



STIMA DEL PIOPPETO

CRITERI OGGETTIVI PER LA VALUTAZIONE DEL PIOPPETO MATURO

Criteri Oggettivi per la valutazione del pioppeto maturo

Coordinamento editoriale: Teodora Trevisan
Coordinamento tecnico: Moreno Soster

Conduzione della ricerca e testi di Pier Mario Chiarabaglio e Domenico Coaloa
Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura - Settore Inventari Forestali - Casale Monferrato (AL)

Software realizzato con la collaborazione di Gaetano Castro

Fotografie: archivio Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura

 Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura
Strada per Frassineto, 35 - 15033 Casale Monferrato (AL)
isp@populus.it - www.populus.it

È vietata la riproduzione dei testi, dei materiali iconografici e del programma di elaborazione elettronica allegato.

Dicembre 2002
Tiratura 1.000 copie
Pubblicazione e software in distribuzione gratuita
Obblighi S.I.A.E. assolti

Stampa: Ages Arti Grafiche - Torino

Supplemento al n. 34 di "Quaderni della Regione Piemonte - Agricoltura"
Direttore responsabile: Roberto Salvio - Vice Direttore: Teodora Trevisan
Redazione presso Regione Piemonte - Assessorato Agricoltura
Corso Stati Uniti 21, 10128 Torino
Tel.011/432.4320 - 011/432.4722
E-mail: agricoltura@regione.piemonte.it

CRITERI OGGETTIVI PER LA VALUTAZIONE DEL PIOPPETO MATURO

La coltura del pioppo presenta delle proprie specificità che la collocano in una zona di confine tra l'agricoltura propriamente detta e la selvicoltura.

Pur presentando un approccio culturale che ne consente il normale inserimento nel riparto dell'azienda agricola, evidenzia cicli produttivi, modalità gestionali e redditività più vicine a quelle del bosco che non a quelle dei campi.

Anche da un punto di vista ambientale e paesaggistico la pioppicoltura assume un ruolo importante che, in parte, ci riporta all'immagine della foresta planiziale ricoprente un tempo il nostro territorio di pianura.

Infine, il pioppo rappresenta un'importante essenza per l'industria del legno e della carta, ma anche per la produzione di biomassa a destinazione energetica.

Questi diversi aspetti sono stati ampiamente ripresi dalla recente politica agricola comunitaria che ha assegnato alla arboricoltura da legno un ruolo di primo piano nella gestione del territorio rurale, nel rimboschimento delle terre agricole, nello sfruttamento delle valenze ambientali e paesaggistiche del bosco.

Nell'ambito di un quadro politico che ne valorizza appieno gli aspetti più squisitamente socio-ambientali, la pioppicoltura deve comunque rimanere un'attività economicamente sostenibile. E questo è tanto più possibile quanto più si riesce a raccordare al meglio le diverse parti della filiera.

Questa pubblicazione vuole approfondire proprio gli aspetti relativi al momento di incontro tra il pioppicoltore, che vende il proprio prodotto, e l'industria, che lo acquisisce. Un momento delicato finalizzato a dare un giusto riconoscimento al lavoro dell'uno e porre le basi per la corretta attività dell'altra. Un momento che deve quindi essere basato sulla massima chiarezza onde consentire il raggiungimento di un accordo con soddisfazione reciproca.

Il volume sintetizza gli esiti di un buon lavoro, condotto in questi anni dall'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura di Casale Monferrato in collaborazione con l'Associazione Aspropiop e con il finanziamento della Regione Piemonte. Esso rappresenta un primo contributo concreto, basato su precise indicazioni tecnico-scientifiche, per la valutazione del pioppeto maturo con l'intento di fornire uno strumento utile ed efficace per una maggiore trasparenza del mercato ed una migliore collaborazione tra i diversi operatori della filiera del legno di pioppo.

