

ANTONIO NOSENZO (\*) - ROBERTA BERRETTI (\*\*) - FABIO MELONI (\*\*\*)

## ANALISI DELLA BIOMASSA E DEGLI ASSORTIMENTI LEGNOSI RITRAIBILI DA BOSCHI CEDUI DI FAGGIO DEL PIEMONTE <sup>(1)</sup>

*Attualmente i boschi cedui di faggio (Fagus sylvatica L.) nella Regione Piemonte coprono circa 100.000 ettari (90% delle formazioni di faggio). Questi popolamenti spesso risultano aver oltrepassato i turni consuetudinari con la conseguenza che anche gli assortimenti legnosi ottenibili non siano più quelli prodotti in passato.*

*Il presente lavoro ha avuto come obiettivo quello di mettere a punto una metodologia per determinarne la produzione ritraibile in termini di legname da opera.*

*Si sono individuate 20 zone distribuite sul territorio piemontese nelle quali si è proceduto ai rilievi dendrometrici ordinari. In due popolamenti si è eseguita un'analisi di dettaglio della qualità dei fusti.*

*Dopo una prima valutazione, durante la quale sono state individuate le piante con difetti tali da non poterne consentire la lavorabilità, si è proceduto alla misurazione di quelle ritenute di «qualità».*

*Dall'elaborazione dei dati e sulla base della classificazione commerciale degli assortimenti si è pervenuti alla definizione della produzione in assortimenti.*

*La metodologia sperimentata mira alla valorizzazione della produzione, in quanto permette di individuare una percentuale di prodotti di migliore qualità rispetto ai tradizionali assortimenti ritraibili. È stato possibile infatti individuare sino al 20% di assortimenti di maggior pregio.*

*Inoltre è da rimarcare che i dati raccolti si riferiscono allo stato attuale derivante dalla mancanza di cure colturali e di indirizzi selvicolturali. La definizione delle caratteristiche qualitative degli assortimenti risulta utile a fornire indicazioni circa gli obiettivi da conseguire con la gestione selvicolturale dei popolamenti.*

*Parole chiave: Fagus sylvatica; Piemonte; assortimenti legnosi; ceduo.*

*Key words: Fagus sylvatica; Piemonte Region; timber assortments; coppice stand.*

---

(\*) Ricercatore confermato, docente incaricato di Dendrometria e di Inventari Forestali presso la Facoltà di Agraria, Dipartimento AGROSELVITER, Università degli Studi di Torino – via Leonardo da Vinci 44, 10095 Grugliasco (TO) – E-mail: antonio.nosenzo@unito.it.

(\*\*) Assegnista di Ricerca presso il Dipartimento AGROSELVITER, Università degli Studi di Torino. Via Leonardo da Vinci 44, 10095 Grugliasco (TO) – E-mail: roberta.berretti@unito.it.

(\*\*\*) Tecnico Laureato presso il Dipartimento AGROSELVITER, Università degli Studi di Torino. Via Leonardo da Vinci 44, 10095 Grugliasco (TO) – E-mail: fabio.meloni@unito.it.

<sup>1</sup> Lavoro svolto nell'ambito del progetto MIUR PRIN 2005 BIO\_FOR\_ENERGY «Modelli innovativi di gestione forestale per la produzione di biomasse per energia» (Coordinatore nazionale: O. Ciancio).

## INTRODUZIONE E SCOPO DEL LAVORO

I boschi governati a ceduo in Italia rappresentano più della metà dei popolamenti forestali. Di questi la maggior parte sono cedui semplici o cedui matricinati e da considerare in abbandono colturale nell'intervallo di tempo tra un turno ed il successivo (CIANCIO *et al.*, 2004). La mancanza di pianificazione dovuta anche alla tipologia della proprietà (più del 50% di essi sono di proprietà privata) e all'estensione mediamente inferiore all'ettaro, porta ad uno sfruttamento irrazionale della risorsa legno (CIANCIO *et al.*, 2004). Inoltre la mancanza di una corretta assortimentazione del materiale prelevato con i tagli porta a considerare tutta la massa asportata come materiale di scarso valore economico. L'abbassamento del valore di macchiatico che ne consegue induce a considerare molti soprassuoli non economicamente utilizzabili perché a macchiatico negativo (BRUN *et al.*, 2000).

È possibile invece, dove le condizioni stazionali, di viabilità e socio-economiche lo consentono, pianificare interventi di avviamento all'altofusto in grado di portare nel medio-lungo periodo ad una valorizzazione dei soprassuoli (AA.VV., 1987), mantenendo comunque un periodico utilizzo delle masse mediante i diradamenti o i tagli a scelta in funzione dei metodi di avviamento all'altofusto applicate (CIANCIO *et al.*, 2004). Per una corretta pianificazione degli interventi è necessaria la stima delle masse utilizzate, sia con modelli revisionali su ampia scala territoriale (AMORINI *et al.*, 1998), sia mediante metodi più puntuali che permettano la determinazione della massa (con la suddivisione in assortimenti ritraibili) adottando anche metodi non invasivi su piante in piedi (BITTERLICH, 1984; DEL FAVERO *et al.*, 1996; NOSENZO, 2000, 2007; WOLYNSKI *et al.*, 2006).

