



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

QUADERNI
DEL DIPARTIMENTO DI ECONOMIA E INGEGNERIA
AGRARIA, FORESTALE E AMBIENTALE

Filippo BRUN - Giacomo FURLAN

**Interventi di valorizzazione dei boschi cedui:
convenienza economica e ricadute dell'utilizzo delle
faggete in Piemonte**

*Lavoro eseguito con contributo del CNR,
Comitato Ricerche Tecnologiche e Innovazione,
nell'ambito del Progetto Strategico
"Valutazione, Caratterizzazione e Valorizzazione del legno".*

Grugliasco 2000

Il lavoro è stato svolto da Filippo BRUN (Ricercatore universitario) e da Giacomo FURLAN (Collaboratore di ricerca). In particolare i Capp. 2.2., 2.3.1., 3.2. (tranne 3.2.2.), 4.2. sono da attribuire a Filippo BRUN, i Capp. 2.1., 2.3. (tranne 2.3.1.), 2.4., 3.1., 3.2.2., 4.1. a Giacomo FURLAN. I Capp. 1. e 5. sono in comune.

Gli Autori intendono ringraziare il Prof. Bruno GIAU per la lettura critica e per gli utili suggerimenti, il Dott. Elio Dotta per le informazioni fornite, il Dott. Mario PIVIDORI per le indicazioni relative agli aspetti selvicolturali ed il Dott. Sabino GALANTE per il contributo alla raccolta dei dati nella provincia di Torino. La responsabilità dello scritto rimane comunque degli Autori.

Presentazione

La destinazione da dare ai cedui ormai scarsamente utilizzati rappresenta uno dei temi più impegnativi della selvicoltura italiana contemporanea.

L'abbandono dei boschi, e in particolare dei cedui, ha delle chiare motivazioni sociali e, almeno in parte, economiche. Dipende, infatti, dallo spopolamento delle montagne e della scomparsa di un'agricoltura povera e tradizionale che manteneva forti integrazioni col bosco. Ma è anche frutto della polverizzazione delle proprietà forestali, delle insufficienti infrastrutture viarie, oltre che delle trasformazioni intervenute nel mercato del legno, che hanno determinato la perdita di significato di alcune produzioni del ceduo.

Se però le cause dell'abbandono, o del ridotto impiego, dei cedui sono abbastanza facilmente individuabili, non si può dire altrettanto delle soluzioni che si prospettano. Esse infatti oscillano entro ipotesi piuttosto differenti, caratterizzate soprattutto dal diverso livello d'intervento dell'uomo. Ipotesi che comprendono anche le due tesi estreme che prevedono l'una il sistematico recupero produttivo dei cedui, che verrebbero così riportati alla loro funzione originaria, l'altra il non intervento, assegnando alle forze spontanee della natura il compito di definire nel tempo un nuovo equilibrio.

La ricerca condotta si inserisce in questo grande tema. Essa indaga sotto il profilo economico le condizioni di fattibilità di diverse soluzioni alternative al problema del recupero, o del non recupero, dei cedui sottoutilizzati, avendo come riferimento la realtà dei boschi cedui di faggio in Piemonte. La restrizione ad una sola specie e ad una sola regione dipendono dalle risorse finanziarie disponibili e riducono la portata generale dei risultati ottenuti. Pur con queste limitazioni gli stessi risultati appaiono di grande significato, sia sotto il profilo metodologico, sia sotto quello della valutazione della dimensione del fenomeno indagato e delle sue ricadute in termini soprattutto occupazionali. Ed è facile intuire quale interesse potrebbe avere un'eventuale prosecuzione dell'indagine estesa a tutte le specie e all'intero territorio nazionale.

La ricerca è stata condotta presso il Dipartimento di Economia e Ingegneria Agraria, Forestale e Ambientale dell'Università di Torino nell'ambito del Progetto Strategico *"Valutazione, Caratterizzazione e Valorizzazione del legno"* del CNR. Di tale progetto rappresenta uno dei due filoni di lavoro, scelto per l'attualità del tema e per aderire alla domanda proveniente dalle Amministrazioni locali, anche nella prospettiva di uno specifico programma di lavoro futuro. L'altro filone, centrato sullo studio dell'eucalipticoltura calabrese, ha visto l'impegno di un numeroso gruppo di unità di ricerca e, per gli aspetti economici, è stato svolto in collabora-

zione con il Dipartimento Economico Estimativo agrario e forestale dell'Università di Firenze.

I due autori sono rispettivamente un ricercatore e un collaboratore di ricerca impegnati nel campo dell'Economia forestale. Essi hanno saputo impostare e condurre il lavoro con rigore e capacità, riuscendo nel non facile intento di coniugare le competenze economiche con quelle più strettamente tecnico forestali, così importanti nel caso specifico.

Grugliasco, aprile 2000

Il Responsabile Scientifico dell'Unità di Ricerca
Prof. Bruno Giau

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	1
2. RACCOLTA ED ELABORAZIONE DEI DATI.....	3
2.1. BREVI NOTE SUL FAGGIO IN PIEMONTE.....	3
2.2. RACCOLTA, CODIFICAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI	5
2.2.1. <i>I dati dell’Inventario Forestale Nazionale</i>	5
2.2.2. <i>I dati raccolti durante la campagna di rilievi del 1997</i>	7
2.2.3. <i>Le elaborazioni</i>	8
2.3. CONFRONTI FRA LE CARATTERISTICHE DEI CEDUI DEL 1984 E DEL 1997	10
2.3.1. <i>Cenni sulle caratteristiche stazionali</i>	11
2.3.2. <i>Le caratteristiche strutturali dei boschi indagati</i>	15
2.4. LA SITUAZIONE ATTUALE DEI CEDUI DI FAGGIO E LE TENDENZE EVOLUTIVE	24
3. IL MODELLO DI STIMA.....	29
3.1. IPOTESI DI GESTIONE.....	29
3.1.1. <i>Definizione dei modelli selvicolturali</i>	31
3.1.2. <i>Ripresa delle ceduazioni</i>	31
3.1.3. <i>Conversione a fustaia coetanea</i>	36
3.1.4. <i>Evoluzione naturale</i>	42
3.2. LA STIMA DELLA REDDITIVITÀ.....	43
3.2.1. <i>La struttura temporale</i>	44
3.2.2. <i>La stima dei ricavi</i>	49
3.2.3. <i>La stima del costo delle utilizzazioni</i>	52
3.2.4. <i>I risultati delle elaborazioni</i>	58
3.2.5. <i>Simulazioni ed analisi di sensitività</i>	65
4. LE RICADUTE ATTESE	75
4.1. L’OCCUPAZIONE	75
4.1.1. <i>I dati di riferimento</i>	75
4.1.2. <i>Stima delle superfici dei cedui di faggio</i>	76
4.1.3. <i>I riflessi occupazionali</i>	77
4.2. LE RICADUTE MACRO-ECONOMICHE	82
4.2.1. <i>La stima della PLV</i>	83
4.2.2. <i>Stima delle ricadute indirette</i>	84
5. CONCLUSIONI.....	87
6. BIBLIOGRAFIA.....	91
ALLEGATI.....	95

1. Introduzione

Un aspetto particolarmente attuale della situazione forestale italiana è quello relativo alla grande massa legnosa che si è venuta ad accumulare nel corso degli anni, in seguito all'abbandono o della riduzione delle utilizzazioni boschive. Si tratta perlopiù di legname di ridotto valore unitario, cresciuto in boschi cedui, un tempo fortemente sfruttati soprattutto per motivi energetici ed oggi in parziale o totale abbandono. D'altro lato è nota la carenza quantitativa dell'offerta di legname nazionale, che rende necessario un ricorso strutturale e crescente all'importazione di legname dai mercati esteri, comprendendo anche materiale di scarsa qualità tecnologica.

In tale ambito una delle soluzioni intraviste e suggerite da più parti è la valorizzazione delle risorse forestali nazionali, attraverso un loro recupero funzionale. Ed infatti un numero crescente di ricerche e di progetti si è rivolto agli aspetti relativi all'abbandono dei boschi ed alle possibilità di un loro recupero. Pochi sono tuttavia gli studi che hanno affrontato l'impatto socio-economico di un'eventuale quanto auspicabile ripresa delle utilizzazioni.

Si tratta di problematiche che coinvolgono molteplici settori dell'economia ed hanno nel contempo un forte impatto sul territorio: l'Inventario Forestale Nazionale (IFNI) riportava nel 1985 una superficie di cedui di 3,674 milioni di ettari, pari al 42,3% (MAF, 1988) della superficie forestale italiana, di cui soltanto un terzo risultava utilizzato.

Gli effetti negativi che derivano dalla mancata utilizzazione sono in gran parte noti e si traducono in una perdita di potenzialità non soltanto dei prodotti legnosi, ma anche delle funzioni protettive, conservative, ricreative e paesaggistiche (PIANO FORESTALE NAZIONALE, 1988, pag. 24).

L'abbandono dei boschi cedui da parte dell'uomo determina un'oggettiva condizione di degrado della copertura arborea, destinata a perdurare a lungo perché, come osserva Susmel (1988), in assenza di tagli il bosco tende a riacquistare gradualmente i caratteri originari, ma si tratta di un processo *“a scadenza secolare o ultra secolare e dall'esito non necessariamente positivo per quanto riguarda le proprietà del soprassuolo”*. Questo fenomeno rappresenta dunque uno dei più importanti aspetti negativi del settore forestale italiano, rilevante sia per la dimensione territoriale, sia per le sue implicazioni economiche, sociali e ambientali.

In tale ambito, la presente ricerca intende aggiornare le conoscenze e formulare alcune ipotesi di recupero dei boschi cedui di faggio, stimandone la convenienza e valutando, nel contempo le ricadute economiche ed occupazionali.

Al fine di tracciare un quadro conoscitivo aggiornato e ipotizzare forme economicamente valide di recupero, è parso sufficiente limitare l'indagine ad un ambito territoriale ristretto, purché significativo, come quello del Piemonte.

Il Piemonte infatti, oltre ad essere una delle regioni a maggiore presenza di bosco ceduo (342'000 ha pari al 10% circa dei cedui italiani, in base all'IFNI), è stato ritenuto idoneo per affrontare il problema relativo ai modelli di gestione e sufficientemente esteso per dare alla ricerca un valore non solo locale. Tuttavia, dovendo ricorrere ad un'impegnativa campagna di rilievi a terra, è stato necessario limitare ulteriormente l'orizzonte dello studio: si è scelto così di concentrare gli sforzi su una delle specie più significative, il faggio (*Fagus sylvatica* L.).

Occorre dire, sin d'ora che questa limitazione ha una forte influenza sui risultati, non tanto dal punto di vista della validità quanto sulla loro rappresentatività: sarebbe stato infatti molto utile, per le considerazioni relative alle ricadute socio-economiche, estendere lo studio ai modelli di gestione dei boschi cedui, indipendentemente dalla specie. Per attenuare questo vincolo sono estesi i rilievi anche ai boschi non "in purezza", ma a "prevalenza" di faggio, in modo da comprendere una casistica più ampia ed un poco più rappresentativa. Si è cercato, inoltre, di impostare il lavoro in maniera modulare, per permettere un'eventuale estensione futura.

Dal punto di vista del suo sviluppo la ricerca si articola in tre fasi principali: la raccolta e le elaborazioni dei dati dendrometrici e selvicolturali, le stime e le relative analisi economiche, la valutazione delle ricadute in termini economici e occupazionali.

Nel corso della prima fase si è provveduto a raccogliere la documentazione ed i dati disponibili sul faggio in Piemonte. Inoltre è stata messa a punto e realizzata una campagna di rilievi necessaria per ottenere i dati dendrometrici e selvicolturali. Si è trattato dalla fase più onerosa in termini di tempo e impegno, anche perché ha rappresentato la base conoscitiva per sviluppare le proposte di gestione e le elaborazioni economiche conseguenti.

Nella successiva fase di stima ed analisi, i dati precedentemente raccolti sono stati integrati con quelli tecnici ed economici, allo scopo di effettuare le valutazioni sulla redditività delle diverse ipotesi di gestione. Tali verifiche sono state svolte anche attraverso la realizzazione di simulazioni che hanno interessato i principali parametri considerati, permettendo di ampliare la portata dei risultati ottenuti.

Infine, sono state svolte alcune analisi per stimare le ricadute della rimessa in funzione dei boschi di faggio in termini di capacità di attivazione dell'economia e di aumento occupazionale.

2. Raccolta ed elaborazione dei dati

In questo capitolo verranno dapprima tratteggiate le caratteristiche salienti delle faggete della nostra regione. In seguito si descriveranno le fasi relative alla raccolta ed all'elaborazione dei dati dendrometrici e selvicolturali relativi ad un campione di questi boschi. Infine verrà presentata una breve analisi sullo stato attuale e sull'evoluzione dei cedui studiati.

2.1. Brevi note sul faggio in Piemonte

In Piemonte il faggio è tra le specie forestali a maggiore diffusione, seconda per superficie allo stato puro dopo il castagno. Le statistiche forestali dell'ISTAT relative al 1978¹ (ISTAT, 1979) indicano in 61.173 gli ettari interessati da boschi puri di faggio (3.973 ha di fustaie e 57.200 ha di cedui), che rappresentano il 10% della superficie boscata regionale (arrivando al 16% se si considerano solo i boschi governati a ceduo). Per contro, l'Inventario Forestale Nazionale (MAF, 1988) ha censito complessivamente 48.600 ha di boschi con faggio dominante (dei quali 6.300 di fustaie e 42.300 di cedui), facendo scendere al 6,5% il contributo del faggio alla superficie forestale regionale e al 14% se si considerano solo i cedui. Infine, Hofmann (1991), sulla base dei dati ISTAT, stima che la superficie regionale occupata dal faggio superi abbondantemente i 70.000 ha.

Considerando la distribuzione del faggio sul territorio piemontese si nota che esso è del tutto sporadico nelle aree collinari, essendo per lo più concentrato nella fascia montana di tutta la regione a quote comprese tra gli 800-900 e i 1.500 m. La maggiore diffusione si ha dalle Alpi Liguri alle Alpi Cozie e nelle aree insubriche del nord Piemonte, dove le condizioni climatiche si presentano più favorevoli alla specie. Tuttavia, anche in questi casi le faggete sono spesso relegate in stazioni dove le condizioni ecologiche risultano al limite, con pendenze marcate, giaciture sfavorevoli e suoli alquanto poveri.

Per capire come i fattori ambientali, stagionali ed antropici abbiano influenzato lo stato attuale dei boschi di faggio piemontesi si può fare riferimento alla loro caratterizzazione eseguita sulla base delle tipologie forestali (Regione Piemonte, 1996). Tale metodologia ha portato alla descrizione di otto tipi di faggete raccolte

¹ Si fa riferimento all'Annuario di statistica forestale del 1978 in quanto è l'ultimo volume che riporta il dettaglio delle superfici dei cedui disaggregate per le principali specie forestali.

in altrettante schede. La lettura combinata di queste schede permette di tracciare il quadro completo della situazione delle faggete regionali che, di seguito, è brevemente riassunto.

La riduzione a ceduo della quasi totalità dei boschi di faggio, è da ricondurre alle necessità di combustibile delle popolazioni montane (e non solo) rimasta a livelli elevati sino al secondo dopoguerra, quando le utilizzazioni della specie erano particolarmente intense. Oggi invece, le faggete sono contraddistinte da un generalizzato abbandono, che si manifesta in particolare nelle zone di difficile accesso.

Le utilizzazioni attuali interessano infatti solo le foreste più raggiungibili, riguardando spesso popolamenti con età maggiori dei turni che si applicavano un tempo e che hanno di conseguenza un maggiore accumulo di massa lignosa. Nella maggioranza dei casi si tratta di tagli a raso con riserva di matricine, mentre il trattamento a sterzo (indicato dalle schede come preferibile quando si intenda continuare nelle ceduazioni, soprattutto per i popolamenti sotto i 35-40 anni di età ed in condizioni di buona fertilità) è caduto gradualmente in disuso.

Considerato il generale stato di invecchiamento, le linee gestionali contenute nelle tipologie forestali individuano come obiettivo prioritario il ritorno al governo a fustaia, da raggiungere attraverso la conversione guidata nelle condizioni stazionali e di fertilità migliori o lasciando il compito all'evoluzione naturale nelle zone meno favorevoli per fertilità, quota e giacitura.

Dal punto di vista evolutivo nelle situazioni di ottimo ecologico, le faggete sono cenosi stabili e si può notare la tendenziale infiltrazione del faggio nei castagneti, nelle abetine e nei lariceti, per riconquistare gli spazi che un tempo furono sottratti per favorire altre specie. In effetti, l'attuale diffusione del faggio è sicuramente inferiore rispetto alle sue potenzialità e le origini sono da ricondurre soprattutto a fattori antropici.

Fra le cause di tale fenomeno va citata la sostituzione a favore di specie ritenute allora più interessanti, in particolare del castagno, fino ai 1.000-1.100 m di altitudine su suoli acidi, ma anche delle conifere alle quote più alte, meglio adatte per assortimenti da lavoro e/o per formare boschi pascolabili. Un secondo fattore è proprio l'ampliamento delle superfici ad uso agricolo, in particolare per ricavare prati e pascoli necessari per il mantenimento della povera zootecnia montana. In queste aree, anch'esse in progressivo abbandono, il faggio stenta però a riguadagnare terreno, anticipato da specie secondarie come la betulla o dall'invasione di arbusti come l'ontano alpino e il nocciolo che ne ostacolano la rinnovazione. Infine, non bisogna dimenticare che, in alcune vallate della regione, ampie porzioni di faggete sono state intensamente sfruttate per soddisfare le richieste di combustibile da parte dell'industria, determinando la distruzione di questi boschi con ripercussioni anche sull'assetto idrogeologico del territorio.

Scarsa o nulla influenza, invece, sembra abbia avuto il tipo di proprietà, che per il 60% risulta pubblica (ISTAT, 1979), rappresentando il 18% dei boschi pubblici del Piemonte. Infatti, queste faggete non si trovano in situazioni diverse da quelle di proprietà privata, né per la forma di governo (meno della metà delle fustaie di faggio sono pubbliche) né per le condizioni ecologiche e selvicolturali dei popolamenti. La causa potrebbe essere ricondotta sia all'assenza dei piani di assestamento che non ha consentito l'applicazione di una razionale gestione che tenesse conto delle caratteristiche della specie, sia alla quasi unica destinazione della legna di faggio (combustibile) che nelle condizioni socioeconomiche delle aree montane di un tempo rendevano necessario l'utilizzo di tutte le risorse disponibili.

2.2. Raccolta, codificazione ed elaborazione dei dati

Allo scopo di eseguire la raccolta dei dati per il presente lavoro, si è reso necessario individuare un campione di aree di saggio sufficientemente rappresentativo delle diverse situazioni in cui si trovano i cedui di faggio della regione Piemonte. Si è fatto quindi riferimento all'Inventario Forestale Nazionale del 1985 (di seguito IFNI). In questo modo, oltre ad avere una prima visione d'insieme, è stato possibile eseguire una stratificazione dei punti di campionamento in cui era stato rilevato del faggio e tra questi sceglierne un certo numero nei quali ripetere le misurazioni.

A tale fine, è stata predisposta una metodologia per il confronto fra i dati raccolti in occasione dell'IFNI nei punti a ceduo di faggio nel Piemonte (i cui rilievi risalgono al 1984), e quelli ottenuti tramite l'apposita serie di rilievi effettuati nel 1997 (ed in parte nel 1998), sugli stessi punti campionari dell'Inventario. In questo modo è stato possibile sia raccogliere ed elaborare i dati aggiornati necessari per la descrizione dell'attuale situazione dei cedui di faggio piemontesi, sia utilizzare i dati raccolti nell'84 per un confronto obiettivo con quelli del 1997. Così, grazie ad una maggiore conoscenza del fenomeno relativo ai processi di invecchiamento che accompagnano l'abbandono del bosco, si sono potute realizzare valutazioni meno generiche sullo sviluppo futuro di questi boschi, rispetto alle proposte gestionali che verranno in seguito descritte.

2.2.1. I dati dell'Inventario Forestale Nazionale

Grazie alla collaborazione del CFS è stato possibile prendere visione delle schede dei rilievi effettuati per l'IFNI nell'anno 1984. Tali schede sono state utiliz-

zate in primo luogo per individuare le stazioni di ceduo di faggio del Piemonte e, successivamente, per scegliere i punti sui quali ripetere le rilevazioni.

Dall'analisi delle schede è risultato che, nella regione Piemonte, il numero complessivo di punti individuati dall'IFNI in cui è stata rilevata la presenza del faggio supera i duecento, comprendendo i cedui, le fustaie, gli arbusteti e le formazioni rupestri. Di questi, 153 sono stati censiti con il codice "7" del "tipo generale"² corrispondente a "Formazioni di latifoglie a riposo invernale: a prevalenza di faggio".

I punti classificati come cedui (semplici, matricinati o composti) e in cui il faggio è presente in misura rappresentativa sono circa un centinaio e 79 sono stati classificati con il codice "7" del "tipo generale". In seguito alle successive elaborazioni l'Inventario ha definito come "cedui, specie dominante faggio"³ solo 47 punti, per complessivi 42.300 ha.

Ai fini della ricerca, rispetto alle elaborazioni dell'IFNI, si è però preferito estendere la definizione di cedui di faggio, comprendendo tutti i punti di campionamento che al momento del rilievo sono stati definiti con il codice "7" e, in prima ipotesi, anche quelli con codice diverso, ma nei quali il faggio aveva una frequenza significativa. Per individuare i punti sui quali ripetere i rilievi è stata eseguita una stratificazione considerando i seguenti parametri: tipo inventariale (ceduo semplice, matricinato o composto), frequenza di faggio, altre specie presenti, quota, livello di accessibilità e grado di esboscabilità, provincia.

In questo modo sono stati identificati 45 punti (25 dei quali con faggio "dominante"), ripartiti sinteticamente nel modo seguente:

- per Provincia: 18 a Torino, 17 a Cuneo, 5 a Vercelli, 5 nel Verbano Cusio Ossola;
- per tipologia generale: 25 con codice "7" e faggio dominante, 16 codice "7" e faggio non dominante, 4 codici diversi da "7".

Dalle schede dei punti prescelti sono state codificate una serie di informazioni fra le quali si possono in sintesi citare:

- l'ubicazione dei punti inventariali;
- le caratteristiche stazionali (quota, pendenza, morfologia, informazioni pedoclimatiche, ecc.);
- la tipologia inventariale (forma di utilizzo del suolo, governo e trattamento);

² Secondo il Progetto Operativo dell'IFNI (MAF, 1983) l'inquadramento tipologico generale doveva essere eseguito secondo una valutazione sintetica tenendo conto in particolare della specie prevalente, della localizzazione geografica e della stazione.

³ Rispetto alla composizione del soprassuolo l'IFNI definisce (MAF, 1988):

- "dominanti, specie o gruppi di specie i cui soggetti presenti nel soprassuolo rappresentano almeno il 75% dell'area basimetrica complessiva;
- prevalenti, specie o gruppi di specie i cui soggetti presenti nel soprassuolo rappresentano una parte dell'area basimetrica complessiva compresa tra il 50 ed il 75%."

- il regime di proprietà;
- la presenza di fenomeni di degrado;
- le informazioni sull'accessibilità e sull'esboscabilità.

Questi dati sono stati raccolti in un unico *data-set*, al fine di permettere la creazione di un archivio idoneo per procedere alle elaborazioni.

Alle informazioni di natura generale è stata associata la parte più corposa delle schede, relativa ai piedilista di cavallettamento. Ogni scheda contiene infatti le misurazioni dei diametri delle piante comprese all'interno dell'area di saggio del punto di campionamento (costituita, normalmente, da un'area di saggio circolare di 600 metri quadrati). In particolare queste misure sono suddivise in "polloni piccoli" (con diametro inferiore a 17,5 cm), "polloni grandi" e "matricine".

Oltre a ciò sono presenti un certo numero di osservazioni relative all'altezza, all'età ed agli incrementi legnosi, raccolte nell'area di saggio o nelle immediate vicinanze.

Tutte le informazioni sono state codificate tramite un normale foglio di calcolo appositamente predisposto, come verrà spiegato in seguito, e rappresentano la base per la stima della consistenza delle masse legnose disponibili e per le successive valutazioni economiche.

2.2.2. I dati raccolti durante la campagna di rilievi del 1997

Per eseguire la campagna del 1997 è stata preparata una nuova scheda di rilevamento, in modo da integrare i dati raccolti con alcune informazioni specifiche, volte alla determinazione dei costi di utilizzazione ed alla valutazione del degrado dei cedui. Infatti, oltre alla ripetizione delle misurazioni previste per il campionamento dell'inventario (cavallettamento totale all'interno dell'area di saggio suddiviso in polloni e matricine) è stato richiesto alle squadre di rilievo di indicare gli indirizzi gestionali da seguire. A seconda delle condizioni si è ipotizzato, in sintonia con gli attuali indirizzi selvicolturali proposte per i boschi piemontesi (Regione Piemonte, 1996), un intervento di rimessa in funzione del ceduo o l'avvio all'alto fusto. In particolari condizioni strutturali e/o stazionali si è ipotizzato invece di lasciare i popolamenti all'evoluzione naturale.

Oltre alla consueta attrezzatura per gli spostamenti sul terreno e per eseguire i rilievi (bussola, altimetro, cartografia, cavalletto dendrometrico, relascopio, ecc.) le squadre sono state attrezzate con un GPS (Global Position System) per facilitare l'individuazione dei punti sul territorio.

La fase di raccolta dei dati si è protratta sino alla primavera 1998, a causa delle condizioni atmosferiche e della necessità di ripetere alcuni punti di campionamento che non avevano superato il collaudo.

I dati raccolti sono stati codificati, in parte integrando il *data-set* creato con le osservazioni dell'84 e in parte creando nuovi fogli elettronici per ciascuno dei punti osservati.

In seguito alle elaborazioni dei dati dendrometrici 4 delle 45 osservazioni sono state scartate in quanto la percentuale di faggio si è rilevata molto modesta. Si tratta dei punti classificati con codici diversi da "7" per la tipologia generale, che in un primo momento era sembrato interessante comprendere nelle analisi.

2.2.3. Le elaborazioni

Le prime elaborazioni effettuate sono state valutazioni di tipo descrittivo; partendo dai dati disponibili nelle schede originali dell'IFNI e da quelli raccolti nella nuova campagna di rilievi, si è cercato di fornire un quadro sintetico delle principali caratteristiche stazionali e strutturali dei cedui di faggio censiti, approfondendo alcuni aspetti relativi all'evoluzione, al fine di comprendere le potenzialità produttive e formulare ipotesi sulle linee di gestione.

Per poter confrontare i dati raccolti e metterli in relazione con le differenti variabili ambientali, è stato inoltre necessario predisporre un sistema di elaborazione in grado di permettere i confronti garantendo, nel contempo, una lettura d'insieme delle informazioni disponibili.

In particolare, l'elaborazione dei dati ha permesso di ottenere delle informazioni relative alle principali caratteristiche stazionali dei popolamenti oggetto dell'indagine, alle distribuzioni delle frequenze dei soggetti arborei e ai volumi delle masse legnose.

Per i dati stazionali si è fatto esclusivamente riferimento alle rilevazioni del 1984, brevemente verificati nel corso dei rilievi del 1997. Pertanto questi dati non sono stati oggetto di confronto ma hanno avuto una fondamentale importanza per la caratterizzazione dei popolamenti esaminati e, come si vedrà più avanti, per la definizione dei cantieri di utilizzazione.

Per quanto riguarda le distribuzioni di frequenza i dati rilevati sono stati riferiti alla superficie unitaria, quindi raccolti in classi di diametro; sono state calcolate così le frequenze riportate nella Tab. 1.

Tab. 1- Elenco delle elaborazioni eseguite sulle frequenze.

Inventario 1984	Rilievi del 1997	Differenza
N° di polloni ad ha:	N° di polloni	N° di polloni
di faggio, suddivisi in 5 classi dia-	idem	idem
metriche		
delle altre specie	idem	idem
Totali	idem	idem
N° di matricine ad ha:	N° di matricine	N° di matricine
di faggio, suddivise in 5 classi	idem	idem
diametriche		
delle altre specie	idem	idem
Totali	idem	idem
N° totali degli alberi ad ha:	Totali	Totali
di faggio, suddivisi in 5 classi dia-	idem	idem
metriche		
delle altre specie	delle altre specie	delle altre specie
Totali	totali	totali
	Simulazione di intervento	
	n° di polloni utilizzabili	
	n° di matricine utilizzabili	
	totale piante utilizzabili	

Per la valutazione dei volumi sono state impiegate le tavole di cubatura predisposte per l'Inventario Forestale, tramite una indispensabile semplificazione. Infatti, non avendo misurato l'altezza di tutti i soggetti, al fine di procedere con più speditezza nei rilievi in campo, si è fatto ricorso a tavole di cubatura ad una entrata. Tale semplificazione è stata ritenuta accettabile, in quanto l'impiego della stessa tavola di cubatura per due periodi differenti non inficia il confronto pur rendendo i dati assoluti di ciascun rilievo meno attendibili. Inoltre, le tavole di cubatura impiegate sono state ricavate da quelle a doppia entrata predisposte per l'inventario, utilizzando l'altezza delle piante calcolata dalle espressioni ipsometriche pubblicate dallo stesso IFNI (MAF, 1984). I volumi sono quindi stati calcolati e riassunti in modo analogo a quello delle frequenze degli alberi (Tab. 2).

Tab. 2 - *Elenco delle elaborazioni eseguite sui volumi.*

Inventario 1984	Rilievi del 1997	Differenza
Volume dei polloni (mc/ha)	Polloni	Polloni
- di faggio, sino a 15 cm di diam. (legna da ardere) - di faggio, da 15 a 30 cm (ardere + altri assort.) - di faggio, oltre 15 cm di diam (assortim. Più pregiati)	Idem	idem
- delle altre specie	delle altre specie	delle altre specie
- totale polloni	Totali	totali
Volume delle matricine (mc/ha)	Matricine	Matricine
- di faggio, sino a 15 cm di diam. (legna da ardere) - di faggio, da 15 a 30 cm (ardere + altri assort.) - di faggio, oltre 15 cm di diam (assortim. più pregiati)	Idem	idem
- delle altre specie	delle altre specie	delle altre specie
- totale matricine	Totali	totali
Volume totali (mc/ha)	Totali	Totali
- di faggio, sino a 15 cm di diam. (legna da ardere) - di faggio, da 15 a 30 cm (ardere + altri assort.) - di faggio, oltre 15 cm di diam (assortim. più pregiati)	Idem	idem
- delle altre specie	delle altre specie	delle altre specie
- totale complessivo	Totali	totali
	Simulazione di intervento	
	Volume dei polloni utilizzabili in base alle classi citate	
	Volume delle matricine utilizzabili in base alle classi citate	
	Volume totale utilizzabile in base alle classi citate	

2.3. Confronti fra le caratteristiche dei cedui del 1984 e del 1997

Innanzitutto, è opportuno precisare che i dati dendrometrici che vengono messi a confronto (frequenze dei soggetti arborei ed i volumi, elaborati secondo gli schemi precedentemente descritti) sono costituiti, allo stesso modo delle caratteristiche stazionali, da valori medi ottenuti tramite le rilevazioni eseguite nel 1997. Si tratta pertanto di dati soggetti alla variabilità che contraddistingue tutte le rilevazioni campionarie. Al fine di quantificare l'errore sarebbe stato necessario condurre un campionamento rigoroso, che per motivi logistici non è stato possibile eseguire. Le analisi compiute non sono inoltre sicuramente esaustive, almeno dal punto di

vista dendrometrico, ma considerando il loro ruolo strumentale agli studi di carattere economico, esse sono state limitate a quelle ritenute utili a tale scopo.

2.3.1. Cenni sulle caratteristiche stazionali

Partendo dalle informazioni contenute nelle schede originali dell'inventario, è possibile tracciare un quadro descrittivo delle caratteristiche dei boschi indagati. Un rapido esame della quota (Fig. 1a) e della pendenza (Fig. 1b) dei 41 cedui censiti rivela che si tratta di boschi piuttosto "scomodi": più del 25% è collocato ad una quota superiore ai 1.300 m slm ed il 45% circa ha una pendenza superiore al 60%. Circa l'accidentalità (Fig. 1c), i due terzi del campione presentano ostacoli che possono limitare l'esecuzione delle operazioni di concentramento ed esbosco.

Si tratta, in sintesi, di condizioni che fanno supporre l'esistenza di difficoltà oggettive nell'utilizzazione del bosco a fini produttivi e che rispecchiano le caratteristiche montane del faggio e, più in generale, delle foreste piemontesi.

Fig. 1 - Distribuzione della quota (1a), pendenza (1b) e accidentalità (1c) dei boschi cedui censiti⁴.

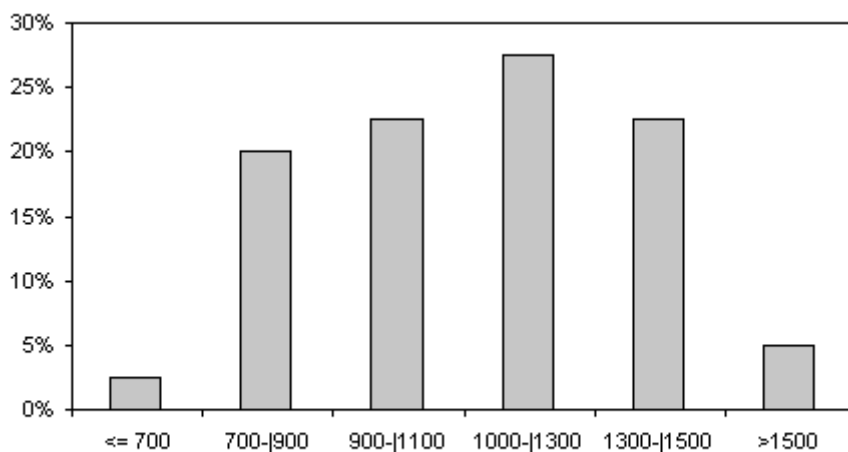


Fig. 1a - Quota [m] slm

⁴ Tutti i dati impiegati per la costruzione delle figure e delle tabelle, ove non diversamente indicato, si intendono rilevati ed elaborati nell'ambito di questo studio.