Ugo Cavallera
Assessore Regionale
Ambiente, Agricoltura e Qualità

I N D I C E

INTRODUZIONE7
OBIETTIVI7
PRODUZIONE DI LEGNO DI PIOPOPO7
MERCATO DEL PIOPOPO9
CARATTERISTICHE E IMPIEGO DEL LEGNO DI PIOPOPO9
CARATTERISTICHE PRODUTTIVE ATTUALI	11
Mercato attuale	11
Assortimenti	12
Prospettive	13
STIMA DEL PIOPPETO	14
Peso o volume?	14
Valutazione quantitativa	14
Diametri	14
Altezze	16
Procedure di calcolo	18
Valutazione qualitativa	19
Dimensioni	19
Prezzi	20
Qualità dei tronchi	20
Valutazione economica	22
LE NORME ATTUALMENTE IN VIGORE	22
LA METODOLOGIA PROPOSTA	23
Fasi di campagna	23
Scheda di rilevamento dati	23
Fasi di introduzione ed elaborazione dati	24
RIASSUNTO	27
BIBLIOGRAFIA	28
ALLEGATI	29
Schede dei principali difetti	31
Contrafforti	33
Curvatura del fusto	33
Ovalità (o ellitticità)	34
Cretti da gelo	34
Lesione da agenti fisici, chimici e meccanici	35
Fori di insetti	35
Necrosi da Afide lanigero	36
Fori di picchio	36
Macchie brune (cosiddetta "batteriosi")	37
Nodi non visibili (o ricoperti) - Nodi a baffo / farfalla	38
Nodi visibili (o scoperti) sani - Getti epicormici	39
Nodi visibili (o scoperti) secchi	39
Tavole di Cubatura	40
Misurazione delle caratteristiche del legno	44

Introduzione

La non perfetta trasparenza del mercato rappresenta da sempre un punto di debolezza strutturale del "sistema pioppo". Infatti la vendita del pioppeto crea dubbi e difficoltà al pioppicoltore che non sempre è a conoscenza di tutti i fattori che possono influenzare il valore del pioppeto. Anche per questo motivo né i singoli produttori né le associazioni che li rappresentano sono stati mai in grado di incidere in modo rilevante sul regime dei prezzi.

Adeguati criteri per la stima della massa legnosa e per l'attribuzione della qualità della produzione e dei relativi prezzi possono essere di grande aiuto per superare queste difficoltà. Questo progetto vuole apportare elementi di chiarezza al mercato del pioppo attraverso la definizione di criteri oggettivi per la stima delle produzioni e della qualità del legno.

Il lavoro, coordinato dall'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura di Casale Monferrato (AL), ha coinvolto l'Università degli Studi di Torino (Dipartimento di Economia e Ingegneria Agraria, Forestale e Ambientale) per gli aspetti legati ai consumi, le principali industrie del legno e un'associazione di produttori di pioppo del Piemonte (AsProPiop) per la definizione dei criteri qualitativi, la validazione e l'applicabilità del metodo proposto.

Obiettivi

Obiettivo principale del lavoro è la messa a punto di un metodo per la valutazione qualitativa e quantitativa dei pioppi che possa essere accettato dai pioppicoltori e dagli industriali: verranno fornite indicazioni per la cubatura delle piante in piedi, per la valutazione della qualità dei tronchi, e per effettuare una stima del pioppeto in piedi, in base ai prezzi di mercato degli assortimenti e dei costi necessari per le operazioni di abbattimento e allestimento. La ricerca intende inoltre individuare gli impieghi attuali del legno di pioppo e gli orientamenti del mercato più recenti e definire, in base a questi, i principali assortimenti che si possono ricavare dal pioppo.

La messa a punto di metodologie oggettive per la stima del volume e della qualità delle piante in piedi, in accordo con le richieste del mercato, può inoltre contribuire ad evidenziare le caratteristiche determinanti per la formazione del prezzo di mercato e fornire elementi per una maggiore trasparenza del mercato, indispensabili per accrescere il flusso di informazioni tra pioppicoltori ed industriali e per migliorare i rapporti all'interno della filiera pioppo.