Tra le categorie forestali la faggeta risulta una delle più rappresentate in Piemonte. Infatti con oltre 136.000 ettari (IPLA, 2004), risulta la seconda categoria dopo i castagneti. Le faggete governate a ceduo sono quasi il 90%; si tratta quindi di oltre 100.000 ettari. La loro distribuzione è omogenea in tutta la fascia montana dell'arco alpino piemontese, da sud nelle valli della Provincia di Alessandria sino a nord nelle vallate del Verbano Cusio Ossola.

Dagli anni '90 si sono intrapresi programmi a livello regionale di «miglioramenti boschivi» comprendenti anche interventi di conversione all'alto fusto di cedui di faggio: sono circa 2.500 gli ettari di soprassuolo sui quali è stato effettuato almeno un intervento. Con il presente studio si intende mettere a punto una metodologia per la classificazione degli assortimenti ritraibili e per la valutazione del loro volume su piante in piedi. Si tratta quindi di stimare sia quantitativamente che qualitativamente le biomasse utilizzabili con interventi selvicolturali nei boschi di faggio governati a ceduo sottoposti a conversione in Piemonte.

## MATERIALI E METODI

*Aree di studio*

Si sono individuati 20 popolamenti di faggio in conversione distribuiti su tutto il territorio regionale (Fig. 1). In particolare 1 area in Provincia di Alessandria, 4 aree in Provincia di Biella, 7 in Provincia di Cuneo, 5 in Provincia di Torino, 2 in Provincia di Verbania e 1 in Provincia di Vercelli.

In ogni area si sono effettuati i rilievi dendrometrici ordinari in modo tale da poter caratterizzare e confrontare i popolamenti. In particolare si sono rilevati i seguenti dati:

- composizione specifica;
- diametro a 1,3 m dal suolo (soglia di cavallettamento 7,5 cm);
- altezza totale di piante campione per la costruzione della curva ipsometrica.

Su due popolamenti, Garessio (CN) e Piedicavallo (BI), si è dettagliato maggiormente il rilevamento in modo da poter quantificare e qualificare gli

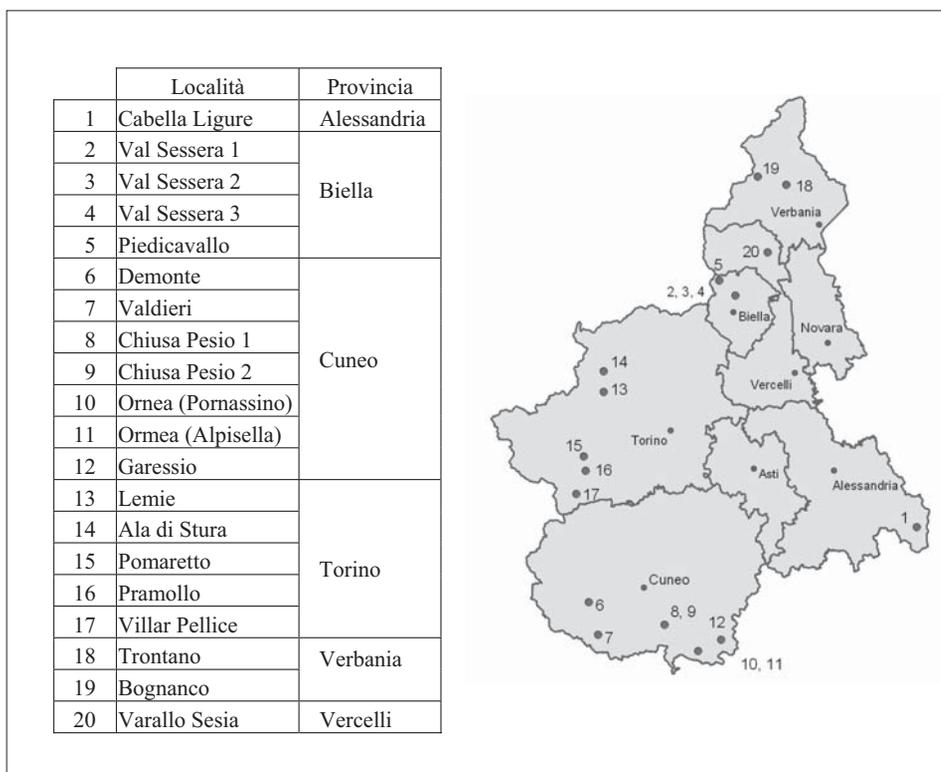


Figura 1 – Localizzazione dei popolamenti di faggio sul territorio regionale.

assortimenti ritraibili. Quindi, oltre ai dati già citati, per ogni pianta si sono aggiunti i seguenti parametri:

- posizionamento delle piante attraverso mappatura;
- altezza totale della chioma;
- altezza inserzione della chioma verde;
- valutazione degli assortimenti ritraibili dal fusto (analisi del toppo).

La realizzazione di una mappatura dettagliata ha lo scopo di indagare sulla distribuzione spaziale delle piante con fusti di qualità e di conseguenza essere di supporto ad eventuali interventi di diradamento.

Quando l'analisi del toppo ha consentito di classificare la pianta come «lavorabile» si sono rilevati anche le dimensioni del toppo principale:

- lunghezza;
- diametro alla base;
- diametro in punta (mediante cavalletto finlandese).

Per la valutazione del toppo principale si sono utilizzati alcuni criteri dimensionali e qualitativi definiti sia sulla base di indagini condotte tra gli operatori del settore, presenti sul territorio regionale, sia utilizzando la classificazione commerciale francese (BAYLOT *et al.*, 1992).