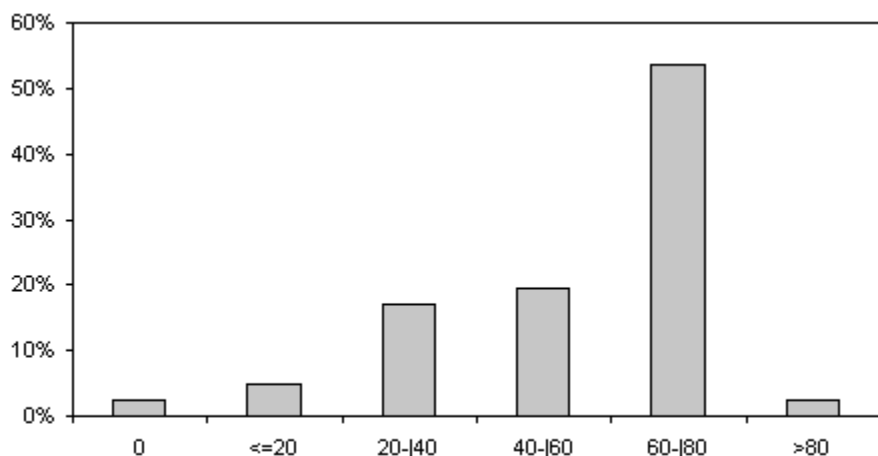


Fig. 1b - Pendenza %

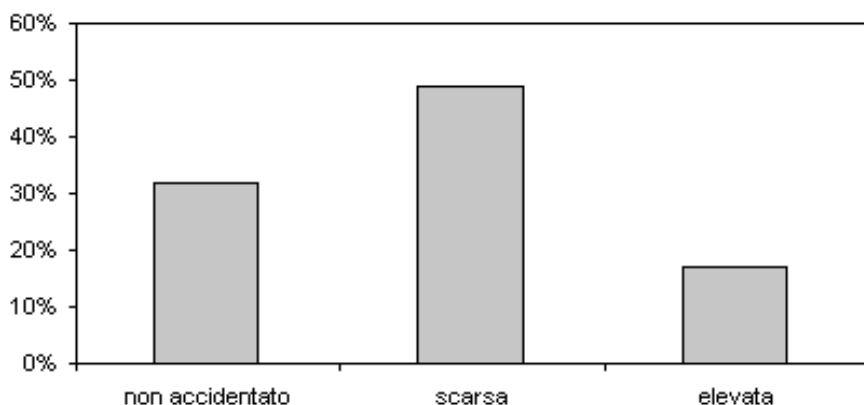
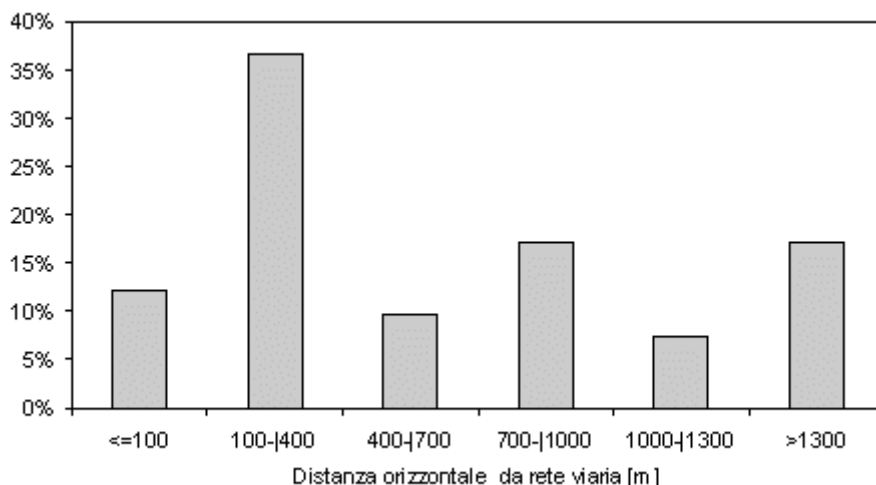


Fig. 1c - Accidentalità

La conferma di tale ipotesi proviene dall'esame di alcuni parametri raccolti nelle schede dell'IFNI relativi all'accessibilità dei boschi: in prima analisi si può notare come i boschi che distano meno di cento metri da una strada siano solo il 12% circa e come quasi un quarto dei cedui campionati si trovi a più di un chilometro (Fig. 2).

Fig. 2 - Distribuzione della minima distanza orizzontale dei cedui censiti.



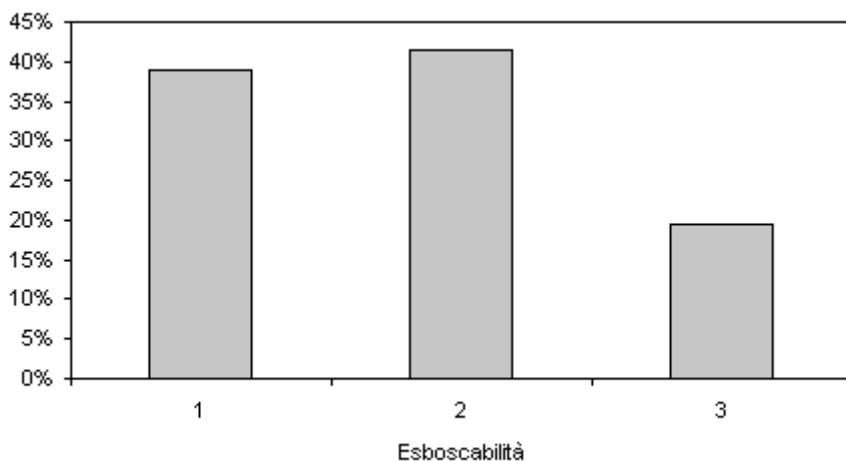
Come precisato nel Progetto operativo dell'IFNI (MAF, 1983) la minima distanza orizzontale (MDO) qui descritta rappresenta la distanza “*intercorrente tra un punto di campionamento qualsiasi ed il ciglio della strada ad esso più prossima /.../ anche qualora fosse evidente che la strada più prossima non rappresenta la più conveniente via d'accesso o di esbosco per quel punto ...*”, si tratta dunque di una misura utile, sebbene non del tutto idonea a descrivere l'accessibilità dei boschi, dal punto di vista dell'utilizzazione forestale. Un giudizio più preciso proviene dall'esame di un ulteriore parametro, di tipo sintetico, che descrive proprio il “*livello di accessibilità o esboscabilità*”: se si osserva la sua distribuzione (Fig. 3) si nota che meno del 40% dei boschi indagati si colloca al primo livello di accessibilità (cfr. Tab. 3), una percentuale simile riguarda il secondo livello, mentre il restante 20% è costituito da boschi praticamente inaccessibili.

Tab. 3 - Sintesi dei criteri utilizzati per descrivere il livello di esboscabilità.

livello di esboscabilità	1 (esboscabilità facile o media)		2 (esboscabilità difficile)		3 (non esboscabili o quasi)	
pendenza	<=10%	>10%	<=10%	>10%	<=10%	>10%
MDO	<= 1Km	< 0,5 Km	1- 4Km	0,5 - 2Km	> 4Km	> 2 Km
dislivello	-	< 100 m	-	100- 400 m	-	> 400 m-
ostacoli	se presenti difficilmente superabili → livello 2 se presenti non superabili → livello 3		se presenti → livello 3		-	

Fonte: MAF, 1983, modificata.

Fig. 3 - Distribuzione del livello di esboscabilità dei cedui censiti.



Il quadro descritto fa supporre la presenza di ricadute negative nelle valutazioni economiche: di questo si parlerà diffusamente in seguito.

Un'interessante notazione riguarda poi il regime di proprietà dei cedui visitati: quasi la metà appartiene a Provincie e Comuni, in modo analogo alla media dei cedui regionali. Su tutti è in vigore il vincolo idrogeologico (ex RDL 3267/23), nonostante ciò, in più del 70% dei casi, la funzione prevalente svolta dall'area forestale in cui si trova collocato il punto di campionamento è stata definita come

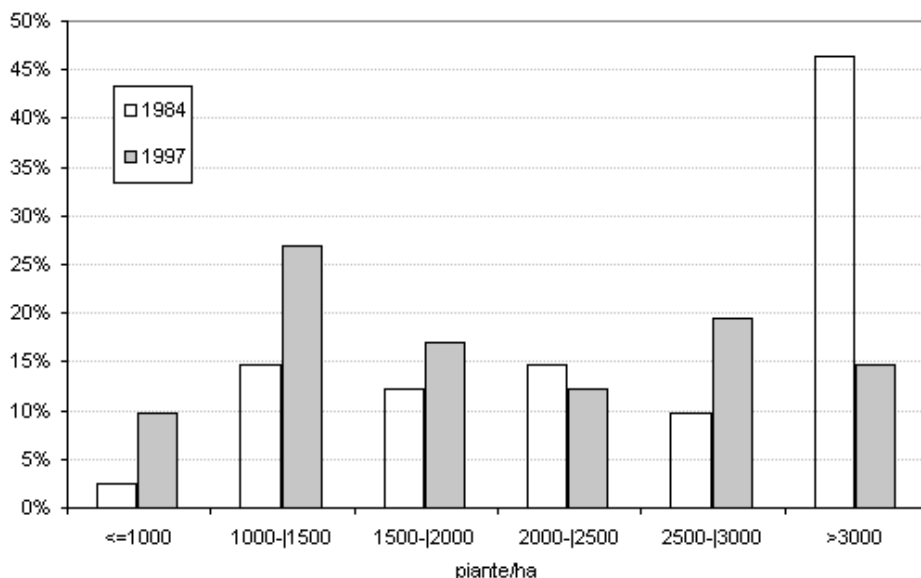
“produttiva legnosa” mentre nel 30% rimanente è stata riconosciuta, con varie priorità, anche la funzione “protettiva diretta” del bosco.

2.3.2. Le caratteristiche strutturali dei boschi indagati

2.3.2.1. Le frequenze

Rispettando le attese, nell’arco di tredici anni intercorsi tra il 1984 ed il 1997⁵, il numero di piante ad ettaro ha subito una diminuzione. Tale fenomeno può essere messo in evidenza confrontando il numero complessivo di piante ad ettaro (Fig. 4), dal quale si ottiene che nel 1984 oltre il 46% dei cedui considerati aveva più di 3.000 piante ad ettaro, mentre nel 1997 la percentuale si riduce a poco meno del 15%.

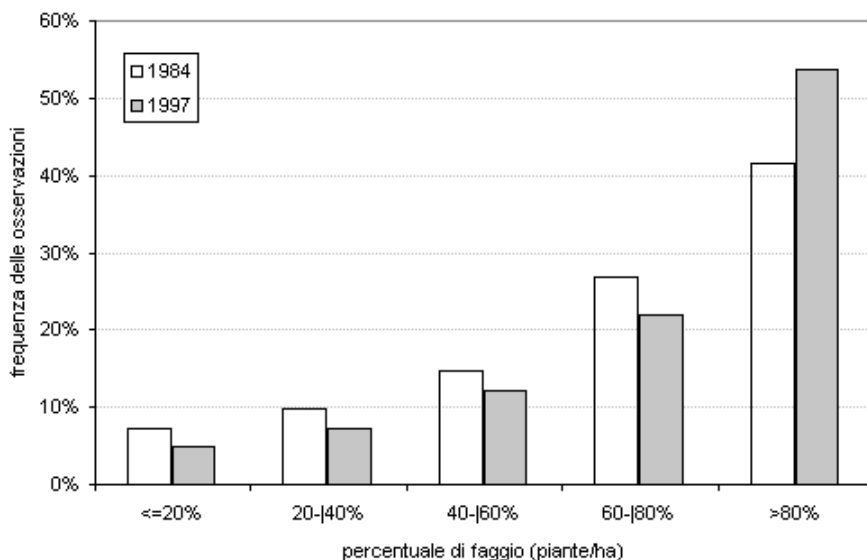
Fig. 4 – Distribuzione dei popolamenti rispetto al numero totale di piante ad ettaro (anni 1984-1997).



⁵ Non si è considerato l’incremento legnoso relativo al 1984.

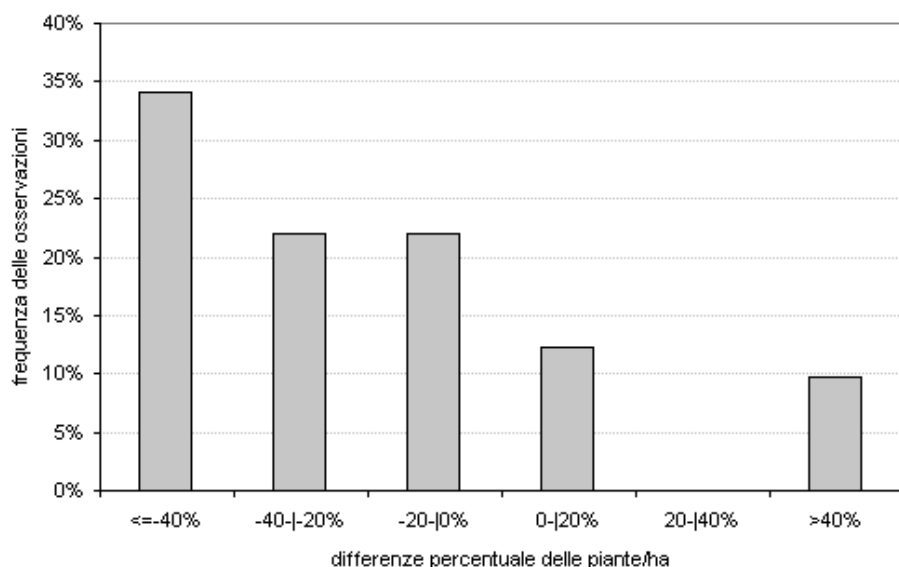
Considerando la percentuale di faggio (Fig. 5), nel 1997 si nota un sensibile aumento dei boschi con frequenza superiore all'80% (il 54% rispetto al 42% del 1984). Per contro, nei boschi in cui il faggio era presente in misura minore si nota un suo regresso, che potrebbe indicare come il faggio, nei boschi misti, abbia subito una forte concorrenza da parte delle altre specie.

Fig. 5 – Distribuzione dei popolamenti rispetto al numero di piante di faggio ad ettaro (anni 1984-1997).



Le variazioni delle frequenze verificatesi nell'arco di tempo fra i due rilievi, sono riportate nella Fig. 6. Si può osservare come nella maggioranza dei casi si sia verificata una diminuzione del numero di piante ad ettaro. In particolare, in un terzo delle osservazioni si ha una diminuzione superiore al 40%. Al contrario, occorre evidenziare che nel 22% dei casi le variazioni sono state positive; in buona misura si tratta del passaggio oltre il diametro di cavallettamento di un certo numero di piante non registrate nel 1984.

Fig. 6 – Distribuzione delle differenze del numero di piante ad ettaro nel periodo considerato.



In termini di dati medi, in tredici anni il numero complessivo di piante ad ettaro (Tab. 4) è passato da 3.089 del 1984 a 2.164 unità del 1997, pari a un decremento del 30%. Il fenomeno ha interessato maggiormente le specie diverse dal faggio, che si sono ridotte quasi della metà, determinando così l'aumento al 76% della frequenza della specie principale (che era pari al 68% nell'84).

Tab. 4 – Distribuzione delle piante ad ettaro per classi diametriche.

Classi diametriche [cm]	1984				1997		
	oss.	pp/ha	sgm	Cv	pp/ha	sgm	Cv
faggio <10	41	1553	1221.9	79%	951	921.7	97%
faggio 10-20	41	455	381.2	84%	529	344.0	65%
faggio 20-30	41	55	56.5	103%	126	98.8	78%
faggio 30-40	41	18	27.4	152%	27	30.8	114%
faggio 40-50	41	6	14.3	221%	10	17.9	172%
faggio 50+	41	1	6.9	488%	3	10.5	351%
faggio tot	41	2089	1392.1	67%	1647	1090.2	66%
altre spp. tot	41	1000	1314.3	131%	517	684.8	132%
totale	41	3089	1791.2	58%	2164	1203.4	56%

Nel periodo considerato ci sono stati anche passaggi di classe. In effetti, si osserva che la diminuzione del numero di piante ad ettaro ha interessato in via esclusiva la classe più bassa, che nel faggio ha segnato quasi un -40%. Le altre classi beneficiano di significativi aumenti con la classe “20-30” e la “maggiore di 50” che hanno più che raddoppiato la loro consistenza.

La differenziazione tra polloni e matricine permette di rilevare che sono i primi la causa dell’abbassamento numerico delle frequenze. Riguardo il dettaglio dei polloni, questi rappresentano in media quasi il 90% delle piante totali contro il 96% del 1984, inoltre le frequenze (Tab. 5) ripetono l’andamento generale che vede la presenza numerica delle specie diverse dal faggio diminuire in misura maggiore (-56%) rispetto al faggio stesso (-25%). Complessivamente i polloni scendono dai circa 3.000 unità ad ettaro dell’84 a poco più di 1.900 nel ’97, con un decremento del 35% circa.

Tab. 5 – Distribuzione delle frequenze dei polloni per classi diametriche.

Classi diametriche [cm]	oss.	1984			1997		
		pp/ha	sqm	Cv	pp/ha	sqm	Cv
faggio <10	41	1553	1222.3	79%	937	918.5	98%
faggio 10-20	41	426	390.4	92%	486	325.9	67%
faggio 20-30	41	30	42.6	144%	84	76.5	91%
faggio 30-40	41	2	8.2	502%	5	11.2	243%
faggio 40-50	41	0	0.0	-	1	4.3	640%
faggio 50+	41	0	0.0	-	0	0.0	-
faggio tot	41	2010	1396.9	69%	1512	1087.7	72%
altre spp. tot	41	956	1301.8	136%	420	615.1	146%
totale	41	2967	1799.5	61%	1933	1222.9	63%

Passando all’esame delle frequenze delle matricine (Tab. 6) si osserva un aumento medio di oltre 100 piante ad ettaro. Tale incremento ha interessato tutte le classi di diametro del faggio e le matricine di altre specie.

Tab. 6 – Distribuzione delle frequenze delle matricine per classi diametriche.

Classi diametriche [cm]	1984				1997		
	oss.	pp/ha	sqm	Cv	pp/ha	sqm	Cv
faggio <10	41	0	2.6	640%	14	21.0	147%
faggio 10-20	41	29	73.2	256%	43	64.2	148%
faggio 20-30	41	25	40.4	160%	42	43.3	103%
faggio 30-40	41	16	25.0	153%	22	29.3	131%
faggio 40-50	41	6	14.3	221%	10	17.7	183%
faggio 50+	41	1	6.9	488%	3	10.5	351%
faggio tot	41	79	96.2	123%	135	120.0	89%
altre spp. tot	41	44	71.4	163%	97	137.0	142%
totale	41	122	105.0	86%	231	151.7	66%

2.3.2.2. I volumi

Prima di passare all'analisi dei volumi è utile ricordare che la cubatura dei soprassuoli misurati nel 1997 è avvenuta sulla base delle tavole predisposte per l'IFNI, pertanto i volumi ottenuti sono quelli dendrometrici (massa del fusto intero più quella dei rami fino a 3 cm) con esclusione della fascina (MAF, 1984). Inoltre, allo scopo di rendere effettivamente comparabili i dati sono stati ricalcolati i volumi del 1984 impiegando le stesse tavole.

Dall'esame della Fig. 7 si evidenzia come nel 1997 circa la metà dei popolamenti considerati supera i 200 mc/ha contro il 22% registrato nel 1984, quando il 56% dei casi presentava una massa inferiore ai 150 mc/ha. L'incremento di volume è stato modesto solo per il 15% delle osservazioni (Fig. 8), mentre, nel complesso, la metà circa delle osservazioni ha fatto segnare incrementi di volume compresi fra il 20-40% ed il 40-60%. Infine, il 23% circa delle osservazioni ha raddoppiato il proprio volume rispetto al 1984.

Fig. 7 – Distribuzione dei popolamenti rispetto al volume ad ettaro (anni 1984-1997).

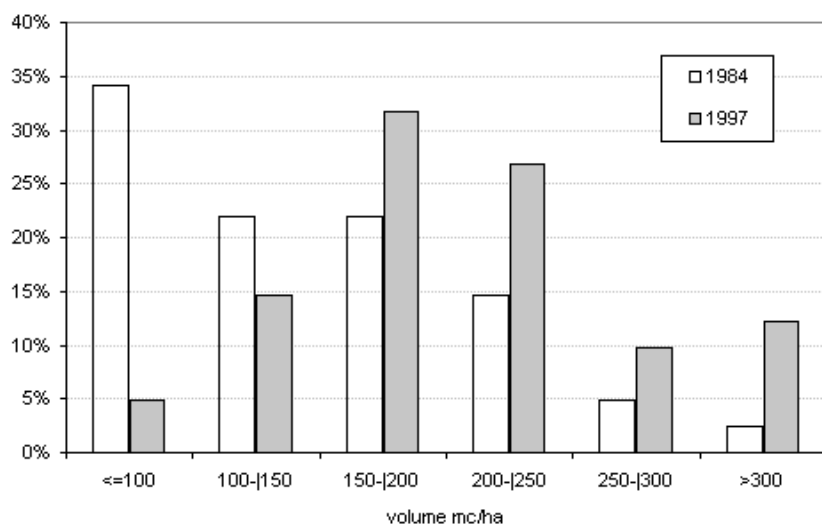
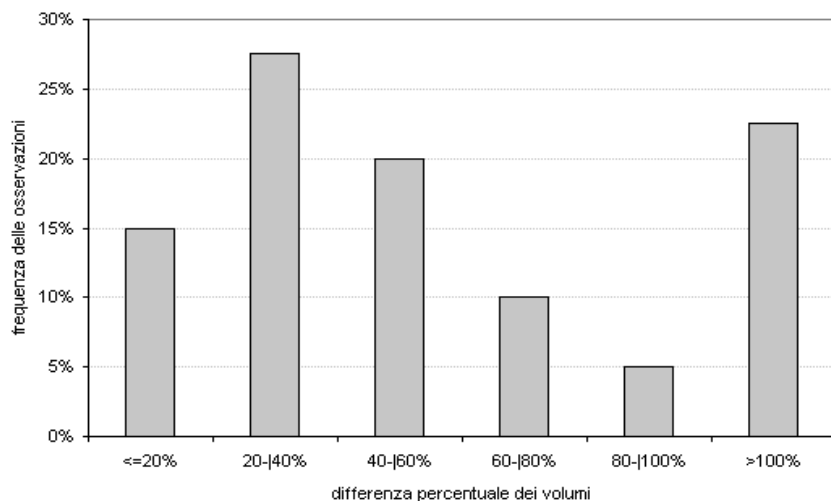
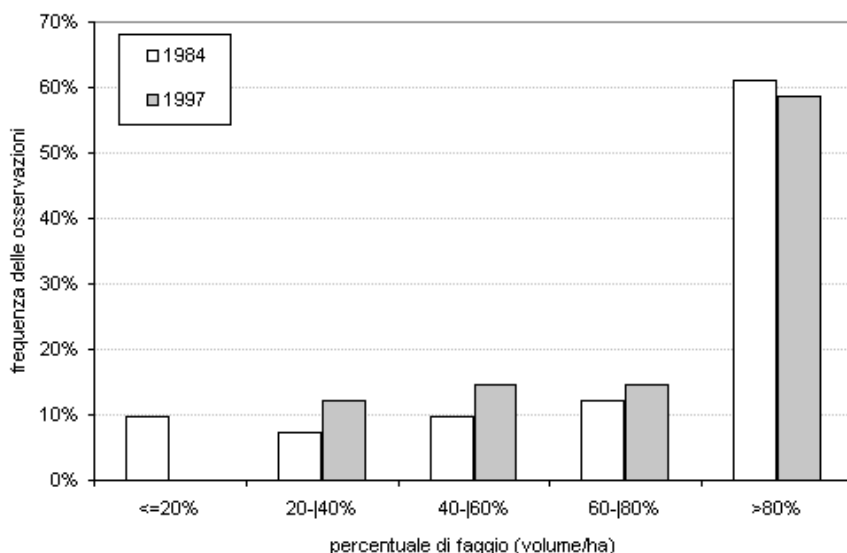


Fig. 8 – Distribuzione delle differenze di volume ad ettaro nel periodo considerato.



Considerando il solo faggio, la Fig. 9 mette in evidenza come nel 1984 quasi il 10% dei boschi indagati avesse una percentuale di volume inferiore al 20%. Per contro, nel 61% dei casi il faggio rappresentava più dell'80% del volume. Tredici anni dopo si può notare come nessun popolamento presenti meno del 20% di faggio e come tutte le classi facciano registrare un suo aumento, tranne l'ultima.

Fig. 9 – Distribuzione del volume di faggio ad ettaro (anni 1984-1997).



In termini assoluti, la massa legnosa nel 1997 è in media di 205,5 mc/ha (suddivisa quasi a metà tra polloni e matricine) con un aumento del 44% rispetto al 1984 (Tab. 7). Si tratta di un dato di particolare rilevanza in quanto, confrontato con quanto riportato in letteratura (Bernetti, 1995b; IPLA, 1976), indica che le faggete indagate sono di buona fertilità, considerando anche che il faggio, da solo, rappresenta oltre i tre quarti del volume totale.

Tab. 7 – Distribuzione del volume per classi diametriche.

classi diametriche [cm]	oss.	1984 mc/ha	sqm	Cv	1997 mc/ha	sqm	Cv
faggio <15	41	36.0	28.5	79%	34.2	22.9	67%
faggio 15-30	41	40.1	31.5	78%	76.6	50.1	65%
faggio 30+	41	30.0	45.8	153%	48.0	58.5	122%
faggio tot	41	106.1	67.0	63%	158.7	74.0	47%
altre spp. <15	41	13.2	16.3	123%	10.1	15.1	149%
altre spp. 15-30	41	17.4	31.3	180%	23.9	30.2	127%
altre spp. 30+	41	5.6	25.4	452%	12.8	47.7	373%
altre spp. tot	41	36.2	58.3	161%	46.8	63.6	136%
totale <15	41	49.2	29.0	59%	44.3	25.3	57%
totale 15-30	41	57.5	38.7	67%	100.5	46.2	46%
totale 30+	41	35.6	50.0	140%	60.7	71.4	118%
totale	41	142.3	73.4	52%	205.5	74.3	36%

Il maggior contributo in valore assoluto all'aumento del volume è dato dalla classe diametrica intermedia ("15-30" cm), che, nel periodo considerato, ha fatto registrare una crescita di 43 mc/ha (+75%), rappresentando quasi la metà di tutto il volume. In termini percentuali la classe maggiore (più di 30 cm) segna un aumento del 71%, mentre quella inferiore (minore di 15 cm) rileva una diminuzione del 10%.

Passando al dettaglio dei polloni (Tab. 8) si osserva che la classe di diametro più bassa ha una diminuzione di volume pari al 15%, ma rappresenta sempre un considerevole 37% della massa dei polloni stessi. Questa diminuzione si verifica soprattutto a carico delle specie diverse dal faggio, ma è bilanciata dal significativo aumento di massa della classe intermedia (30 mc/ha). Ancora si osserva che poco più del 3% della massa è composto da polloni con diametro superiore ai 30 cm. I polloni della specie principale rappresentano oltre l'82% del volume dei polloni stessi, con un incremento del 44% rispetto al 1984, viceversa le altre specie subiscono un leggero calo.

Tab. 8 – Distribuzione del volume dei polloni per classi diametriche.

Classi diametriche [cm]		1984			1997		
	oss.	mc/ha	sqm	Cv	mc/ha	sqm	Cv
faggio <15	41	35.2	28.7	82%	32.2	22.4	69%
faggio 15-30	41	26.9	26.9	100%	54.6	39.6	73%
faggio 30+	41	1.1	5.6	511%	4.5	13.6	302%
faggio tot	41	63.2	47.8	76%	91.3	50.5	55%
altre spp. <15	41	12.8	15.9	124%	8.9	14.3	161%
altre spp. 15-30	41	7.5	15.9	211%	9.9	14.3	144%
altre spp. 30+	41	0.3	1.8	640%	0.3	1.9	640%
altre spp. tot	41	20.6	26.4	128%	19.1	24.6	129%
totale <15	41	48.0	29.2	61%	41.0	25.2	61%
totale 15-30	41	34.5	31.1	90%	64.5	36.1	56%
totale 30+	41	1.4	5.8	424%	4.8	14.0	291%
totale	41	83.8	48.8	58%	110.4	46.6	42%

Anche per quanto riguarda le matricine, il faggio rappresenta la specie più importante con il 71% del volume, con un aumento di 24,5 mc/ha, contro il 12,1 mc/ha delle altre specie (Tab. 9), per le quali si riscontra un incremento di volume nella classe di diametro maggiore che ha più che raddoppiato la consistenza, segnando aumenti sensibili anche per le alte due classi. Nel complesso la maggior parte del volume si concentra nei diametri oltre i 30 cm (59% della massa delle matricine), con un incremento del 63% nel corso dei tredici anni.

Tab. 9 – Distribuzione del volume delle matricine per classi diametriche.

classi diametriche [cm]		1984			1997		
	oss.	mc/ha	sqm	Cv	mc/ha	sqm	Cv
faggio <15	41	0.8	2.9	350%	2.0	3.1	157%
faggio 15-30	41	13.2	20.8	157%	22.0	21.8	99%
faggio 30+	41	28.9	45.6	158%	43.4	57.6	133%
faggio tot	41	42.9	47.6	111%	67.4	64.6	96%
altre spp. <15	41	0.4	1.0	269%	1.3	2.3	177%
altre spp. 15-30	41	9.8	27.4	279%	13.9	23.2	167%
altre spp. 30+	41	5.3	24.4	457%	12.5	47.7	382%
altre spp. tot	41	15.6	49.8	320%	27.7	57.7	209%
totale <15	41	1.2	3.0	250%	3.2	3.6	110%
totale 15-30	41	23.0	32.1	139%	36.0	28.8	80%
totale 30+	41	34.2	49.4	144%	55.9	69.8	125%
totale	41	58.5	62.6	107%	95.1	76.2	80%

Per concludere sui volumi, è stato calcolato l'incremento medio. Tale valore si è mantenuto costante sia per le osservazioni del 1984, sia per quelle relative al 1997, risultando pari a 5,3 mc/ha/anno. Pertanto, almeno sulla base di questo parametro, si può confermare il buono stato di fertilità in cui si trovano le faggete oggetto del presente studio.

2.4. La situazione attuale dei cedui di faggio e le tendenze evolutive

Da quanto sopra descritto e tenendo conto anche delle annotazioni riportate nei rilievi effettuati nella campagna del 1997, è possibile trarre alcune considerazioni sullo stato dei cedui di faggio e sulle possibili tendenze evolutive dei popolamenti indagati. Al fine di richiamare alcuni dei valori più importanti, la seguente tabella (Tab. 10) riporta una sintesi dei dati dendrometrici.

Tab. 10 - Sintesi dei principali dati dendrometrici medi.

		1984	1997	differenza
Età	anni	30	43	
Frequenza	pp/ha	3.089	2.164	-30%
Frequenza faggio	%	68	76	
Volume totale	mc/ha	142,3	205,5	+44%
Volume faggio	%	75	77	
Incremento medio	mc/ha/anno	5,3	5,3	
Area basimetrica	mq/ha	20,3	26,5	+31%
Area basimetrica faggio	%	70	77	

Com'era prevedibile, nell'arco dei tredici anni intercorsi tra i due rilievi, il numero di piante ad ettaro è diminuito in maniera sensibile (-30%), mentre il volume ha subito un altrettanto sensibile aumento (+44%). I due fenomeni sono indicatori di una certa dinamica evolutiva che ha inciso in modo visibile nella struttura dei popolamenti. In effetti, mentre dal punto di vista numerico i polloni rappresentano ancora la maggioranza dei soggetti arborei (89% in media, contro il 96% del 1984), essi contribuiscono solo a metà del volume complessivo. Pertanto, la modesta percentuale di matricine (11%) ha un peso preponderante nel delineare la struttura dei boschi presi in considerazione in quanto rappresenta l'altra metà del volume. Per altro, sul complesso dei boschi oggetto di indagine, il 54% dei casi presenta meno

di 2.000 piante/ha e, tra questi, il 37% ne ha meno di 1.500; nel 1984 si erano registrati rispettivamente appena il 29 ed il 13%.

La prima classe (diametro inferiore a 10 cm) ha subito una marcata flessione del numero di polloni, sia per il passaggio alla classe diametrica successiva, sia per morte naturale, considerato che non sono state rilevate tracce di cure colturali. Si è così determinata una variazione delle frequenze che indica come la struttura dei boschi stia progressivamente assumendo (o abbia già assunto) un aspetto irregolare.

Anche nella composizione specifica si denotano segnali interessanti. Il faggio è presente mediamente nella misura del 76%, segnando un aumento rispetto al 1984 quando era al 67% (le altre specie più rappresentate sono castagno e rovere, in minor misura frassino, tiglio, larice e abete bianco). Tale variazione è a carico dei polloni tra i quali la nostra specie rappresenta il 78%, mentre tra le matricine la mescolanza è rimasta invariata tra i due inventari, con il faggio pari al 58%.

Considerando quanto detto a proposito delle frequenze e del cambiamento nella composizione, si può dedurre che il faggio, al contrario delle altre specie presenti, risulta abbastanza stabile per i soggetti già affermati (polloni o matricine) mentre trova maggiori difficoltà nello sviluppo dei giovani individui⁶. Il fatto, per il momento, non è un indice negativo considerando che il faggio inizia tardivamente la fruttificazione e ancora più avanti avvengono produzioni abbondanti di seme; per le altre specie può, invece, essere il segnale del regresso in atto a favore del faggio stesso.

Inoltre, appare evidente che il faggio riesce a vincere agevolmente la concorrenza con le altre specie nei boschi in cui è prevalente, tanto da aumentare ancora la sua consistenza. Nei boschi misti, invece, si trova in maggiore difficoltà, con il risultato che, nelle condizioni meno favorevoli, subisce un decremento nel numero di individui.

Tornando alla tendenza evolutiva in atto, essa è stata sino ad ora supportata da un sostenuto ritmo di crescita, che è ben rappresentato da un rispettabile incremento medio superiore a 5 mc/ha/anno calcolato sulla media delle osservazioni, frutto di alcuni elementi favorevoli, come ad esempio il miglioramento delle condizioni di fertilità per il mancato asporto della lettiera e la cessazione del pascolo in bosco (un tempo entrambe pratiche assai diffuse).

Con questa produttività e un'età media rilevata di 43 anni si ottiene un volume medio ad ettaro di 205,5 mc. Tale valore può sembrare, in prima analisi, elevato. Tuttavia, considerando la provvigione media dei nostri punti inventariali, si osserva che essa, nel 1984, era già pari a 140 mc/ha⁷. Inoltre, essa si attesta sul valore delle

⁶ Si è parlato di giovani individui e non di rinnovazione in quanto nella maggior parte delle aree di saggio essa è risultata modesta o scarsa, anche per le altre specie.

⁷ Tale valore è in linea, fra l'altro, con i dati IFNI relativi ai cedui piemontesi, pari a 132 mc/ha (MAF, 1988).

migliori classi di fertilità tra quelle proposte da Bernetti (1995b) e dall'IPLA (op. cit.) per il faggio della Provincia di Cuneo.