La disaggregazione del sistema produttivo ha contribuito a diminuire il potere dei singoli pioppicoltori nella fissazione dei prezzi a tutto vantaggio degli acquirenti. Contemporaneamente il sistema industriale ha probabilmente subito una trasformazione dal punto di vista strutturale a vantaggio di una maggiore flessibilità nei consumi e nell'efficienza produttiva, determinando nuovi orientamenti nel mercato del legno di pioppo.

I risultati del progetto potranno servire alla formazione di tecnici in grado di standardizzare le procedure di valutazione dei pioppi per renderle il più possibile omogenee e confrontabili tra loro. Inoltre gli agricoltori potranno meglio comprendere le motivazioni della valutazione economica del pioppo ed eventualmente modificare le tecniche culturali per ottenere un miglioramento del loro prodotto. Gli industriali, infine, potranno contare sulla migliore formazione professionale dei pioppicoltori durante le fasi di coltivazione e nella valutazione della qualità del loro pioppo.

Produzione di legno di pioppo

In Piemonte la pioppicoltura vanta una lunga tradizione. Un tempo il pioppo era piantato lungo canali, strade e confini di proprietà a costituire una sorta di fitta rete di filari che offrivano ottimo legname da opera facilmente utilizzabile. In seguito la coltivazione interessò i campi delle aziende agricole. Dopo un lungo periodo di incremento durato fino agli anni settanta (soltanto in pianura erano coltivati nel 1979 quasi 31 mila ettari), la pioppicoltura piemontese ha fatto registrare un lento ma inesorabile declino (Figura 1).

Dall'ultimo inventario (Coalcoa e Chiarabaglio,

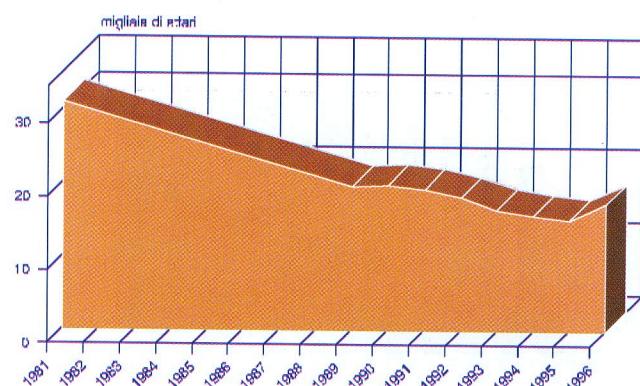


Figura 1: Superficie coltivata a pioppo nelle pianure del Piemonte

2000) risultano coltivati a pioppo 17.400 ettari in pianura e 15.625 ettari in collina (Tabella 1).

Secondo il Censimento Generale Agricoltura del 2001 (Istat, 2001) la pioppicoltura piemontese è praticata da 13.391 agricoltori che conducono la loro azienda in forma diretta, per lo più con manodopera familiare. Si tratta di aziende di ridotta dimensione (sotto i 10 ettari), frammentate e sparse soprattutto nelle realtà collinari, dove la pioppicoltura è praticata con successo solo nelle valli. L'estensione media dei pioppi è di circa tre ettari in pianura e di soltanto un ettaro in collina.

Attualmente vengono prelevati dai pioppi circa 300.000 metri cubi all'anno di legname da lavoro (Figura 2) e tale quantità copre circa il 60% del fabbisogno di legno di pioppo da parte delle industrie piemontesi, che lo impiegano principalmente per realizzare pannelli compensati e listellari. In Piemonte il legno di pioppo rappresenta il 75% del legname da lavoro prodotto nell'intera regione (Figura 3).

Le industrie piemontesi hanno rilievo internazionale, sono caratterizzate da produzioni di alta qualità e risultano particolarmente interessate a pioppi costituiti da piante esenti da difetti per ottenere gli assortimenti più pregiati. Il deficit di legno viene coperto con le importazioni provenienti soprattutto dalla Francia e dall'Ungheria, dove però le caratteristiche qualitative possono essere inferiori.

