con le conversioni, il valore del suolo e del soprassuolo — come si è visto — aumenta di valore, assicurando in tal modo alle generazioni future un patrimonio più ricco, sicuramente più valido ai fini economici oltre che ecologici.

Sull'urgenza o meno di intervenire anche ai fini colturali nei cedui che hanno superato il normale turno (i cosiddetti cedui invecchiati), i pareri sono discordi, *de Philippis* (1980) esprime la convinzione che «... l'abbandono colturale dei cedui non apporta apprezzabili vantaggi per quanto riguarda le funzioni ecologiche e paesaggistiche-ricreative che essi possono esplicare, mentre più marcati e sicuri sono i danni che ne derivano, oltre alla perdita di produzione: frequenza degli incendi, irregolare evoluzione strutturale del soprassuolo e del sottobosco, incertezza quantitativa e qualitativa della futura rinnovazione naturale da seme».

Clauser (1980) — ritiene che i cedui che si trovano in condizioni di abbandono, dopo una fase di stasi e cioè dopo un ulteriore periodo di invecchiamento, manifestino uno spontaneo fenomeno di ripresa incrementale dovuto al recupero dell'equilibrio della biomassa, che conduce progressivamente il popolamento alle condizioni di un bosco d'alto fusto, sia pure di origine agamica. Conseguenza di una tale interpretazione è ovviamente una minore urgenza di interventi colturali per favorire la conversione.

Bernetti (1981) considera l'invecchiamento dei cedui un fenomeno più complesso e diversificato a seconda delle condizioni del suolo e del soprassuolo e ritiene invece utili gli interventi con diradamenti selettivi dei polloni anche in una fase relativamente precoce di sviluppo del ceduo (cioè quando il ceduo ha raggiunto 8-10 metri di altezza



Un faggeto in fase di conversione all'alto fusto nell'Appennino Tosco-emiliano (foto Bagnaresi) Fig. n° 8

media). Alcune ricerche di *Bianchi* (1976) e *Lazzara* (1976) sono a favore di questa tesi.

Certamente molte ragioni espresse dai fautori del mantenimento del ceduo (non ovunque, comunque!) e che riguardano la necessità di produrre legname utile all'industria e per scopi energetici, possono essere altrettanto valide per accelerare le operazioni di conversione dei cedui. Ancora *Del Favero* (op. cit.), basandosi sui dati dello studio di *Gambi* del 1968, rileva che coi tagli di avviamento all'alto fusto, è possibile destinare una discreta frazione di biomassa prodotta a scopi energetici.

Per quanto riguarda, infine, la produttività del ceduo rispetto all'alto fusto, recentissime ricerche porterebbero ad affermare che la fustaia produce di più. *Bernetti* (op.

cit.) indica per i cedui di faggio un incremento medio annuo culminante in < -5 mc/ha al massimo.

Uno studio di *Bianchi* (in corso di pubblicazione) indica un incremento culminante in 8 mc, riferito a fustaie derivate dalla conversione. Per il cerro gli studi sono in corso, ma si hanno già sostanziali indicazioni a favore delle fustaie (*Bernetti*, op. cit.).

Affrontiamo ora alcuni aspetti sociali del ceduo. A riguardo, dobbiamo innanzitutto rilevare che il ceduo, rispetto all'alto fusto, deve considerarsi un tipo di bosco molto semplice come soluzioni tecniche (ad es. il taglio raso) ma assai delicato per le cure che devono essere adottate nell'attuazione dei lavori di taglio e di esbosco. Il ceduo richie-