Dunque, degli oltre 200 mc/ha di volume medio, il 77% sono di faggio, che conferma la sua predominanza anche se si considerano separatamente le masse dei polloni (83%) e quelle delle matricine (71%). Da notare, inoltre, che la metà dei boschi misurati nel 1997 hanno un volume superiore al volume medio, mentre nell'inventario precedente più del 50% dei campioni non arrivava a 150 mc/ha.

Dal punto di vista della suddivisione dei volumi rispetto alle classi di diametro considerate, si osserva che quasi il 50% è concentrato nella classe intermedia «15-30», che assieme alla classe maggiore coprono il 79% del volume totale. A questo andamento contribuiscono i polloni per la classe inferiore e quella intermedia, mentre le matricine per la classe intermedia e quella superiore. In definitiva, si può quindi affermare che la distribuzione della massa conferma l'ipotesi che, in generale, le piante di maggior diametro assumono sempre più importanza nella struttura dei popolamenti, andando a formare boschi la cui tendenza evolutiva spontanea è quella verso una fustaia di origine agamica, attraverso il progressivo sviluppo e affermazione dei soggetti dominanti, che, inoltre, hanno beneficiato di un buon tasso di produttività.

Tuttavia, si osserva che l'incremento medio calcolato nel 1984 e quello del 1997 sono simili. I dati raccolti non permettono di arrivare ad elaborazioni dendro-auxometriche sufficientemente approfondite, ma non si può escludere che, in media, i boschi esaminati siano prossimi a rallentare il loro ritmo di crescita e la futura evoluzione strutturale si realizzerà attraverso fenomeni di concorrenza sia intra e interspecifica, sia tra i polloni appartenenti alla stessa ceppaia, mentre le potenzialità produttive andranno a ripartirsi in modo diffuso e non verranno ottimizzate.

Si è già accennato che l'età media rilevata nel 1997 è di 43 anni, con un minimo di 26 ed un massimo di 65 anni. Come si può osservare nella Fig. 10, nel 56% delle osservazioni l'età supera i 40 anni e nel 32% dei casi l'età è compresa tra 30 e 40 anni. Quest'ultimo dato è indicativo, nel medio periodo, della quota delle faggete per le quali è ancora possibile eseguire delle ceduazioni. Infatti, oltre i 40 anni si può parlare di cedui invecchiati, visto che in tal modo viene superato di due volte il turno minimo di 20 anni previsto dalle Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale (PMPF) della Provincia di Torino (CCIAA di Torino, 1966), prese a riferimento per tutte le osservazioni⁸.

⁸ La definizione di ceduo invecchiato utilizzata è stata ripresa dal citato volume "I tipi forestali del Piemonte" (Regione Piemonte, 1996), tale definizione non è però univoca. Ad esempio, le PMPF della Regione Emilia-Romagna (risalenti al 1995) fissano il limite ad un'età pari ad 1,5 volte il turno minimo, che per i cedui di faggio è di 28 anni, dal quale si ricava un'età di invecchiamento pari a 42 anni. Le PMPF della Regione Lombardia (approvate nel 1993) stabiliscono un'età media superiore a 40 anni, valida per tutte le specie, con turni minimi per il faggio di 20 e 25 anni per i cedui che si trovano rispettivamente sotto o sopra i 600 m di altitudine. Più articolata, invece, è la definizione nella

In definitiva, per i cedui di faggio interessati dai rilievi del 1997 si può affermare che essi si presentano in condizioni di generale abbandono, considerato che solo in due casi sono state osservate delle utilizzazioni e non si sono riscontrati segni di cure colturali recenti. Rispetto alla definizione di cedui invecchiati, così possono essere definiti visto che mediamente è stato superato di due volte il turno minimo.

Regione Friuli–Venezia Giulia, le cui PMPF (date al 1989) prevedono un'età media superiore a 35 anni nel caso di cedui di latifoglie nobili ed il limite di 1,5 volte il turno minimo per le altre specie, compreso il faggio, che ha un turno minimo di 20 anni e per il quale oltre i 30 anni è prevista la conversione a fustaia.

Le PMPF della Liguria (1999) non danno una precisa età di invecchiamento, ma prescrivono che le conversioni dei cedui di faggio possano essere eseguite quando i boschi hanno superato i 35 anni di età. Anche la recente legge forestale della Regione Toscana (L.R. n. 39/2000) non fissa un'età di invecchiamento, tuttavia prescrive l'autorizzazione per i tagli a raso nei cedui con età superiore a 36 anni e per le utilizzazioni nei cedui a sterzo i cui polloni di maggior diametro abbiano superato la stessa età di 36 anni (per altro, l'abrogata L.R. n. 1/90 fissava il limite di invecchiamento ad un'età pari ad 1,5 volte il turno minimo, che per i cedui di faggio era indicato in 24 anni, dal quale si ricava un'età di invecchiamento sempre di 36 anni).

Un'indicazione specifica, prevista nell'ambito della normativa sull'assestamento dei cedui di faggio, messa a punto della Regione Veneto nel 1988, stabilisce che i boschi da mantenere con il governo a ceduo non devono avere un'età superiore a 2 volte il turno (per i cedui semplici, matricinati e composti) o l'anzianità di curazione (per i cedui a sterzo). Lo stesso documento, per l'assestamento dei cedui a regime, suggerisce per il turno e l'anzianità di curazione una lunghezza compresa tra 15-16 e 24-25 anni (a questo proposito le PMPF della Regione Veneto che risalgono al 1980, con riferimento al faggio, indicano in 20 anni sia il turno minimo, sia il periodo di curazione). Anche Piussi (1994) non fornisce una definizione precisa dell'età oltre la quale un ceduo, indipendentemente dalla specie, diventa invecchiato, stabilendo il periodo di invecchiamento intorno a 1,5–2 volte il turno consuetudinario.

Con riferimento alla capacità di rigenerazione dei polloni di faggio (che possiamo prendere come indicatore dell'invecchiamento), Bernetti (1995a) precisa che questa facoltà viene perduta dopo i 30-40 anni; per altro, lo stesso Bernetti (1995b), indica che con sezioni di taglio di oltre 20 cm le ceppaie possono già essere soggette al disseccamento.

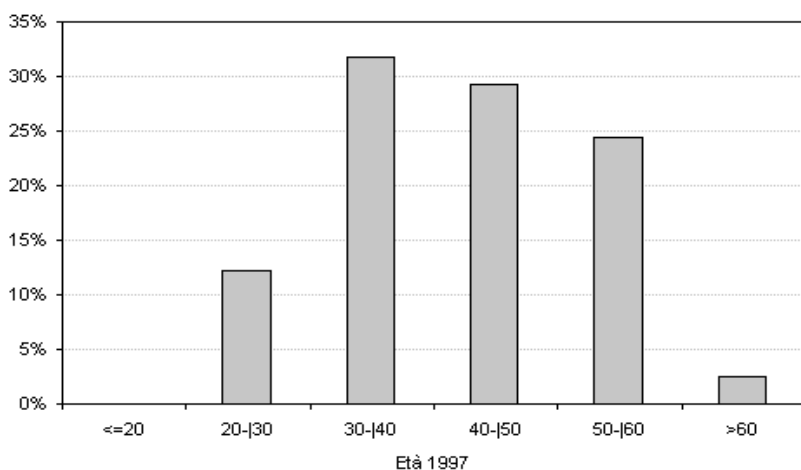
Sembra, quindi, che sulla definizione di invecchiamento dei cedui non ci sia perfetta identità di vedute. Quella dimensionale accennata da Bernetti è di più semplice comprensione, facilmente "misurabile" in bosco al momento del taglio e verificabile nell'eventualità di contestazioni, ma rischia, nel caso di stazioni di buona fertilità, di precludere alla ceduazione popolamenti non ancora biologicamente invecchiati. D'altro canto, non è detto che per tutte le specie sia stata individuata una precisa misura diametrica, mentre l'età è in stretto rapporto con le caratteristiche biologiche delle specie. Inoltre, quest'ultima impostazione, come si è visto, è già stata tradotta in prescrizione da alcune amministrazioni regionali.

In ogni caso, la trascrizione in norma della definizione di ceduo invecchiato sembra dettata oltre che dal tenere nella giusta considerazione le caratteristiche biologiche delle specie, anche dal voler determinare (o imporre) precise linee gestionali. Infatti, classificare un bosco come ceduo o come fustaia (ancorché di origine agamica) determina, com'è noto, delle sostanziali differenze per quanto attiene alle prescrizioni tecniche ed al regime autorizzativo.

Nel nostro caso, non essendoci attualmente in Piemonte una specifica norma che definisca l'invecchiamento dei cedui, si è ritenuto opportuno fare riferimento al volume citato in precedenza, che è il testo di riferimento per il programma di pianificazione forestale impostato dall'amministrazione regionale.

Tale situazione non significa però che si tratti di popolamenti instabili a rischio di collasso culturale, in quanto gli incrementi di massa ed i cambiamenti strutturali in corso sono indice di una certa vitalità, che indirizza l'evoluzione verso boschi irregolari, che in tempi più o meno lunghi si configureranno come una fustaia.

Fig. 10 – Distribuzione dell'età media dei popolamenti nel 1997.



In conclusione, se si fa riferimento alla descrizione riportata nelle schede delle tipologie forestali a faggeta e di cui in precedenza si è proposta una breve sintesi, si può affermare che i boschi indagati, almeno per quanto riguarda gli aspetti qualitativi, permettono di definire un panorama sufficientemente completo dei cedui di faggio del Piemonte.

3. Il modello di stima

Il presente capitolo descrive dapprima le ipotesi di gestione che sono state ritenute adatte al recupero funzionale dei boschi cedui di faggio del Piemonte. In seguito, sulla base dei modelli selvicolturali identificati, si è stimata la redditività e si sono realizzate alcune simulazioni sulla convenienza delle diverse forme di gestione, variando i principali parametri considerati.

3.1. Ipotesi di gestione

Sulla base dei dati raccolti e delle elaborazioni eseguite è stato possibile inquadrare la situazione generale dei cedui di faggio oggetto di studio e, quindi, formulare delle ipotesi di gestione. A questo proposito, è ormai da tempo avviato il dibattito sulla destinazione colturale dei boschi cedui italiani, con specifici riferimenti anche a quelli di faggio, che ne rappresentano una parte consistente.

Nel nostro caso, avendo come obiettivo quello di studiare i possibili interventi di valorizzazione dei cedui di faggio piemontesi, si è cercato di individuare le forme di gestione che meglio si adattavano alla realtà indagata. Per far ciò si è tenuto conto delle caratteristiche specifiche dei boschi presi in considerazione, dei caratteri della specie, dei parametri e delle tecniche selvicolturali applicabili, senza tuttavia dimenticare le prescrizioni normative vigenti, le condizioni economiche e la rappresentatività a livello regionale.

Com'era prevedibile la soluzione alla quale si è giunti non si sviluppa in una sola direzione, a seconda delle situazioni, infatti, le ipotesi di gestione proposte ed analizzate nei loro aspetti tecnici ed economici sono tre:

- ripresa delle utilizzazioni per la rimessa a regime dei cedui;
- interventi di conversione guidata per ottenere delle fustaie coetanee da trattare a tagli successivi;
- evoluzione naturale per abbandono delle pratiche colturali.

Per quanto riguarda la prima ipotesi è necessario parlare di ripresa delle ceduaioni, considerando che, come visto, la condizione più diffusa tra i cedui di faggio è quella dell'abbandono. I rilevamenti eseguiti lo confermano in larga massima: l'età media dei boschi rilevati è di 43 anni, in nessun caso l'età è inferiore al turno consuetudinario (circa 20 anni), in due sole aree di saggio sono state registrate delle utilizzazioni.

La rimessa a regime dei cedui non può tuttavia essere considerata come l'unica strada proponibile, anche se si tratta della forma di gestione più semplice e, come si vedrà oltre, ancora interessante dal punto di vista economico. Le cause che ne sconsigliano la diffusione su vasta scala sono legate principalmente alla capacità pollonifera del faggio che tende a diminuire sensibilmente con l'aumentare dell'età (ciò fa escludere i popolamenti eccessivamente invecchiati), alle condizioni stagionali spesso estreme per le quali è preferibile garantire una continua copertura del suolo nonché alle condizioni di esbosco (ubicazione, viabilità, ecc.) che devono permettere l'economicità del taglio.

Altra importante questione, riguarda il mercato del legname ricavato dai boschi cedui: oggi tale materiale è destinato quasi esclusivamente alla produzione di energia. Constatando la ripresa di interesse verso questa forma di combustibile (grazie ad esempio alla crescente diffusione di impianti a caldaia), è facile prevedere un aumento della domanda. Resta da verificare se tale aumento sarà in grado di assorbire tutta la massa legnosa potenzialmente ricavabile della rimessa in uso dei cedui abbandonati. Questo aspetto di particolare interesse meriterebbe un approfondimento specifico che esula dagli scopi del presente lavoro e suggerisce la ricerca di sbocchi alternativi, ottenibili, a nostro avviso, solamente con una diversa forma di governo.

D'altro canto, anche la generalizzata conversione guidata all'alto fusto delle faggete trova alcuni limiti.

Occorre innanzitutto, anche in questo caso, verificare il grado di accessibilità dei boschi: in certe situazioni un intervento spesso già oneroso, può risultare del tutto improponibile per boschi molto distanti dalle strade. Non sono inoltre da trascurare i diritti di proprietà che possono far prevalere l'interesse al mantenimento del governo a ceduo. Nelle condizioni di migliore fertilità, che sono quelle più indicate per la conversione a fini produttivi, è ancora da valutare se il mantenimento o il ripristino del ceduo (ben inteso seguendo le più opportune pratiche selvicolturali) garantisca una migliore redditività.

La terza ipotesi proposta, ovvero l'abbandono delle pratiche colturali al fine di lasciar corso alla libera evoluzione, non necessita di particolari commenti. Si tratta di quanto sta avvenendo in buona parte dei cedui di faggio - e non solo - del Piemonte. Considerato l'oggetto della presente ricerca è evidente che questa opzione non può essere proposta come "intervento" concepito per la valorizzazione di questi boschi. Tuttavia non è possibile escluderla, almeno nei casi in cui nessuna delle altre due ipotesi risulti applicabile per motivi tecnici ed economici, quando lo stato dei popolamenti (struttura, condizioni ambientali ed ecologiche, condizioni di degrado, ecc.) consigli solo interventi fitosanitari, o quando prevalgano destinazioni funzionali esclusivamente naturalistiche e ambientali.

3.1.1. Definizione dei modelli selvicolturali

Prima di passare all'esame dei modelli selvicolturali proposti è opportuno fare alcune precisazioni.

In primo luogo, le soluzioni proposte, in particolare la stima delle masse legnose e dei tempi intercorrenti tra i tagli, sono state adottate in funzione degli scopi del presente lavoro. Nello specifico, è evidente che la determinazione degli incrementi su un arco temporale molto più lungo di quello previsto dai normali studi auxometrici, sia risultata piuttosto difficoltosa. Ai nostri fini era sufficiente giungere alla stima di masse legnose ragionevoli in termini quantitativi, ottenute tramite valutazioni prudenziali, differenziate per fertilità e sottoposte ad utilizzazioni caratterizzate da una scansione temporale presumibile in base ai dati ricavati dalla letteratura.

Secondariamente, si è ipotizzato che le operazioni selvicolturali rispettino i risultati attesi: non sono stati così presi in considerazione interventi atti a correggere effetti negativi, come ad esempio i rinfoltimenti per sostituire le ceppaie esaurite o rimboschimenti per sopperire alla scarsa rinnovazione. Tale scelta rappresenta un'evidente semplificazione ma è stata adottata per l'impossibilità di quantificare in modo oggettivo l'impatto di questi casi.

Infine, i modelli selvicolturali che vengono presentati traggono origine in massima parte dalla letteratura specialistica selvicolturale sottoposta al vaglio critico di alcuni esperti per aspetti specifici. Si rimandano i lettori interessati alla bibliografia citata.

La schematizzazione che si è resa necessaria ha portato ad alcune semplificazioni che, a nostro giudizio e considerata la natura dello studio, si possono ritenere accettabili.

3.1.2. Ripresa delle ceduzioni

3.1.2.1. Condizioni

Nel corso dei secoli, in rapporto alle condizioni socioeconomiche di certe zone (tra cui il Piemonte), la maggior parte delle fustaie di faggio è stata trasformata in cedui (semplici, matricinati, a sterzo o composti). Negli ultimi decenni queste condizioni sono in larga misura cambiate e le utilizzazioni dei cedui di faggio hanno subito un forte decremento, così come è avvenuto in maniera generalizzata per tutti i boschi soggetti a tale forma di governo.

Attualmente forti limiti tecnici ed ecologici si impongono nel mantenimento dei cedui ancora a regime o nella ripresa delle utilizzazioni che può essere proposta solo dove le condizioni stazionali sono favorevoli, i popolamenti presentano un evidente stato di vitalità e l'età non ha ancora superato i limiti dell'invecchiamento. In ogni caso gli interventi dovranno essere eseguiti tenendo conto delle caratteristiche della specie, nonché nel rispetto delle più rigorose pratiche selvicolturali.

Quindi, sulla base di un'attenta valutazione dei parametri considerati e delle condizioni dei boschi presi in esame, la ripresa delle ceduazioni è stata ipotizzata solo su una parte dei 41 popolamenti censiti, precisamente quelli che presentavano determinate caratteristiche relative ad età, pendenza e composizione specifica.

Per quanto riguarda l'età, si è posto il limite massimo di 40 anni, corrispondente al doppio del turno minimo previsto dalle PMPF della Provincia di Torino. Come si è detto, i cedui che superano questa età possono essere definiti invecchiati e quindi non più ceduabili. In questo modo si tiene conto della progressiva diminuzione della facoltà pollonifera del faggio e della rarefazione delle ceppaie che potrebbero determinare l'evoluzione verso boschi misti con specie pioniere (Regione Piemonte, 1996). Circa la pendenza, si è stabilito che oltre l'80% prevalga o diventi esclusiva la destinazione protettiva e, in ogni caso, risulti sconsigliabile eseguire il taglio di utilizzazione a causa delle forti limitazioni ai lavori in bosco. I popolamenti con pendenze superiori sono stati destinati all'evoluzione naturale. Infine si è considerata una soglia minima di presenza del faggio (pari almeno al 50% dell'area basimetrica⁹ totale), ritenendo che sotto un certo limite sia alto il rischio che in seguito all'utilizzazione si vada a formare un bosco misto, dove il faggio possa subire un regresso. La percentuale scelta è quella che l'IFNI (MAF, 1988) ha stabilito per indicare quando una specie può essere definita come prevalente in un bosco.

Come anticipato, sono stati destinati all'evoluzione naturale i popolamenti che presentavano una o più delle seguenti caratteristiche: funzione protettiva prevalente, scarsa fertilità, condizioni di instabilità, rischio di collasso colturale, scarse provvigioni, segni evidenti di degrado per cause naturali o antropiche. Dopo aver eseguito le elaborazioni sono stati inoltre esclusi i popolamenti che presentavano un risultato economico complessivamente negativo¹⁰.

Nella Tab. 11 sono riportati i principali dati riassuntivi dei tredici popolamenti di faggio aventi le caratteristiche per essere rimessi in uso come cedui. Nell'Allegato 1 sono invece riportate le singole osservazioni, identificate con il

⁹ L'area basimetrica, parametro correlato al volume e di facile determinazione, come è noto è la superficie della sezione trasversale a petto d'uomo di tutti gli alberi di un soprassuolo o di un popolamento ed è normalmente espressa in metri quadrati per ettaro.

¹⁰ Con tale scelta si è quindi voluto limitare la rimessa in funzione ai soli boschi nei quali l'intervento risulta economicamente sostenibile senza contributi pubblici. Questo argomento verrà ripreso nei paragrafi relativi alle valutazioni economiche.

nome della tavoletta IGM ed il numero del punto di campionamento riportato sulle schede dell'IFNI.

Tab. 11 - Dati riassuntivi dei cedui di faggio destinati ad essere rimessi in uso.

		media	minimo	massimo	CV%
Quota	m slm	1112	670	1570	24%
Pendenza	%	50	23	78	42%
Età	anni	34	26	40	12%
Ceppaie	n/ha	435	180	1390	72%
Piante ad ha	n/ha	2036	1133	3786	36%
Percentuale di faggio	%	86	51	100	19%
Volume	mc/ha	221.6	130.7	329.5	31%
Percentuale di faggio in volume	%	86	40	100	20%
Area basimetrica	mq/ha	27	18	40	24%
Percentuale di faggio in area basimetrica	%	86	49	100	20%
Incremento medio	mc/ha/anno	6.6	3.6	10.0	30%

Dall'esame della tabella si può notare come, a seguito della selezione condotta sui popolamenti, i boschi ceduabili presentino soddisfacenti valori dell'incremento medio e dei principali parametri strutturali. Da osservare il valore medio della pendenza, che si attesta intorno al 50% a testimonianza di condizioni che consigliano di procedere con attenzione per limitare i problemi di erosione superficiale.

3.1.2.2. Caratteri generali delle utilizzazioni dei cedui

Gli interventi nel ceduo prevedono due fasi. La prima è relativa al taglio per la rimessa in. La seconda riguarda invece il taglio della coltura a regime. In entrambe il trattamento che si propone è quello del taglio a raso con rilascio di matricine. È stata invece scartata l'ipotesi di impiegare il taglio a sterzo, sebbene questo trattamento sia più idoneo alle caratteristiche del faggio e adatto a fornire una buona protezione del suolo (Regione Piemonte, 1996). La scelta è dovuta soprattutto a motivazioni economiche che rendono questa forma di trattamento poco adatta per essere proposta in modo generalizzato; ci sono poi alcune difficoltà di ordine operativo che riguardano la facilità con la quale durante il taglio possono essere danneggiati i polloni destinati a rimanere (Piussi, op. cit.).

3.1.2.3. Taglio per la rimessa in funzione dei cedui

Per limitare i problemi derivanti dall'improvvisa interruzione della copertura del suolo e per prevenire eventuali esaurimenti di ceppaie, nonché per aumentare le possibilità di disseminazione, si è creduto utile procedere alla rimessa a regime dei cedui attraverso un primo taglio più prudenziale, con il rilascio di un numero maggiore di matricine¹¹, modulato in funzione della pendenza e dell'età. In particolare, nel caso della pendenza si è considerato un limite massimo del 50%, oltre al quale l'intervento deve tener conto dell'erosione superficiale del suolo e della stabilità dei versanti. Per l'età si è posto il limite di 35 anni oltre i quali la capacità rigenerativa del faggio inizia a decrescere, soprattutto per quanto riguarda le matricine¹².

Per quanto riguarda la matricinatura, si è ipotizzato di realizzarla per gruppi (Piusi, op. cit.) e di favorire il faggio, pur mantenendo un certo grado di mescolanza per motivi ecologici¹³.

3.1.2.4. Classi di fertilità

Per classificare i boschi considerati in base alla loro produttività e, quindi, per eseguire le stime qualitative e quantitative sugli accrescimenti si è reso necessario individuare una tavola alsometrica di cedui di faggio adatta allo scopo. Tra quelle prese in esame la scelta è caduta sulla tavola predisposta da Bianchi per le faggete della Toscana (Bianchi, 1981), che propone sette classi di fertilità. Dal confronto fra i dati di incremento medio e l'età si è potuto constatare l'attinenza con i boschi oggetto dell'indagine.

¹¹ Le PMPF della Provincia di Torino prescrivono di rilasciare almeno 50 matricine per ettaro. Prescrizioni di massima più recenti impongono densità anche superiori: come, ad esempio, 100 fusti ad ettaro in Emilia-Romagna (1995) e Veneto (1980), 90 piante ad ettaro in Lombardia (1993), 80 matricine ad ettaro per il faggio in Liguria (1999), oppure di 80 e 120 piante ad ettaro in Friuli-Venezia Giulia (1989) se si rilasciano, rispettivamente, piante nate da seme o polloni. Tali limiti minimi paiono eccessivi in rapporto a quanto si ricava da una disamina svolta da Piusi (op. cit.) relativa alle densità di matricine indicate da diversi Autori, dalla quale si evince che sono sufficienti rilasci variabili tra 30 e 60 fusti ad ettaro. Tuttavia, ai sensi delle prescrizioni piemontesi, si è preferito adottare rilasci superiori, che, inoltre, determinano stime maggiormente prudenziali sulle masse da utilizzare.

¹² Operando in tal modo sono stati stimati i rilasci:

1) con pendenza superiore al 50% si è previsto un rilascio di 120 piante/ha;

2) con pendenza uguale o inferiore al 50%: se l'età è maggiore di 35 anni (2a) si è previsto il rilascio di 120 piante/ha; diversamente (2b) si è previsto il rilascio di 60 piante/ha.

In termini di massa i rilasci stimati ammontano a 24 mc/ha nei casi 1) e 2a), mentre nel caso 2b) sono di 12 mc/ha. A tali valutazioni si è pervenuti attribuendo a ciascuna matricina un volume medio di 0,2 mc.

¹³ Si è operato in modo che l'incidenza delle altre specie sia, a regime, nell'ordine del 10% circa.

Per la verità la tavola in questione si riferisce alle fustaie di faggio di origine agamica. Tuttavia, considerando che essa ha come base dei cedui di faggio si presume che almeno per le prime classi di età possa essere utilizzata anche per questi popolamenti. In effetti, come si vedrà oltre, la tavola è stata impiegata anche per le elaborazioni riguardanti la conversione dei cedui e per la fustaia a regime.

Nel corso delle elaborazioni si è constatato che gli accrescimenti ottenuti nel modo sopra descritto determinavano differenze poco sensibili. Per la scelta di alcuni parametri tecnici e per le successive analisi economiche si è così ritenuto utile accorpare i boschi indagati in tre nuove classi definite in ordine decrescente di fertilità¹⁴ in “A”, “B” e “C”. Come si può osservare nell’Allegato 1, nessuno dei popolamenti aventi le caratteristiche indicate per la ripresa delle utilizzazioni rientra nella classe “C”.

3.1.2.5. Turni

Problema di non secondaria importanza è quello della scelta del turno. Tra le diverse possibilità, nel caso in esame si è creduto opportuno optare per un turno tecnico, che tenesse conto della citata diminuzione delle capacità di rigenerazione del faggio con l’aumentare dell’età, ma anche della opportunità di avere una massa legnosa significativa al momento dell’utilizzazione e della capacità produttiva dei popolamenti.

Sulla base dei raggruppamenti delle classi di fertilità della tavola e del turno minimo previsto dalle PMPF della Provincia di Torino (che prevede un turno minimo di 20 anni), è stato proposto un turno di 25 anni per la classe “A” e di 30 anni per la classe “B”.

3.1.2.6. Trattamento a regime

Allo scadere del turno stabilito, il ceduo entra a regime e si procede al taglio di utilizzazione con le stesse modalità seguite per il primo intervento, ma con rilascio di un numero di matricine differente, determinato in base alla pendenza¹⁵.

Ovviamente, nei casi in cui con il primo taglio si era rilasciato un numero maggiore di matricine, la massa legnosa asportata non è identica a quella che si otterrà

¹⁴ L’accorpamento delle classi di fertilità della tavola alsometrica delle faggete della Toscana è stato realizzato con il seguente criterio: Classe A = 1^a e 2^a classe della tavola; Classe B = 3^a, 4^a e 5^a classe; Classe C = 6^a e 7^a classe.

¹⁵ In particolare con pendenza superiore al 50% si è previsto il rilascio di 100 piante/ha (20 mc/ha), mentre con pendenze uguali o inferiori al 50% si è previsto il rilascio di 60 piante/ha (12 mc/ha).

a regime. E' stato così impostato un terzo intervento, del tutto simile a quello precedente, nel quale i volumi esboscati sono, per tutti i popolamenti, quelli previsti a regime.

A partire dalla rimessa a regime si prevede che le matricine vengano tagliate regolarmente, in modo tale che il bilancio tra quelle abbattute e quelle nuove (in termini numerici e di massa) sia sempre in pareggio.

3.1.2.7. Stima degli accrescimenti

Partendo dalla massa misurata nel 1997 (che si ricorda essere una massa dendrometrica, comprensiva di rami e cimali sino a diametro di 3 cm) e dalle età riportate nelle schede dell'Inventario (aumentate di tredici anni e verificate nel corso dei rilievi del 1997) si è determinato l'incremento medio di massa totale, che ha permesso, come accennato, di attribuire ad ogni bosco una classe di fertilità sulla base della tavola alsometrica delle faggete della Toscana. In questo modo, è stato possibile determinare le masse dei popolamenti allo scadere del turno, attribuendo loro l'incremento medio delle tavole all'età del turno stesso. Per le classi che partono da età superiori al turno previsto l'incremento medio è stato stimato con un'estrapolazione lineare.

In sintesi, le masse sono state calcolate nel modo seguente:

- Massa al primo taglio ($Vc0$) = massa misurata nel 1997;
- Massa al secondo taglio ($Vc1$) = $Vrilasci_c0 + im * T$;
- Massa al taglio con il ceduo a regime (Vcn) = $Vrilasci_T(n-1) + im * T$.

Dove T è il turno e im l'incremento medio ottenuto dalle tavole nel modo sopra descritto.

Avendo utilizzato le stesse tavole per la stima degli incrementi dei boschi destinati alla ceduazione e di quelli all'alto fusto, si ha il vantaggio, nella fase di elaborazione ed analisi dei risultati economici, di poter effettuare confronti maggiormente significativi per i risultati della due forme di gestione.

3.1.3. Conversione a fustaia coetanea

3.1.3.1. Condizioni

Dal punto di vista tecnico la realizzazione della conversione può essere limitata da due fattori: la fertilità e le condizioni della stazione. La conversione non deve essere eseguita nelle stazioni scadenti e in quelle dove si presume vi siano delle dif-

ficoltà nella rinnovazione (Bernetti, 1995b). Ma anche condizioni di fertilità differenti possono richiedere d'applicazione di metodi di intervento diversi o escludere del tutto la possibilità di conversione nel caso di modesta fertilità e in stazioni difficili (Regione Piemonte, 1996).

Per scegliere i popolamenti sui quali ipotizzare l'intervento di conversione sono stati individuati alcuni criteri, basati sulla pendenza e l'età. Come già detto per i cedui, nel caso di pendenze superiori all'80%, si assume che prevalga o diventi esclusiva la destinazione protettiva. Per quanto riguarda l'età è stato introdotto un limite minimo di 20 anni, sia perché si può presumere che sotto tale età il ceduo sia potenzialmente ancora interessante come tale (per altro nessun popolamento considerato ha meno di 20 anni), sia perché è utile che al momento dell'intervento sia presente una certa massa sulla quale operare.

Come in precedenza, sono stati destinati all'evoluzione naturale i popolamenti con caratteristiche non idonee per essere soggetti ad utilizzazioni a scopi produttivi, comprendendo anche i boschi che presentavano un risultato economico complessivamente negativo (cfr. nota 10).

Nella Tab. 12 sono riportati i principali dati descrittivi dei popolamenti di faggio individuati per la conversione guidata a fustaia. Tali valori sono stati calcolati su 24 osservazioni, considerando in tal modo anche i popolamenti destinati alla ceduazione che presentavano le caratteristiche necessarie per essere avviati all'alto fusto. Per questi ultimi, infatti, non ci sono motivazioni che escludano in assoluto la possibilità della conversione, così è stato ritenuto utile allargare la base di dati sui quali svolgere le stime.

Le singole osservazioni sono riportate negli Allegati 1 e 2. Occorre segnalare che nell'Allegato 2 in due casi non si è potuto calcolare l'incremento medio: si tratta delle uniche aree di saggio in cui sono state registrate delle utilizzazioni. Come si vedrà oltre, per queste due osservazioni l'attribuzione della classe di fertilità è avvenuta assegnando il volume medio dei soprassuoli aventi la stessa classe di età.

Tab. 12 - Dati riassuntivi dei cedui di faggio destinati alla conversione guidata.

		media	minimo	massimo	CV%
Quota	m slm	1185	670	1'570	20%
Pendenza	%	49	15	78	42%
Età	anni	41	26	65	24%
Ceppaie	n/ha	392	111	1'390	67%
Piante ad ha	n/ha	1857	900	3'786	41%
Percentuale di faggio	%	87	48	100	20%
Volume	mc/ha	212.4	83.1	329.5	33%
Percentuale di faggio in volume	%	88	40	100	19%
Area basimetrica	mq/ha	27	13	41	28%
Percentuale di faggio in area basimetrica	%	87	49	100	19%
Incremento medio	mc/ha/anno	5.8	2.5	10.0	33%

3.1.3.2. Metodo di conversione

L'obiettivo che è stato prefissato con la conversione è quello di creare una fustaia coetanea di faggio, con presenza accessoria di altre specie (pari al massimo al 20%), da trattare a tagli successivi uniformi, che rappresenta la forma di trattamento più idonea alle caratteristiche ecologiche e selvicolturali della specie, secondo le indicazioni di numerosi autori (cfr. Bernetti, 1995b).

La conversione si attua attraverso il cosiddetto “metodo del taglio di avviamento”, con una serie di interventi atti a costituire una fustaia transitoria, iniziando con un primo intervento di avviamento al quale segue un diradamento e, infine, la serie dei tagli di rinnovazione come nei tagli successivi uniformi (si prevede un periodo di rinnovazione di 15 anni).

L'intensità dei tagli sarà di seguito indicata in percentuali di volume da asportare (o da rilasciare). Come già detto, tali quantità sono state stimate sulla base dei dati riportati in letteratura, allo stesso modo dei tempi intercorrenti tra due interventi.

Di seguito verranno brevemente illustrati gli interventi di utilizzazione ipotizzati per eseguire la conversione guidata all'alto fusto.

Taglio di avviamento

Il primo intervento è un taglio di selezione massale o con designazione di alberi candidati, con il rilascio dei soggetti (polloni o matricine) di miglior portamento ed in numero sufficiente affinché si allevino da soli. Sulle ceppaie si è ipotizzato di rilasciare 3-4 polloni da allontanare in seguito.

Per stimare l'intensità dal taglio di avviamento e per stabilire i tempi intercorrenti tra i tagli, si è adottato un criterio in funzione della criticità della situazione in base ad alcuni parametri per i quali sono stati individuate delle soglie di "prudenza". Il primo di questi parametri è costituito dalla pendenza: per tenere conto dei già citati problemi legati all'erosione e alla stabilità dei versanti si è posta una soglia di attenzione per valori maggiori o uguali al 50%. Altro fattore considerato è la fertilità, in base alla quale sono stati differenziati gli interventi, ponendo come soglia la 5^a classe della citata tavola della Toscana. E' stato poi considerato il numero minimo di ceppaie (500 ad ettaro) sotto il quale si è previsto di rilasciare più di un pollone per ceppaia (Bernetti, 1995b). Infine, a causa della maggiore incertezza nell'individuazione dei candidati si è ritenuto opportuno individuare nell'età di 50 anni una soglia di attenzione.