La pioppicoltura è praticata prevalentemente con cloni ibridi euro-americani quali I 214 e BL Constanzo, che rappresentano rispettivamente oltre l'80% e l'8% della superficie coltivata; meno utilizzati sono i cloni di *Populus deltoides* o quelli ad essi fenotipicamente simili, così come quelli di più recente selezione (circa 10%).

Le pioppelle (di uno o due anni di vivaio), messe a dimora con sesti regolari a distanze di almeno 6 x 6 metri possono produrre, in turni di 10-11 anni,

Tabella 1: Stima delle superfici a pioppo (ha) e indici di boscosità (i.b.%) per zona altimetrica e per provincia del Piemonte

Provincia	Pianura		Collina		Totale	
	ha	i.b. %	ha	i.b. %	ha	i.b. %
Alessandria	3.825	3,1	3.400	1,8	7.225	2,3
Asti	175	4,3	3.775	2,6	3.950	2,6
Biella	200	1,7	300	0,7	500	0,9
Cuneo	4.650	3,0	5.500	3,0	10.150	3,0
Novara	1.075	1,4	450	0,9	1.525	1,2
Torino	5.450	3,0	2.175	1,5	7.625	2,3
Verbano C. O.	-	-	0	0	0	0
Vercelli	2.025	1,8	25	0,2	2.050	1,6
PIEMONTE	17.400	2,6	15.625	2,0	33.025	2,3

piante di oltre mezzo metro cubo di legno adatto agli impieghi industriali di pregio. I fusti di base possono raggiungere dimensioni medie di circa 30 centimetri di diametro e l'altezza totale della pianta può superare i 25 metri.

Per ottenere queste produzioni (mediamente 200 metri cubi per ettaro) è necessario partire da materiale vivaistico di buona qualità, effettuare impianti con spaziature adeguate, eseguire puntualmente interventi mirati all'eliminazione dei giovani rami sulla porzione bassa del fusto per ottenere fusti cilindrici esenti da nodi, controllare ed eliminare gli insetti xilofagi che possono produrre fori che deprezzano fortemente il legno ed eseguire lavorazioni del terreno per eliminare la competizione con le erbe infestanti. Per alcuni cloni è necessario controllare le malattie fogliari, che sono in grado di ridurre sensibilmente le produzioni e di causare talvolta la morte della pianta.

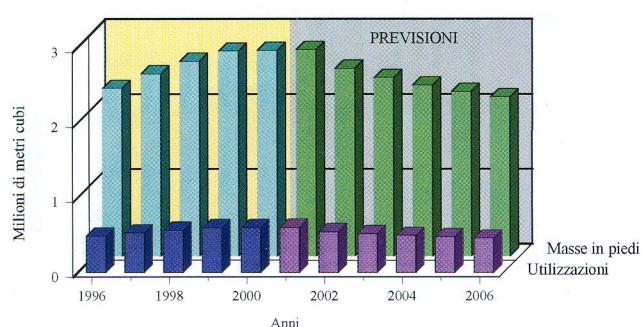


Figura 2: Masse in piedi e utilizzazioni nei pioppi adulti del Piemonte in pianura e collina (fonte ISP)

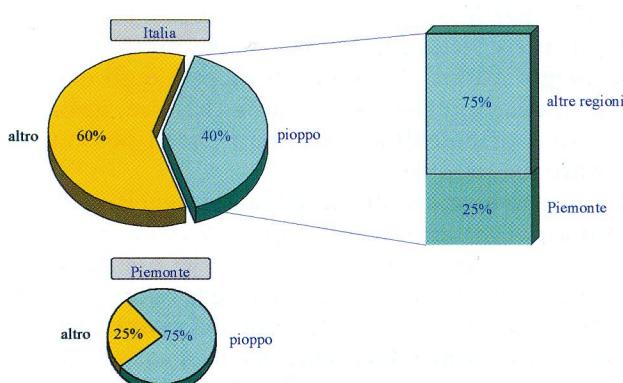


Figura 3: Produzione di legname da lavoro in Italia e in Piemonte (fonte Annuario Forestale ISTAT periodo di riferimento 1988 - '97)

Mercato del pioppo

La migliore conoscenza del mercato da parte degli industriali e la possibilità di ricorrere ad altre fonti di approvvigionamento in situazioni di mercato sfavorevoli costringono sovente il pioppicoltore in una posizione contrattuale subordinata rispetto all'acquirente nella vendita del pioppeto. La pioppicoltura è purtroppo caratterizzata da una elevata frammentazione in una miriade di aziende e da scarsa flessibilità dei turni di coltivazione, che non consente al pioppicoltore di attendere condizioni di mercato favorevoli per la vendita del suo pioppeto.