de però, complessivamente, un maggior grado di attività di addetti (espressa in numero di gg. per ettaro) ed una maggiore frequenza di interventi. Rispetto all'alto fusto può definirsi quindi un bosco con carattere intensivo ed infatti esso ha avuto la sua massima espansione quando la montagna era intensamente popolata. Queste sue caratteristiche, in un momento in cui la manodopera forestale ha raggiunto costi notevolissimi e scarseggia sempre più, rappresentano oggi un indubbio limite. Abbiamo visto che, in via generale, il ceduo ha perduto quelle preziose e molteplici funzioni che un tempo svolgeva nell'alta collina e montagna. Come per altre colture intensive che vengono ancora attuate in queste zone, il ceduo può svolgere tuttora un ruolo non trascurabile in quelle aziende miste, agroforestali, appartenenti a coltivatori diretti (oggi, in genere, aziende «part-time») che ancora si ritrovano in molte zone delle Alpi e dell'Appennino, in cui i lavori aziendali vengono attuati senza il ricorso a manodopera esterna. Questi coltivatori diretti, dediti ancora alle attività forestali, operano però su modeste estensioni di bosco, accessibili con mezzi meccanici semplici e poco costosi. Ancora nei casi citati da *Hofmann* (cedui di castagno, ontano nero, robinia), specialmente se si tratta di boschi situati in pendici accessibili e poco accidentate, il ceduo può ancora mantenere una sua attualità come coltura forestale intensiva specialmente se ubicato in vicinanza di centri montani ancora attivi. Al contrario, ci sembra di poter affermare (e ciò risulta da studi in corso nell'Appennino) che il ceduo ha perso il suo significato economico ed occupazionale che aveva un tempo nelle grandi aziende forestali condotte in economia e in quelle abbandonate e che oggi devono ricorrere saltuariamente ad imprese di lavori forestali esterne, spesso poco specializzate e povere di attrezzature; nonché nelle proprietà forestali degli Enti (salvo esigenze particolari di uso civico, che in molte zone si sono molto attenuate, o che possono es-

sere soddisfatte anche attraverso modelli culturali diversi dal ceduo). L'impiego di mano d'opera esterna o di imprese di lavoro, con dubbie capacità o scarsamente attrezzate, riduce molto infatti la convenienza di questa coltura anche nelle zone più favorevoli e spesso favorisce il verificarsi di danni molto gravi al suolo e soprassuolo. In questi casi, tenendo conto anche dei vantaggi economici realizzabili in tempi lunghi, la conversione all'alto fusto rappresenta una forma di estensivizzazione o di adeguamento analoga a quella attuata per altre colture agricole montane.

In altri casi, l'intenso esodo della popolazione agricola, che si è manifestato in molte vallate, le difficoltà di accesso, lo stato di degradazione e di improduttività dei popolamenti cedui sono tali da rendere praticamente impossibile proseguire con tale forma di governo o, nei casi estremi, da suggerire la sospensione per lungo tempo di qualsiasi forma di intervento. Si deve, infine, ricordare l'inattualità del ceduo — per ovvi motivi — nelle zone di grande interesse turistico.

In relazione a quanto sopra esposto, riteniamo necessario svolgere alcune considerazioni conclusive.

Nei riguardi ecologico-ambientali il ceduo — oggi come in passato — non è mai stato una coltura soddisfacente. Il ceduo è il risultato di un faticoso rapporto storico tra esigenze dell'uomo e la vegetazione forestale, rapporto che in molte località è stato spinto — con il contributo assai negativo di un pascolo eccessivo — al limite della sopravvivenza stessa del bosco. Le «Prescrizioni di Massima e di Polizia forestale», nate con la legge del 1923, in un momento assai difficile sia per la vita dell'uomo che per quella del bosco — hanno avuto infatti lo scopo — come abbiamo detto — di salvaguardare questa sopravvivenza. A quell'epoca era impossibile richiedere di più alla gente di montagna, date le misere condizioni di vita e di lavoro in cui essa si dibatteva. Oggi le cose sono profondamente cambiate

e la società richiede al bosco servizi diversi dal passato, e sicuramente meno depauperanti. In conseguenza di ciò, nelle zone in cui non è possibile o opportuno procedere alle conversioni, è quanto meno necessario rivedere i livelli minimi ancora indicati in molte Prescrizioni. Questo è già in parte avvenuto nella Provincia Autonoma di Trento, in cui sono stati apportati sostanziali aggiornamenti nelle Prescrizioni di massima, anche per quanto riguarda gli interventi nei cedui. Ma quali sono i livelli minimi da elevare? Ovviamente si tratta di allungare i turni o di favorire gradualmente la costituzione di un ceduo composto, imporne il rinfoltimento anche artificiale, il rilascio di matricine con determinate modalità ed ancora altre misure, in relazione alle necessità locali.