L'entità del prelievo è stata stimata confrontando le simulazioni di intervento realizzate nel corso dei rilievi in bosco con quanto riportato in letteratura. In particolare, si è fatto riferimento alle indicazioni massime e minime relative, da un lato, a tagli intensi proposti per cedui in condizioni ottimali (con asporti fino al 50% della massa - Bernetti, 1995b) e, dall'altro, a tagli più modesti riferiti ad una casistica più generale (sino ad un terzo della provvigione - Regione Piemonte, 1996). Si sono così stabiliti due casi tipo, adottando percentuali di prelievo più caute rispetto a quelle sopra riportate. Nei boschi che presentavano sino a due delle condizioni critiche (denominati in seguito "Casi migliori") si è previsto di rilasciare il 55% della massa. In quelli che superavano tali condizioni (chiamati "Casi peggiori") si rilascia invece il 70% della massa.

Diradamento

Qualitativamente l'intervento è effettuato in modo da favorire lo sviluppo dei candidati precedentemente individuati, sempre privilegiando il faggio e impostando il taglio come preparatorio rispetto al successivo intervento. Dal punto di vista quantitativo si prevede un prelievo di modesta entità, stimabile nell'ordine del 20% della massa. Per tenere in considerazione i due casi tipo di cui sopra questo intervento verrà eseguito con intervalli diversi rispetto al taglio di avviamento: nei "Casi migliori" si prevede di intervenire dopo 15 anni, mentre in quelli "peggiori" si è considerato un intervallo più lungo, pari a 20 anni.

Tagli di rinnovazione

Conclusa la fase di sviluppo dei candidati prendono avvio i tagli aventi lo scopo di mettere in rinnovazione il soprassuolo, in modo simile al trattamento a tagli successivi. L'obiettivo è quello di ridurre progressivamente la densità del soprassuolo per facilitare lo sviluppo delle chiome e scoprire opportunamente il terreno per favorire la rinnovazione.

Anche in questo caso, vi sono alcune difficoltà nello stabilire l'intensità, il numero e la periodicità dei tagli¹⁶ ed è necessario considerare che il modello selvicolturale che si propone dovrà tener conto anche delle elaborazioni di carattere finanziario che si intende svolgere. Pertanto, si è cercato una soluzione ragionevole, in termini selvicolturali, per quanto riguarda la quantificazione e la scansione temporale dei tagli, cercando di evitare inutili complicazioni dei calcoli finanziari. Si è scelto così di impostare un periodo di rinnovazione breve (dieci o quindici anni) con un solo taglio secondario a metà di tale periodo, asportando con ogni intervento circa un terzo della massa presente allo scadere del turno.

In particolare, nel taglio di sementazione si è stimato di asportare il 35% della massa in piedi, il 50% in quello secondario e, ovviamente, l'intera massa nel taglio di sgombero¹⁷.

3.1.3.3. Trattamento delle fustaie coetanee a regime

Il risultato della conversione è quello di ottenere una fustaia di origine agamica in grado di rinnovarsi per costituire una fustaia coetanea da trattare a tagli successivi.

La successione di tagli proposti e di seguito brevemente descritti, è del tutto simile a quella sopra indicata per la conversione, ad esclusione, ovviamente, del primo intervento. Le differenze riguardano l'età del diradamento, i turni ed i criteri per stabilire il periodo di rinnovazione.

¹⁶ A proposito del taglio di sementazione Cappelli (1991) indica, per il faggio, di non superare il 40% della massa in piedi allo scadere del turno, mentre in Francia nelle faggete se ne asporta il 25-35% (Piussi, op. cit.). Anche Bianchi (op. cit.) segnala per il taglio di sementazione sul faggio un asporto del 30% della massa in piedi. In ogni caso, le PMPF della Provincia di Torino per il taglio di sementazione sul faggio prescrivono un rilascio minimo di 100 mc/ha.

Per i tagli secondari Cappelli (op. cit.), pur specificando che la loro attuazione è in funzione di molte variabili, indica che per le specie eliofile si può procedere ad un solo taglio secondario di forte intensità che interessa anche più del 50% delle piante rilasciate dal taglio precedente; mentre per le specie sciafile prevede un numero maggiore di interventi, che saranno di minore intensità. Anche Bernetti (1995b) premette che i tagli durante il periodo di rinnovazione vanno decisi in base all'andamento della rinnovazione stessa, tuttavia riporta che le tendenze più recenti tendono a restringere il periodo di rinnovazione a circa dieci anni durante i quali eseguire un solo taglio secondario.

Piussi (op. cit.) riporta che usualmente i tagli secondari sono raramente più di due. Questa indicazione corrisponde a quella di Bianchi (op. cit.) che, per le fustaie di faggio di origine agamica in conversione guidata, nelle condizioni di maggiore fertilità suggerisce un solo taglio secondario a metà del periodo di rinnovazione che non dovrebbe superare i quindici anni, mentre per i boschi di fertilità inferiore tale periodo può arrivare a venti anni comprendendo due tagli secondari.

¹⁷ Per quanto riguarda i tempi, nei "casi migliori" si è previsto un periodo di rinnovazione di 10 anni, ipotizzando il taglio secondario al 5°. Nei "casi peggiori" invece, il periodo di rinnovazione sale a 15 anni e il taglio secondario cade all'8° anno.

Diradamenti

Per quanto riguarda i diradamenti si prevede un solo intervento ad età differenziate, riunendo le classi di fertilità della tavola alsometrica delle faggete della Toscana in tre gruppi a fertilità decrescente¹⁸ (“A”, “B” e “C”).

Turni

Come è noto, la determinazione dell’ottimo turno presenta numerose soluzioni, legate ai diversi modi di considerare la produzione legnosa e al diverso uso del calcolo finanziario (Merlo, 1991). Considerata la natura della ricerca, ai fini di semplificare e rendere oggettiva la scelta, si è applicato, in prima analisi un criterio fisiocratico, che indica l’età alla quale è massimo l’incremento medio di massa totale, ricavato dalla tavola alsometrica delle faggete dalla Toscana (Bianchi, op. cit.).

Tuttavia si è posta attenzione anche alle PMPP della Provincia di Torino, che impongono per i tagli successivi uniformi turni minimi in funzione della quota: 50 anni fino a 600 m, 100 anni fra 600 e 1.500 m e 120 anni oltre i 1.500 m. I valori adottati sono compresi fra 100 e 120 anni e rientrano nei limiti ottimali indicati da Bernetti (1995b) per la specie¹⁹.

Periodo di rinnovazione

Infine, per stabilire il periodo di rinnovazione si è fatto ancora ricorso alla suddivisioni in gruppi di classi di fertilità ricavate dalla tavola. Per i gruppi “A” e “B” si è adottato un periodo di rinnovazione di 10 anni, per il gruppo “C” si è considerato un periodo più lungo, pari a 15 anni.

3.1.3.4. Stima degli accrescimenti

Anche in questo caso l’incremento medio di massa totale è stato calcolato dalla massa misurata nel 1997 e dalle età riportate nelle schede dell’Inventario, aumentate di tredici anni. Come accennato, è stato possibile attribuire ad ogni bosco una

¹⁸ Per eseguire per questa divisione, che verrà utilizzata anche per le analisi ed i confronti economici, si è proceduto come già fatto per i cedui. Sono stati, quindi, creati i seguenti gruppi: “A” = 1[^] e 2[^] classe della tavola con diradamento a 35 anni, “B” = 3[^], 4[^] e 5[^] classe e diradamento a 40 anni, “C” = 6[^] e 7[^] classe con diradamento a 45 anni.

¹⁹ A tal proposito Bernetti riporta che in genere le tavole alsometriche del faggio indicano valori del turno fisiocratico troppo bassi (inferiori anche ai 100 anni) che non permettono un buon sviluppo di fusti, adeguata fruttificazione e sufficiente accumulo di lettiera. Per contro, lo stesso Autore afferma che oltre i 150 anni possono insorgere problemi legati alla diminuzione della fruttificazione e a marciumi del legno.

classe di fertilità sulla base della tavola alsometrica delle faggete della Toscana e determinare le masse dei popolamenti allo scadere di ogni taglio.

Tale operazione è stata eseguita sulla base dell'incremento medio indicato dalla rispettiva classe di fertilità, con l'accorgimento di utilizzare l'incremento relativo alla metà dell'intervallo temporale fra un taglio e l'altro, moltiplicato per gli anni dello stesso²⁰.

Per il diradamento si è fatto riferimento all'incremento medio di massa totale, per gli altri tagli si è ricorso, invece, all'incremento medio di massa principale.

Pertanto le masse sono state calcolate nel modo seguente:

- per gli interventi di conversione:
 - massa al taglio di avviamento (V_0) = massa misurata nel 1997;
 - massa al diradamento (V_{d1}) = $V_{rilasci_0} + im * T1$;
 - massa al taglio di sementazione (V_{sm1}) = $V_{rilasci_d1} + im * T2$;
 - massa al taglio secondario (V_{sc1}) = $V_{rilasci_sm1} + im * T3$;
 - massa al taglio di sgombero (V_{sg1}) = $V_{rilasci_sc1} + im * T4$;dove $T1$, $T2$, $T3$ e $T4$ sono gli anni intercorrenti tra due tagli consecutivi e im l'incremento medio ottenuto dalle tavole nel modo sopra descritto;
- per il trattamento a regime:
 - massa al diradamento (V_{d2}) = massa indicata dalla tavola alsometrica all'età del turno;
 - massa al taglio di sementazione (V_{sm2}) = $V_{rilasci_d2} + im * T1$;
 - massa al taglio secondario (V_{sc2}) = $V_{rilasci_sm2} + im * T2$;
 - massa al taglio di sgombero (V_{sg2}) = $V_{rilasci_sc2} + im * T3$;dove $T1$, $T2$ e $T3$ sono gli anni intercorrenti tra due tagli consecutivi e im è l'incremento medio ottenuto dalle tavole.

3.1.4. Evoluzione naturale

L'esclusione di interventi di gestione attiva è stata prevista nei casi in cui prevale la funzione protettiva, che, come si è visto, è stata imposta per pendenze superiori all'80%, ma anche nei casi in cui i boschi indagati avevano evidente importanza per la difesa di strade, edifici, infrastrutture, ecc.

Anche nel caso di condizioni stazionali sfavorevoli (rupicole, pietraie, ecc.) si è preferito non proporre interventi diretti di gestione, così come per i popolamenti caratterizzati da parametri selvicolturali alterati, instabili o fortemente degradati.

²⁰ Per le classi che arrivano ad età inferiori a quella prevista per il taglio di sgombero, l'incremento medio è stato stimato mediante un'estrapolazione lineare.

Al termine dei rilievi e sulla base delle successive elaborazioni in nove casi si è previsto di non svolgere alcuna operazione, ipotizzando di lasciare che l'evoluzione naturale faccia il proprio corso. È evidente che si sarebbero potuti prevedere degli interventi fitosanitari o di generico miglioramento, tuttavia, trattandosi di operazioni che non hanno finalità propriamente produttive si è preferito non considerarle nel presente lavoro.

Nella tabella seguente sono riportati i dati riassuntivi dei casi esclusi da interventi diretti di gestione, le cui singole osservazioni sono elencate nell'Allegato 3.

Tab. 13 – Dati riassuntivi dei cedui di faggio destinati all'evoluzione naturale.

		media	minimo	massimo	CV%
Quota	m slm	1085	790	1'560	20%
Pendenza	%	65	-	85	29%
Età	anni	44	26	58	22%
Ceppaie	n/ha	503	160	1'600	81%
Piante ad ha	n/ha	2597	850	7'150	60%
Percentuale di faggio	%	64	6	95	45%
Volume	mc/ha	195.8	100.8	440.2	41%
Percentuale di faggio in volume	%	62	21	97	45%
Area basimetrica	mq/ha	26	15	36	24%
Percentuale di faggio in area basimetrica	%	60	20	96	43%
Incremento medio	mc/ha/anno	4.6	1.8	8.3	40%

3.2. La stima della redditività

Avendo a che fare con stime relative ad eventi futuri è inevitabile che ci si basi su modelli teorici, anche se si è fatto ogni sforzo per restare obiettivamente legati alla realtà. Per questa ragione e ricordando anche la ridotta dimensione del campione impiegato nelle elaborazioni, pare opportuno utilizzare i risultati ottenuti per fornire indicazioni di natura orientativa, soprattutto in riferimento alle estrapolazioni alla realtà piemontese.

La ricerca si limita inoltre alla valutazione dei benefici derivanti dalla sola vendita dei prodotti legnosi, senza considerare i benefici indiretti e quelli, di natura sociale, derivanti dalla maggior stabilità e dalla conseguente aumentata efficacia del bosco nell'assolvere le proprie molteplici funzioni.

Si tratta dunque di un approccio prudenziale dal momento che sottostima i benefici.

La redditività è stata valutata, in sintesi, confrontando i valori unitari di macchiatico di ciascuna utilizzazione, opportunamente accumulati e scontati all'attualità, come verrà descritto in seguito. Questi valori sono stati stimati, per ogni forma di governo, nell'ipotesi che il prezzo dei prodotti e il costo dei fattori, intesi in termini reali, non subiscano variazioni rilevanti nel tempo ed impiegando un saggio di sconto reale del 3%. Tale ipotesi è necessaria ed è comune a tutte le stime che hanno a che fare con confronti intertemporali.

In questo ambito, come si può intuire, il fattore tempo ha effetti rilevanti sulla determinazione dei risultati ed una delle scelte più difficili è rappresentata dal saggio di interesse. Per questi motivi, l'esame della redditività è stato ripetuto simulando variazioni del saggio.

Poiché anche l'assunto che prezzo dei prodotti e costo dei fattori siano costanti nel tempo costituisce un vincolo non indifferente, si sono effettuate simulazioni anche per questi valori, valutando la sensitività dei risultati ottenuti al variare dei prezzi. In particolare, allo scopo di indagare la stabilità dei risultati al mutare delle condizioni ipotizzate, si è condotta una simulazione sui coefficienti tecnici delle operazioni di esbosco, ipotizzando aumenti e diminuzioni della capacità di lavoro delle varie fasi che contraddistinguono l'utilizzazione forestale e commentandone i risultati.

3.2.1. La struttura temporale

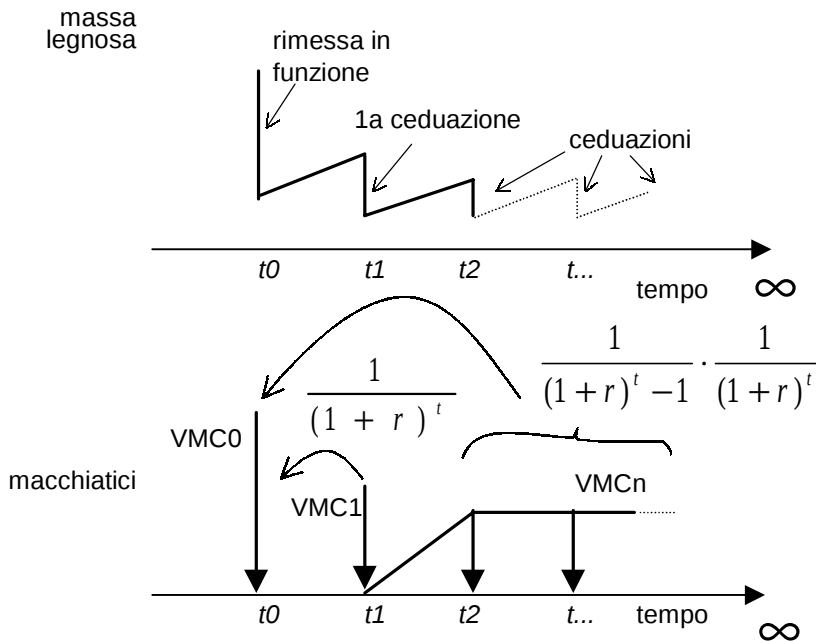
Nei paragrafi relativi alle scelte selvicolturali si è potuto constatare come gli interventi selvicolturali siano caratterizzati da scadenze piuttosto eterogenee, non solo, ovviamente, fra i due tipi di governo esaminati, ma anche all'interno di boschi governati allo stesso modo. Si è pertanto utilizzato un modello di calcolo che si adattasse a queste variazioni.

In base alle alternative colturali, due sono gli schemi principali da valutare: la rimessa in funzione dei boschi cedui e la conversione all'alto fusto. Quest'ultima comporta la valutazione di un periodo preparatorio, di "fustaia transitoria", seguito dalla gestione regolare della fustaia coetanea.

Per l'ipotesi di abbandono colturale non è stato necessario stimare alcun modello in quanto non si prevedono interventi.

Partendo dai boschi cedui, lo schema utilizzato per valutare la redditività può essere descritto con un grafico, riportato nella figura seguente (Fig. 11) che riporta l'andamento nel tempo delle masse legnose, delle utilizzazioni forestali e dei relativi valori di macchiatico.

Fig. 11 – Schema temporale delle operazioni colturali nel governo a ceduo



Si può osservare che è necessario stimare tre differenti valori di macchiatico: il primo corrispondente al taglio della ripresa colturale, all'anno "zero" ($VMC0$); a questo fa seguito un taglio molto simile a quello a regime, dopo un turno t ($VMC1$) che, come si è detto si è supposto variare in base alla fertilità della stazione. Infine si è ipotizzato che le utilizzazioni proseguissero regolarmente, con lo stesso turno t , dando vita ad una serie illimitata di poliannualità (VMC_n).

L'accumulazione e lo sconto iniziale sono stati ottenuti con le operazioni seguenti:

$$V_i = VMC0_i + \left(VMC1_i + VMCn_i \cdot \frac{1}{(1+r)^{t_i} - 1} \right) \cdot \frac{1}{(1+r)^{t_i}} \quad [1]$$

dove:

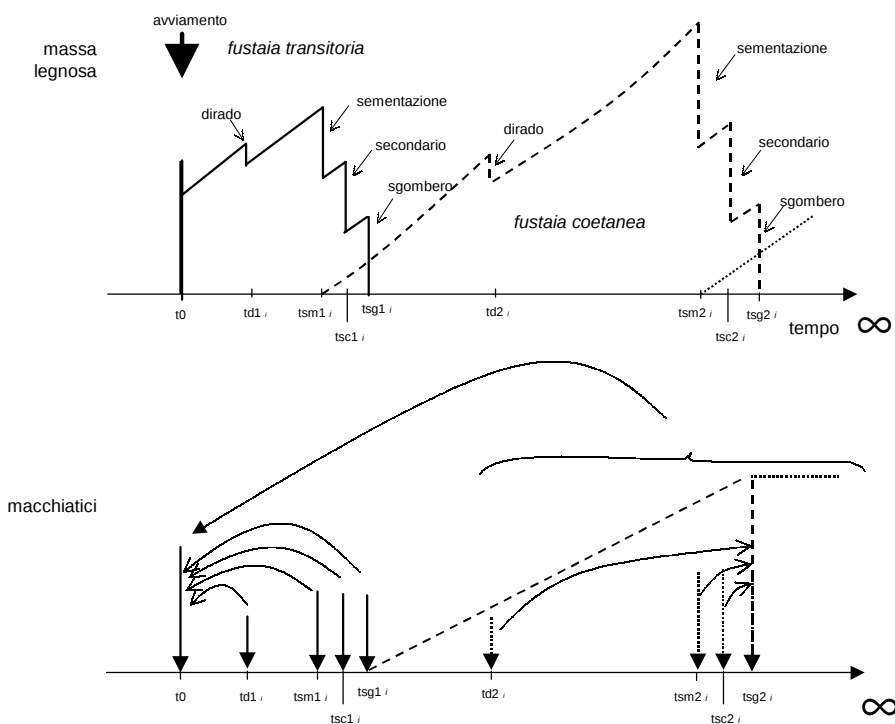
$VMC0_i$ = valore di macchiatico della prima utilizzazione di rimessa in funzione, al tempo t_0 , per il ceduo i -esimo;

$VMC1_i$ = seconda utilizzazione, al tempo t_1 per il ceduo i -esimo;

$VMCn_i$ = utilizzazione a regime del ceduo, al tempo $t * n$, per il ceduo i -esimo;
 Vi = valore scontato all'attualità dei macchiatici del ceduo i -esimo;
 r = saggio di interesse reale;
 t_i = turno del ceduo i -esimo.

Per la fustaia si è impiegato uno schema simile, anche se più complesso, in quanto i tagli culturali sono più numerosi ed eterogenei ed è presente una fase di fustaia transitoria che può presentare durate differenti secondo le condizioni del bosco. Lo schema utilizzato è riportato in Fig. 12.

Fig. 12 – Schema temporale delle operazioni colturali nel governo a fustaia.



In questo caso la valutazione della convenienza della coltura legnosa avviene scontando al tempo t_0 i valori di macchiatico della fustaia transitoria e ipotizzando che la fustaia definitiva dia origine ad una serie illimitata di poliannualità costanti che vengono accumulate²¹ in tsg_{1i} e successivamente scontate al tempo t_0 .

Operando secondo questo schema si ottengono differenti risultati parziali che possono essere di un certo interesse, anche presi singolarmente, come si può osservare dall'esame della tabella seguente, che riassume il procedimento adottato (Tab. 14).

Come si può notare, per ogni osservazione è necessario calcolare ben nove differenti valori di macchiatico, cinque per la fustaia transitoria (VMF0_i, VMFD1_i, VMFSM1_i, VMFSC1_i e VMFSG1_i) e quattro per la fustaia a regime (VMFD2_i, VMFSM2_i, VMFSC2_i e VMFSG2_i).

In particolare il valore di macchiatico relativo al taglio di avviamento alla conversione (VMF0_i) è un interessante indicatore dell'economicità immediata delle operazioni. La somma attualizzata dei primi cinque macchiatici riporta invece il valore di trasformazione dell'intera fustaia transitoria, considerando dunque un orizzonte temporale più esteso. Infine i quattro valori di macchiatico della fustaia coetanea, oltre a formare la poliannualità che si ripete all'infinito, rappresentano, se accumulati al tempo t_{sg1} , la capitalizzazione dei redditi della fustaia a regime.

Il confronto della convenienza dei due tipi di governo del bosco può essere effettuato sia in base all'accumulazione iniziale dei valori di macchiatico del ceduo e della fustaia, sia su base annua, determinando il reddito medio annuo che le fustaie ed i cedui sono in grado di generare.

²¹ Circa l'origine della poliannualità, nonostante il turno nelle fustaie coetanee trattate a tagli saltuari sia definito, di regola, come l'intervallo che intercorre fra due tagli di sementazione, si può notare che il modulo temporale impiegato per le poliannualità è stato individuato nell'intervallo fra i due tagli di sgombero. Questa semplificazione, impiegata per comodità di calcolo, non modifica i risultati poiché si è considerato un periodo di sementazione identico per la fustaia transitoria e per quella a regime (variabile da 15 a 20 anni secondo le condizioni).

Tab. 14 - Modello di calcolo della redditività della fustaia.

Tempo	Taglio	Valore di macchiatico	operazione effettuata sul V. di macchiatico		Commento
a	t ₀	Avviamento	VMF0 _i	--	fornisce indicazioni immediate sulla convenienza del taglio di avviamento
b	t _{d1 i}	Primo diradamento	VMFD1 _i	Sconto a t ₀	operazione solitamente a macchiatico negativo
c	t _{sm1 i}	Prima sementazione	VMFSM1 _i	Sconto a t ₀	
d	t _{sc1 i}	Primo secondario	VMFSC1 _i	Sconto a t ₀	
e	t _{sg1 i}	Primo sgombero	VMFSG1 _i	Sconto a t ₀	la somma a+b+c+d+e costituisce il valore di trasformazione della fustaia transitoria
f	t _{d2 i}	Diradamento a regime	VMFD2 _i	Accumulazione poliannualità in t _{sg1 i} e sconto a t ₀	la poliannualità si ripete con turno $T = t_{sg2} - t_{sg1}$ che si è ipotizzato identico alla differenza fra i due tagli di sementazione
g	t _{sm2 i}	Sementazione a regime	VMFSM2 _i	Accumulazione poliannualità in t _{sg1 i} e sconto a t ₀	
h	t _{sc2 i}	Secondario a regime	VMFSC2 _i	Accumulazione poliannualità in t _{sg1 i} e sconto a t ₀	la somma f+e+g+h costituisce il valore di trasformazione della fustaia a regime
i	t _{sg2 i}	Sgombero a regime	VMFSG2 _i	Accumulazione poliannualità in t _{sg1 i} e sconto a t ₀	sommando le voci da "a" ad "i" si ottiene il valore di trasformazione complessivo della gestione a fustaia V _{ti} per ogni osservazione

3.2.2. La stima dei ricavi

La stima della parte positiva del valore di macchiatico è stata svolta in modo tradizionale sulla base del tipo, quantità e prezzo degli assortimenti che si possono ottenere dai boschi considerati. Rispetto agli scopi della stima sono state fatte delle semplificazioni e delle generalizzazioni in modo da ottenere una griglia di soluzioni per il calcolo dei ricavi, adattabile in funzione della composizione specifica e del tipo di taglio.

In particolare, per quanto riguarda le tipologie e la composizione percentuale degli assortimenti, nonché per il prezzo del legname da opera si è scelto di non fare distinzione tra il faggio e le altre specie eventualmente presenti, assimilandole alla specie principale.

3.2.2.1. Gli assortimenti

Gli assortimenti che è possibile ottenere dalle formazioni boschive oggetto dei rilievi sono stati determinati in base agli usi attualmente prevalenti del faggio: legna da ardere, legname da lavoro di seconda scelta per la produzione di imballaggi, topi di prima scelta destinati alla falegnameria, alla sfogliatura o alla trancia (che per semplicità definiremo legname da segheria).

Nel caso dei cedui che vengono rimessi in produzione si è deciso di destinare l'intera massa a legna da ardere. In effetti, si tratta dell'uso ormai quasi esclusivo del faggio di origine cedua – che un tempo poteva trovare anche altri impieghi –, considerando che le stesse matricine, a causa dell'irregolarità dei fusti e degli accrescimenti, e per l'eccessiva ramosità, non sempre hanno i requisiti tecnologici per utilizzi di maggior pregio.

Diverso il discorso dei cedui per i quali è stata prevista la conversione. Dal taglio di avviamento e il successivo diradamento si è ipotizzato di ottenere solo legna da ardere, per le stesse motivazioni sopra indicate, mentre dai tagli di rinnovazione è stato previsto che una parte della massa possa essere destinata per imballaggi.

Per quanto riguarda il successivo ciclo della fustaia a regime, considerando nuovamente le dimensioni e le caratteristiche tecnologiche delle piante, dal primo intervento (diradamento) si è previsto di ricavare esclusivamente legna da ardere. Allo scadere del turno, con il taglio secondario e quello di sgombero si è previsto di ottenere ancora legna da ardere unitamente ad assortimenti da opera, suddivisi in legname da imballaggio e legname da segheria.

3.2.2.2. La composizione degli assortimenti

La definizione della composizione percentuale degli assortimenti è particolarmente delicata in quanto incide in misura sensibile sulla stima finale del valore di macchiatico. Questa operazione è stata, quindi, condotta con una certa prudenza.

Come sopra accennato, per quanto riguarda le ceduzioni, il taglio di avviamento ed i diradamenti, l'intera massa legnosa utilizzata viene destinata alla combustione, considerando inoltre una percentuale di perdite di lavorazione pari al 5%.

Più complesso, invece, il caso dei tagli di rinnovazione nella fustaia di origine agamica e nella fustaia a regime, che sono stati considerati in modo separato e per la cui determinazione si è fatto riferimento alle suddivisioni in assortimenti riportate in alcune tavole alsometriche e dendrometriche relative a fustaie di faggio in Italia²². Con la serie dei tagli di rinnovazione nella fustaia transitoria la massa legnosa vendibile, al netto delle perdite di lavorazione stimate nel 5%, si è ipotizzato di ottenere, in media, il 60% di legna da ardere ed il 40% di legna da destinare all'imballaggio²³.

Infine, per la fustaia a regime con i tre tagli di rinnovazione è stato previsto che una parte consistente della massa legnosa vendibile (70% in media²⁴) potesse essere impiegata come legname da lavoro e la restante come legna da ardere, considerando in questo caso il 10% di perdite di lavorazione sulla massa utilizzata.

Gli assortimenti da lavoro, come accennato in precedenza, sono stati suddivisi nelle tipologie da imballaggio e da segheria, immaginando un aumento della qualità con il passare del tempo. In particolare, con riferimento al legname da segheria, si è stimato che tali assortimenti siano ottenibili nella misura del 30% nel taglio di sementazione, 35% nel taglio secondario e 40% nello sgombero.

²² Le tavole sono state scelte tra quelle presenti sul volume *“Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani”* (ISAF, 1982) e valevoli per ambiti territoriali di una certa estensione. In particolare, sono state consultate le tavole alsometriche del Cansiglio, dell'Irpinia e del Molise, nonché le tavole dendrometriche della Provincia di Cosenza, dell'Irpinia, del Molise, della Foresta Umbra, del versante Jonico dell'Aspromonte e del Gargano.

²³ Si è ipotizzato che la fustaia “matura” di origine agamica possa essere assimilata ai popolamenti descritti dalle classi di fertilità inferiori delle tavole considerate. Queste, all'età di 100 anni o per un diametro di 40 cm, destinano in media dal 20 al 60% circa della massa a legname da opera. Tuttavia, considerato che le caratteristiche tecnologiche del legname ottenibile da fustaie transitorie non sono ottimali, si è deciso di destinare tale materiale interamente all'imballaggio.

²⁴ In questo caso le fustaie mature a regime sono state assimilate alle classi di fertilità centrali o medie delle tavole esaminate. Per queste, all'età di 100 anni o con diametro di 50 cm, per legname da opera e tronchetti viene destinato in media dal 65 all'85% circa della massa.

3.2.2.3. I prezzi degli assortimenti

Attraverso alcune rilevazioni dirette sono stati determinati i prezzi, dei diversi assortimenti individuati e, per gli scopi della stima, essi sono stati riferiti all'imposto tecnico, su strada camionabile.

Occorre segnalare che per la legna da ardere sono stati riscontrate sensibili variazioni per il prezzo della legna stagionata, depezzata in tronchetti e consegnata al consumatore finale, mentre minori oscillazioni si hanno per il prezzo della legna allo stato fresco, accatastata all'imposto. Per quest'ultimo assortimento si è assunto un prezzo medio di 10.000 lire al quintale per il faggio, scontato del 20% per le altre latifoglie.

Le quotazioni del faggio da lavoro sono, ovviamente, superiori, in particolare per quello di importazione, anche se non raggiungono i valori di altre latifoglie di pregio. Per le provenienze locali il prezzo è stato stimato in 15.000 lire al quintale, sempre allo stato fresco e accatastato all'imposto, con riferimento a topi destinati alla segheria. Si è applicato invece uno sconto del 20% per il legname da imballaggio. Nel caso delle altre latifoglie eventualmente presenti è stato adottato lo stesso prezzo del faggio.

3.2.2.4. La valutazione dei ricavi

Nella Tab. 15 è riportato lo schema predisposto per la stima dei ricavi, le cui componenti sono state descritte nei paragrafi precedenti. Il ricavo complessivo ad ettaro è stato ottenuto moltiplicando il prezzo medio ponderato degli assortimenti per la massa legnosa vendibile.

Per i due tagli di rimessa in produzione del ceduo, per quelli dei cedui in conversione e della fustaia transitoria, i calcoli relativi alla legna da ardere hanno tenuto conto della presenza di altre specie oltre al faggio solo quando esse rappresentavano più del 10% in volume. Si è infatti considerato che oltre tale quantità la presenza di altre latifoglie faccia diminuire la qualità complessiva del prodotto vendibile. In questi casi si è ipotizzato che l'intero lotto sia deprezzato, oppure che risulti conveniente eseguire la cernita della legna al momento della formazione delle cataste, in modo da poter vendere separatamente il faggio dalle altre specie.

Tab. 15 - Schema per la stima dei ricavi (prezzi in £/q).

Tipo di gestione	Intervento	Assortimenti	Composi- zione	Prezzo faggio	Prezzo altre spp.
Cedui rimessi in produzione	Ceduazione	ardere	100%	10.000	8.000
Cedui in conversione	Taglio di avviamento	ardere	100%	10.000	8.000
	Diradamento	ardere	100%	10.000	8.000
	Tagli di rinnovazione	ardere	60%	10.000	8.000
		imballaggio	40%	12.000	12.000
Fustaie a regime	Diradamento	ardere	100%	10.000	8.000
		ardere	30%	10.000	8.000
		imballaggio	40%	12.000	12.000
		segheria	30%	15.000	15.000
	Taglio secondario	ardere	30%	10.000	8.000
		imballaggio	35%	12.000	12.000
		segheria	35%	15.000	15.000
	Taglio di sgombero	ardere	30%	10.000	8.000
		imballaggio	30%	12.000	12.000
		segheria	40%	15.000	15.000

3.2.3. La stima del costo delle utilizzazioni

La metodologia impiegata per il calcolo del costo delle utilizzazioni si basa sulle procedure messe a punto per la realizzazione del “*Manuale per la valutazione della qualità economica dei boschi e per la loro realizzazione*” (Giau, 1998), con alcune indispensabili semplificazioni, legate al minore dettaglio con cui sono stati raccolti i dati.

Il modello di calcolo predisposto per la determinazione del costo unitario delle utilizzazioni, è improntato all’impiego di condizioni “ordinarie” per la realtà piemontese. La loro implementazione è stata realizzata secondo uno schema che è strutturato nei seguenti punti:

1. Individuazione delle tipologie di esbosco adottabili in base al livello attuale delle conoscenze ed alla loro diffusione nella realtà piemontese, nonché alle rilevazioni eseguite dalle squadre nel 1997;
2. Caratterizzazione degli assortimenti retraibili, dell’intensità e della dimensione ordinaria dei lotti;
3. Determinazione di un indicatore sintetico delle condizioni di esboscabilità;
4. Indicazione dei parametri economici necessari per la stima;
5. Attribuzione, tramite un opportuno modello di calcolo, di un costo ordinario di utilizzazione a ciascuna tipologia di esbosco individuata.

3.2.3.1. Le tipologie di esbosco

Riguardo alle tipologie di esbosco, si sono esaminate quelle attualmente più diffuse nella regione, ipotizzando sia utilizzazioni che impiegano l'uso di trattori forestali, sia di gru a cavo. Data la natura della stima, si è scelto di limitare il numero complessivo di tipologie: quelle prese in considerazione nei modelli sono elencate nella tabella seguente (Tab. 16).