Per quanto riguarda le dimensioni i criteri sono i seguenti:

- lunghezza del toppo: maggiore di 2,5 metri;
- diametro minimo in punta: maggiore 12 centimetri.

Una seconda selezione classifica il toppo come non lavorabile quando è presente anche uno solo dei seguenti difetti:

- scostamento dalla rettilineità assiale: maggiore di 5 centimetri per metro lineare;
- irregolarità sezione: maggiore del 10% tra diametro massimo e diametro minimo;
- rastremazione: la percentuale di rastremazione (R%) deve essere superiore al 10%. R% è determinata con la seguente formula:

$$R\% = ((D_b - D_p)/L) 100$$

dove:  $D_b$  = diametro alla base (cm)

$D_p$  = diametro in punta (cm)

L = lunghezza del toppo (m);

- fibratura deviata: maggiore del 10% per metro lineare;
- cretti da gelo;
- biforcazioni o rami morti;
- cicatrici o segni sulla corteccia: in numero maggiore di 30 per toppo;
- nodi sani con diametro maggiore di 5 centimetri: massimo 3 per toppo;
- nodi marci con diametro maggiore di 5 centimetri di diametro: massimo 3 per toppo.

Una volta effettuate queste verifiche il toppe viene classificato come lavorabile. Successivamente si valuta la qualità dell'assortimento ritraibile secondo il seguente schema (Fig. 2).

Per il calcolo della provvigione si sono utilizzate le tavole di cubatura dell'inventario forestale nazionale (CASTELLANI *et al.*, 1984) per tutte le specie presenti.

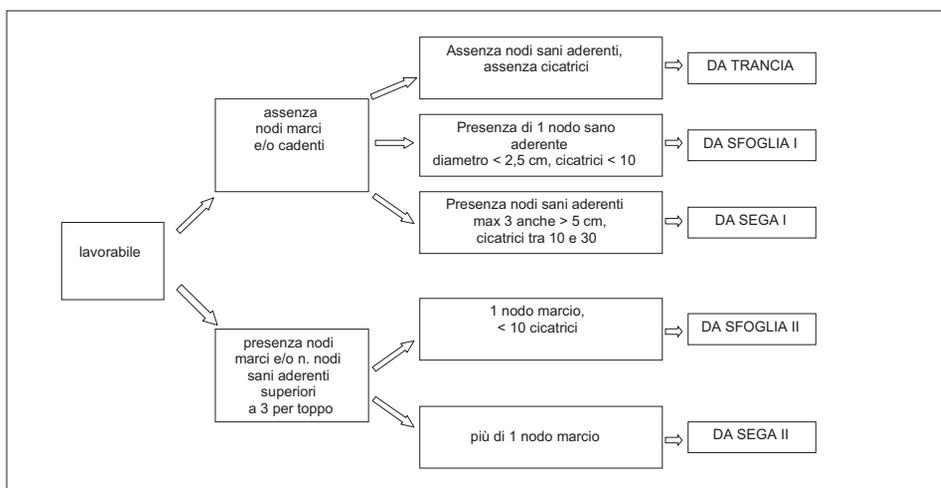


Figura 2 – Schema per la classificazione degli assortimenti ritraibili.

## RISULTATI

Nelle venti stazioni scelte per l'indagine preliminare e dislocate su tutto il territorio regionale, si sono effettuati i rilievi dendrometrici ordinari dai quali si sono tratti i dati di sintesi esposti nella tabella 1. Sono popolamenti che hanno subito almeno un intervento di avviamento all'alto fusto. Le tipologie forestali prevalenti sono la faggeta oligotrofica (12 stazioni) e la faggeta mesotrofica (5 stazioni).

Tabella 1 – Dati riassuntivi delle 20 stazioni prese in esame.

	minimo	massimo	medio
quota (m s.l.m.)	750	1450	1165
composizione (% faggio)	70	100	93,5
numero piante (N./ha)	420	1800	1077
area basimetrica (m <sup>2</sup> /ha)	14,2	33,8	26,2
diametro medio (cm)	14	27	18
altezza media (m)	12	22	16
provvigione faggio (m <sup>3</sup> /ha)	109,8	359,5	182,7

Sulla base dei risultati ottenuti dall'indagine preliminare si sono scelte le stazioni di Garessio e Piedicavallo come popolamenti di faggio rappresentativi di situazioni ben differenziate a livello dendrometrico.

#### *Stazione di Garessio (CN)*

Il popolamento in esame è classificabile come faggeta oligotrofica secondo le Tipologie Forestali del Piemonte (IPLA, 2004)

La faggeta studiata presenta una densità di 447 piante ad ettaro ed una composizione specifica nella quale ritroviamo oltre al faggio, specie quali il frassino maggiore (*Fraxinus Excelsior* L.), acero montano (*Acer pseudoplatanus* L.) ed altre latifoglie quali sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia* L.), betulla (*Betula pendula* L.) e ciliegio (*Prunus avium* L.).

L'area basimetrica totale ammonta a 14,25 m<sup>2</sup>/ha mentre il volume è di 132,03 m<sup>3</sup>/ha. Il faggio rappresenta l'80% della composizione specifica ed il 75% del volume totale.

I principali parametri dendrometrici del popolamento sono riassunti nella tabella 2.