Lo scollamento tra il mondo della produzione e quello dell'utilizzazione è inoltre accentuato dalla debole posizione contrattuale dei coltivatori singoli o associati durante le fasi di vendita dei pioppetti. Secondo Mordazzi (1997) infatti il concetto di 'filiera' nel sistema pioppo è piuttosto carente nel rapporto tra pioppicoltori e industriali del legno per la mancanza di una programmazione delle produzioni e per la mancata definizione delle caratteristiche qualitative che il prodotto deve avere. Infatti, secondo l'indagine svolta da Mordazzi nella Pianura Padana, la vendita del pioppeto è condotta quasi sempre (86%) direttamente dal pioppicoltore, mentre per la restante quota è trattata da commercianti (9%) e da imprese di taglio ed esbosco (5%). Secondo altri Autori (Castro e Zanuttini, 1991) la trattativa è svolta frequentemente da mediatori.

Si tratta in ogni caso di una trattativa svolta in un mercato di libera concorrenza in cui il prezzo deriva dalla contrattazione tra acquirente e venditore. Sempre secondo Mordazzi, la vendita dei pioppetti che hanno raggiunto la maturazione commerciale avviene nel 90% dei casi secondo la modalità 'in piedi' a *forfait*, mentre solo nell'8% dei casi si ricorre alla vendita 'a peso'. In ogni caso tutti gli oneri e le responsabilità concernenti il taglio, l'allestimento, l'esbosco e il trasporto sono a carico e a rischio dell'acquirente.

Il pagamento dei lotti in genere avviene in parte alla stipula del contratto e in parte all'abbattimento del pioppeto.

La produzione di materiale di ottima qualità è molto apprezzata e ricercata da parte dell'industria, mentre i pioppetti con caratteristiche scadenti sono meno appetiti perché si possono reperire sui mercati esteri a prezzi decisamente correnziali. Gli industriali sono infatti interessati a produzioni di qualità con almeno il 60% del volume degli alberi destinabili alla sfogliatura. Per una elevata redditività, la pioppicoltura deve essere quindi finalizzata a produrre la maggior quantità possibile di materiale adatto a questo assortimento.

Caratteristiche e impiego del legno di pioppo

Le caratteristiche macroscopiche del legno di pioppo (Castro e Zanuttini, *op. cit.* e Castro, 1997) possono essere così riassunte: legno con alburno prevalentemente biancastro-giallognolo, durame non sempre evidente di colore verdastro, bronzeo o bruno, anelli di accrescimento regolari di 20-30 millimetri di ampiezza, tessitura da fine a medio - grossolana e venatura poco evidente nelle sezioni longitudinali, massa volumica allo strato fresco compresa tra 0,6 e 0,9 grammi per centimetro cubo.

La sfogliatura risulta facile in assenza di legno di tensione mentre la traciatura è raramente praticata. L'elevato contenuto di acqua rende lunga l'operazione di essiccazione, mentre l'incollaggio risulta facilitato. La segagione non è agevole in presenza di legno di tensione.