Tab. 16 - Tipologie di concentramento ed esbosco impiegate per la stima del costo di utilizzazione.

Governo	Tipo di concentramento	Tipo di esbosco
Bosco ceduo	Ammassamento manuale	Risine in polietilene
	Avvallamento libero	Strascico con trattore
	Strascico con verricello	
Bosco d'alto fusto	Avvallamento libero	Strascico con trattore
	Strascico con verricello	Gru a cavo
	Strascico con gru a cavo	

3.2.3.2. Assortimenti retraibili, intensità dei tagli e dimensioni dei lotti

Ciascuna tipologia di utilizzazione (bosco ceduo, diradamento, taglio di segmentazione, ecc.) è stata qualificata per ciò che riguarda assortimenti, intensità del taglio e dimensione media del lotto, utilizzando sia le caratteristiche strutturali del mercato, sia le informazioni direttamente dedotte dalle elaborazioni dei punti inventariali (cfr. § 2.2.5.2.).

Per i cedui, l'unico assortimento considerato è stato, come si è detto, quello della legna da ardere. Utilizzando le informazioni delle simulazioni di intervento, si è stabilito di utilizzare due categorie di dimensioni di tagliate: "medie" pari a 120 mc/ha e "grandi" pari a 180 mc/ha. Tali dimensioni rappresentano all'incirca il valore medio dei due quantili calcolati su tutte le utilizzazioni a ceduo, ovvero sulle 14 osservazioni²⁵ relative alla ripresa della ceduazione, e sulle altrettante relative alla seconda ceduazione e sul trattamento a regime, per un totale di 42 osservazioni (Tab. 17).

²⁵ Di queste, come detto, una è stata successivamente esclusa in quanto il risultato economico complessivo è negativo. Tale bosco è stato dunque destinato all'evoluzione naturale.

Tab. 17 - Caratteristiche delle utilizzazioni dei cedui dedotte dal campione indagato.

Numero di osservazioni:	42
Valore medio:	152 mc/ha
Mediana	135 mc/ha
Deviazione standard	53 mc/ha
Coefficiente di variazione	35 %

Per le fustaie è stato necessario considerare sia assortimenti da ardere sia da opera, prevedendo come è stato detto un progressivo miglioramento quantitativo e qualitativo delle utilizzazioni, nel passaggio dal taglio di avviamento, alla fustaia transitoria e fustaia a regime (cfr. § 3.2.2.1.): ciò ha comportato una valutazione differente anche dal punto di vista dei costi, in quanto le utilizzazioni di legname da opera possono richiedere tecniche differenti rispetto a quelle relative ai soli assortimenti da ardere.

Dal punto di vista quantitativo, in base ai valori ottenuti dalle simulazioni di utilizzazione del campione inventariale costituito da 32 osservazioni²⁶ (Tab. 18), si sono ipotizzati due tipi di tagli di avviamento (piccoli da 45 mc/ha e grandi da 100 mc/ha), un solo tipo di diradamento, con dimensioni medie di 40 mc/ha, e due tipi per i tagli di sementazione, secondario e di sgombero, uniti in due uniche tipologie da 130 e 235 mc/ha (Tab. 19).

Tab. 18 - Caratteristiche delle utilizzazioni delle fustaie dedotte dal campione indagato.

		Fustaia transitoria				
	Taglio:	Avviamento	Diradamento	Sementazione	Secondario	Sgombero
n° osservazioni		32	32	32	32	32
Media	mc/ha	84.9	45.6	99.3	110.8	145.8
Mediana	mc/ha	73.9	44.3	100.0	111.8	148.5
deviazione standard	mc/ha	33.4	6.8	13.5	15.2	20.3
CV%		39%	15%	14%	14%	14%
		Fustaia coetanea				
	Taglio:		Diradamento	sementazione	secondario	Sgombero
n° osservazioni		-	32	32	32	32
Media	mc/ha	-	40.1	193.8	195.7	226.0
Mediana	mc/ha	-	40.4	178.4	179.9	208.4
deviazione standard	mc/ha	-	12.8	52.5	50.4	54.7
CV%		-	32%	27%	26%	24%

²⁶ Costituite dalle 14 osservazioni dei boschi destinati alla ripresa delle ceduazioni più 18 osservazioni dei boschi destinati solo all'alto fusto.

Tab. 19 - Caratteristiche delle utilizzazioni delle fustaie impiegate nel modello di costo.

	Fustaia transitoria					
	Taglio: Avviamento	Diradamento	Sementazione	Secondario	Sgombero	
lotti piccoli	mc/ha 45.0	40.0	130.0	130.0	130.0	
lotti grandi	mc/ha 100.0		235.0	235.0	235.0	
Suddivisione assortimenti						
Ardere	100%	100%	60%	60%	60%	
Imballaggio	0%	0%	40%	40%	40%	
Segheria	0%	0%	0%	0%	0%	
	Fustaia coetanea					
	Taglio:	Diradamento	Sementazione	Secondario	Sgombero	
lotti piccoli	mc/ha -	40.0	130.0	130.0	130.0	
lotti grandi	mc/ha -		235.0	235.0	235.0	
Suddivisione assortimenti						
Ardere	-	100%	30%	30%	30%	
Imballaggio	-	0%	40%	35%	30%	
Segheria	-	0%	30%	35%	40%	

I dati delle utilizzazioni relativi alle singole osservazioni dei boschi alla ripresa delle ceduazioni e di quelli destinati all'avvio all'alto fusto sono riportati negli Allegati 4, 5 e 6.

3.2.3.3. Determinazione di un indicatore sintetico delle condizioni di esboscabilità

Come è noto, i costi di utilizzazione sono fortemente influenzati dalle condizioni di esboscabilità, tanto che ogni singolo lotto ha una propria struttura dei costi, legata alle condizioni di viabilità, alla presenza di infrastrutture, alla pendenza unita all'accidentalità del terreno e così via.

Avendo a che fare con una stima la cui validità deve essere estesa ad una superficie territoriale pari ad una regione, è stato necessario ricorrere ad una radicale semplificazione, impiegando un indicatore sintetico. A tal fine si è fatto ricorso al giudizio contenuto nelle schede di rilievo dell'IFNI, in precedenza descritto (Tab. 3), avendo cura di prendere in considerazione gli eventuali cambiamenti di tale parametro, dovuti all'apertura di nuove vie di esbosco o alle annotazioni delle squadre che hanno effettuato i nuovi rilievi. In base a questa scelta, per ciascuna tipologia di esbosco sono state effettuate tre stime distinte legate alle condizioni di esboscabilità buona, media e scarsa.

3.2.3.4. Indicazione dei parametri economici necessari per la stima

Ogni tipologia di esbosco è stata contraddistinta in tre fasi: taglio e allestimento, concentramento ed esbosco. Per ogni fase si sono individuati dei rendimenti operativi, ricorrendo principalmente ai valori presenti in bibliografia (Hippoliti, 1983).

I valori tabellari relativi ai rendimenti, solitamente presentati sotto forme di forcelle “minimo – massimo” sono stati adattati in modo soggettivo, alle condizioni di intervento più o meno favorevoli presentate dai diversi modelli di esbosco considerati. Allo stesso modo, in base alla complessità dell'utilizzazione, si sono stimate le fasi di attrezzaggio e disattrezzaggio del cantiere, che sui lotti piccoli hanno grande influenza.

Per quel che riguarda il costo della mano d'opera si è impiegato il valore tabellare reperito dai contratti collettivi di lavoro il vigore (Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro del Settore Legno Artigiani), mentre il costo di esercizio delle macchine è stato individuato nei valori seguenti (Tab. 20), determinati con metodo analitico (Giau, op. cit.).

Tab. 20 - Riassunto del costo d'esercizio delle macchine (£/giorno).

Macchina	Costo totale giornaliero
Motosega	25.000
Trattore forestale con verricello	140.000
Gru a cavo, solo costi fissi	130.000
Gru a cavo costo complessivo	220.000

Fonte: Giau, op. cit.

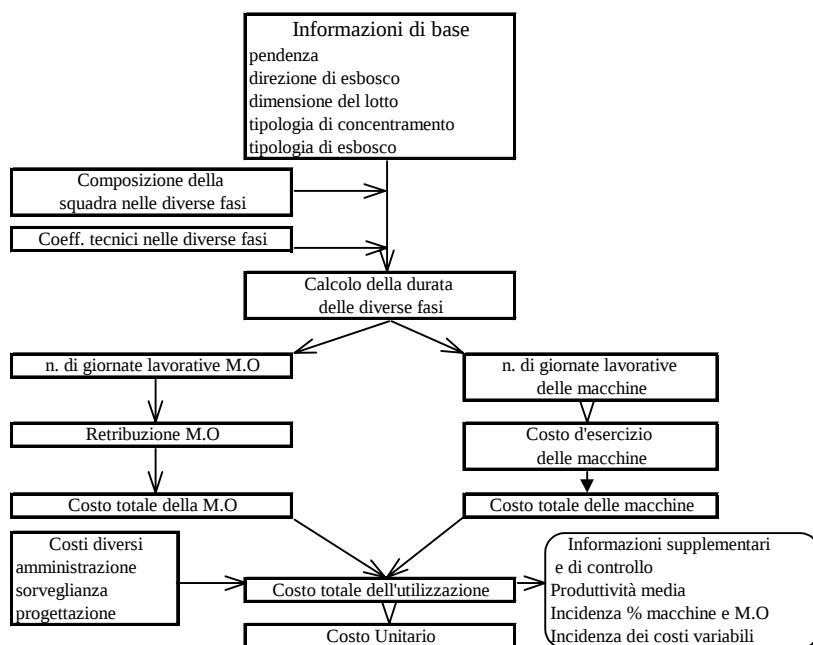
In base alla durata delle utilizzazioni ed al periodo di anticipazione dei costi (si è considerata un'anticipazione mediamente compresa fra i 60 ed i 70 giorni) sono stati calcolati gli interessi di anticipazione impiegando un tasso del 10%.

Infine sono stati stimati i costi di sorveglianza, amministrazione e progettazione delle operazioni di utilizzazione forestale, sulla base delle difficoltà tecniche che ogni tipologia di esbosco comporta, attribuendo un costo calcolato in percentuale dei costi parziali di utilizzazione, variabile fra il 5 ed il 10%.

3.2.3.5. Attribuzione del costo ordinario di utilizzazione a ciascuna tipologia di esbosco individuata

Le singole voci sin qui descritte sono state inserite in un modello di calcolo informatizzato (Giau, op. cit.), il cui schema è riportato nella figura seguente (Fig. 13).

Fig. 13. Schema di modello di calcolo dei costi di utilizzazione



Fonte: Giau, op. cit.

Complessivamente sono stati stimati 27 diversi modelli di costo delle utilizzazioni. I valori ottenuti sono riassunti nelle tabelle seguenti (Tabb. 21 e 22) nelle quali si è voluto riportare anche l'incidenza della retribuzione della manodopera sul costo complessivo.

Tab. 21 - Caratteristiche delle utilizzazioni dei cedui.

		Lotti medio–piccoli		
	Esbosco	facile	medio	difficile
Costo unitario	£/q	6.400	7.800	11.800
Di cui:	manodopera	85,0%	85,2%	74,3%
		Lotti grandi		
	Esbosco	facile	medio	difficile
Costo unitario	£/q	6.100	7.400	10.900
Di cui:	manodopera	85,4%	85,7%	74,9%

Tab. 22 - Caratteristiche delle utilizzazioni dell'alto fusto.

		Lotti medio–piccoli			Lotti grandi		
	Esbosco	facile	medio	difficile	facile	medio	difficile
Taglio di	Costo unitario £/q	8.400	10.400	17.500	7.800	9.500	14.200
Avviamento	Di cui: manodopera	80,9%	80,2%	68,7%	81,0%	80,5%	70,1%
Diradamento	Costo unitario £/q	9300	11300	17800			
	Di cui: manodopera	80,6%	79,7%	68,6%			
Taglio di	Costo unitario £/q	7.100	8.400	12.000	6.900	7.700	11.000
sementazione	Di cui: manodopera	81,5%	81,5%	71,0%	81,7%	81,4%	71,7%
Tagli secondari	Costo unitario £/q	7.500	8.900	12.200	7.000	8.200	11.400
e di sgombero	Di cui: manodopera	81,9%	82,0%	71,1%	81,7%	81,8%	71,9%

3.2.4. I risultati delle elaborazioni

Come si è detto, il giudizio di convenienza è stato formulato sulla base dei redditi risultanti dall'insieme delle operazioni colturali che contraddistinguono i due tipi di governo del bosco, ottenendo una stima del “reddito complessivo” che comprende il contributo del taglio di ripresa colturale e di tutti i tagli successivi. Si tratta pertanto di un approccio che considera un orizzonte temporale illimitato.

Per contro, al fine di ricavare le informazioni necessarie per la stima delle ricadute economiche e occupazionali si è scelto di utilizzare i risultati del solo primo taglio di avviamento, limitando così l'orizzonte temporale delle ricadute ad un periodo sufficientemente breve da fornire riscontri facilmente interpretabili.

Il modello di calcolo adottato permette infine di formulare un giudizio di convenienza “teorico” utilizzando i soli redditi ricavabili dalle colture a regime: tale

approccio, piuttosto astratto, consente tuttavia di confrontare in modo agevole le caratteristiche dei due modelli di gestione.

3.2.4.1. Convenienza dei cedui

Quattordici sono i punti inventariali campionati relativi a boschi che possono essere rimessi in funzione come cedui: si è già detto che, di questi, uno solo presenta un risultato economico complessivamente negativo e, per tale ragione, lo si è destinato a evoluzione naturale.

I risultati ottenuti dalle elaborazioni condotte sui valori di macchiatico, in base agli schemi prima riportati, sono rappresentati nelle tabelle seguenti, che riassumono anche i valori delle masse legnose utilizzate.

Tab. 23 – Principali caratteristiche dei valori di macchiatico dei boschi destinati alla ripresa delle ceduazioni.

	Prima ceduzione			Seconda ceduzione		
	massa utilizzata mc/ha	valore di macchiatico .000 £/ha	prezzo di macchiatico £/q	massa utilizzata mc/ha	valore di macchiatico .000 £/ha	prezzo di macchiatico £/q
Osservazioni	13	13	13	13	13	13
Media	202,2	6.258	3.062	127,8	3.863	2.977
Minimo	106,7	2.341	1.995	85,0	1.788	1.596
Massimo	317,5	10.874	3.890	147,0	5.407	3.890
dev.st	69,9	2.764	724	15,9	1.255	782
CV%	35%	44%	24%	12%	32%	26%

Ceduazione a regime			
	massa utilizzata mc/ha	valore di macchiatico .000 £/ha	prezzo di macchiatico £/q
Osservazioni	13	13	13
Media	124,1	3.748	2.977
Minimo	81,0	1.724	1.596
Massimo	138,0	5.252	3.890
dev.st	16,5	1.223	782
CV%	13%	33%	26%

Grazie al fatto che la massa utilizzata nel primo taglio presenta valori piuttosto elevati (in media si prelevano 70-80 mc/ha in più rispetto alla seconda ceduzione ed a quelle a regime), si ottengono valori di macchiatico interessanti: la media è infatti superiore ai 6 milioni di lire ad ettaro e si possono osservare alcuni valori superiori ai dieci milioni.

In media si ottiene un prezzo di macchiatico di 3.000 £/q (ipotizzando per semplicità una massa volumica di 10 q/mc). Anche le utilizzazioni successive presentano risultati apprezzabili, con prezzi che si avvicinano alle 3.000 £/q.

I dati relativi alle singole osservazioni sono riportati in Allegato 7.

Il reddito complessivo

L'accumulazione e lo sconto iniziale dei valori di macchiatico, eseguiti con le operazioni descritte nell'equazione [1], al saggio di interesse del 3%, permettono di calcolare il reddito complessivo dei boschi cedui analizzati. L'elaborazione è stata effettuata suddividendo le osservazioni per classe di esboscabilità (cfr. § 2.2.4.1.) e di fertilità (cfr. § 3.1.2.4.), in modo da poter apprezzare l'effetto di tali variabili sui risultati finali. La tabella seguente (Tab. 24) mostra i risultati ottenuti, mettendo anche in luce le oscillazioni percentuali descritte dalle varie voci, intorno al valore medio complessivo, mentre i redditi delle singole osservazioni sono riportati in allegato 10.

Tab. 24 - Reddito complessivo dei boschi governati a ceduo, in base alla fertilità e alle classi di esboscabilità. Tasso di interesse 3%.

Reddito complessivo .000 £/ha			
	Classe di esboscabilità		
Cl. di fertilità	1	2	In media
A (buona)	12'610	8'043	11'088
B (media)	8'152	3'948	6'050
In media	11'496	6'405	9'538
Valori indice (media complessiva=100)			
	Classe di esboscabilità		
Cl. di fertilità	1	2	In media
A (buona)	132	84	116
B (media)	85	41	63
In media	121	67	100

Si osserva che la media complessiva dei redditi totali cumulati è di circa 9,5 milioni di lire ad ettaro. Essi variano inoltre dai 4 milioni dei boschi meno produttivi ai 12,6 milioni di quelli più produttivi e più accessibili (+32% rispetto alla media). In termini di valori annui, al saggio del 3%, i cedui sono in grado di fornire un reddito unitario pari a 286 mila lire ad ettaro e oscillante tra le 120 e le 380 mila lire nei casi estremi sopra citati.

Il reddito della coltura a regime

Considerando solamente il valore di macchiatico della coltura a regime, accumulato all'inizio del turno, si ottengono dei valori di reddito un poco più omogenei, che rappresentano quanto in teoria i boschi governati a ceduo sono in grado di fruttare. I risultati di questa operazione sono presentati nella tabella seguente (Tab. 25), insieme con i valori indice riferiti alla media generale, utilizzando lo schema della tabella precedente.

Tab. 25 - Reddito dei cedui a regime (.000 £/ha).

Cl. di fertilità	Classe di esboscabilità		In media
	1	2	
A (buona)	4'197	2'751	3'715
B (media)	3'030	1'227	2'128
In media	3'905	2'141	3'227
Valori indice (media complessiva=100)			
Cl. di fertilità	Classe di esboscabilità		In media
	1	2	
A (buona)	130	85	115
B (media)	94	38	66
In media	121	66	100

A fronte di un valore medio di circa 3,2 milioni di lire ad ettaro, i redditi ottenuti spaziano da 1,2 milioni, nelle condizioni meno favorevoli, ai 4,2 milioni dei boschi più produttivi (+30% rispetto al valore medio). I rispettivi redditi ammontano a 97.000 £/ha/anno in media, variando dalle 37.000 alle 126.000 £/ha/anno.

3.2.4.2. Convenienza dell'alto fusto

I punti inventariali relativi ai boschi che possono essere avviati all'alto fusto sono 32. Di questi, come si è detto otto casi presentano un risultato economico complessivo negativo e sono stati destinati all'evoluzione naturale. Le principali caratteristiche delle utilizzazioni dei 24 boschi risultanti sono riportate nelle due tabelle seguenti; la prima è relativa alle utilizzazioni della fustaia transitoria (Tab. 26) mentre la seconda riporta i dati della fustaia a regime (Tab. 27). In entrambe sono riassunti i volumi utilizzati, i valori ed i prezzi di macchiatico, mentre i dati relativi alle singole osservazioni sono presentati negli Allegati 8 e 9.

Tab. 26 – Principali caratteristiche dei valori di macchiatico della fustaia transitoria.

	Taglio di avviamento			Diradamento		
	massa utilizzata mc/ha	valore di macchiatico .000 £/ha	prezzo di macchiatico £/q	massa utilizzata mc/ha	valore di macchiatico .000 £/ha	prezzo di macchiatico £/q
Osservazioni	24	24	24	24	24	24
Media	88,7	346	399	45,6	- 396	- 840
Minimo	30,7	-1.084	- 1.995	35,0	- 1.038	- 2.090
Massimo	148,3	2.438	1.785	58,1	122	210
dev.st	36,4	872	1.031	7,1	505	1.073
CV%	41%	252%	258%	16%	128%	128%

	Taglio di sementazione			Taglio secondario		
	massa utilizzata mc/ha	valore di macchiatico .000 £/ha	prezzo di macchiatico £/q	massa utilizzata mc/ha	valore di macchiatico .000 £/ha	prezzo di macchiatico £/q
Osservazioni	24	24	24	24	24	24
Media	99,5	2.683	2.699	111,0	2.544	2.286
Minimo	78,2	1.575	1.953	87,3	1.251	1.428
Massimo	124,0	4.116	3.318	147,2	4.265	2.898
dev.st	14,4	770	666	16,1	947	740
CV%	14%	29%	25%	15%	37%	32%

	Taglio di sgombero		
	massa utilizzata mc/ha	valore di macchiatico .000 £/ha	prezzo di macchiatico £/q
Osservazioni	24	24	24
Media	146,1	3.396	2.307
Minimo	113,1	1.615	1.428
Massimo	202,5	6.931	3.423
dev.st	21,8	1.362	766
CV%	15%	40%	33%

Tab. 27 – *Principali caratteristiche dei valori di macchiatico della fustaia a regime.*

	Diradamento			Taglio di sementazione		
	massa utilizzata	valore di macchiatico	prezzo di macchiatico	massa utilizzata	valore di macchiatico	prezzo di macchiatico
	mc/ha	.000 £/ha	£/q	mc/ha	.000 £/ha	£/q
Osservazioni	24	24	24	24	24	24
Media	41,5	- 280	- 665	198,0	7.782	3.893
Minimo	20,0	- 1.055	- 1.890	127,8	4.074	2.804
Massimo	55,8	117	210	282,5	11.389	4.379
dev.st	12,4	461	1.058	51,8	2.504	549
CV%	30%	165%	159%	26%	32%	14%
	Taglio secondario			Taglio di sgombero		
	massa utilizzata	valore di macchiatico	prezzo di macchiatico	massa utilizzata	valore di macchiatico	prezzo di macchiatico
	mc/ha	.000 £/ha	£/q	mc/ha	.000 £/ha	£/q
Osservazioni	24	24	24	24	24	24
Media	199,7	7.479	3.689	230,4	8.992	3.853
Minimo	134,6	3.574	2.420	160,5	4.437	2.562
Massimo	279,1	11.492	4.415	311,6	13.548	4.557
dev.st	49,9	2.657	715	54,1	3.021	730
CV%	25%	36%	19%	23%	34%	19%

Si può osservare come metri cubi utilizzati e valori di macchiatico crescano passando dalla fustaia transitoria a quella a regime. Nella prima, in media, i valori di macchiatico raggiungono al massimo i 3,4 milioni di lire ad ettaro, mentre nella seconda si ottengono, diradamento escluso, valori superiori ai 7 milioni. I diradamenti presentano in ambo i casi valori medi negativi, mentre il taglio di avvio all'alto fusto ha un macchiatico leggermente positivo. In termini unitari, si osserva che la media dei prezzi di macchiatico varia da meno 840 £/q del diradamento della fustaia transitoria alle 3.700-3.900 lire delle utilizzazioni della fustaia a regime.

Tornando ancora sul taglio di avviamento, si può notare come la distribuzione dei valori di macchiatico di tale utilizzazione sia caratterizzata da misure maggiormente disperse: il coefficiente di variazione supera infatti il 250% ed il campo di variazione delle osservazioni si estende da -1,1 milioni ad ettaro a più 2,4 milioni, a testimonianza della presenza di situazioni alquanto eterogenee. Infatti, per questa utilizzazione, anche dopo aver escluso i boschi con reddito complessivo negativo²⁷,

²⁷ Si tratta, come si è detto, di 8 osservazioni su 32; di queste 4 sono rappresentate da boschi scarsamente accessibili (terza classe di esboscabilità) e 4 da condizioni di esboscabilità non ottimali unite ad una scarsa fertilità.

restano 8 osservazioni in cui il valore di macchiatico è negativo, 5 in cui questo valore è nullo o di poco superiore allo zero, mentre solamente in 11 casi il taglio di avvio all'alto fusto presenta valori di macchiatico positivi.

Il reddito complessivo

Anche nel caso dell'alto fusto l'accumulazione e lo sconto iniziale dei valori di macchiatico, al saggio di interesse del 3%, permettono di calcolare il reddito complessivo dei boschi analizzati, sebbene le operazioni da effettuare siano più numerose, a causa delle differenti scadenze temporali che contraddistinguono le utilizzazioni. Come in precedenza, questo valore è stato determinato suddividendo le osservazioni per classe di esboscabilità (cfr. § 2.2.4.1.) e per classi di fertilità (cfr. § 3.1.3.3.). I risultati di questa operazione sono presentati nella Tab. 28, mentre in Allegato 11 sono riportati i redditi relativi alle singole osservazioni.

Tab. 28 - Reddito complessivo dei boschi governati ad alto fusto, in base alla fertilità e alle classi di esboscabilità. Tasso di interesse 3%.

Reddito complessivo .000 £/ha			
	Classe di esboscabilità		
Cl. di fertilità	1	2	In media
A (buona)	6.119	1.494	4.577
B (media)	3.885	1.143	2.286
C (scarsa)	3.402	-	3.402
In media	4.739	1.248	3.284
Valori indice (media complessiva=100)			
	Classe di esboscabilità		
Cl. di fertilità	1	2	In media
A (buona)	186	45	139
B (media)	118	35	70
C (scarsa)	104	-	104
In media	144	38	100

Poiché non tutte le categorie sono rappresentate dallo stesso numero di osservazioni (una, in particolare non ne ha alcuna) le medie parziali ottenute ne sono influenzate, risultando poco rappresentative: è il caso dei boschi con scarsa fertilità che risultano più redditizi di quelli di fertilità media.

Si osserva che il valore medio del reddito ottenuto è pari a 3,3 milioni di lire ad ettaro, circa sei milioni in meno di quello ottenuto, mediamente, dai cedui. A tale cifra corrisponde un reddito medio annuo pari a circa 99.000 lire ad ettaro. I valori sono contraddistinti da una forcella molto ampia che va dal milione e cento (cui corrisponde un reddito medio annuo pari a 34.000 lire ad ettaro) agli oltre sei mi-

lioni dei boschi più fertili e nelle migliori condizioni di esbosco. A questi ultimi corrisponde un reddito medio annuo superiore alle 180 mila lire ad ettaro.

Il reddito della coltura a regime

Anche in questo caso, considerando i valori di macchiatico della coltura a regime, accumulati a inizio turno, si ottengono valori meno dispersi. Tali cifre rappresentano la redditività teorica delle fustaie a regime e sono utili per un confronto diretto con gli analoghi redditi dei boschi governati a ceduo. A tal proposito, si può osservare dal confronto delle Tabb. 25, relativa ai boschi cedui, e 29 presentata di seguito, come il reddito teorico dei boschi cedui sia sempre superiore. La media dei redditi teorici delle fustaie si attesta infatti intorno a 1,7 milioni di lire ad ettaro contro i 3,2 milioni dei cedui.

Tab. 29 - Reddito delle fustaie a regime.

Reddito teorico .000 £/ha			
Cl. di fertilità	Classe di esboscabilità		
	1	2	In media
buona	3.146	1.353	2.548
sufficiente	2.096	923	1.314
scarsa	1.156	588	1.014
In media	2.344	991	1.668
Valori indice (media complessiva=100)			
Cl. di fertilità	Classe di esboscabilità		
	1	2	In media
buona	189	81	153
sufficiente	126	55	79
scarsa	69	35	61
In media	141	59	100

3.2.5. Simulazioni ed analisi di sensitività

Per ovviare ad alcune delle limitazioni che contraddistinguono le nostre stime, si è cercato di valutare la sensibilità dei risultati ottenuti al variare di alcuni fattori, calcolando in differenti condizioni la redditività. Sono state così realizzate diverse simulazioni facendo variare di volta in volta il saggio di sconto, il prezzo degli assortimenti e le rese delle operazioni di esbosco.

Ogni variazione è stata effettuata “*ceteris paribus*”, mantenendo cioè costanti le condizioni di tutte le altre variabili.

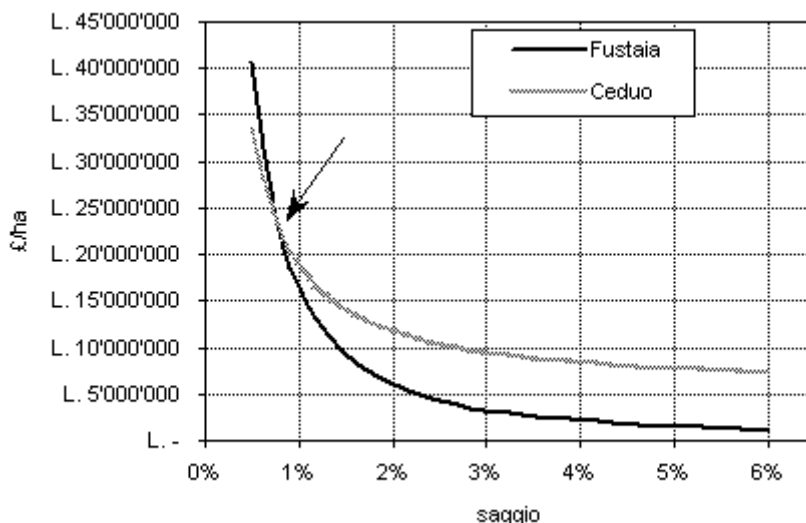
I risultati ottenuti permettono di effettuare un più approfondito confronto sulla convenienza relativa delle due tipologie di gestione proposte, individuando le soglie di convenienza ed i punti di pareggio.

Tali confronti, resi possibili grazie al modello di calcolo adottato, verranno presentati in forma sintetica mediante rappresentazioni grafiche e brevemente commentati.

3.2.5.1. Variazioni del saggio di interesse

Come si è detto, variazioni minime del saggio di interesse hanno grande influenza sulla redditività di colture caratterizzate da orizzonti temporali molto ampi. In particolare, con l'aumentare del saggio, il contributo al reddito complessivo attuale di utilizzazioni molto lontane nel tempo, si fa via via più esiguo, sino ad arrivare, al limite, ad annullarsi. In tal modo le utilizzazioni che contraddistinguono la fustaia, sono fortemente sfavorite anche da piccoli aumenti. Il risultato delle simulazioni del saggio di interesse all'interno di un range compreso fra lo 0,5% ed il 6% è presentato nel grafico seguente (Fig. 14).

Fig. 14 - Andamento della capitalizzazione dei redditi al variare del saggio di interesse.



Dall'analisi del grafico si evince che, all'interno di tale campo di variazione, la redditività del ceduo e della fustaia è sempre positiva. Inoltre, con l'aumentare del saggio, l'andamento delle due curve diventa asintotico rispetto alle medie dei valori di macchiatico delle rispettive prime utilizzazioni (89.000 £/ha per le fustaie e 6,3 milioni/ha per i cedui). Questo andamento è legato al fatto che con saggi di interesse elevati, la prima ceduzione ed il taglio di avvio alla conversione divengono la componente principale della redditività.

Il punto di pareggio fra i due tipi di governo si colloca ad un saggio di interesse inferiore all'1%, quando il costo dell'attesa assume valori così bassi da consentire ai tempi secolari della fustaia di concorrere con il ceduo.

Ancora, a titolo di conferma, si osserva che al saggio del 3% si ottengono i risultati che sono stati descritti nelle tabelle precedenti: reddito complessivo di 9,5 milioni ad ettaro per i cedui e di 3,2 per le fustaie.

Poiché i valori medi delle due forme di governo contengono dati relativi a condizioni non perfettamente omogenee per quanto riguarda esboscabilità e fertilità, allo scopo di effettuare un confronto più significativo che confermasse la superiorità dei redditi del ceduo rispetto a quelli della fustaia, si è ripetuta la simulazione impiegando le osservazioni della fustaia caratterizzate dalle condizioni migliori di esbosco e fertilità e confrontandole con quelle peggiori dei cedui (tale confronto è stato condotto, similmente agli altri casi, impiegando le osservazioni che al saggio del 3% presentano un risultato economico complessivo positivo). I risultati, rappresentati nella Fig. 15 confermano la posizione di vantaggio del governo a ceduo. In particolare si osserva che il punto di pareggio fra la convenienza si sposta appena più in alto del 2%.

Infine, è possibile osservare il comportamento dei redditi delle colture a regime al variare del saggio di interesse. Si tratta, come anticipato, di un confronto del tutto astratto che riguarda i redditi che, mediamente, le colture a regime saranno in grado di fornire (Fig. 16). Da tale confronto si rileva che, con saggi di interesse superiori al 2% circa, il reddito del ceduo è superiore a quello della fustaia, sebbene la distanza fra le due curve sia molto limitata. La fustaia presenta inoltre un punto di rottura intorno al 5,5%: oltre tale saggio il reddito diviene negativo.

Fig. 15 - Andamento della capitalizzazione dei redditi delle fustaie migliori e dei cedui peggiori al variare del saggio di interesse.

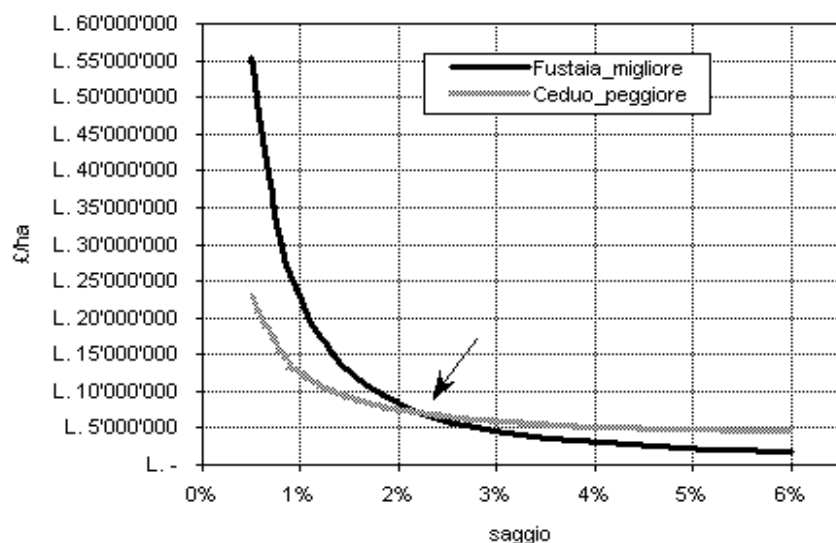
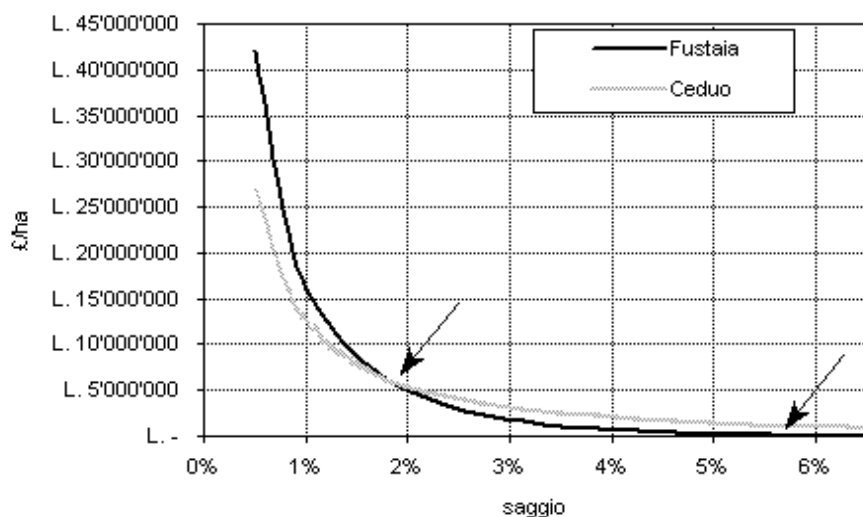


Fig. 16 - Andamento del reddito delle colture a regime al variare del saggio di interesse.