In altre parole, riteniamo sia attualmente possibile — date le mutate condizioni ed esigenze della gente di montagna ed il ridotto numero di addetti agricoli e forestali, puntare su formazioni forestali più ricche di piante di valore, più rispondenti alle attuali necessità di legname da opera, più funzionali e più soddisfacenti dal punto di vista ecologico generale e cioè — in definitiva — anche più aderenti alle nuove funzioni che il bosco svolge o deve svolgere nelle nostre montagne e nel territorio in generale.

Il giudizio sotto l'aspetto economico e sociale deve tener conto — come si è visto — delle diverse situazioni che si riscontrano e che sono spesso di non facile interpretazione o soluzione.

L'attualità economica del ceduo è, ovviamente, in funzione della sua capacità di produrre un reddito. Ciò si verifica in molte zone della nostra montagna. In altre (sempre in maggior numero, salvo oscillazioni dovute alla nota crisi energetica) i cedui ricadono in aree a macchiatico negativo. Il limite tra le aree a macchiatico negativo e quelle a macchiatico positivo oscilla ovviamente in relazione al variare dei numerosi fattori che abbiamo più sopra considerato.

Questo limite può pertanto essere poco utilizzato per differenziare gli interventi di politica forestale generale, ma può orientare su alcune scelte di fondo da effettuarsi caso per caso.

Nelle aree a macchiatico negativo, specialmente quelle situate in terreni privi di vitalità agricola e di difficile accesso, sembra assai logico procedere o facilitare l'avviamento all'alto fusto dei cedui. Questa direttiva sembra ovviamente essere vantaggiosa per le proprietà pubbliche, ma anche per il proprietario privato, tanto più se agevolata da contributi specifici, o realizzata con l'intervento diretto del Servizio forestale, quando ciò sia motivato anche da ragioni di carattere idrogeologico, o, più in generale, per motivi sociali. Nei boschi di protezione, conviene, ovviamente, la sospensione di qualsiasi intervento a carattere produttivo.

L'opportunità di facilitare la realizzazione di strade forestali, spesso richieste per ridurre i costi di macchiatico nei cedui ubicati in queste aree, dovrebbe essere attentamente valutata. In molti casi la costruzione di queste strade aggrava notevolmente la situazione idrogeologica di una pendice (anche per la loro difficile manutenzione) risolvendo solo provvisoriamente il problema e distruggendo quelle condizioni favorevoli alla conversione che spesso si sono determinate con l'invecchiamento del ceduo.

Nelle aree a macchiatico positivo, invece, specialmente in quelle ubicate in zone dove permane la proprietà diretto-coltivatrice, il ceduo può assumere — come si è detto — anche il significato di una coltura a rapido accrescimento.

Ciò specialmente in situazioni stazionali molto favorevoli.

In questi casi è discutibile od inopportuno imporre, direttamente od indirettamente, la conversione all'alto fusto. Può essere più facile ottenere una migliore disciplina dei tagli e una graduale valorizzazione dei soprassuoli favorendo il passaggio graduale

al ceduo composto con un rilascio sempre maggiore di matricine selezionate (ricordando la tecnica del «balivage», nel senso inteso recentemente dai francesi), arricchendo anche artificialmente il bosco con piante di valore richieste dall'artigianato del mobile e dell'arredamento, mediante rinfoltimenti e coniferamenti ed, infine, allungando i turni di taglio, tutte operazioni — queste — da favorire con contributi specifici e da controllarsi con Prescrizioni di Massima aggiornate.