Il legno di pioppo è abitualmente impiegato per compensati, falegnameria, tavolame da opera per ponteggi, casseforme e simili, imballaggi di vario genere per cassette e contenitori destinati a prodotti ortofrutticoli, *pallets*, casse, lana di legno, pannelli di fibre e di particelle, pastalegno meccanica, per carta e cellulosa semi-chimica (Figura 4). Inoltre è utilizzato nella produzione di fiammiferi, cornici, zoccoli, suole da calzature, stecchini per gelati, traciati tinti e ricostituiti. Utilizzazioni più recenti sono gli sfogliati non essiccati per la produzione di contenitori destinati al settore vivaistico e per imballaggi leggeri destinati a prodotti di pregio nel settore ortofrutticolo; inoltre sono state propo-

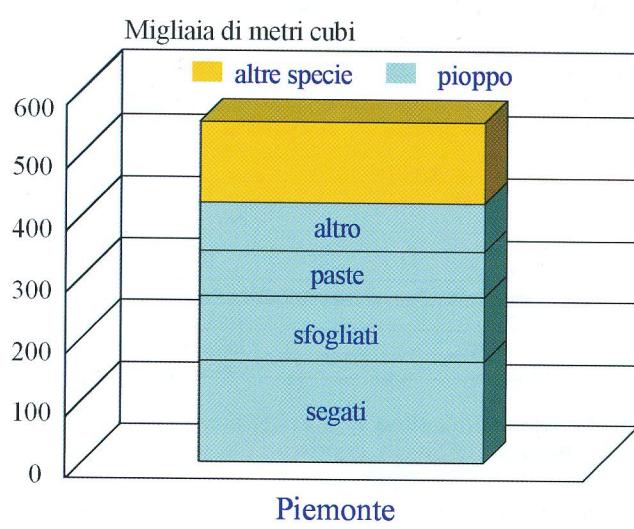


Figura 4: Legname da lavoro per assortimento e per specie (fonte: Annuario forestale ISTAT)

ste travi lamellari per uso strutturale in combinazione con il legno di altre specie.

Negli studi pubblicati (Prevosto, 1965) si riteneva che i pioppi migliori (classe I e II) potessero fornire, a maturità, dal 45 al 50% di legno per la sfogliatura, il 25-30% per la segheria e il 20-30% per la cartiera. Studi successivi (Frison e Borelli, 1990) hanno distribuito il volume in 50% per la sfogliatura, 20% per la segheria, 20% per la cartiera e 10% per la produzione di pannelli di particelle. Tale ripartizione è risultata leggermente modificata in studi più recenti (Castro e Zanuttini, 1991) a favore della sfogliatura (60%) con una riduzione della quota riservata alla cartiera (12%) e alla tritazione (8%).

Dalla tabella seguente (Tabella 2) è possibile ricavare informazioni riguardanti le caratteristiche di ogni clone, le loro potenzialità in base alle caratteristiche stazionali e, in particolare, quelle che riguardano l'idoneità alla sfogliatura e la densità basale. Queste ultime due, sono le qualità specifiche che permettono di valorizzare meglio la redditività della coltura. La maggior parte delle industrie offre infatti una migliore remunerazione per il legno più adatto alla sfogliatura e che permette di realizzare sfogliato di prima classe (cfr. Figura 6) con il più basso peso per unità di volume.

Mercato attuale

Dall'indagine effettuata è emerso che i prodotti più importanti che derivano da una prima lavorazione del legno sono gli sfogliati per produrre compensati (Figura 5) e i segati per pannelli listellari (Figura 5). Per ottenere questi assortimenti si utilizzano tronchi con dimensioni maggiori di 15 centimetri di diametro mentre quelli con dimensioni inferiori sono invece impiegati per produrre pannelli di particelle oppure paste da carta.

L'area di approvvigionamento è prevalentemente (oltre il 60%) interna con una distanza che va dai 60 ai 300 km tra i siti di approvvigionamento e il centro aziendale. In genere viene acquistata la pianta intera ma viene pagato il volume corrispondente al fusto e ai rami svettati a 10 o 15 centimetri. In alcuni casi la ramaglia e le parti meno pregiate, pari al 15-20% del volume delle piante, vengono lasciate in campo.

Il mercato richiede piante di ottima qualità, di giovane età, con diametri adatti e soprattutto con caratteristiche ottimali alla sfogliatura. Sono quindi indispensabili piante potate correttamente ed esenti da attacchi di insetti e danni meccanici nella porzione basale del fusto.