3.2.5.2. Variazioni del prezzo della legna da ardere

I risultati ottenuti sono influenzati in modo decisivo anche dalle variazioni dell'assortimento più povero: la legna da ardere. Nel caso del ceduo, questo è l'unico assortimento considerato, ragion per cui le variazioni si riflettono interamente sulla redditività. Nel caso della fustaia invece l'incidenza del prezzo della legna da ardere si fa via via meno importante passando dalle prime utilizzazioni a quelle della fustaia a regime.

La Fig. 17 riporta il risultato delle simulazioni condotte facendo variare il prezzo della legna da ardere del faggio entro un *range* compreso fra le 6.000 e le 12.000 £/q. Poiché il prezzo della legna da ardere delle altre specie eventualmente presenti (soprattutto nelle prime utilizzazioni) è stato determinato in misura percentuale rispetto a quello del faggio, le variazioni riguardano anche tali assortimenti.

L'esame del grafico mette in evidenza l'esistenza di due punti di rottura: uno intorno alle 8.500 lire, relativo al reddito medio delle fustaie ed uno vicino alle 7.000 lire al quintale sotto cui anche il reddito dei cedui diventa negativo. Si nota ancora che, come ci si attendeva, i risultati dei cedui sono più sensibili all'influenza delle variazioni di prezzo, fatto reso evidente dalla maggiore pendenza della loro retta. Al prezzo di 10.000 £/q si ottengono i valori medi riportati nelle tabelle descrittive dei paragrafi precedenti.

Lo stesso confronto, ripetuto anche per i redditi delle colture a regime (Fig. 18) mette in evidenza, intorno alle 8.000 £/q c.a., la presenza di un punto di indifferenza fra ceduo e fustaia. I due punti di rottura si spostano scendendo a 7.000 £/q per i cedui e a 5.500 c.a. per le fustaie.

Fig. 17 - Andamento della capitalizzazione dei redditi al variare del prezzo della legna da ardere.

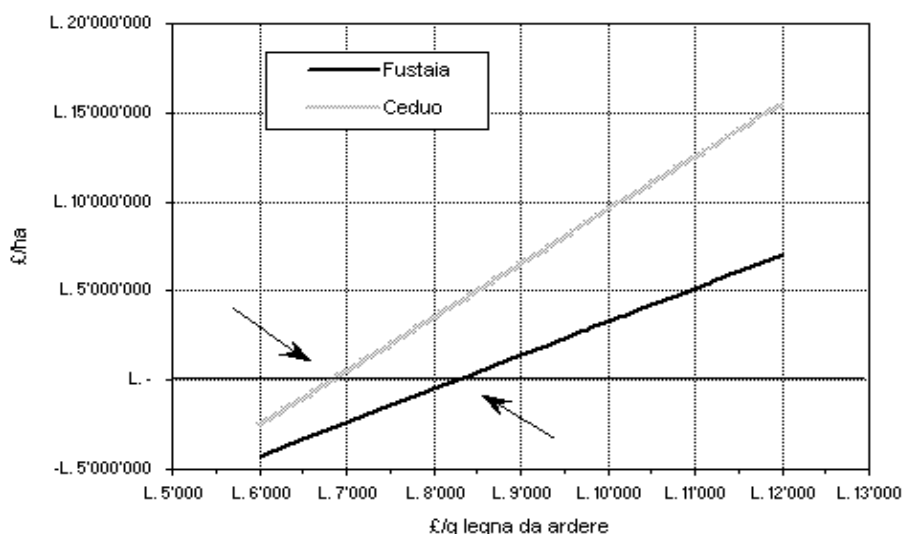
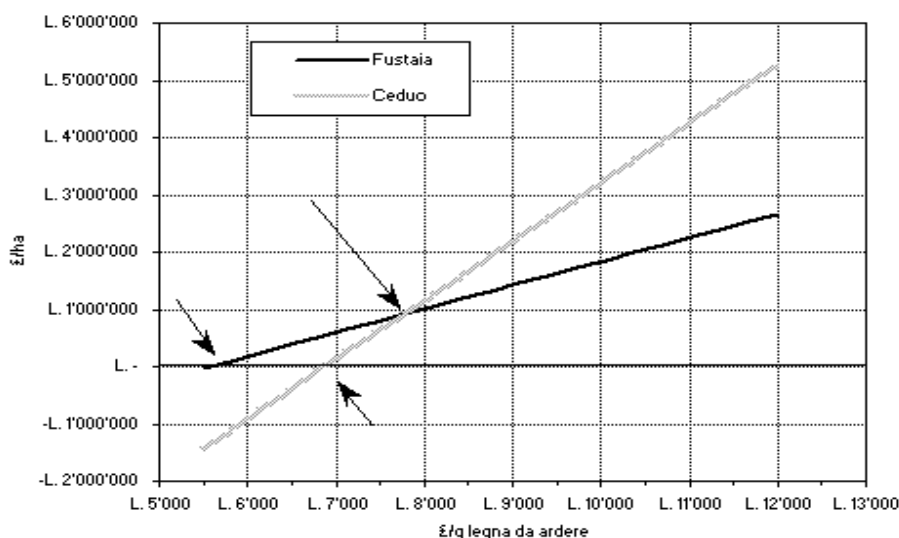


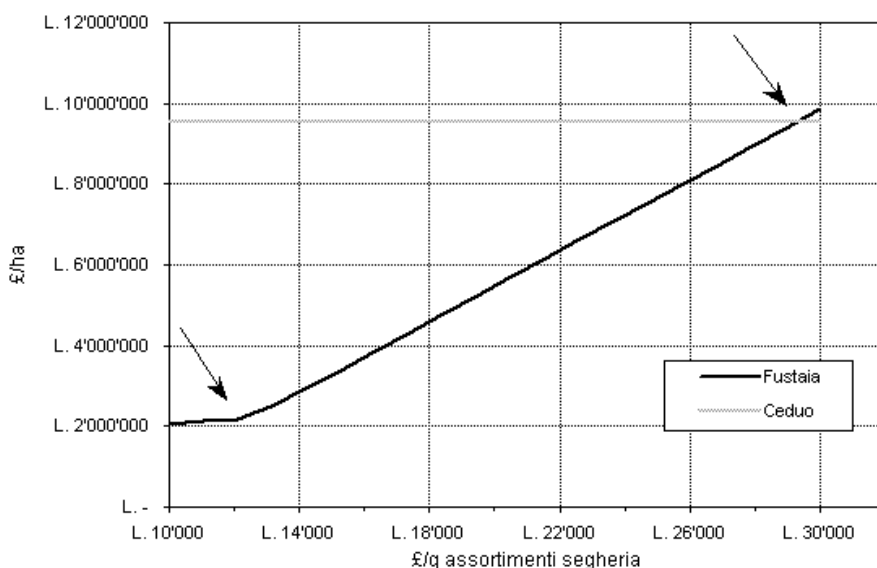
Fig. 18 - Andamento del reddito delle colture a regime al variare del prezzo della legna da ardere.



3.2.5.3. Variazioni del prezzo degli assortimenti migliori

Poiché dai cedui si è ipotizzato di estrarre solamente legna da ardere, le variazioni del prezzo degli assortimenti migliori, vale a dire da segheria e da imballaggio (calcolato quest'ultimo prezzo in percentuale rispetto al primo) influenzano solamente la redditività dell'alto fusto. Infatti, come si può osservare dalla figura seguente (Fig. 19) il reddito dei cedui non è affatto spostato dalle variazioni di tale prezzo e rimane costante sul valore di circa 9,5 milioni ad ettaro.

Fig. 19 - Andamento della capitalizzazione dei redditi al variare del prezzo del legname da opera.



Discorso diverso invece per la media dei redditi della fustaia: si osserva come questo valore sia influenzato in modo marcato dalla crescita dei prezzi degli assortimenti migliori. Nonostante ciò il punto di indifferenza fra cedui e fustaie si colloca oltre il prezzo di 28.000 £/q che è un valore decisamente superiore alle attuali quotazioni del faggio.

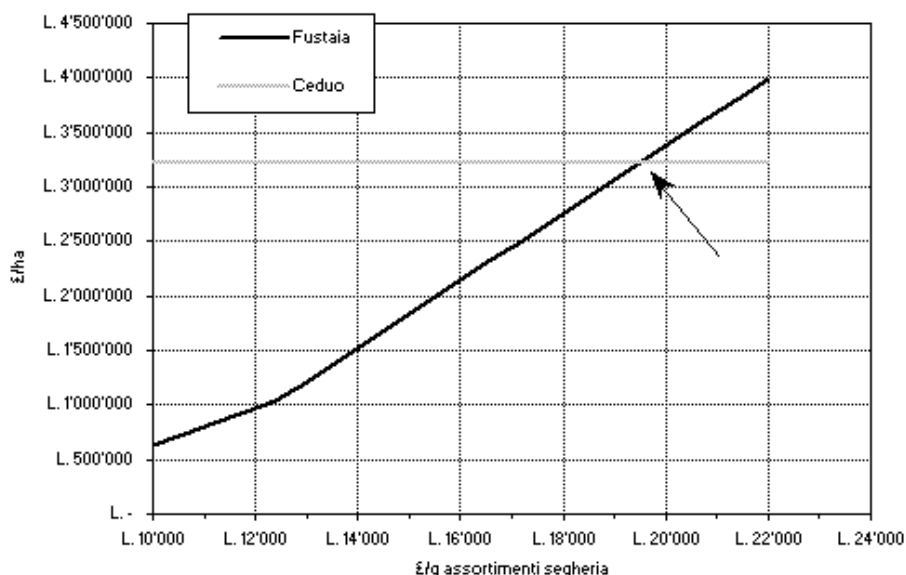
Si nota ancora che la curva relativa all'alto fusto, presenta una pendenza inferiore al di sotto delle 12.000 £/q. Questo fenomeno è legato al contributo degli assortimenti da imballaggio ed in particolare alla loro stabilità al di sotto delle 10.000: il

loro prezzo è infatti determinato nella misura dell'80% di quello da segheria, purché non si scenda al di sotto delle 10.000 che rappresentano il prezzo della legna da ardere.

Infine, al prezzo di 15.000 £/q si ottengono i valori medi riportati nelle tabelle descrittive dei paragrafi precedenti.

L'andamento dei redditi delle colture a regime non si scosta di molto da quello sin qui descritto, sebbene la maggior pendenza della curva relativa alla fustaia dia luogo all'esistenza di un punto di indifferenza, collocato intorno alle 19.500 £/q. Al di sopra di tale prezzo il reddito teorico della fustaia risulta quindi più conveniente, come si può osservare dal grafico seguente (Fig. 20).

Fig. 20 - Andamento del reddito delle colture a regime al variare del prezzo del legname da opera.



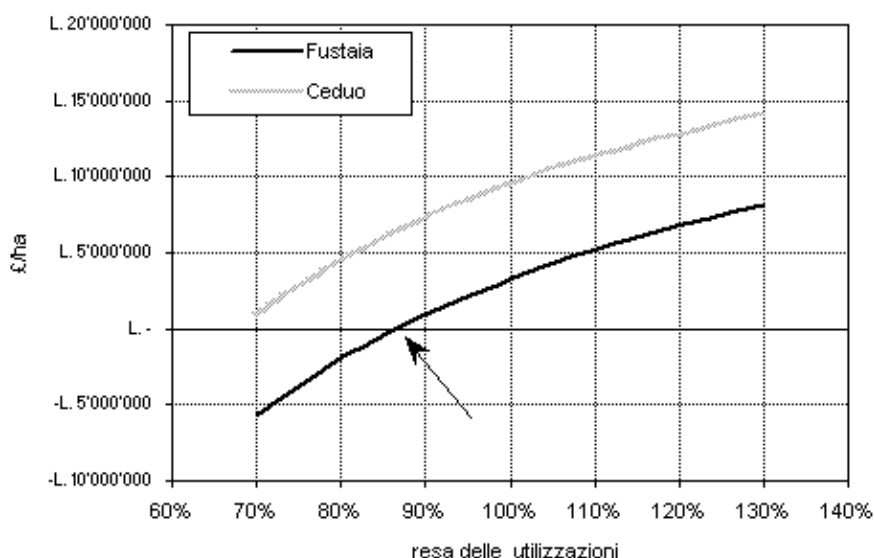
3.2.5.4. Variazioni delle rese delle fasi di utilizzazione

Un'ultima condizione che si è voluto testare è rappresentata dall'incidenza dei coefficienti tecnici ovvero dalle rese di lavorazione impiegate nella funzione di costo dei diversi cantieri di utilizzazione. Tale verifica, condotta come al solito sui

valori medi dei redditi cumulati e anticipati di cedui e fustaie, consente di individuare l'effetto su due forme di governo del bosco caratterizzate da livelli di intensità lavorativa molto differenti.

Per saggiare la validità dei risultati senza introdurre nuove fonti di variazione arbitrarie si è scelto di far variare i coefficienti tecnici in modo omogeneo. Pertanto sono state incrementati o diminuiti di una percentuale identica i coefficienti relativi alle fasi di taglio e allestimento, di concentramento e di esbosco. I risultati sono presentati nel grafico seguente (Fig. 21).

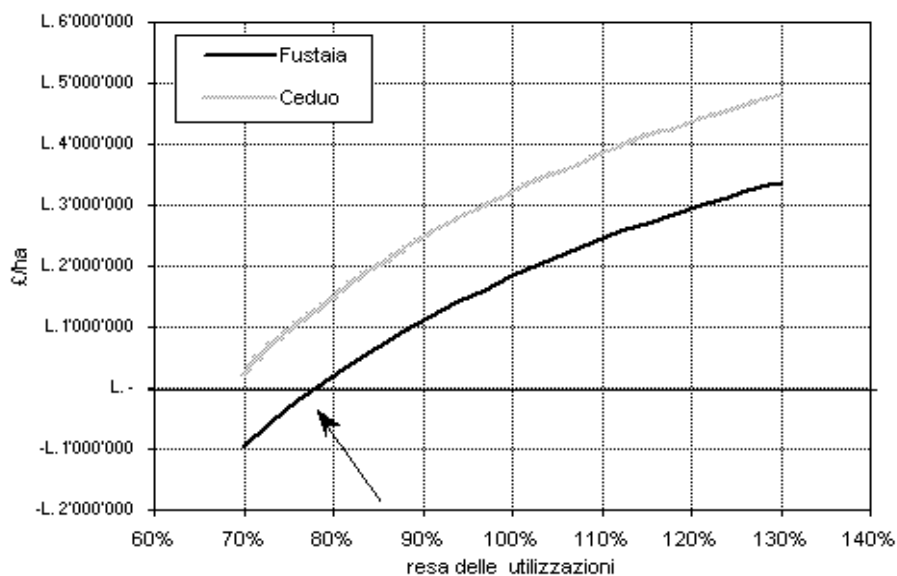
Fig. 21 Andamento della capitalizzazione dei redditi al variare dei coefficienti tecnici delle utilizzazioni.



Dall'esame della figura si osserva che non esistono, almeno all'interno del range esaminato, punti di indifferenza fra le due forme di governo del bosco. La fustaia, a causa della minor redditività, risulta sensibile a diminuzioni delle rese: si osserva infatti che in corrispondenza di una diminuzione del 15% circa si verifica un punto di rottura, mentre per i cedui occorre una diminuzione più che doppia.

Le stesse simulazioni effettuate sui redditi delle colture a regime mettono in evidenza un andamento molto simile, sebbene i valori ottenuti siano più robusti nei confronti di diminuzioni delle rese (Fig. 22).

Fig. 22 - Andamento del reddito delle colture a regime al variare dei coefficienti tecnici delle utilizzazioni.



4. Le ricadute attese

Il lavoro sin qui svolto ha permesso di giungere ad interessanti conclusioni in merito a diversi aspetti di carattere economico. Le analisi sono state condotte secondo un'ottica microeconomica e con l'impiego della matematica finanziaria (presupponendo di mantenere invariate alcune condizioni) è stato possibile analizzare su un lungo arco temporale gli effetti economici delle due forme di gestione attiva proposte.

Volendo estendere il significato dei risultati ottenuti, acquista maggior significato lo studio delle potenziali ricadute sulla collettività che potrebbero essere innescate dall'applicazione degli interventi su scala regionale. In questi termini cambia la dimensione temporale di riferimento, in quanto deve essere rapportata ad un periodo medio-breve nel quale sia possibile realizzare concretamente gli interventi presentati. Verranno quindi considerati solo i primi tagli di riavvio alla produzione dei cedui e i tagli di avviamento all'alto fusto per i boschi destinati alla conversione.

Nello specifico, le stime sulle ricadute riguardano gli incrementi sull'occupazione e la capacità di attivazione dei vari settori economici attraverso un aumento delle utilizzazioni forestali.

4.1. L'occupazione

4.1.1. *I dati di riferimento*

Prima di passare all'analisi delle ricadute attese dal recupero funzionale dei cedui di faggio piemontesi è necessario svolgere alcune considerazioni sui dati che verranno usati. In effetti il panorama delle statistiche forestali italiane presenta numerose lacune, che solo in parte sono state colmate a livello nazionale dall'inventario forestale del 1984 e da alcuni inventari regionali eseguiti a cavallo degli anni '80 e '90.

Nel caso del Piemonte, solo di recente è stato dato avvio al progetto GESMO nell'ambito del programma INTRREG II per la redazione dei Piani Territoriali Forestali a livello di Comunità Montane (cfr. Regione Piemonte, 1996). I documenti di questi Piani sono piuttosto articolati e completi, comprendendo cartografie tematiche, definizione delle superfici, tavole di cubatura locali, ecc. I tempi previsti

per la conclusione dei lavori sono ravvicinati, ma successivi al termine della presente ricerca e, per il momento, relativi esclusivamente alle Comunità Montane delle Province di Cuneo e Torino.

Rimangono, quindi, a disposizione gli elaborati dell'IFNI (che per alcune voci riportano i dati disaggregati a livello regionale) e le statistiche forestali dell'ISTAT.

Il reticolo inventariale dell'IFNI, le schede dei campionamenti e le tavole di cubatura sono stati la base dei nuovi rilievi e delle elaborazioni eseguite ai fine del presente lavoro. Si è già detto che i risultati ottenuti si possono ritenere abbastanza rappresentativi della situazione delle faggete piemontesi dal punto di vista qualitativo, anche se la loro rappresentatività statistica non può essere confermata.

Riguardo le statistiche forestali dell'ISTAT le difficoltà concernono il dettaglio dei dati che, con il passare degli anni, si è andato perdendo, in particolare proprio per i cedui. Si ha, quindi, che le serie storiche non sono utilizzabili per eseguire delle stime di previsione, se non per definire genericamente la diminuzione delle utilizzazioni e l'aumento della superficie boscata.

Tuttavia, al fine di eseguire le valutazioni sulle possibili ricadute sono necessari almeno i seguenti dati: superficie totale e suddivisa per tipi gestionali dei cedui di faggio; i volumi e le superfici attualmente utilizzati nonché le aree e le riprese che potenzialmente potrebbero essere disponibili dagli interventi di gestione proposti, in un certo periodo di tempo.

Per la stima di questi dati si è scelto di usare le diverse fonti disponibili in modo combinato, avendo presente più i risultati finali che quelli intermedi, cercando soluzioni trasparenti, verificabili e ragionevoli.

Si è ben consci dei limiti di una stima condotta in tal modo, ma l'alternativa poteva essere quella di non giungere a nessun risultato. Ad ogni buon conto, si sottolinea che, rispetto agli scopi della stima, le conclusioni a cui si giunge hanno il significato di ordini di grandezza e come tali devono essere interpretati.

4.1.2. *Stima delle superfici dei cedui di faggio*

Per valutare le ricadute che è possibile ottenere dagli interventi gestionali che si sono proposti è necessario per prima cosa stimare l'estensione delle faggete piemontesi.

Abbiamo già visto come la superficie dei cedui di faggio sia di 57.200 ha per l'ISTAT o di 42.300 ha secondo l'IFNI. Ovviamente la differenza è da imputare al metodo con cui sono stati ottenuti i dati, ma anche alle definizioni adottate. In conseguenza dell'impiego dei dati inventariali nell'impostazione della ricerca è opportuno fare riferimento a questi ultimi. Tuttavia, ai nostri scopi si è deciso di com-

prendere nei cedui di faggio tutti i punti inventariali di ceduo, classificati con il codice “7” del “tipo generale”. In questo modo sono stati compresi 79 punti per complessivi 71.100 ha, considerando che ogni punto inventariale corrisponde a 900 ha.

Sulla base di nuovi rilievi e delle elaborazioni di cui si è parlato in precedenza, sono state definite le tre linee di intervento possibili. Dei 41 punti sui quali sono stati ripetuti i campionamenti si conoscono, quindi, le destinazioni gestionali, mentre ai restanti 38 punti è stata attribuita una destinazione in funzione di tre importanti parametri impiegati per le analisi già svolte (età, pendenza e grado di esboscabilità) e delle eventuali note riportate sulle schede inventariali.

In particolare, è stata attribuita la rimessa in produzione come cedui ai popolamenti con età massima di 40 anni, pendenza massima dell’80% e classificati diversi da 3 per l’esboscabilità. I boschi aventi questi ultimi due parametri ma con un’età superiore a 40 anni sono stati destinati alla conversione guidata. Infine, indipendentemente dall’età, per destinare all’evoluzione naturale i popolamenti è sufficiente una pendenza superiore all’80%, o un grado di esboscabilità uguale a 3. L’allegato 12 riporta i risultati di questo lavoro, elencando le singole osservazioni campionarie.

Complessivamente, su 17.100 ha (pari al 24% della superficie) si prevede la possibilità di riprendere le ceduazioni, su 20.700 ha (corrispondenti al 29% della superficie) è possibile intervenire con tagli per l’avviamento alla fustaia, mentre, alle condizioni attuali, 33.300 ha (vale a dire per quasi la metà della superficie) non possono che essere lasciati alla libera evoluzione naturale.

4.1.3. I riflessi occupazionali

Il numero di occupati nel settore delle utilizzazioni forestali non è di facile quantificazione; data la natura del settore non è possibile, anche utilizzando fonti ufficiali (Camere di commercio, Associazioni di categoria, ecc.), conoscere con precisione l’entità delle imprese ed il numero totale di occupati. Sappiamo, infatti, che diversi sono i tipi di imprese che si dedicano a questi lavori: vere e proprie imprese di utilizzazioni forestali, aziende e cooperative agricole che svolgono in parte o in modo prevalente tagli boschivi, segherie che hanno squadre addette alle utilizzazioni, enti pubblici con operai forestali, ecc. A questi si aggiungono le aziende agricole ed i singoli privati che eseguono piccoli tagli per l’autoconsumo.

Tra le tipologie di imprese sopra menzionate si ha, inoltre, un’ulteriore differenziazione a seconda se sono indirizzate esclusivamente o meno nella utilizzazione delle fustaie, dei cedui o nelle altre attività selvicolturali.

Anche limitando il campo di interesse territoriale alla sola Regione Piemonte e alle utilizzazioni dei cedui, la ricerca di questi dati di non risulta più agevole.

Pertanto, si è cercato di dare una stima degli attuali occupati nel settore delle utilizzazioni e del suo incremento conseguente agli interventi gestionali proposti nel caso dei cedui di faggio, sulla base degli elementi a nostra disposizione e dei dati ottenuti nelle fasi precedenti della ricerca.

4.1.3.1. Gli addetti nelle utilizzazioni forestali

Secondo l'ultimo censimento dell'industria (ISTAT, 1995) in Piemonte il numero di imprese che si dedicano alla selvicoltura e alle utilizzazioni forestali (codice 02.01) è di 166 con 372 addetti. A queste vanno aggiunte quattro imprese afferenti alle "Istituzioni" che impiegano 172 addetti. Nel complesso si hanno, quindi, 170 imprese e 544 addetti.

I dati in questione difettano per il loro riferimento temporale che è al 1991, ma, qualsiasi sia stata la variazione, essi sottostimano l'effettiva entità degli addetti del settore, poiché una buona parte delle utilizzazioni dei boschi cedui è svolta da aziende agricole, come attività complementare a quella produttiva o per l'autoconsumo²⁸.

Quindi, con riferimento ai cedui, si è ritenuto utile valutare l'entità dell'occupazione attraverso la stima dei giorni/uomo necessari alle utilizzazioni in un anno e alla loro trasformazione in unità/lavoro/uomo.

I dati impiegati nella stima sono quelli delle statistiche forestali del 1994 (ISTAT, 1997), che riportano non solo le superfici delle tagliate dei cedui, pari a circa 5.170 ha, ma anche il relativo volume delle utilizzazioni che equivalgono a poco meno di 210.000 mc²⁹.

Ipotizzando che l'entità delle utilizzazioni sia rimasta sostanzialmente invariata negli ultimi anni e considerando una resa media delle utilizzazioni dei cedui pari a quella ottenuta dalle elaborazioni eseguite (2,5 mc/uomo/giorno), che coincide a quella media indicata da Hippoliti (op. cit.) per l'esbosco a strascico, si ricava che per utilizzare 210.000 mc sono necessari 84.000 giorni/uomo.

²⁸ Questa situazione è colta anche dal Programma di Sviluppo Rurale del Piemonte (Regione Piemonte, 2000), il quale riporta che in regione sono presenti circa 200 imprese forestali, oltre ad almeno un centinaio di aziende agricole che si dedicano all'attività forestale ed a *"innumerevoli piccoli coltivatori che utilizzano boschi privati"*.

²⁹ I dati ISTAT più recenti che riportano il dettaglio regionale sono quelli riferiti al 1996 (ISTAT, 1999b). In questo volume sono elencate le superfici delle tagliate per le fustaie ed i cedui (semplici e composti), mentre le produzioni sono differenziate solo tra legname da lavoro e per combustibili, senza precisare i tipi di boschi da cui hanno origine.

Per la trasformazione in unità/lavoro è necessario riferire i giorni/uomo all'effettivo periodo in cui è possibile eseguire le utilizzazioni dei cedui. Nel caso della PMPF della provincia di Torino³⁰ le ceduzioni sono permesse in periodi definiti tra il 15 settembre e il 31 maggio, in funzione di tre fasce altitudinali³¹. Si può quindi stimare in 120 giorni il periodo effettivo di lavoro e, di conseguenza, in 700 le unità/lavoro impiegate. Tuttavia, ragionando più correttamente in termini annui, si può considerare un impegno di 200 giorni/anno lavorativi (Hippoliti, op. cit.), anche se nel caso del ceduo tale valore, per quanto si è detto risulta ipotetico. Quindi, nelle utilizzazioni dei cedui si ottiene un impegno annuo di 420 unità/lavoro/uomo³² equivalenti.

4.1.3.2. Stima della nuova occupazione

La valutazione delle ricadute occupazionali che ci si può attendere dagli interventi di gestione proposti per i cedui di faggio piemontesi è stata svolta in modo separato per i cedui rimessi in produzione e per quelli destinati alla conversione. Analogamente a quanto sopra, si è operato per giungere alla stima delle unità/lavoro/uomo.

Per quanto riguarda il primo caso, è stato necessario preliminarmente stabilire l'entità annua dei cedui di faggio interessati dalla ripresa delle utilizzazioni. Abbiamo visto che la superficie di faggete che è possibile rimettere in uso è di 17.100 ha, riferiti al 1997 (anno in cui sono stati eseguiti i rilievi). In quel momento i popolamenti più giovani avevano 23 anni (cfr. Allegato 12), mentre la soglia di invecchiamento (oltre la quale non è più possibile ceduire) è stata stabilita a 40 anni; ne risulta che in circa 15-20 anni nessun ceduo di faggio potrà essere ulteriormente utilizzato per la ceduzione. Si può quindi ritenere che entro un lasso temporale di 15 anni, la possibilità di intervenire con di azioni di ripresa delle ceduzioni saran-

³⁰ Si ricorda che anche in precedenza le PMPF della Provincia di Torino sono state prese come riferimento per l'intera Regione Piemonte.

³¹ L'art. 5 delle PMPF della Provincia di Torino indica: dal 16/10 al 31/3 per altitudini superiori agli 800 m, dal 1/10 al 30/4 per altitudini fra gli 800 ed i 1200 m, dal 15/9 al 31/5 per altitudini superiori ai 1200 m. Nel successivo art. 10, con riferimento all'allestimento e allo sgombero delle tagliate dei cedui, viene prescritto che tali lavori devono concludersi entro le date previste dall'art. 5.

³² Nello stesso modo è possibile stimare le unità/lavoro/uomo per le fustaie. Nel 1994 l'ISTAT (ISTAT, 1997) per il Piemonte indica circa 322.000 mc di utilizzazioni per le fustaie, su una superficie di quasi 3.380 ha. Considerando sempre 200 giornate lavorative all'anno e una resa media delle utilizzazioni di 3 mc/uomo/giorno, si ottengono 540 unità/lavoro/uomo. Pertanto, sulla base dei questi dati e comprendendo le unità/lavoro/uomo necessarie per i cedui, si stima che complessivamente nel settore delle utilizzazioni forestali in Piemonte l'occupazione attuale sia di poco inferiore a 1.000 unità/lavoro/uomo.

no sempre minori. Tale intervallo può pertanto essere considerato come un ordine di grandezza significativo per pianificare e realizzare gli interventi proposti.

Tuttavia, le utilizzazioni dei cedui non sono cessate e, ritornando indietro di 20 anni (vale a dire il turno minimo per il faggio), l'ISTAT rilevava nel 1978 circa 500 ha di tagliate di cedui di faggio³³ (ISTAT, 1979). Anche in questo caso è necessario ipotizzare che questi dati siano sostanzialmente rimasti costanti, cosicché si può stimare che per i prossimi 15 anni vengano utilizzati circa 7.500 ha di faggete. In sintesi si ottiene che i restanti 9.600 ha sono quelli sui quali è possibile effettuare gli interventi di recupero funzionale, per una superficie media annua di 640 ha.

Se a questa superficie si applica la ripresa media di 200 mc/ha, stimata per il primo intervento di ceduzione³⁴ (cfr. Tab. 24), si ottengono 128.000 mc/anno di massa utilizzata. Con una resa media di 2,5 mc/uomo/giorno per i lavori di utilizzazione e per 200 giorni lavorativi all'anno (ipotetici), risultano 256 unità/lavoro/uomo.

Considerando ora i cedui di faggio per i quali si è ipotizzata la conversione guidata, sui 20.700 ha di superficie stimata, si prevede una distribuzione degli interventi su di un arco temporale di 15 anni, in modo analogo a quanto previsto per i cedui, interessando 1.380 ha all'anno. In questo caso, la frazione dei boschi di faggio sottoposta ad interventi di miglioramento può essere trascurata, in quanto attualmente la superficie interessata da questi interventi è (purtroppo) molto modesta³⁵.

Da questa superficie è possibile ricavare un volume medio di 85 mc/ha, stimato per taglio di avviamento (cfr. Tab. 27), per complessivi 117.300 mc all'anno. Per utilizzare questa massa, applicando la resa media delle utilizzazioni nei casi esaminati in precedenza pari a 2 mc/uomo/giorno (ricavata dalle nostre stime), sono necessari quasi 58.700 giorni/uomo. Poiché non vi sono limiti temporali per l'esecuzione dei tagli di conversione è lecito considerare un impegno effettivo di 200 giorni/anno lavorativi, in base ai quali si ottengono circa 294 unità/lavoro/uomo.

Pertanto, a livello regionale, l'attuazione nei prossimi 15 anni di interventi diretti a recuperare 30.300 ha di cedui di faggio attualmente in abbandono, potrebbe determinare ricadute occupazionali stimabili in 550 unità/lavoro/uomo annue e in 8.250 complessive.

³³ Per altro il volume delle statistiche forestali relativo al 1978 è l'ultimo a riportare le superfici ed i volumi delle utilizzazioni con il dettaglio delle principali specie.

³⁴ Per non venire meno al già citato principio prudenziale, non si tiene conto degli incrementi di volume che si realizzano nei 15 anni considerati.

³⁵ Secondo il Programma di Sviluppo Rurale della Regione Piemonte (Regione Piemonte, 2000) a partire dalla seconda metà degli anni '80 sono stati eseguiti interventi selvicolturali su circa 1.000 ha all'anno su tutta la regione.

Questo dato rappresenta un aumento dell'occupazione nel settore delle utilizzazioni forestali di notevole rilievo³⁶ (in particolare perché è riferito ai soli cedui di faggio) e tutto sommato accettabile se si ragiona in termini di volume medio lavorato annualmente da un operaio. Considerando, infatti, una massa complessiva da utilizzare di 245.300 mc/anno (somma delle masse dei cedui da rimettere in uso e di quelli da avviare all'alto fusto) si ottiene un rendimento di quasi 450 mc/anno/operaio, che rientra nell'ordine di grandezza dei 500 mc/anno indicati da Hippoliti (op. cit.) come rendimento medio di un operaio inserito in un'impresa di lavori forestali che abbia continuità di lavoro³⁷.

La trasformazione di queste unità lavorative in numero di posti di lavoro non è facile, in quanto le variabili che devono essere prese in considerazione sono numerose, spesso tra loro correlate e dipendenti da scelte di politica forestale (e in generale del lavoro) non prevedibili a priori. Si possono delineare, però, due ipotesi estreme che, opportunamente integrate, rappresentano un possibile obiettivo da raggiungere: se si predispongono le condizioni adatte per la creazione di nuove imprese e per lo sviluppo di quelle già esistenti, le 550 unità/lavoro/uomo corrispondono ad altrettanti nuovi posti di lavoro a tempo pieno; se, invece, si pensa a favorire la diversificazione del lavoro nelle aziende agricole, ad esempio, ipotizzando

³⁶ Se si fa riferimento all'occupazione attuale stimata a livello regionale nella nota 32, l'aumento supera il 50%.