Dopo quanto abbiamo detto, è evidente che — salvo alcune eccezioni già indicate — non siamo propensi a considerare «attuale» il governo a ceduo. Non siamo, però, nemmeno favorevoli a soluzioni generalizzate, drastiche e troppo restrittive, con carattere «passivo», in quelle aree in cui questo tipo di bosco mantiene una sua funzione sociale, strettamente collegata alla vitalità di aziende agricole montane. Questa, sostanzial-

mente, è anche la linea indicata nel Piano agricolo nazionale dal momento che esso prevede conversioni all'alto fusto e un ulteriore riposo per circa i 2/3 della superficie dei cedui oggi esistenti in Italia, nell'arco di tempo di 10 anni.

La crisi energetica è alle porte, si parla di legno, e particolarmente dei cedui invecchiati come importante fonte di energia alternativa. Non sappiamo quale futuro ci aspetti nel settore energetico: è però certo che, anche destinando tutto il legname oggi ricavato in un anno dalle nostre foreste (circa 6-7 milioni di mc corrispondenti a circa 1.700.000 t. equivalenti di petrolio) potremo soddisfare meno del 2% del fabbisogno energetico nazionale.

A parte i danni che conseguirebbero alla nostra industria che oggi utilizza diversamente questo legname, un prelievo di biomassa dai nostri boschi tale da influire sensibilmente sul fabbisogno energetico avreb-

be conseguenze disastrose per l'ambiente.

Il miglioramento dei soprassuoli cedui non significa indebolire le nostre risorse di fronte ad una eventuale crisi energetica; al contrario significa (e spesso lo si dimentica) proprio il contrario, in quanto vengono aumentate le possibilità produttive dei nostri boschi non solo in qualità di assortimenti, ma anche in quantità di produzione, come più sopra abbiamo dimostrato. Infine, non si deve dimenticare che il risparmio energetico si può realizzare anche producendo as-

sortimenti di più elevato valore tecnologico.

Fortunatamente oggi possiamo ancora usufruire di fonti energetiche alternative (e speriamo che ciò avvenga per lungo tempo) e non siamo pertanto costretti a ricorrere a prelievi disastrosi per i nostri boschi. Conviene pertanto approfittare di questo momento ancora favorevole per migliorare le loro condizioni produttive ovunque ciò sia possibile: ciò rappresenta un investimento sicuro per un futuro incerto.

BIBLIOGRAFIA

- ARRIGHETTI A., 1978 *Indicazioni metodologiche per la quantificazione del potere regimante della foresta, attraverso gli inventari dei piani di assestamento* — Annali Acc. Ital. Scienze forestali vol. XXVII
- BAGNARESI U., GIANNINI R., 1979 *I castagneti da legno in Italia* - Accad. Naz. Agricoltura — Bologna
- BERNETTI G., 1981 *Ipotesi sullo sviluppo dei boschi cedui e relative considerazioni selvicolturali ed assestamentali* - Monti e Boschi, n. 5
- BIANCHI M., 1976, *Esperienze di conversione dei boschi cedui di faggio nell'Alta valle del Serchio* — Italia forestale e montana, n. 6
- CLAUSER F., 1980, *Proiettori della natura e utilizzazioni forestali* — Seminario utilizzazioni forestali, gruppo conservazione della natura della S.B.I. — Firenze
- CLAUSER F., 1981, *Un'ipotesi auxometrica da verificare* — Monti e boschi n. 2-3
- CRISTOFOLINI F., 1980, *Proposta di piano generale forestale - Bacino montano dell'Adige* — Provincia Autonoma di Trento
- DE PHILIPPIS A., 1980, *Intervento al convegno su La valorizzazione dei boschi cedui* - Monti e boschi n. 2
- DEL FAVERO R., 1981, *Combustibile anche dai cedui in conversione* - Economia montana, n. 4
- DUCHANFOUR PH., 1970, *Précis de pédologie* — Masson et C. — Paris
- FERRARI C., PIROLA A., UBALDI D., 1979, *I faggeti e gli abieti — faggeti delle foreste demaniali casentinesi in prov. di Forlì* - Nat. Soc. ital. fitosociologia, n. 14
- FREEDMAN B., MORASH R., HANSON A.J., 1981, *Biomass and nutrient removals by conventional and whole-tree clear-cutting of a red spruce-balsam fir stand in central Nova Scotia* — Canadian Journal of Forest Research — voll. 11,1,2
- GAIO E., MARINELLI A., 1979, *Contributo alla conoscenza economica dei cedui in Toscana* — Accademia naz. Agricoltura - Bologna
- GAMBI G., 1968, *Le conversioni dei cedui in alto-fusto sull'Appennino Tosco-Emiliano* — Annali Acc. naz. Agricoltura — Bologna vol. LXXXVIII
- GAMBI G., 1980, *Convegno della Società botanica italiana sull'utilizzazione dei cedui* — Monti e Boschi, n. 3
- GIORDANO E., 1981, *Prospettive d'impiego delle latifoglie minori per le industrie del mobile e dell'arredamento* — Cong. naz. Il legno nelle attività economiche del paese — Roma
- HIPPOLITI G., 1978, *A proposito della utilizzazione dei cedui* — L'Italia forestale e montana, n. 2