Tabella 2 – Principali parametri dendrometrici; popolamento di Garessio (CN).

	densità (n/ha)	area basimetrica (m <sup>2</sup> /ha)	volume (m <sup>3</sup> /ha)	diametro medio (cm)
faggio	358	10,90	99,82	21,7
frassino	32	0,84	7,68	18,4
acero montano	26	1,95	19,82	30,7
altro	32	0,56	4,72	15,1
<i>totale</i>	<i>447</i>	<i>14,25</i>	<i>132,03</i>	<i>20,2</i>

La distribuzione diametrica delle piante (Fig. 3) mostra un popolamento coetaniforme nel quale la frequenza ricade pressoché totalmente nelle classi comprese tra 15 e 25 cm. Nelle classi superiori sono presenti esemplari di acero montano ed alcune matricine di faggio. L'altezza media del faggio, ottenuta dalla curva ipsometrica (Fig. 4), è di 17,9 metri. A tale proposito è da rimarcare il basso valore di coefficiente di determinazione ( $R^2 = 0,266$ ) riferito alla regressione della curva ipsometrica derivante dal rilievo di tutte le altezze del popolamento. Questa bassa correlazione è da imputare al fatto che a un ridotto campo di variazione dei diametri (tra 12 e 28 cm) corrisponde un'elevata variabilità delle altezze.

Dalla qualificazione delle piante in termini di assortimenti ritraibili è emerso che il 34% presenta caratteristiche tali da consentirne la lavorabilità mentre per il rimanente 66% i difetti rilevati sono tali da ipotizzare una

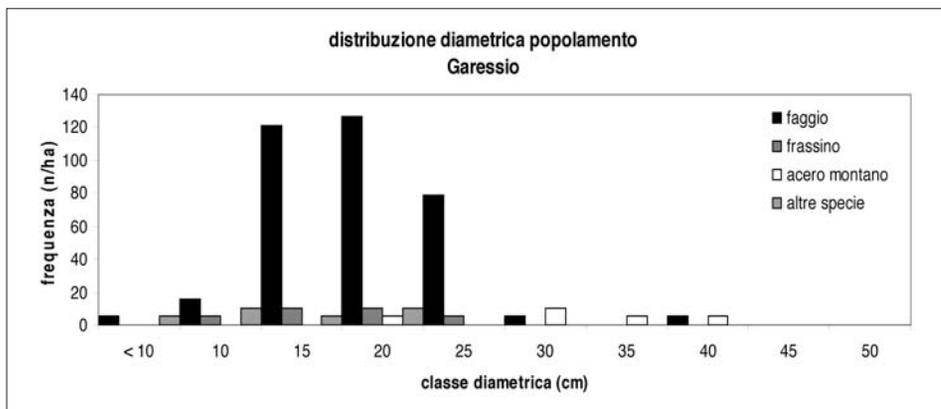


Figura 3 – Frequenze per classi di diametro; stazione di Garessio; dati riferiti all’ettaro.

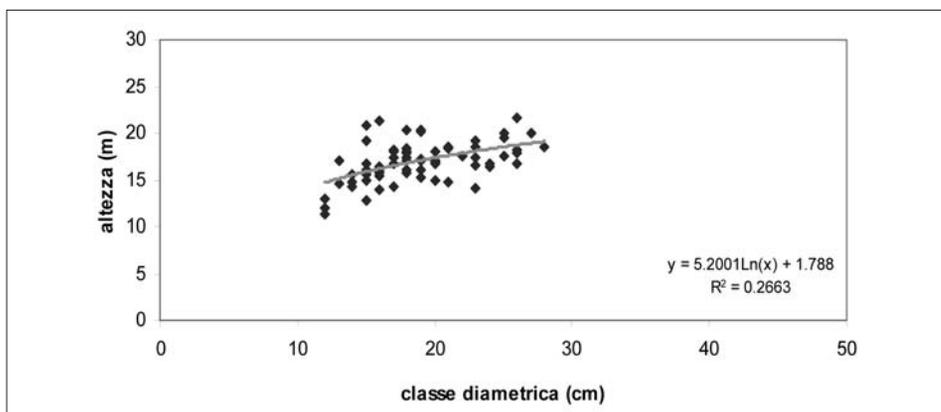


Figura 4 – Curva ipsometrica del faggio; stazione di Garessio.

destinazione ad uso energetico del legname ritraibile. In termini di area basimetrica le piante di qualità sono il 24% del totale (3,9 m<sup>2</sup>/ha).

I difetti principali che sono stati riscontrati nel popolamento aventi caratteristiche e frequenza tale da classificare la pianta «non lavorabile» sono principalmente la presenza di nodi, cretti da gelo ed assenza di rettilineità.

L’assortimento «toppo da sega di II» è l’assortimento più importante in termini volumetrici rappresentando il 51% del volume lavorabile ottenuto. Il rimanente volume è rappresentato pressoché in uguale misura da «toppo da sfoglia di I» (23% del volume lavorabile) e «toppo da sega di I» (22%). L’assortimento «toppo da sfoglia di II» rappresenta il rimanente 4% del volume totale lavorabile.

In termini di volume gli assortimenti ritraibili ammontano a  $6,8 \text{ m}^3/\text{ha}$ , pari al 7% del volume totale del faggio (Fig. 5).