³⁷ A questo punto pare lecito chiedersi quali potrebbero essere le ricadute in termini occupazionali nel caso fosse messa in atto una politica di recupero funzionale di tutti i cedui a livello regionale nell'arco del prossimo quindicennio. I dati raccolti per i cedui di faggio non sono certamente sufficienti per ottenere dei risultati di dettaglio, per i quali sarebbe necessario un impegno che esula dagli obiettivi della presente ricerca. Tuttavia, è possibile fare delle valutazioni di massima sulla base di alcune ipotesi che traggono spunto dal lavoro svolto e che, pur circoscritte entro i loro limiti, permettono di stimare degli ordini di grandezza.

In precedenza sono state stimate le superfici dei cedui di faggio suddivise per destinazione gestionale, accettando l'ipotesi di applicare le stesse percentuali all'insieme dei cedui regionali si otterrebbe, con alcune approssimazioni, la seguente situazione (facendo riferimento, in analogia alle stime già svolte, ai dati dell'IFNI che danno 342.000 ha di cedui): il 25% della superficie, pari a 85.500 ha, verrebbe destinato alla ripresa delle ceduzioni; per il 30%, pari a 102.600 ha, sarebbe prevedibile l'avviamento a fustaia; infine, il restante 45%, per complessivi 153.900 ha, verrebbe lasciato alla libera evoluzione.

Pertanto, complessivamente la superficie dei cedui destinati ad una forma attiva di gestione ammonterebbe a 188.100 ha. Ipotizzando ancora che le utilizzazioni restino costanti nei prossimi anni (dell'ordine di circa 5.000 ha/anno - ISTAT, 1999b), si può stimare che nell'arco del quindicennio considerato, i boschi soggetti a ceduzioni ammontino a 75.000 ha. Da ciò si ricava che sarebbero possibili interventi (di ripresa delle ceduzioni o conversione) su 113.100 ha di cedui. In base a questo dato, con una proporzione rispetto alle 550 unità/lavoro/uomo annue necessarie per i 30.300 ha di faggio, si ricava che avviando interventi di recupero funzionale dei boschi cedui, potrebbe essere indotto un aumento dell'occupazione regionale per più di 2.000 unità/lavoro/uomo/anno. Queste unità occupazionali si sommerebbero alle attuali 1.000 precedentemente stimate (cfr. nota. 32) per il periodo dei 15 anni presi in esame.

un impegno di 60 giorni lavorativi nell'arco dell'anno, le stesse unità/lavoro/uomo potrebbero determinare un'occasione di integrazione al reddito per circa 1.800 agricoltori.

Come più volte accennato, le stime sulle ricadute, sono state condotte prendendo in considerazione il solo taglio di rimessa in funzione dei cedui e di avviamento all'alto fusto. I risultati sono poi stati riferiti ad un periodo di 15 anni, nell'ottica della realizzabilità nel medio e breve periodo degli interventi proposti. La stima delle ricadute occupazionali su un periodo più lungo, che interessi anche i successivi interventi, risulta assai più complessa. Oltre alle numerose scadenze temporali degli interventi, occorre infatti considerare una distribuzione delle utilizzazioni tale da garantire il mantenimento di un livello occupazionale pressoché costante nel corso degli anni. In prima ipotesi si può comunque prevedere che dopo una fase di maggiore attività dovuta al recupero delle masse accumulate, svolto nel periodo ristretto dei 15 anni, l'impiego di manodopera subisca un calo, mantenendosi comunque superiore a quello attuale³⁸.

4.2. Le ricadute macro-economiche

Una stima delle ricadute economiche che un'eventuale ripresa delle utilizzazioni legnose è in grado di produrre è stata realizzata valutando l'ammontare della produzione lorda vendibile (PLV) resa disponibile. Come si è detto, tale stima si riferisce alle sole prime utilizzazioni del ceduo e delle future fustaie ed è relativa ad

³⁸ Un tentativo di stimare le ricadute per un periodo superiore al quindicennio citato, può essere realizzato facendo una serie di semplificazioni. In primo luogo è necessario ipotizzare che le colture siano tutte nella fase che in precedenza è stata definita "a regime". Per i 17.100 ettari di cedui, considerando un turno unico di 25 anni si otterrebbe una superficie media annua delle tagliate pari a 680 ha. Applicando a questa superficie una ripresa media di 120 mc ad ettaro (cfr. Tab. 23) e una resa media delle utilizzazioni di 2,5 mc/uomo/giorno per 200 giorni lavorativi all'anno, si ricaverebbero 164 unità/lavoro/uomo. Analogamente, per i 20.700 ha delle fustaie, considerando un turno medio di 120 anni si ricava una superficie media annua delle utilizzazioni pari a 172 ha. Per questi boschi è possibile ipotizzare una massa totale utilizzabile dai diradamenti e dai tagli di rinnovazione di 670 mc/ha (cfr. Tab. 26). Così facendo, applicando una resa media delle utilizzazioni di 3 mc/uomo/giorno per 200 giorni lavorativi, si ricaverebbe un totale di 320 unità/lavoro/uomo annue. In totale si può stimare che le unità lavorative potrebbero attestarsi, a regime, intorno alle 480 all'anno contro le 550 stimate per il periodo di 15 anni che, tra l'altro, non tengono conto degli attuali occupati.

Riprendendo quanto espresso nella nota precedente, è possibile estendere la stima al totale dei boschi cedui del Piemonte. Applicando la stessa proporzione suggerita in tale nota, si ricaverebbe un totale di 1.800 occupati circa, che costituirebbero quasi il doppio di quelli attuali.

un periodo di tempo di circa 15 anni, durante il quale si prevede di poter effettuare questi primi interventi sui circa 30.300 ha interessati.

Per tentare di risalire alle ricadute indirette che un simile intervento comporterebbe, si è fatto inoltre uso della metodologia Input/Output (Casini, 1990).

E' noto che le tavole intersettoriali dell'economia italiana descrivono i flussi del sistema economico e ne mettono in luce le interdipendenze: grazie all'impiego dei coefficienti di attivazione, è ad esempio possibile valutare l'impatto di un certo comparto sugli altri comparti economici e, ciò che più ci interessa, sul sistema economico complessivo, offrendo così interessanti indicazioni sugli effetti indotti.

4.2.1. La stima della PLV

La stima della produzione lorda vendibile è stata realizzata utilizzando i valori medi ricavati dai dati dei rilievi effettuati, relativi ai boschi che possono essere rimessi in funzione.

Per ogni osservazione relativa alla prima utilizzazione dei cedui (13 casi) ed al taglio di avvio alla fustaia (11 casi), si è moltiplicata la massa legnosa utilizzata, al netto delle varie tare, per il prezzo medio di vendita della legna da ardere, franco piazzale.

I dati medi della PLV unitaria così ottenuta sono stati estesi agli ettari di bosco utilizzabili, rispettivamente, per la ceduzione e per le conversioni.

Operando in base a tale schema, dalla ripresa della ceduzione si ottiene, in media³⁹ una PLV pari a 21,51 milioni di lire ad ettaro. Tale cifra moltiplicata per i 640 ha/anno stimati in precedenza, da origine ad una PLV annua regionale pari a 13,8 miliardi di lire.

Dalle osservazioni relative al taglio di avvio delle fustaie si ricava, in modo analogo, una PLV unitaria di 9,04 milioni ad ettaro, che estesi sui 1.380 ha/anno, forniscono un valore pari a 12,5 miliardi di lire annui. Complessivamente, pertanto, la PLV annuale ammonta a 26,3 miliardi per 2.020 ettari/anno.

Nell'arco dei 15 anni considerati si può stimare che l'operazione dia origine ad una PLV pari a 395 miliardi circa.

Queste cifre, oltre a dare un'indicazione delle ricadute dirette del fenomeno, che sono tutto sommato non trascurabili, sono utili per saggiare la realizzabilità degli interventi. Per fornire alle 550 unità/lavoro/uomo determinate precedentemente, una retribuzione lorda di 35 milioni di lire annue (che corrispondono⁴⁰ ad 1,8 mi-

³⁹ Ancora una volta è opportuno ricordare che, data l'esiguità del campione utilizzato, non è stato fatto ricorso ad una stima statistica rigorosa: i valori ottenuti sono quindi da intendersi come indicativi.

⁴⁰ Stimando un'incidenza media degli oneri contributivi totali pari al 33% della retribuzione.

lioni di lire in busta paga per 13 mensilità) sarebbero necessari 19,25 miliardi annui. Considerando, in modo prudente, che i costi della manodopera rappresentino il 75% dei costi totali (cfr. Tab. 21), si ricava un costo massimo annuo pari a 25,7 miliardi di lire che detratto dalla PLV ricavata, lascia un margine non troppo elevato.

4.2.2. Stima delle ricadute indirette

Il comparto delle utilizzazioni forestali, similmente ad ogni altro settore, può attivare la produzione di altri comparti e contribuire ad un aumento della produzione effettiva di tutto il sistema economico. La produzione di legname richiede infatti beni e servizi di altri settori, dall'alimentare all'assicurativo, dal comparto dell'energia a quello del credito e così via. Operando con le tavole economiche intersettoriali è possibile valutare con maggior efficacia le ricadute economiche, in quanto si considerano anche gli effetti, diretti ed indiretti, che l'aumento delle utilizzazioni legnose induce nei confronti delle diverse branche dell'economia.

Ipotizzando che il legname ricavato dall'utilizzazione dei cedui sia assorbito interamente dal mercato, si può utilizzare il "moltiplicatore di produzione" per valutare l'effetto indotto sull'intero sistema economico. Tale moltiplicatore (detto *output multiplier*) permette infatti di cogliere proprio l'effetto totale sul sistema economico di una domanda finale unitaria.

La matrice utilizzata è quella ISTAT a 44 branche, a prezzi di mercato, relativa al 1988, aggiornata al 1991 (Casini e Marone, 1996) e ampliata per mettere in luce il comparto delle "utilizzazioni boschive" all'interno dell'aggregato "agricoltura".

Dall'esame delle tavole si ricava che, per quanto riguarda il settore delle utilizzazioni forestali, un aumento di 1.000 lire nella domanda implica un aumento di produzione effettiva (valore delle produzioni a prezzi ex-fabbrica) di tutta l'economia pari a 2.000 lire, in quanto l'output multiplier presenta un valore pari a 2,00. Così, partendo dai 395 miliardi di PLV, che a prezzi di mercato (comprensivi dell'IVA al 10%) divengono 434,5 miliardi, si può facilmente ricavare un effetto generalizzato pari a 869 miliardi, vale a dire 58 miliardi annui.

Dal punto di vista qualitativo i settori maggiormente interessati dall'attivazione sono quello dell'agricoltura (460 £ ogni 1.000 £ di legname domandato), del petrolio (140 £), del credito e assicurazioni (70 £) degli "altri alimentari" (60 £) e dei trasporti, alla pari con i prodotti chimici e farmaceutici (50 £).

Alcuni aspetti limitano tuttavia la validità di questi interessanti risultati e suggeriscono un atteggiamento assai prudente. Il primo è legato al fatto che i coefficienti sono calcolati facendo riferimento agli aumenti di produzione interna e non alle

importazioni (Merlo, op. cit.). Si può ipotizzare che un aumento della produzione di legname si traduca quasi interamente in una sostituzione del legname d'importazione e che per questa ragione il coefficiente di attivazione sia assai più basso. Allo stesso modo la mancanza di una tavola intersettoriale dell'economia piemontese, che obbliga la scelta a quella nazionale, per altro non molto recente, limita la validità delle ricadute, in quanto non consente di cogliere la struttura dei flussi interregionali⁴¹.

Ancora, il settore della legna da ardere, unico prodotto che si è previsto di ottenere dalle prime utilizzazioni, rappresenta solamente una porzione, pur se importante dell'aggregato "01bis utilizzazioni" delle tabelle intersettoriali (Casini e Marone, op. cit.): la produzione di legna per combustibile ammontava nel 1997 a 5,1 milioni di mc annui su meno di 9 milioni complessivi (ISTAT, 1999a). Tale porzione è caratterizzata da una notevole autonomia a causa dell'altissimo impiego di fattori primari (Merlo, op. cit.) e da una conseguente bassa capacità di attivazione. Nello stesso senso agisce la ridotta percentuale di prodotto venduta ad altri comparti, in quanto quasi tutta la legna da ardere sfocia nei consumi finali senza essere ulteriormente trasformata.

Vi sono quindi più ragioni che fanno temere che l'applicazione del moltiplicatore di produzione conduca ad una sovrastima dell'effetto di attivazione e che la portata delle ricadute indirette debba essere ridimensionata.

⁴¹ Il limite è un poco attenuato se si considera la ridotta mobilità degli assortimenti legnosi per combustione, considerata l'elevata incidenza dei costi di trasporto.

5. Conclusioni

Lo studio condotto sui cedui di faggio del Piemonte si è sviluppato in tre fasi principali. La prima ha riguardato la raccolta dei dati relativi alla struttura dei boschi e la loro elaborazione allo scopo di descrivere le caratteristiche oggettive e predisporre modelli di gestione idonei al loro recupero. Nella seconda si sono individuate le variabili economiche ed è stata stimata la redditività dei diversi modelli ipotizzati, al fine di permetterne il confronto. Nell'ultima fase si sono utilizzate le informazioni precedentemente acquisite per valutare gli impatti occupazionali ed economici di una eventuale rimessa in funzione di questa categoria di boschi, attualmente sottoutilizzati.

Uno degli obiettivi della ricerca era quello di aggiornare le conoscenze, ferme, nella nostra regione, all'Inventario Forestale Nazionale, condizione necessaria per effettuare stime economiche ed occupazionali credibili. In attesa di un nuovo inventario e considerata la natura strumentale di tale aggiornamento, ci si è limitati alla raccolta di un numero di osservazioni sufficiente per descrivere dal punto di vista qualitativo i boschi di faggio piemontesi e ricavarne informazioni utili ad una stima dei redditi e delle ricadute su scala regionale.

Occorre segnalare che la carenza di dati recenti, nella quale ci si è imbattuti e che si è cercato, almeno parzialmente di colmare, costituisce un limite molto forte per l'attendibilità dei risultati. Si tratta, a ben vedere, dello stesso limite che presenta la formulazione di concrete politiche forestali, che necessitano di una conoscenza approfondita e costantemente aggiornata di una realtà in continua evoluzione.

Sulla base dei dati raccolti si sono quindi formulate diverse ipotesi di recupero, avendo cura di considerare da un lato le esigenze della specie e le condizioni di invecchiamento nelle quali si trova la gran parte dei boschi cedui e, dall'altro, l'esigenza di individuare modelli economicamente sostenibili.

In base ai risultati ottenuti si evidenzia che è possibile un recupero funzionale dei cedui abbandonati di faggio su circa 30.300 ettari (pari al 43% della superficie dei cedui di faggio regionale). Tale recupero può essere effettuato sia attraverso la ripresa delle ceduazioni (9.600 ha), sia prevedendo l'avvio all'alto fusto (20.700 ha). Per i restanti 33.300 ha non utilizzati, allo stato attuale, si prevede unicamente l'evoluzione naturale. Fra questi ultimi è compresa anche la parte di boschi i cui risultati economici complessivi sono negativi e che con opportuni interventi su strutture e viabilità potrebbero, in una certa misura, ricadere in una delle due forme di recupero proposte.

Dalla rimessa in funzione dei cedui, sulla base delle nostre osservazioni, si è stimato di ricavare un reddito complessivo unitario pari a circa 290.000 lire annue. Tale cifra, che è stata calcolata delle accumulazioni iniziali dei redditi periodici che questa forma di gestione è in grado di fornire, racchiude tuttavia una grande variabilità, in relazione alla minore o maggiore fertilità dei boschi indagati ed alla loro accessibilità. Simile variabilità si riscontra, per le stesse condizioni, nei risultati economici presentati dai boschi destinati all'avviamento all'alto fusto, che forniscono in ogni caso un reddito unitario alquanto inferiore, pari a circa 100.000 lire annue. Questo valore sembra confermare la maggiore redditività dei boschi di faggio governati a ceduo nei confronti di quelli avviati all'alto fusto.

Probabilmente l'accumulo di massa legnosa legato agli anni di abbandono pressoché totale dei prelievi, gioca un ruolo basilare nel favorire la ripresa delle ceduazioni, nelle cui utilizzazioni si preleva la quasi totalità della massa presente, mentre non è sufficiente per garantire alle fustaie una maggiore redditività, considerato che i prelievi in questo caso sono più modesti.

Nonostante la variabilità evidenziata dai risultati di entrambe le forme di gestione, la convenienza dei cedui rimane superiore anche modificando, entro limiti ragionevoli, i saggi di interesse.

Come è noto, aumenti del saggio di interesse, che ha una grande influenza nella determinazione della redditività di colture poliennali, penalizzano le colture a turno più lungo, mentre decrementi le favoriscono. Nell'ambito del range indagato (0,5%-6%) solo se si scende al di sotto dell'un per cento la convenienza complessiva della fustaia supera quella del ceduo.

La maggiore convenienza del ceduo trova conferma anche dalle simulazioni condotte sui prezzi dei diversi assortimenti: occorre superare le 28.000 £/q per gli assortimenti da opera per fare in modo che il reddito delle fustaie sia superiore a quello dei cedui, considerando un prezzo per la legna da ardere pari a 10.000 £/q. Lo stesso risultato si ottiene variando (del 30% in più ed in meno) i coefficienti tecnici delle utilizzazioni forestali, sebbene la coltura a ceduo sia caratterizzata da un maggiore intensità lavorativa.

Dalle analisi svolte emerge una concreta possibilità, supportata anche dal punto di vista dei redditi, di riprendere le ceduazioni dei boschi di faggio, su una discreta percentuale di questi boschi. Questa constatazione non trova però riscontro nella realtà regionale, caratterizzata, come si è detto, da un diffuso abbandono delle pratiche colturali. Tale contraddizione, sulla quale occorre soffermarsi, trova molteplici spiegazioni che solo parzialmente sono di natura economica. Va intanto ricordato che l'ubicazione dei boschi di faggio coincide con le zone che hanno subito un forte calo demografico con la conseguente diminuzione della domanda locale. Anche l'invecchiamento della popolazione può aver causato un calo dell'interesse per i lavori boschivi e, più in generale, per tutte le operazioni di utilizzo del territorio.

La diffusione di fonti energetiche di origine fossile ha poi senza dubbio determinato una diminuzione dei consumi della legna da ardere. La scarsa diffusione di adeguate forme di gestione e le classiche patologie fondiari possono infine aver costituito un ostacolo non indifferente al razionale utilizzo di questa risorsa.

In ogni caso va riconosciuto che la ripresa delle ceduazioni non può essere estesa a tutti i cedui abbandonati, a causa delle caratteristiche strutturali di tali formazioni boschive: anni di abbandono hanno senz'altro arricchito le provvigioni, ma hanno modificato, allo stesso tempo, caratteristiche ed equilibri di questi boschi di montagna, riducendo, ad esempio la vitalità e la capacità pollonifera delle ceppaie. Inoltre, col passare del tempo, proprio a causa dell'aumento dell'età media, si sta via via riducendo la possibilità di intervenire con le ceduazioni, tanto che, entro una quindicina d'anni è probabile che i margini di azione saranno alquanto ridotti.

D'altro canto la conversione all'alto fusto, pur garantendo redditi inferiori, rappresenta un'adeguata soluzione, in particolare per le faggete di proprietà pubblica che costituiscono una porzione considerevole di questi boschi, per i quali assumono grande importanza anche le funzioni non legate alla produzione legnosa. In tal senso, il riconoscimento delle funzioni protettive, ricreative e paesaggistiche di questi boschi, non considerate in questo lavoro, potrebbe giustificare un maggiore impegno pubblico a sostegno degli interventi di conversione.

Un'ulteriore motivazione per caldeggiare una rimessa in uso dei boschi di faggio proviene dalla stima delle ricadute occupazionali ed economiche, sebbene la qualità dei dati statistici disponibili, da un lato, e l'esiguità del campione utilizzato, dall'altro, suggeriscano una certa prudenza. In base alle stime condotte si è appurato che una ripresa delle utilizzazioni potrebbe avere delle interessanti ricadute occupazionali, dando origine a 8.250 unità/lavoro/uomo complessive, suddivise su un periodo di un quindicennio. Tale valore, al quale corrisponde un aumento di occupazione annua regionale pari a 550 unità, non è irrilevante considerando che gli occupati attuali dovrebbero ammontare a circa 1.000 unità/lavoro/uomo e che si tratta dei boschi cedui di una sola specie.

Anche dal punto di vista economico, considerando solamente le ricadute dirette (in termini di produzione lorda vendibile), si otterrebbero degli interessanti incrementi di ricchezza. L'operazione di rimessa in funzione dei cedui di faggio potrebbe generare infatti circa 400 miliardi, distribuiti su quindici anni. Volendo comprendere anche le ricadute indirette, stimate grazie all'applicazione della matrice intersettoriale dell'economia italiana, tale cifra potrebbe quasi raddoppiare, sebbene l'applicazione della matrice al settore delle utilizzazioni forestali presenti notevoli punti deboli.

Al termine del lavoro appare evidente che molti sono gli argomenti da approfondire, primo fra tutti, l'estensione della ricerca a tutti i cedui del Piemonte, o, ancora meglio a livello nazionale. Gli stessi risultati sin qui ottenuti necessitano di

una conferma che sarà possibile quando sarà realizzato un nuovo inventario forestale e saranno disponibili dati statistici maggiormente attendibili ed aggiornati.

Per quanto riguarda il Piemonte, un prezioso aiuto in questo senso potrà pervenire quando saranno predisposti i Piani Territoriali Forestali per l'intera regione.

6. Bibliografia

- Amorini E., Fabbio G., 1991 - "Ricerche sull'invecchiamento dei cedui: riflessioni sul trattamento di conversione", L'Italia Forestale e Montana, n. 3/91.
- Amorini E., Fabbio G., Tabacchi G., 1995 - "Le faggete di origine agamica: evoluzione naturale e modello colturale per l'avviamento ad alto fusto", Atti del Seminario "Funzionalità dell'ecosistema faggeta", CNR - Acc. Ital. di Sc. Forestali, Firenze, 16-17 novembre 1995.
- Andriollo R., Azzalini A., Ceschel F., Darra A., Gogliani P., Piusi P., Stiavelli S., 1987 - "Tagli di avviamento all'alto fusto in cedui di faggio del Friuli occidentale", Annali Acc. Ital. di Sc. Forestali, vol. XXXVI, Firenze.
- Belletti P., Boetto G., Giordano A., Motta R., Nosenzo A., Pividori M., Quaglino E., 1998 - "Caratterizzazione genetica, fenotipica e pedologica di popolamenti piemontesi di faggio (*Fagus sylvatica* L.) per la produzione da seme", Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura, Atti del Convegno interregionale Lombardia, Piemonte e Valle d'Aosta, pp. 26-32, Vercelli, 28 febbraio 1998.
- Bernetti G., 1995a - "Modelli colturali per la massima funzionalità di ecosistemi antropizzati di faggio", Atti del Seminario "Funzionalità dell'ecosistema faggeta", CNR - Acc. Ital. di Sc. Forestali, Firenze, 16-17 novembre 1995.
- Bernetti G., 1995b - "Selvicoltura speciale", UTET, Torino.
- Bernetti G., La Marca O., 1983 - "Elementi di dendrometria", SCAF Edizioni, Firenze.
- Bernetti I., 1999 - "Il mercato delle biomasse forestali per scopi energetici: un modello di offerta", Rivista di Economia Agraria, a. LIII, n. 3.
- Bianchi M., 1981 - "Le fustaie di faggio di origine agamica della Toscana: tavole di produzione per i boschi coetanei", Annali Acc. Ital. di Sc. Forestali, vol. XXX, Firenze.
- Cappelli M., 1991 - "Elementi di selvicoltura generale", Edagricole, Bologna.
- Casini L., 1990 - "L'impiego della matrice intersettoriale della Toscana come modello econometrico del settore legno" Studi di Economia e Diritto, n. 2.
- Casini L., Marone E., 1996 - "Ampliamento della matrice intersettoriale dell'economia italiana e suo impiego come modello econometrico", in: Casini L., Marinelli A. (a cura di) - "Un modello economico-ambientale per la gestione delle risorse forestali", Franco Angeli, Milano.
- Casini L., Romano D., 1987 - "Analisi del mercato della legna da ardere in Toscana dal dopoguerra ad oggi", Annali dell'Acc. Ital. di Sc. Forestali, vol. XXXVI.
- CCIAA di Torino, 1966 - "Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale", Torino.

- Davisod G., 1996 - "Valutazione delle ricadute economiche di una eventuale rimessa in produzione dei boschi italiani abbandonati", Dipartimento di Economia e Ingegneria Agraria, Forestale e Ambientale, Università di Torino.
- De Philippis A., 1985 - "Lezioni di selvicoltura speciale", CUSL, Firenze.
- Galante S., 1999 - "La mancata utilizzazione del bosco ceduo di faggi nella Provincia di Torino. Sima del fenomeno e valutazione economica delle possibili azioni di recupero", Tesi di laurea, Università di Torino, Facoltà di Agraria, A.A. 1998-99.
- Giau B, (a cura di), 1998 "Manuale per la valutazione della Qualità Economica dei Boschi e per la sua rappresentazione", Edizioni Bosco e Ambiente, Frontone (PS).
- Hippoliti G., 1988 - "Appunti di meccanizzazione forestale", CUSL, Firenze.
- Hofmann A., 1991 - "Il faggio e le faggete in Italia", Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Collana verde, n. 81.
- IPLA, 1976 - "Inventario dei cedui di castagno e faggio in Provincia di Cuneo nella Valli Stura, Grana, Maira", Atti dell'Assessorato regionale dell'Agricoltura e Foreste "Esperienze ed indagine per una selvicoltura moderna", vol. II, pp. 177-236, Regione Piemonte.
- ISAFa, 1982 - "Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani", Trento.
- ISAFa, 1983 - "Inventario Forestale Nazionale Italiano (IFNI). Progetto operativo", Trento.
- ISTAT, annate varie - "Annuario di statistica forestale", Roma.
- ISTAT, 1995 - "7° Censimento generale dell'industria e dei servizio 1991", Fascicolo Piemonte, Roma.
- ISTAT, 1999a - "Annuario Statistico Italiano", Roma.
- ISTAT, 1999b - "Statistiche dell'agricoltura", Roma.
- Lanier L., 1986 - "Précis de sylviculture", GREF, Nancy.
- MAF, 1984 - "Inventario Forestale Nazionale Italiano (IFNI). Tavole di cubatura a doppia entrata", Trento.
- MAF, 1988 - "Inventario Forestale Nazionale 1985. Sintesi metodologica e risultati", Editrice Temi, Trento.
- Marinelli A., 1980 - "Indagine sull'economia del bosco ceduo in Toscana: la zona del Casentino", Cellulosa e Carta, n. 12.
- Merlo M., 1991 - "Elementi di economia ed estimo forestale e ambientale", Padova, CUSL.
- Pettenelli D., 1986 - "Aspetti statistici ed economici della conversione dei cedui in altofusti", Annali dell'Acc. Ital. di Sc. Forestali, vol. XXXV, Firenze.
- Piussi P., 1994 - "Selvicoltura generale", UTET, Torino.

Regione Autonoma Friuli–Venezia Giulia, 1988 – “Regolamento, unico per l’intero territorio regionale sottoposto a vincolo idrogeologico, di adeguamento alla LR 8/4/82, n 22, delle Prescrizioni di massima e di polizia forestale, previste dall’art 10 del RD 30/12/23, n 3267”, DPG 11/4/89 n 0174/Pres., BU n 60 del 12/6/89, Trieste.

Regione Emilia–Romagna, 1995 - “Prescrizioni di massima e di polizia forestale”, Deliberazione del Consigli Regionale n. 2534/95, BU n. 88 del 17/5/1995, Bologna.

Regione Liguria, 1999 - “Regolamento delle prescrizioni di massima e di polizia forestale”, Regolamento Regionale n 1/99, BU n 11, 21/7/1999, Genova.

Regione Lombardia, 1993 - “Prescrizioni di massima e di polizia forestale”, Regolamento Regionale n. 1/93, BU n. 8 del 27/9/1993, 2° suppl. ord., Milano.

Regione Piemonte, 1981 - “I Boschi e la carta forestale del Piemonte”, Guida Editori, Napoli.

Regione Piemonte, 1996 - “I tipi forestali del Piemonte”, Torino.

Regione Piemonte, 2000 - “Programma di Sviluppo Rurale 2000-2006”, Torino.

Regione Toscana, 1990 - “Norme transitorie per la tutela dei boschi”, LR n. 1/90 (abrogata), BU n. 6 del 25/1/1990, Firenze.

Regione Toscana, 2000 - “Legge forestale della Toscana”, LR n. 39/2000, BU n. 14 del 31/3/2000, Firenze.

Regione Veneto, 1980 - “Prescrizioni di massima e di polizia forestale”, Provvedimento del Consiglio Regionale n. 83 del 18/12/1980, Venezia.

Regione Veneto, 1988 - “Normativa per l’assestamento dei cedui di faggio nella Regione Veneto”, a cura di G. Hellrigl e R. Del Favero, Provvedimento della Giunta Regionale n. 5326 del 5/8/1988. Venezia.

Susmel L., 1988, “Principi di ecologia”, CLEUP, Padova.

ALLEGATI

Allegato 1 – Principali caratteristiche dei cedui di faggio destinati ad essere rimessi in funzione (13 osservazioni).

Punto di campiona- mento	Prov.	Quota	Pend. %	Età anni	Ceppaie ad ha	Piante ad ha	% fag- gio	Vol. mc/ha	% vol. faggio	Area bas. ad ha	% area bas. faggio	im	Classe fertilità
Almese01	TO	790	71	40	400	2400	69	176.3	71	25.8	68	4.4	4
Bobbio Pellice06	TO	1300	75	36	572	2452	100	278.1	100	34.7	100	7.7	2
Bobbio Pellice10	TO	1100	67	39	466	1350	100	303.5	100	32.8	100	7.8	2
Borgofranco08	TO	1470	27	29	1390	1944	51	219.5	76	26.2	66	7.6	1
Certosa di Pesio11	CN	960	42	36	180	1722	73	319.9	75	39.9	73	8.9	1
Domodossola01	VCO	1380	78	33	383	1483	99	260.5	93	29.1	96	7.9	1
Domodossola02	VCO	670	23	33	283	1133	65	329.5	40	31.6	49*	10.0	1
Entracque06	CN	1140	24	28	333	2694	93	168.1	92	25.4	93	6.0	1
Frabosa Soprana02	CN	1160	70	36	250	1750	95	130.7	100	18.0	99	3.6	5
Montezeda03	VCO	1070	65	26	467	2683	99	153.6	100	20.0	100	5.9	1
S. Pietro Monterosso01	CN	1570	33	33	200	1767	99	218.1	100	26.9	100	6.6	2
Varallo09	VC	880	32	36	233	1300	79	147.4	85	18.2	80	4.1	4
Viozene06	CN	970	46	35	500	3786	91	175.1	88	26.4	92	5.0	3

* Come si nota, in questo caso, al limite del 50% in area basimetrica (cfr. § 3.1.2.1.) è stata fatta un'eccezione a causa della presenza di pochi esemplari di conifere di grandi dimensioni, appartenenti ad un limitrofo rimboschimento artificiale, solo marginalmente compreso dell'area di saggio. Il popolamento in esame ha comunque caratteristiche tali per cui il faggio si trova in piena espansione anche nel rimboschimento. Per le finalità del presente lavoro si è pertanto ritenuto interessante comprendere anche questa osservazione ipotizzando che le conifere vengano interamente utilizzate al primo taglio.

Allegato 2 – Principali caratteristiche dei cedui di faggio destinati alla conversione ad alto fusto (11 osservazioni).

Punto di campionamento	Prov.	Quota	Pend. %	Età anni	Ceppaie ad ha	Piante ad ha	% faggio	Vol. mc/ha	% vol. faggio	Area bas. ad ha	% area bas. faggio	im	Classe fertilità
Almese09	TO	1030	15	48	217	1250	100	230.4	100	26.0	100	4.8	5
Bobbio Pellice04	TO	1200	72	43		3167	99	167.8	100	26.3	100	3.9	5
Celle Macra09	CN	1440	52	51	111	1278	52	98.3	53	14.7	53		5
Ceres02	TO	1470	59	51	517	2767	98	242.1	100	34.2	100	4.7	5
Lillianes01	TO	1490	35	41	167	900	48	198.8	68	23.0	60	4.8	4
Limone Piemonte08	CN	1210	73	43	700	2150	100	278.0	100	37.4	100	6.5	3
S. Damiano Macra05	CN	1350	62	65	183	1167	89	159.7	93	20.4	91	2.5	7
Sabbia03	VC	900	65	43	350	1350	90	242.6	95	29.9	94	5.6	4
Scopa01	VC	1390	18	53	433	1667	96	324.9	95	41.0	85	6.1	4
Valdieri04	CN	1250	24	54	275	950	100	191.1	100	25.1	100	3.5	7
Vinadio06	CN	1240	50	53	405	1452	95	83.1	99	12.7	98		6

Allegato 3 – Principali caratteristiche dei cedui di faggio destinati all’evoluzione naturale (17 osservazioni).

Punto di campiona- mento	Prov.	Quota	Pend. %	Età	Ceppaie ad ha	Piante ad ha	% fag- gio	Volume mc/ha	% vol. faggio	Area bas. ad ha	% area bas. faggio	im	A	B	C
Celle Macra12	CN	900	85	53	200	1717	77	440.2	29	35.8	50	8.3	X		
Chialamberto02	TO	1320	77	47	167	1071	87	112.6	95	14.9	93	2.4	X	X	
Coazze03	TO	1030	62	43	533	2967	6	100.8	23	16.0	20	2.3		X	
Condove02	TO	790	80	34		2633	24	158.9	31	23.5	31	4.7	X		
Condove03	TO	790	68	51	233	850	67	242.1	76	26.8	71	4.7			X
Limone Piemonte03	CN	1560	60	43	300	2017	64	240.3	59	32.1	59	5.6			X
Locana02	TO	1220	60	48	160	967	95	276.5	97	31.0	96	5.8			X
Monte Limidario01	VCO	1250	78	28	500	2625	92	210.2	80	29.3	82	8			X
Monte Orsiera02	TO	1350	80	33	167	2700	78	157.0	21	19.5	38	4.8	X		
Nasino11	CN	1080	64	54	700	3817	50	218.1	57	35.1	54	4.0			X
Pinasca09	TO	1000	70	43	500	3217	38	137.9	53	24.4	45	3.2		X	
S. Damiano Macra03	CN	1200	73	58	1300	4600	92	105.3	85	20.3	87	1.8	X	X	
S. Secondo di P.lo04	TO	1000	62	58	433	1067	83	165.7	88	20.5	87	2.9			X
Sabbia01	VC	1100	62	43	467	2975	56	208.5	54	31.7	53	4.8			X
Valdieri02	CN	1210	72	26	1600	7150	80	154.2	91	27.8	88	5.9			X
Varallo06	VC	830	-	48	450	2033	91	192.4	92	25.7	40	4.0	X	X	
Viù10	TO	820	58	37	333	1750	10	207.6	25	28.0	20	5.6	X	X	

Nota: le ultime tre colonne riportano i motivi che hanno indotto a destinare questi boschi all’evoluzione naturale. In particolare: la colonna **A** indica condizioni stazionali difficili (rupicole, su pietraie, in forte pendenza, ecc.) e/o il prevalere delle funzioni protettive; la colonna **B** indica popolamenti in condizioni di instabilità, a rischio di collasso culturale o che presentano segni evidenti di degrado; la colonna **C** indica i boschi il cui risultato economico complessivo è risultato negativo.