I bollettini periodici, che contengono i listini dei prezzi all'ingrosso dei prodotti agricoli delle Camere di Commercio, Industria, Agricoltura e Artigianato, riportano le quotazioni minime e massime delle piante in piedi e dei principali assortimenti, ma nella vendita del pioppo generalmente non vengono tenuti in considerazione poiché non corrispondono alle reali condizioni di mercato.

Come si era supposto, il legno di pioppo non viene più impiegato per la produzione di bancali per il trasporto (*pallet*) poiché si preferisce utilizzare semilavorati (*tavolette*) in abete che vengono acquistati sul mercato estero ad un prezzo più conveniente (circa 124,00 Euro al metro cubo).

Tutte le industrie provvedono ad una quota (al massimo 5%) di auto-produzione per mezzo di superfici investite a pioppo in Italia o anche all'estero.

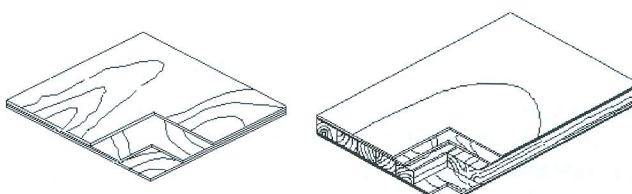


Figura 5: Struttura del pannello compensato e del pannello listellare

Assortimenti

I semilavorati più pregiati realizzati con il legno di pioppo continuano ad essere gli sfogliati: la lunghezza dei toppi necessari per ricavare tale assortimento può essere di 2,6 - 2,3 - 1,9 o 1,3 metri. Qualitativamente vengono suddivisi in 3 classi a seconda delle loro caratteristiche (norme UNI EN 635 - 1 e 635 - 2).

Gli sfogliati di prima classe (Figura 6) (spessore che varia da 1 millimetro per il compensato fino a 1,4 per i pannelli listellari) richiedono toppi con diametro superiore a 22 - 25 centimetri e praticamente esenti da difetti: sono ammessi solo pochi nodi a spillo sani, ben aderenti, e leggere decolorazioni. Il valore medio del legno che viene utilizzato per questi assortimenti è di 145,00 Euro per metro cubo franco fabbrica, mentre il valore del prodotto finito raggiunge 619,00 Euro per metro cubo.

Gli sfogliati di seconda classe (Figura 7), invece, utilizzano toppi con all'incirca le stesse caratteristiche diametriche (diametro minimo 20 - 22 centimetri) ma ammettono alcuni difetti quali la presenza di nodi sani e aderenti fino a 35 millimetri, piccoli nodi caduchi e fessurazioni che non compromettano le caratteristiche dello sfogliato. Il loro valore è di 89,00 Euro per metro cubo franco fabbrica.

Esiste anche una **sfoliatura di terza classe** (Figura 8) ma è poco rappresentata. Sono ammessi nodi sani e aderenti fino a 50 mm, nodi caduchi se non pregiudicano la resistenza del materiale e, in alcuni casi, anche legno di tensione.

Gli sfogliati per cassette per l'imballaggio (Figura 9) di prodotti ortofrutticoli hanno un mercato particolare: richiedono toppi di lunghezza inferiore (sono sufficienti 0,8 metri), ma è necessario che il colore sia particolarmente chiaro.

Grazie alle sue caratteristiche fisico - meccaniche, il pioppo continua a rimanere l'unica specie utilizzabile per la sfogliatura e l'elevato valore commerciale del compensato che se ne ricava influenza tutta la filiera della produzione del pioppo.

I **segati**, un tempo impiegati per la produzione di *pallets*, ora vengono destinati alla costruzione dell'anima dei pannelli listellari che stanno progressivamente acquisendo un interesse elevato per le industrie del settore. Sono richiesti toppi con lunghezze di circa 2 metri e diametri maggiori di 15 - 22 centimetri. Sono ammessi nodi, qualche tarlo e alterazioni cromatiche. Il valore medio dei toppi è di 39,70 Euro per metro cubo franco fabbrica.