La distribuzione delle piante dalle quali è ipotizzabile produrre assortimenti di qualità all'interno dell'area di saggio mostra una presenza distribuita su tutta la superficie come illustrato nella figura 6.

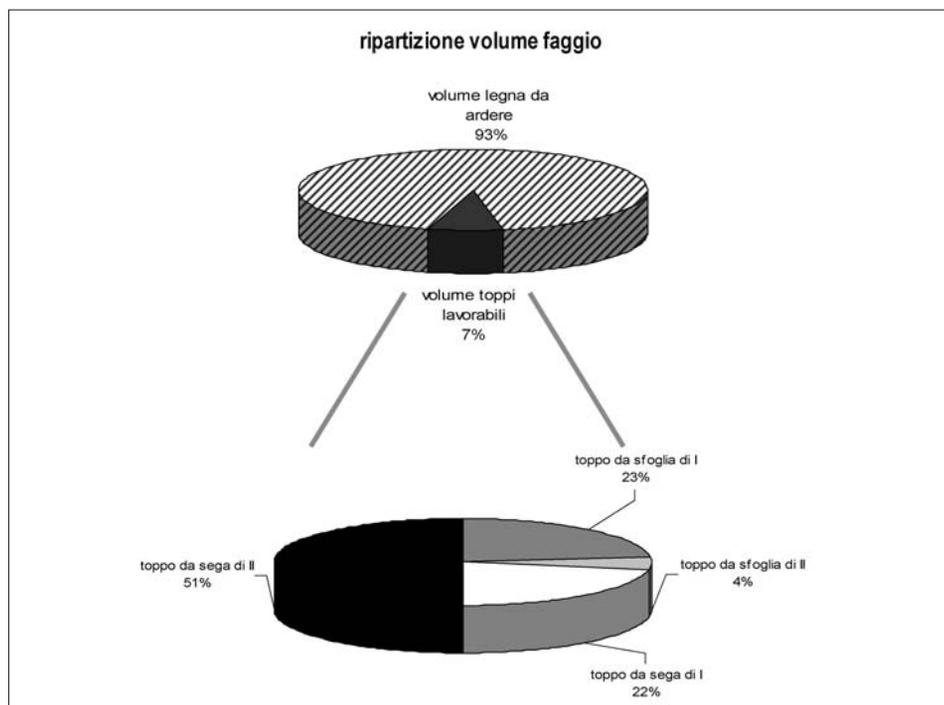


Figura 5 – Ripartizione della provvigione e degli assortimenti ritraibili (stazione di Garesio).

#### *Stazione di Piedicavallo (BI)*

Il popolamento in esame è classificabile come faggeta oligotrofica secondo le Tipologie Forestali del Piemonte (IPLA, 2004)

La faggeta studiata presenta una densità di 560 piante ad ettaro ed una composizione specifica nella quale ritroviamo oltre al faggio specie quali abete rosso (*Picea abies* Mill.) e salicome (*Salix caprea* L.).

L'area basimetrica totale ammonta a  $33,07 \text{ m}^2/\text{ha}$  mentre il volume è di  $380,95 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Il faggio rappresenta il 91% della composizione specifica ed il 94% del volume totale (Tab. 3).

La struttura del popolamento è prevalentemente monoplana con presenza di un debole piano dominato rappresentato dalle piante delle prime

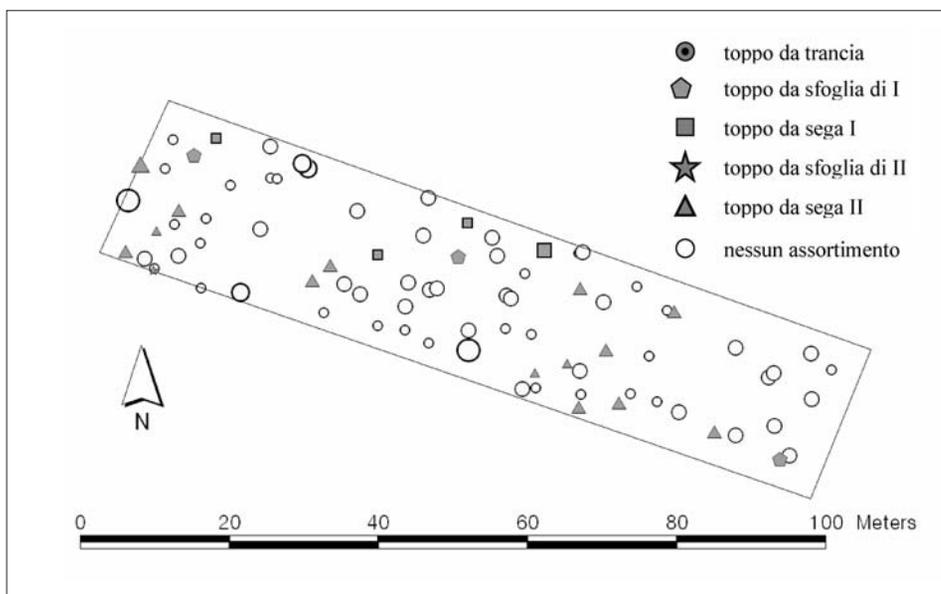


Figura 6 – Rappresentazione della distribuzione spaziale delle aree basimetriche nell'area campione (Gareccio). La dimensione dei simboli utilizzati è proporzionale al diametro a 1,3 metri di altezza (4 classi diametriche).