- HOFMANN A., 1963, *La conversione dei cedui di faggio* - Accademia ital. Scienze forestali - vol. XII
- JORELA E.J., COLLEEN A.S., EDXIN H. WHITE, 1981, *Biomass and nutrient equations for mature Betula papyrifera* - Marsh-Canadian Journal of Forest Research - vol. 11, n. 1,2
- KESTEMONT P. *Biomasse, nécromasse et productivité aériennes ligneuses de quelques peuplement forestiers in Belgique* - Univ. libre de Bruxelles - 1974-1975 (tesi di laurea)
- LAZZARA D., 1976, *Ricerche incrementali di conversione dei boschi cedui di faggio nell'Alta valle del Serchio* — Tesi di laurea - Università di Firenze
- MARINELLI A., 1980, *Indagine sull'economia del bosco ceduo in Toscana: la zona del Chianti* - Monti e Boschi, n. 5
- MARINELLI A., GABELLI G., 1981, *Indagine sul prezzo di macchiatico* - Congresso naz. Il legno nelle attività economiche del paese — Roma
- MAYER H., 1977, *Waldbau* — Fischer, Stuttgart
- MINGHELLI F., 1981, *Avviamento all'altofusto dei cedui nell'Appennino modenese* - Economia montana, n. 4
- PADULA M., 1981, *Utilizzazioni ed interventi di miglioramento nei boschi cedui* - Natura e Montagna - Anno XXVIII n. 2-3
- PATRONE G., 1940, *Assestamento e conversione dei cedui composti* - Tip. Ricci, Firenze
- PATRONE G., 1970, *Economia forestale* - Tip. Coppini-Firenze
- POGGI V., 1979, *Conversione da un ceduo di faggio in Garfagnana* - Valorizzazione delle risorse forestali italiane — Accademia economico — agraria dei Georgofili — Firenze
- PIUSSI P., 1980, *Il trattamento a ceduo di alcuni boschi toscani dal XVI al XX secolo* — Dendronatura — n. 2
- SANESI G., 1962, *Osservazioni sulle caratteristiche e l'evoluzione dei ruoli della foresta di Campigna (Forlì) Relazioni con la vegetazione forestale* — Ann. Accad. ital. Scienze forestali - vol. XI
- SUSMEL L., 1964, *Piano colturale della foresta demaniale di collina* - CEDAM - Padova
- SUSMEL L., 1968, *Sull'azione regimante ed antierosiva della foresta*, - Accademia naz. dei Lincei - Roma
- SUSMEL L., 1981, *Ceduo od alto fusto? Motivo di una filosofia*, - Economia Montana, n. 4
- VANNI C., 1981, *Conversione dei cedui in provincia di Lucca*, - Economia Montana, n. 4