Allegato 4 – Caratteristiche delle utilizzazioni dei boschi destinati alla ripresa delle ceduzioni.

Punti di campionamento	turno anni	Primo taglio			Secondo taglio			Taglio a regime		
		Provvig. mc/ha	Prelievo mc/ha	Rilascio mc/ha	Provvig. mc/ha	Prelievo mc/ha	Rilascio mc/ha	Provvig. mc/ha	Prelievo mc/ha	Rilascio mc/ha
Almese01	30	176.3	152.3	24.0	132.0	112.0	20.0	128.0	108.0	20.0
Bobbio Pellice06	25	278.1	254.1	24.0	146.9	126.9	20.0	142.9	122.9	20.0
Bobbio Pellice10	25	303.5	279.5	24.0	146.9	126.9	20.0	142.9	122.9	20.0
Borgofranco08	25	219.5	207.5	12.0	147.0	135.0	12.0	147.0	135.0	12.0
Certosa di Pesio11	25	319.9	295.9	24.0	159.0	147.0	12.0	147.0	135.0	12.0
Domodossola01	25	260.5	236.5	24.0	159.0	139.0	20.0	155.0	135.0	20.0
Domodossola02	25	329.5	317.5	12.0	147.0	135.0	12.0	147.0	135.0	12.0
Entracque06	25	168.1	156.1	12.0	147.0	135.0	12.0	147.0	135.0	12.0
Frabosa Soprana02	30	130.7	106.7	24.0	105.0	85.0	20.0	101.0	81.0	20.0
Monte Limidario01 *	25	210.2	186.2	24.0	159.0	139.0	20.0	155.0	135.0	20.0
Montezeda03	25	153.6	129.6	24.0	159.0	139.0	20.0	155.0	135.0	20.0
S. Pietro Monterosso01	25	218.1	206.1	12.0	134.9	122.9	12.0	134.9	122.9	12.0
Varallo09	30	147.4	123.4	24.0	132.0	120.0	12.0	120.0	108.0	12.0
Viozene06	30	175.1	163.1	12.0	150.0	138.0	12.0	150.0	138.0	12.0

* L'osservazione relativa a MonteLimidario01, in seguito alla verifica delle condizioni economiche, è stata destinata all'evoluzione naturale.

Allegato 5 – Caratteristiche delle utilizzazioni dei boschi cedui destinati alla conversione.

Punti di campionamento	Età anni	Taglio di avviamento				Diradamento				Sementazione				Secondario				Sgombero			
		Prov. mc/ha	Prel. mc/ha	Ril. mc/ha	Anni	Prov. mc/ha	Prel. mc/ha	Ril. mc/ha	Anni	Prov. mc/ha	Prel. mc/ha	Ril. mc/ha	Anni	Prov. mc/ha	Prel. mc/ha	Ril. mc/ha	Anni	Prov. mc/ha	Prel. mc/ha	Ril. mc/ha	
Almese01	40	176.3	52.9	123.4	20	213.4	170.7	42.7	20	286.7	100.4	186.4	8	232.8	116.4	116.4	55	157.0	157.0	-	
Almese09	48	230.4	103.7	126.7	15	194.2	155.4	38.8	15	230.4	80.6	149.7	5	175.2	87.6	87.6	40	113.1	113.1	-	
Bobbio Pellice04	43	167.8	50.4	117.5	20	207.5	166.0	41.5	20	268.0	93.8	174.2	8	215.0	107.5	107.5	55	143.9	143.9	-	
Bobbio Pellice06	36	278.1	125.1	153.0	15	256.5	205.2	51.3	15	314.7	110.1	204.5	5	241.0	120.5	120.5	40	157.0	157.0	-	
Bobbio Pellice10	39	303.5	136.6	166.9	15	270.4	216.3	54.1	15	325.8	114.0	211.8	5	248.3	124.1	124.1	40	160.6	160.6	-	
Borgofranco08	29	219.5	98.8	120.7	15	224.2	179.4	44.8	15	296.4	103.7	192.7	5	232.7	116.3	116.3	40	156.3	156.3	-	
Celle Macra09	51	230.0	69.0	161.0	20	255.0	204.0	51.0	20	306.0	107.1	198.9	8	240.5	120.3	120.3	55	156.0	156.0	-	
Ceres02	51	242.1	72.6	169.5	20	263.5	210.8	52.7	20	312.8	109.5	203.3	8	244.9	122.5	122.5	55	158.2	158.2	-	
Certosa di Pesio11	36	319.0	143.6	175.5	15	289.5	231.6	57.9	15	351.6	123.0	228.5	5	268.5	134.3	134.3	40	173.8	173.8	-	
Condove03 *	51	242.1	72.6	169.4	20	263.4	210.8	52.7	20	312.8	109.5	203.3	8	244.9	122.4	122.4	55	158.1	158.1	-	
Domodossola01	33	260.5	117.2	143.3	15	252.8	202.2	50.6	15	320.7	112.3	208.5	5	248.5	124.2	124.2	40	164.2	164.2	-	
Domodossola02	33	329.5	148.3	181.2	15	290.7	232.6	58.1	15	351.1	122.9	228.2	5	268.2	134.1	134.1	40	174.1	174.1	-	
Entracque06	28	168.1	68.1	100.0	15	209.5	167.6	41.9	15	284.6	99.6	185.0	5	225.0	112.5	112.5	40	152.5	152.5	-	
Frabosa Soprana02	36	130.7	30.7	100.0	20	178.0	142.4	35.6	20	240.4	84.1	156.3	8	197.1	98.5	98.5	55	134.9	134.9	-	
Lillianes01	41	198.8	89.5	109.3	15	188.8	151.1	37.8	15	236.6	82.8	153.8	5	182.8	91.4	91.4	40	120.4	120.4	-	
Limone Piemonte03 *	43	240.3	108.1	132.1	15	211.6	169.3	42.3	15	254.8	89.2	165.6	5	194.6	97.3	97.3	40	126.3	126.3	-	
Limone Piemonte08	43	278.0	125.1	152.9	15	245.9	196.7	49.2	15	294.2	103.0	191.2	5	224.2	112.1	112.1	40	145.1	145.1	-	
Locana02 *	48	276.5	83.0	193.6	20	283.6	226.9	56.7	20	328.9	115.1	213.8	8	255.4	127.7	127.7	55	163.4	163.4	-	
Monte Limidario01 *	28	210.2	94.6	115.6	15	219.1	175.3	43.8	15	292.3	102.3	190.0	5	230.0	115.0	115.0	40	155.0	155.0	-	
Montezeda03	26	153.6	46.1	107.5	20	245.5	196.4	49.1	20	354.4	124.0	230.4	8	294.4	147.2	147.2	55	202.5	202.5	-	
Nasino11 *	54	218.1	65.4	152.6	20	232.6	186.1	46.5	20	274.1	95.9	178.2	8	214.2	107.1	107.1	55	138.6	138.6	-	
S. Damiano Macra05	65	159.7	47.9	111.8	20	181.8	145.5	36.4	20	223.5	78.2	145.2	8	177.2	88.6	88.6	55	116.6	116.6	-	
S. Pietro Monferrato01	33	218.1	98.2	120.0	15	219.0	175.2	43.8	15	283.2	99.1	184.1	5	220.6	110.3	110.3	40	146.8	146.8	-	
S. Secondo di P.lo04 *	58	165.7	49.7	116.0	20	184.0	147.2	36.8	20	223.2	78.1	145.1	8	176.3	88.1	88.1	55	116.1	116.1	-	
Sabbia01 *	43	208.5	62.6	146.0	20	232.0	185.6	46.4	20	287.6	100.7	186.9	8	227.7	113.9	113.9	55	150.3	150.3	-	
Sabbia03	43	242.6	109.2	133.4	15	212.9	170.3	42.6	15	255.8	89.5	166.3	5	195.3	97.7	97.7	40	126.7	126.7	-	
Scopa01	53	324.9	146.2	178.7	15	264.2	211.4	52.8	15	298.4	104.4	193.9	5	222.9	111.5	111.5	40	140.5	140.5	-	
Valdieri02 *	26	154.2	54.2	100.0	15	203.5	162.8	40.7	15	279.8	97.9	181.9	5	221.9	110.9	110.9	40	150.9	150.9	-	
Valdieri04	54	191.1	57.3	133.7	20	197.7	158.2	39.5	20	234.2	82.0	152.2	8	183.4	91.7	91.7	55	119.7	119.7	-	
Varallo09	36	147.4	47.4	100.0	15	175.0	140.0	35.0	15	224.0	78.4	145.6	5	174.6	87.3	87.3	40	116.3	116.3	-	
Vinadio06	53	230.0	69.0	161.0	20	241.0	192.8	48.2	20	280.8	98.3	182.5	8	218.5	109.3	109.3	55	140.8	140.8	-	
Viozene06	35	175.1	75.1	100.0	15	190.0	152.0	38.0	15	249.5	87.3	162.2	5	195.2	97.6	97.6	40	130.6	130.6	-	

* Le osservazioni contrassegnate con l'asterisco fanno riferimento a popolamenti che, in seguito alla verifica delle condizioni economiche, sono stati destinati all'evoluzione naturale.

Allegato 6 – Caratteristiche delle utilizzazioni delle fustaie a regime.

Punti di campionamento	Età anni	Diradamento				Sementazione				Anni	Secondario				Sgombero				Tot. Prelievi mc/ha
		Prov. mc/ha	Prel. mc/ha	Ril. mc/ha	Turno anni	Prov. mc/ha	Prel. mc/ha	Ril. mc/ha	Prov. mc/ha		Prel. mc/ha	Ril. mc/ha	Anni	Prov. mc/ha	Prel. mc/ha	Ril. mc/ha			
Almese01	40	202.0	40.4	161.6	100	509.6	178.4	331.2	5	359.7	179.9	179.9	5	208.4	208.4	-	607		
Almese09	40	144.0	28.8	115.2	100	415.2	145.3	269.9	5	295.4	147.7	147.7	5	173.2	173.2	-	495		
Bobbio Pellice04	40	144.0	28.8	115.2	100	415.2	145.3	269.9	5	295.4	147.7	147.7	5	173.2	173.2	-	495		
Bobbio Pellice06	35	244.0	48.8	195.2	100	669.7	234.4	435.3	5	469.8	234.9	234.9	5	268.9	268.9	-	787		
Bobbio Pellice10	35	244.0	48.8	195.2	100	669.7	234.4	435.3	5	469.8	234.9	234.9	5	268.9	268.9	-	787		
Borgofranco08	35	279.0	55.8	223.2	100	743.2	260.1	483.1	5	520.6	260.3	260.3	5	297.3	297.3	-	874		
Celle Macra09	40	144.0	28.8	115.2	100	415.2	145.3	269.9	5	295.4	147.7	147.7	5	173.2	173.2	-	495		
Ceres02	40	144.0	28.8	115.2	100	415.2	145.3	269.9	5	295.4	147.7	147.7	5	173.2	173.2	-	495		
Certosa di Pesio11	35	279.0	55.8	223.2	100	743.2	260.1	483.1	5	520.6	260.3	260.3	5	297.3	297.3	-	874		
Condove03 *	40	144.0	28.8	115.2	100	415.2	145.3	269.9	5	295.4	147.7	147.7	5	173.2	173.2	-	495		
Domodossola01	35	279.0	55.8	223.2	100	743.2	260.1	483.1	5	520.6	260.3	260.3	5	297.3	297.3	-	874		
Domodossola02	35	279.0	55.8	223.2	100	743.2	260.1	483.1	5	520.6	260.3	260.3	5	297.3	297.3	-	874		
Entracque06	35	279.0	55.8	223.2	100	743.2	260.1	483.1	5	520.6	260.3	260.3	5	297.3	297.3	-	874		
Frabosa Soprana02	40	144.0	28.8	115.2	100	415.2	145.3	269.9	5	295.4	147.7	147.7	5	173.2	173.2	-	495		
Lillianes01	40	202.0	40.4	161.6	100	509.6	178.4	331.2	5	359.7	179.9	179.9	5	208.4	208.4	-	607		
Limone Piemonte03 *	40	202.0	40.4	161.6	120	625.6	219.0	406.6	5	434.6	217.3	217.3	5	244.3	244.3	-	721		
Limone Piemonte08	40	257.0	51.4	205.6	100	601.6	210.6	391.0	5	422.5	211.3	211.3	5	242.3	242.3	-	716		
Locana02 *	40	144.0	28.8	115.2	100	415.2	145.3	269.9	5	295.4	147.7	147.7	5	173.2	173.2	-	495		
Monte Limidario01 *	35	279.0	55.8	223.2	100	743.2	260.1	483.1	5	520.6	260.3	260.3	5	297.3	297.3	-	874		
Montezeda03	35	279.0	55.8	223.2	100	743.2	260.1	483.1	5	520.6	260.3	260.3	5	297.3	297.3	-	874		
Nasino11 *	45	134.0	26.8	107.2	115	415.2	145.3	269.9	8	305.9	152.9	152.9	7	183.7	183.7	-	509		
S. Damiano Macra05	45	100.0	20.0	80.0	120	365.0	127.8	237.3	8	269.3	134.6	134.6	7	160.5	160.5	-	443		
S. Pietro Monferrato01	35	244.0	48.8	195.2	120	807.2	282.5	524.7	5	558.2	279.1	279.1	5	311.6	311.6	-	922		
S. Secondo di P.lo04 *	45	100.0	20.0	80.0	120	365.0	127.8	237.3	8	269.3	134.6	134.6	7	160.5	160.5	-	443		
Sabbia01 *	40	144.0	28.8	115.2	100	415.2	145.3	269.9	5	295.4	147.7	147.7	5	173.2	173.2	-	495		
Sabbia03	40	202.0	40.4	161.6	100	509.6	178.4	331.2	5	359.7	179.9	179.9	5	208.4	208.4	-	607		
Scopa01	40	202.0	40.4	161.6	100	509.6	178.4	331.2	5	359.7	179.9	179.9	5	208.4	208.4	-	607		
Valdieri02 *	35	279.0	55.8	223.2	100	743.2	260.1	483.1	5	520.6	260.3	260.3	5	297.3	297.3	-	874		
Valdieri04	45	100.0	20.0	80.0	120	365.0	127.8	237.3	8	269.3	134.6	134.6	7	160.5	160.5	-	443		
Varallo09	40	202.0	40.4	161.6	100	509.6	178.4	331.2	5	359.7	179.9	179.9	5	208.4	208.4	-	607		
Vinadio06	45	134.0	26.8	107.2	115	415.2	145.3	269.9	8	305.9	152.9	152.9	7	183.7	183.7	-	509		
Viozene06	40	257.0	51.4	205.6	100	601.6	210.6	391.0	5	422.5	211.3	211.3	5	242.3	242.3	-	716		

* Le osservazioni contrassegnate con l'asterisco fanno riferimento a popolamenti che, in seguito alla verifica delle condizioni economiche, sono stati destinati all'evoluzione naturale.

Allegato 7 – Valore e prezzo di macchiatico dei boschi destinati alla ripresa delle ceduazioni.

	Prima ceduzione			Seconda ceduzione			Ceduazione a regime		
	massa utilizzata mc/ha	valore di macchiatico .000 £/ha	prezzo £/q	massa utilizzata mc/ha	valore di macchiatico .000 £/ha	prezzo £/q	massa utilizzata mc/ha	valore di macchiatico .000 £/ha	prezzo £/q
Almese01	152.3	3'039	1'995	112.0	1'788	1'596	108.0	1'724	1'596
Bobbio Pellice06	254.1	9'885	3'890	126.9	4'558	3'591	122.9	4'414	3'591
Bobbio Pellice10	279.5	10'874	3'890	126.9	4'558	3'591	122.9	4'414	3'591
Borgofranco08	207.5	4'347	2'095	135.0	2'828	2'095	135.0	2'828	2'095
Certosa di Pesio11	295.9	10'035	3'392	147.0	4'986	3'392	135.0	4'579	3'392
Domodossola01	236.5	6'134	2'594	139.0	3'605	2'594	135.0	3'501	2'594
Domodossola02	317.5	8'551	2'693	135.0	3'636	2'693	135.0	3'636	2'693
Entracque06	156.1	6'073	3'890	135.0	5'252	3'890	135.0	5'252	3'890
Frabosa Soprana02	106.7	2'341	2'195	85.0	1'865	2'195	81.0	1'778	2'195
Montezeda03	129.6	4'653	3'591	139.0	5'407	3'890	135.0	5'252	3'890
S. Pietro Monterosso01	206.1	5'346	2'594	122.9	2'697	2'195	122.9	2'697	2'195
Varallo09	123.4	4'062	3'292	120.0	3'950	3'292	108.0	3'555	3'292
Viozene06	163.1	6'019	3'691	138.0	5'093	3'691	138.0	5'093	3'691

Allegato 8 – Valore e prezzo di macchiatico dei boschi destinati alla conversione.

	Taglio di avviamento			Diradamento			Taglio di sementazione			Taglio secondario			Taglio di sgombero		
	massa utilizzata mc/ha	valore di macchiatico .000 €/ha	prezzo €/q	massa utilizzata mc/ha	valore di macchiatico .000 €/ha	prezzo €/q	massa utilizzata mc/ha	valore di macchiatico .000 €/ha	prezzo €/q	massa utilizzata mc/ha	valore di macchiatico .000 €/ha	prezzo €/q	massa utilizzata mc/ha	valore di macchiatico .000 €/ha	prezzo €/q
Almese01	53	- 1.055	- 1.995	43	- 892	- 2.090	100	1.960	1.953	116	1.662	1.428	157	2.242	1.428
Almese09	104	-	-	39	- 734	- 1.890	81	1.575	1.953	88	1.251	1.428	113	1.615	1.428
Bobbio Pellice04	50	899	1.785	41	87	210	94	3.112	3.318	107	3.115	2.898	144	4.170	2.898
Bobbio Pellice06	125	2.234	1.785	51	108	210	110	3.654	3.318	121	3.493	2.898	157	4.550	2.898
Bobbio Pellice10	137	2.438	1.785	54	114	210	114	3.784	3.318	124	3.598	2.898	161	4.656	2.898
Borgofranco08	99	- 1.084	- 1.097	45	- 848	- 1.890	104	2.026	1.953	116	1.661	1.428	156	2.232	1.428
Celle Macra09	69	- 145	- 210	51	- 910	- 1.785	107	3.041	2.839	120	3.485	2.898	156	4.519	2.898
Ceres02	73	-	-	53	- 996	- 1.890	109	2.138	1.953	122	1.749	1.428	158	2.258	1.428
Certosa di Pesio11	144	987	688	58	122	210	123	4.083	3.318	134	3.891	2.898	174	5.035	2.898
Domodossola01	117	- 351	- 299	51	- 955	- 1.890	112	2.192	1.953	124	1.774	1.428	164	2.345	1.428
Domodossola02	148	- 311	- 210	58	- 1.038	- 1.785	123	3.195	2.600	134	3.886	2.898	174	5.045	2.898
Entracque06	68	944	1.386	42	88	210	100	3.305	3.318	112	3.260	2.898	152	4.419	2.898
Frabosa Soprana02	31	- 290	- 945	36	- 673	- 1.890	84	1.643	1.953	99	1.407	1.428	135	1.927	1.428
Lillianes01	89	348	388	38	79	210	83	2.747	3.318	91	2.648	2.898	120	3.489	2.898
Limone Piemonte08	125	-	-	49	- 929	- 1.890	103	2.011	1.953	112	1.601	1.428	145	2.072	1.428
Montezeda03	46	532	1.155	49	103	210	124	4.116	3.318	147	4.265	2.898	202	6.931	3.423
S. Damiano Macra05	48	315	656	36	76	210	78	2.595	3.318	89	2.568	2.898	117	3.380	2.898
S. Pietro Monrosso01	98	-	-	44	- 828	- 1.890	99	1.936	1.953	110	1.575	1.428	147	2.096	1.428
Sabbia03	109	- 218	- 200	43	- 805	- 1.890	90	1.749	1.953	98	1.394	1.428	127	1.809	1.428
Scopa01	146	- 292	- 200	53	- 999	- 1.890	104	2.039	1.953	111	1.592	1.428	140	2.006	1.428
Valdieri04	57	1.023	1.785	40	83	210	82	2.720	3.318	92	2.658	2.898	120	3.469	2.898
Varallo09	47	122	257	35	74	210	78	2.601	3.318	87	2.530	2.898	116	3.370	2.898
Vinadio06	69	1.232	1.785	48	101	210	98	3.261	3.318	109	3.166	2.898	141	4.079	2.898
Viozene06	75	966	1.286	38	80	210	87	2.897	3.318	98	2.828	2.898	131	3.784	2.898

Allegato 9 – Valore e prezzo di macchiatico delle fustaie a regime.

	Diradamento			Taglio di sementazione			Taglio secondario			Taglio di sgombero		
	massa utilizzata mc/ha	valore di macchiatico .000 €/ha	prezzo €/q	massa utilizzata mc/ha	valore di macchiatico .000 €/ha	prezzo €/q	massa utilizzata mc/ha	valore di macchiatico .000 €/ha	prezzo €/q	massa utilizzata mc/ha	valore di macchiatico .000 €/ha	prezzo €/q
Almese01	40	- 764	- 1.890	178	6.311	3.539	180	5.675	3.155	208	6.870	3.297
Almese09	29	- 544	- 1.890	145	4.074	2.804	148	3.574	2.420	173	4.437	2.562
Bobbio Pellice04	29	60	210	145	6.058	4.169	148	5.746	3.890	173	6.983	4.032
Bobbio Pellice06	49	102	210	234	10.263	4.379	235	10.372	4.415	269	12.254	4.557
Bobbio Pellice10	49	102	210	234	10.263	4.379	235	10.372	4.415	269	12.254	4.557
Borgofranco08	56	- 1.055	- 1.890	260	9.204	3.539	260	8.213	3.155	297	9.802	3.297
Celle Macra09	29	60	210	145	6.058	4.169	148	5.746	3.890	173	6.983	4.032
Ceres02	29	- 544	- 1.890	145	4.074	2.804	148	3.574	2.420	173	4.437	2.562
Certosa di Pesio11	56	117	210	260	11.389	4.379	260	11.492	4.415	297	13.548	4.557
Domodossola01	56	- 1.055	- 1.890	260	9.204	3.539	260	8.213	3.155	297	9.802	3.297
Domodossola02	56	117	210	260	11.389	4.379	260	11.492	4.415	297	13.548	4.557
Entracque06	56	117	210	260	11.389	4.379	260	11.492	4.415	297	13.548	4.557
Frabosa Soprana02	29	- 544	- 1.890	145	4.074	2.804	148	3.574	2.420	173	4.437	2.562
Lillianes01	40	85	210	178	7.809	4.379	180	7.942	4.415	208	9.495	4.557
Limone Piemonte08	51	- 971	- 1.890	211	7.451	3.539	211	6.666	3.155	242	7.988	3.297
Montezeda03	56	117	210	260	11.389	4.379	260	11.492	4.415	297	13.548	4.557
S. Damiano Macra05	20	42	210	128	5.325	4.169	135	5.237	3.890	161	6.472	4.032
S. Pietro Monterosso01	49	- 922	- 1.890	283	9.997	3.539	279	8.806	3.155	312	10.273	3.297
Sabbia03	40	- 764	- 1.890	178	6.311	3.539	180	5.675	3.155	208	6.870	3.297
Scopa01	40	- 764	- 1.890	178	6.311	3.539	180	5.675	3.155	208	6.870	3.297
Valdieri04	20	42	210	128	5.325	4.169	135	5.237	3.890	161	6.472	4.032
Varallo09	40	85	210	178	7.809	4.379	180	7.942	4.415	208	9.495	4.557
Vinadio06	27	56	210	145	6.058	4.169	153	5.950	3.890	184	8.373	4.557
Viozene06	51	108	210	211	9.219	4.379	211	9.328	4.415	242	11.040	4.557

Allegato 10 – Redditi dei boschi destinati alla ripresa delle ceduazioni.

	Redditi unitari anticipati				Redditi della coltura a regime		
	Prima cedua- zione	Seconda ceduazione	Ceduazione a regime	Reddito complessivo	Reddito com- plessivo annuo	Reddito unitario	Reddito annuo
	.000 £/ha a	.000 £/ha b	.000 £/ha c	.000 £/ha d=a+b+c	.000 £/ha/anno e=d*r%	.000 £/ha f	.000 £/ha/anno g=f*r%
Almese01	3.039	736	498	4.273	128	1.208	36
Bobbio Pellice06	9.885	2.177	1.927	13.989	420	4.035	121
Bobbio Pellice10	10.874	2.177	1.927	14.978	449	4.035	121
Borgofranco08	4.347	1.351	1.235	6.933	208	2.585	78
Certosa di Pesio11	10.035	2.381	1.999	14.416	432	4.186	126
Domodossola01	6.134	1.722	1.529	9.384	282	3.201	96
Domodossola02	8.551	1.737	1.588	11.875	356	3.324	100
Entracque06	6.073	2.508	2.293	10.875	326	4.802	144
Frabosa Soprana02	2.341	768	513	3.623	109	1.245	37
Monte Limidario01*	- 2.415	-861	-764	- 4.040	- 121	- 1.601	- 48
Montezeda03	4.653	2.583	2.293	9.529	286	4.802	144
S. Pietro Monterosso01	5.346	1.288	1.178	7.813	234	2.466	74
Varallo09	4.062	1.627	1.026	6.716	201	2.491	75
Viozene06	6.019	2.098	1.470	9.588	288	3.569	107

* L'osservazione relativa a MonteLimidario01, presenta reddito complessivo negativo e, pertanto, è stata destinata all'evoluzione naturale.

Allegato 11 - Redditi dei boschi destinati alla conversione e della fustaia a regime.

	Redditi unitari anticipati				Redditi della coltura a regime	
	Della conversione .000 €/ha a	Della fustaia a regime .000 €/ha b	Reddito complessivo .000 €/ha c=a+b	Reddito complessivo .000 €/ha d=c*r%	Reddito unitario .000 €/ha e	Reddito annuo .000 €/ha/anno f=e*r%
Almese01	- 105	235	130	4	1.194	36
Almese09	1.117	225	1.342	40	733	22
Bobbio Pellice04	3.476	329	3.805	114	1.674	50
Bobbio Pellice06	6.445	899	7.344	220	2.933	88
Bobbio Pellice10	6.776	899	7.675	230	2.933	88
Borgofranco08	481	507	989	30	1.655	50
Celle Macra09	2.016	329	2.345	70	1.674	50
Ceres02	972	144	1.116	33	733	22
Certosa di Pesio11	5.674	997	6.671	200	3.252	98
Condove03*	- 187	144	- 43	- 1	733	22
Domodossola01	1.289	507	1.796	54	1.655	50
Domodossola02	3.266	997	4.263	128	3.252	98
Entracque06	4.875	997	5.872	176	3.252	98
Frabosa Soprana02	561	144	705	21	733	22
Lillianes01	3.541	688	4.230	127	2.246	67
Limone Piemonte03*	- 906	191	- 715	- 21	624	19
Limone Piemonte08	1.436	416	1.852	56	1.356	41
Locana02*	- 8.925	- 372	- 9.297	- 279	- 1.890	- 57
Monte Limidario01*	- 10.541	- 1.041	- 11.582	- 347	- 3.397	- 102
Montezeda03	4.247	640	4.887	147	3.252	98
Nasino11*	- 1.025	116	- 909	- 27	588	18
S. Damiano Macra05	2.439	202	2.641	79	1.025	31
S. Pietro Monterosso01	1.468	230	1.698	51	750	23
S. Secondo di P.lo04*	- 5.964	- 278	- 6.242	- 187	- 1.412	- 42
Sabbia01*	- 939	144	- 794	- 24	733	22
Sabbia03	1.036	366	1.402	42	1.194	36
Scopa01	1.088	366	1.454	44	1.194	36
Valdieri02*	- 7.703	- 1.041	- 8.745	- 262	- 3.397	- 102
Valdieri04	3.229	202	3.430	103	1.025	31
Varallo09	3.173	688	3.862	116	2.246	67
Vinadio06	3.856	279	4.135	124	1.417	43
Viozene06	4.376	809	5.185	156	2.639	79

* Le osservazioni contrassegnate con l'asterisco sono relative a popolamenti che presentano reddito complessivo negativo e che, pertanto, sono stati destinati all'evoluzione naturale.

Allegato 12 - Elenco dei punti dell'IFNI presi in considerazione per la stima delle superfici (la colonna sinistra riporta i punti sui quali sono stati eseguiti i nuovi rilievi, su quella destra sono elencati i punti classificati solo per mezzo della scheda IFNI).

N.	Punto	Prov.	Età97	Pend.%	Cl. Esbosc.	N.	Punto	Prov.	Età97	Pend.%	Cl. Esbosc.
Ripresa delle ceduzioni 24% (19 punti = 17.100 ha)											
1	Certosa di Pesio11	CN	36	42	1	14	Boves06	CN	23	42	2
2	Entracque06	CN	28	24	1	15	Pamparato05	CN	33	42	2
3	Frabosa Soprana02	CN	36	70	2	16	Novalesa02	TO	23	64	2
4	S.Pietro Monterosso01	CN	33	33	2	17	Bognanco08	VCO	25	65	1
5	Viozene06	CN	35	46	1	18	Cannobbio06	VCO	38	47	2
6	Almese01	TO	40	71	2	19	Trontano05	VCO	35	70	1
7	Bobbio Pellice06	TO	36	75	1						
8	Bobbio Pellice10	TO	39	67	1						
9	Borgofranco08	TO	29	27	2						
10	Varallo09	VC	36	32	1						
11	Domodossola01	VCO	33	78	2						
12	Domodossola02	VCO	33	23	1						
13	M. Zeda09	VCO	26	65	1						
Conversione guidata 29% (23 punti = 20.700 ha)											
20	Celle Macra09	CN	51	52	1	31	Piedicavallo09	BI	49	28	2
21	Limone Piemonte08	CN	43	73	2	32	Bagnasco04	CN	56	72	1
22	S.Damiano Macra05	CN	65	62	1	33	Celle Macra01	CN	53	80	2
23	Valdieri04	CN	54	24	1	34	Demonte07	CN	54	68	2
24	Vinadio06	CN	53	50	1	35	Demonte08	CN	53	51	2
25	Almese09	TO	48	15	2	36	Nasino10	CN	48	48	2
26	Bobbio Pellice04	TO	43	72	1	37	S.Damiano Macra06	CN	55	54	2
27	Ceres02	TO	51	59	2	38	S.Pietro Monterosso04	CN	49	43	1
28	Lilianne01	TO	41	35	1	39	Almese10	TO	43	68	2
29	Sabbia03	VC	43	65	2	40	Bobbio Pellice08	TO	43	30	1
30	Scopa01	VC	53	18	2	41	Scopa11	VC	58	58	2
						42	Cannobbio07	VCO	43	70	2

(Continua)

Allegato 12 – (Continua)

Evoluzione naturale 47% (37 punti = 33.300 ha)									
43 Celle Macra12	CN	53	85	2	60 Bagnasco01	CN	40	73	3
44 Limone Piemonte 03	CN	43	60	2	61 Certosa di Pesio01	CN	33	85	2
45 Nasino11	CN	54	64	2	62 Certosa di Pesio09	CN	58	75	3
46 S.Damiano Macra03	CN	58	73	3	63 Pamparato02	CN	33	40	3
47 Valdieri02	CN	26	72	3	64 S.Pietro Monterosso03	CN	55	72	3
48 Chialamberto02	TO	47	77	3	65 Valcasotto04	CN	33	97	3
49 Coazze03	TO	43	62	2	66 Valcasotto07	CN	13	100	2
50 Condove02	TO	34	80	3	67 Vinadio03	CN	63	105	3
51 Condove03	TO	51	68	2	68 Groscavallo06	TO	48	67	3
52 Locana02	TO	48	60	3	69 M.Lera02	TO	43	130	2
53 M.Orsiera02	TO	33	80	2	70 Sparone01	TO	63	62	3
54 Pinasca09	TO	43	70	3	71 Scopa06	VC	73	70	3
55 S.Secondo di P.lo04	TO	58	62	3	72 Bannio07	VCO	28	90	2
56 Viù10	TO	37	58	1	73 Bannio10	VCO	38	40	3
57 Sabbia01	VC	43	62	2	74 M. Zeda05	VCO	48	70	3
58 Varallo06	VC	48	0	1	75 M. Zeda08	VCO	43	90	3
59 M. Limidario01	VCO	28	78	3	76 Valle Isorno01	VCO	31	90	3
					77 Villadossola04	VCO	38	60	3
					78 Villadossola07	VCO	21	85	3
					79 Villadossola09	VCO	31	60	3

Fonte nostre elaborazioni su dati MAF (1988).

I dati relativi alla parte destra della tabella, nel caso dei cedui da avviare alla conversione e dei popolamenti destinati all'evoluzione naturale, sono evidenziati con carattere neretto il o i parametri che hanno determinato la scelta.

Scopo dei Quaderni del Dipartimento di Economia e Ingegneria Agraria, Forestale e Ambientale dell'Università di Torino è di fornire un'occasione di presentazione rapida di concetti, idee e risultati di ricerca per la comunità scientifica. I lavori sono pubblicati nei Quaderni solo dopo essere stati presentati e discussi in un convegno, o in un seminario di Dipartimento.

The purpose of the Quaderni del Dipartimento di Economia e Ingegneria Agraria, Forestale e Ambientale of Turin University is to provide a forum for presenting issues, concepts, ideas and research results within the academic and professional community as working papers. Papers are published as Quaderni conditional on a previous presentation in a Conference or in a Department seminar.

*Finito di stampare nel mese di luglio 2000
per conto del Dipartimento di Economia e
Ingegneria Agraria, Forestale e Ambientale
dell'Università di Torino
dalla Tipografia Sosso*