Tabella 3 – Principali parametri dendrometrici; popolamento di Piedicavallo (BI).

	densità (n/ha)	area basimetrica (m <sup>2</sup> /ha)	volume (m <sup>3</sup> /ha)	diametro medio (cm)
faggio	510	30,97	359,51	27,8
abete rosso	37	1,95	20,61	25,8
salicene	12	0,14	0,82	12,0
<i>totale</i>	<i>560</i>	<i>33,07</i>	<i>380,95</i>	<i>27,5</i>

due classi diametriche (Fig. 7, Fig. 8). L'altezza media del faggio, ottenuta dalla curva ipsometrica, è di 21.9 metri.

Dalla qualificazione delle piante in termini di assortimenti ritraibili è emerso che il 34% presenta caratteristiche tali da consentirne la lavorabilità mentre per il rimanente 66% i difetti rilevati sono tali da ipotizzare una destinazione ad uso energetico del legname ritraibile. In termini di area basimetrica le piante di qualità sono il 52% del totale (16 m<sup>2</sup>/ha).

I difetti principali riscontrati sono la presenza di nodi ed assenza di rettilineità; di minore frequenza risultano i cetti da gelo e gli altri difetti.

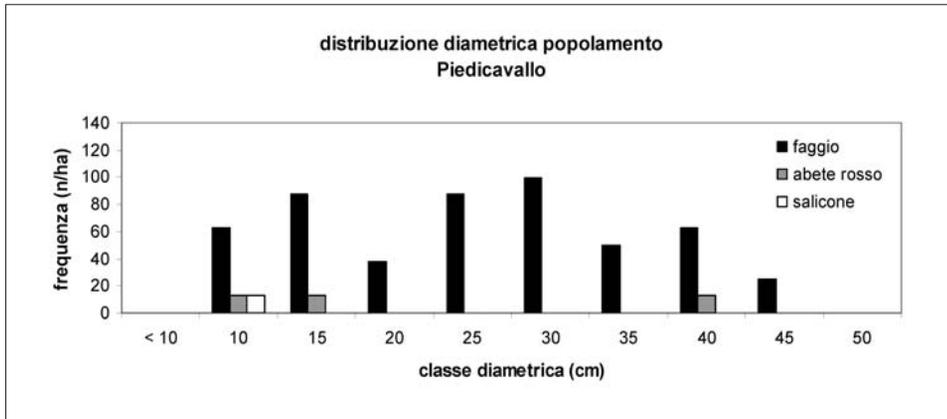


Figura 7 – Frequenze per classi di diametro; stazione di Piedicavallo; dati riferiti all'ettaro.

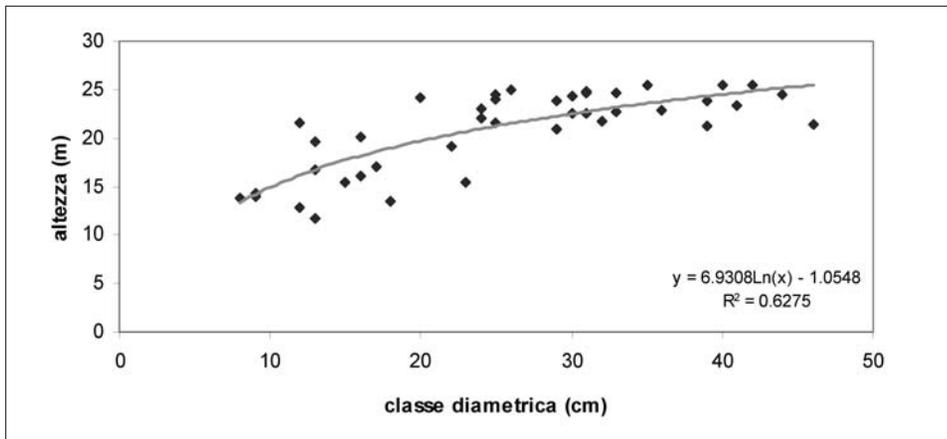


Figura 8 – Curva ipsometrica del faggio; stazione di Piedicavallo.

Gli assortimenti ottenuti ricadono tutti nelle tre classi di maggior qualità adottate: toppe da trancia, da sfoglia di I e da sega di I.

L'assortimento «toppe da sfoglia di I» rappresenta oltre il 57% del volume lavorabile ottenuto dal soprassuolo. Secondi per importanza sono il «toppe da sega di I» con il 25% del volume ed il «toppe da trancia» con il 18%.

In termini di volume gli assortimenti ritraibili rappresentano il 13% del volume di faggio con un valore di 46 m<sup>3</sup>/ha. (Fig. 9).

La distribuzione delle piante di qualità all'interno dell'area di saggio mostra una forte aggregazione di queste in una sola parte dell'area (Fig. 10).

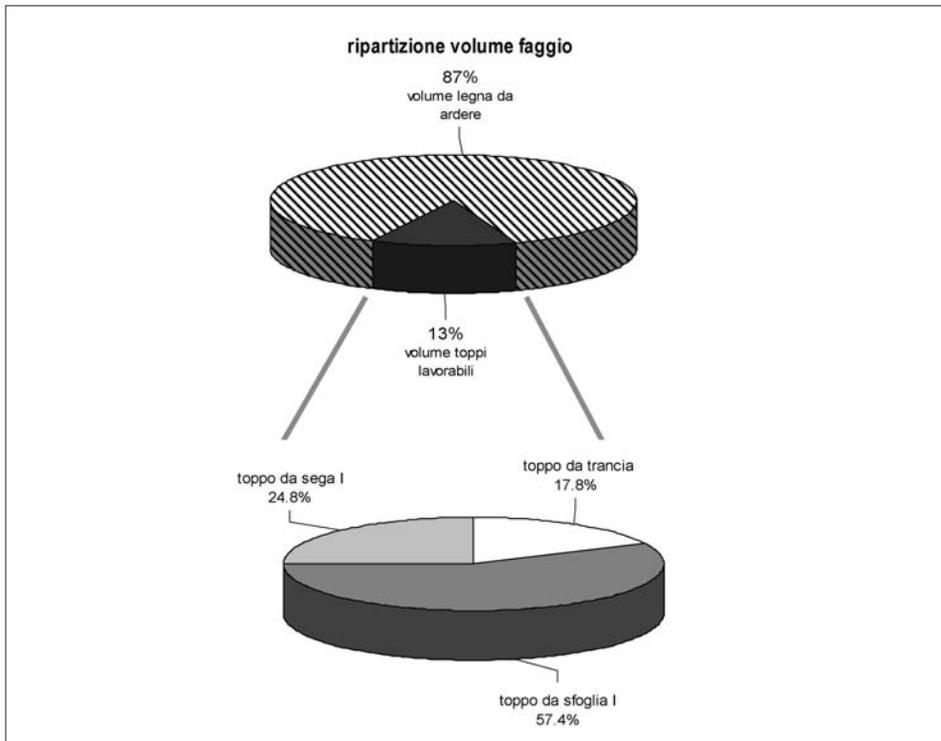


Figura 9 – Ripartizione della provvigione e degli assortimenti ritraibili (stazione di Piedicavallo).

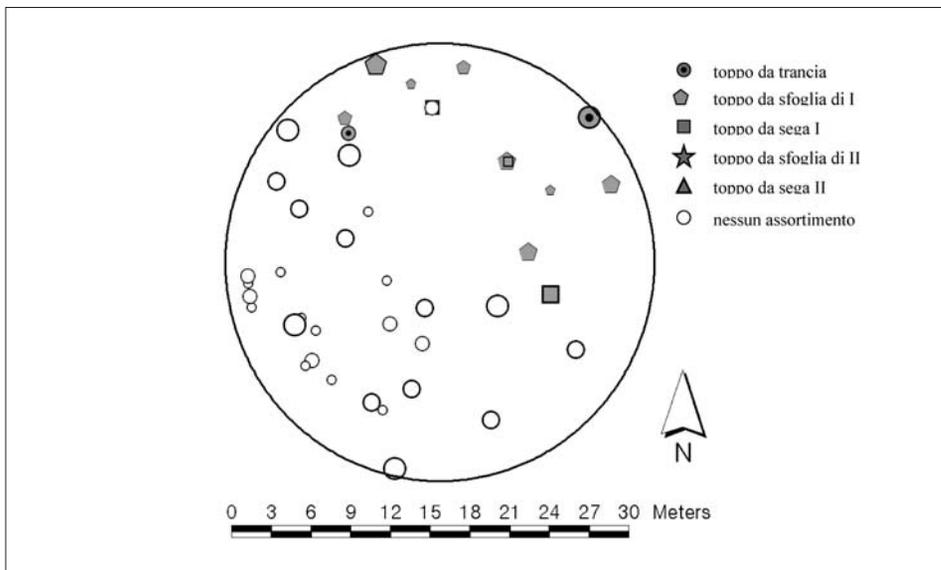


Figura 10 – Rappresentazione della distribuzione spaziale delle aree basimetriche nell'area campione (Piedicavallo). La dimensione dei simboli utilizzati è proporzionale al diametro a 1,3 metri di altezza (4 classi diametriche).

## CONCLUSIONI

Questo lavoro rappresenta una prima indagine conoscitiva sulla qualità degli assortimenti ritraibili dai popolamenti di faggio in conversione in Piemonte attraverso la messa a punto di una metodologia originale di qualificazione degli assortimenti stessi effettuata direttamente in bosco su piante in piedi.

L'adozione di una serie di parametri quantitativi e qualitativi ha permesso di classificare su piante in piedi gli assortimenti che sono potenzialmente ricavabili. Il popolamento di Garessio è un esempio di faggeta con caratteristiche qualitative basse mentre la faggeta di Piedicavallo è inseribile tra le casistiche migliori per fertilità e qualità delle piante. La chiave adottata ha messo in luce tale diversità mostrando per Garessio la presenza di assortimenti principalmente riconducibili a topi da sega di prima e di seconda categoria mentre Piedicavallo concentra il volume lavorabile principalmente nella sfoglia di prima categoria e nella sega di seconda categoria oltre che una parte nell'assortimento migliore ottenibile ossia il toppe da trancia. Il popolamento di Garessio presenta difetti legati principalmente alla presenza di nodi lungo il fusto.

La chiave proposta presenta il vantaggio di poter essere applicata direttamente in bosco in modo semplice e rapido, consentendo una prima valutazione del popolamento in termini di fusti lavorabili e successivamente una valutazione in termini di volume attraverso il rilievo dimensionali dei topi.

Entrambe i popolamenti studiati hanno terminato la fase di qualificazione dei fusti e sono attualmente in quella di dimensionamento. Gli interventi proponibili devono così mirare alla liberazione dalla concorrenza delle piante di «qualità» attraverso un diradamento dall'alto; le piante migliori devono poter sviluppare in modo equilibrato la chioma evitando inoltre la risalita di questa lungo il fusto.

La mappatura delle piante ha permesso di evidenziare come nell'area campione di Garessio le piante di pregio sono distribuite in modo uniforme sul terreno, e quindi un eventuale diradamento non dovrebbe presentare particolari difficoltà, nel caso di Piedicavallo la concentrazione in uno spazio limitato delle piante migliori può rappresentare una difficoltà per il selvicoltore nella martellata.

La ricerca della qualità dei fusti in termini selvicolturali andrà fatta nella generazione successiva quando sul novellame sarà possibile, attraverso un'elevata densità (fase di qualificazione), ottenere una porzione di fusto priva di nodi (WOLYNSKI *et al.*, 2006).

I difetti rilevati, ed in particolare la nodosità, mostrano come durante

la fase di qualificazione i popolamenti studiati non abbiano avuto la densità e la stratificazione necessaria.

La produzione di assortimenti di qualità richiede una selvicoltura intensiva che preveda frequenti cure colturali giustificabili solo in popolamenti che realmente possano fornire assortimenti di qualità.

I dati ottenuti mostrano come potenzialmente i popolamenti di faggio possano produrre assortimenti legnosi diversi da quelli della legna da ardere, valorizzando così la biomassa prodotta da questi soprassuoli. Si ritiene comunque necessario estendere la metodologia messa a punto ad ulteriori casi di studio.

## SUMMARY

### **Investigation on biomass and timber assortments from beech coppices in Piemonte**

Beech (*Fagus sylvatica* L.) coppices in Piemonte Region (North-Western Italy) currently cover about 100.000 ha (corresponding to the 90% of the overall beech forests). These stands are often older than the usual rotation periods; consequently the timber assortments that could be derived are different from those traditionally produced in the past.

The main aim of this study is to set up a methodology to assess the amount of saw timber products.

Ordinary dendrometric surveys were realized within 20 sites that were on purpose selected within the regional territory. Two forest stands were chosen to carry out a specific and detailed analysis on log quality.

A first assessment was accomplished to identify those stems presenting defects impeding their workability; good-quality stems were then accurately measured.

Analysing these data and following a commercial assortment classification, the assortment production was afterwards defined.

The methodology here presented aims at enhancing timber production, since it allows to identify a percentage of higher quality products in comparison with the traditional assortments. It was in fact possible to identify up to 20% of higher quality assortments.

Moreover it must be underlined that the recorded data refer to the actual situation, which is characterized by a complete lack of silvicultural tendings and management.

The definition of qualitative assortment characteristics is useful to provide information on the objectives that could be achieved with a proper silvicultural management.

## BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1987 – *La conversione dei boschi cedui in altofusto*. UNIF – Unione Istituti Italiani di Ricerche Forestali, 83 p.
- AMORINI E., BRANDINI P.G., FABBIO G., TABACCHI G., 1998 – *Modelli di previsione*

- delle masse legnose e delle biomasse per i cedui di cerro della Toscana centro-meridionale*. Annali dell'istituto Sperimentale per la Selvicoltura, vol. 29: 41-56.
- BAYLOT J., VAUTHERIN P., 1992 – *Classement des bois ronds feuillus*. C.T.B.A., Paris, 75 p.
- BITTERLICH W., 1984 – *The relascope idea. Relative measurements in forestry*. Commonwealth Agricultural Bureaux, 242 p.
- BRUN F., FURLAN G., 2000 – *Interventi di valorizzazione dei boschi cedui: convenienza economica e ricaduta dell'utilizzo delle faggete in Piemonte*. Quaderni del Dipartimento di Economia e Ingegneria Agraria, Forestale e Ambientale, Università degli Studi di Torino, 109 p.
- CASTELLANI C., SCRINZI G., TABACCHI G., TOSI V., 1984 – *I.F.N.I. - Tavole di cubatura a doppia entrata*. I.S.A.F.A., Trento, 83 p.
- CIANCIO O., NOCENTINI S., 2004 – *Il bosco ceduo. Selvicoltura Assestamento Gestione*. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, 721 p.
- DEL FAVERO R., ABRAMO E., ZANELLA A., 1996 – *La stima della qualità degli alberi in piedi: il caso della rovere e del frassino maggiore*. L'Italia Forestale e Montana, 48 (6): 367-387.
- IPLA, 2004 – *Metodologia e guida per l'identificazione dei Tipi forestali del Piemonte*. Blu Edizioni, Torino, 204 p.
- NOSENZO A., 2000 – *Applicazione di metodi speditivi per la determinazione del volume nei rilievi dendrometrici ordinari*. II Congresso Nazionale della Società Italiana di Selvicoltura e Ecologia Forestale, Bologna, 20-23 ottobre 1999, p. 196-197.
- NOSENZO A. 2007 – *Determinazione degli assortimenti ritraibili dai boschi cedui di castagno: l'esempio della bassa Valle di Susa (TO)*. Forest@, 4 (1): 118-125.
- WOLYNSKI A., BERRETTI R., MOTTA R., 2006 – *Selvicoltura multifunzionale orientata alla qualità*. Sherwood, 12 (118): 5-12.