Le restanti parti dei pioppi sono utilizzate per la **triturazione** e per la produzione di pasta per carta, molto localizzate e limitate a poche industrie, e il valore medio di questi assortimenti, raggiunge

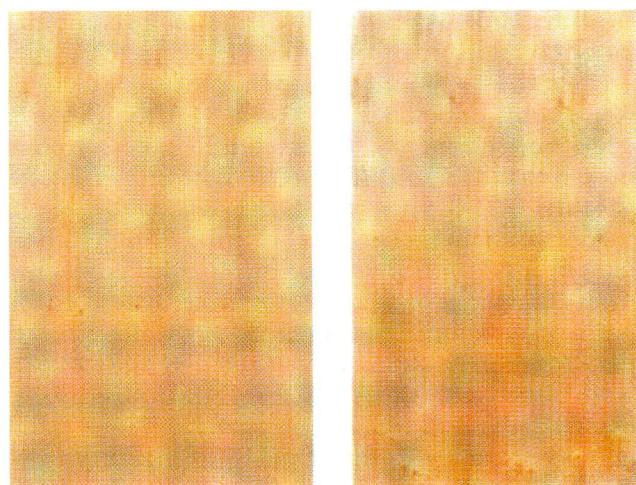


Figura 6: Caratteristiche dello sfogliato di prima qualità

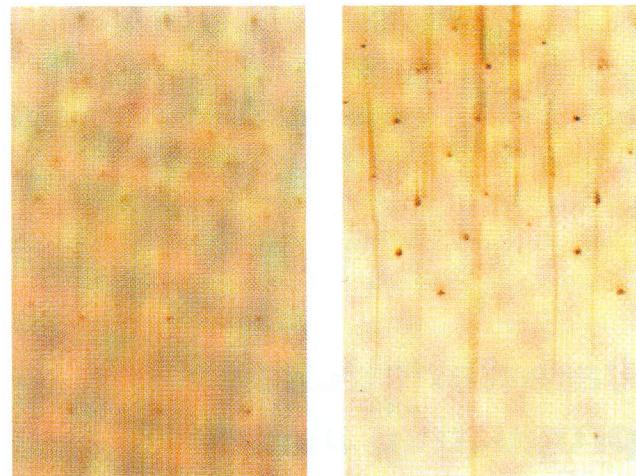


Figura 7: Caratteristiche dello sfogliato di seconda qualità

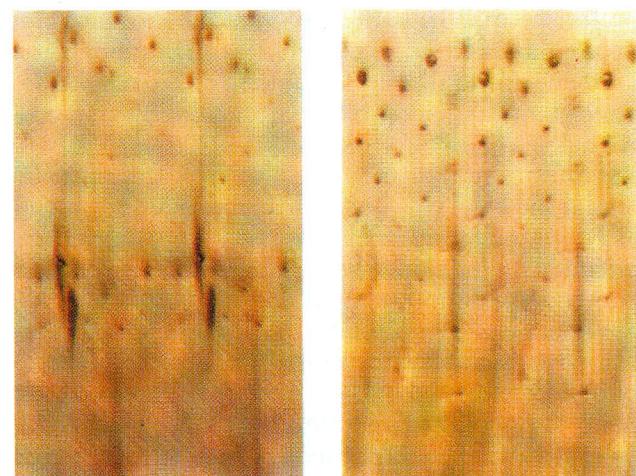


Figura 8: Caratteristiche dello sfogliato di terza qualità



Figura 9: Linea per la produzione di imballaggi ortofrutticoli

22,00 Euro per metro cubo (franco fabbrica): si tratta dei toppi con diametro maggiore di 10 centimetri che vengono sfibrati per produrre paste meccaniche da miscelare con paste chimiche.

Infine la parte meno pregiata viene sminuzzata per la produzione di pannelli di particelle. Questi toppi vengono pagati circa 16,80 Euro per metro cubo franco fabbrica. I pannelli di particelle non sono legati esclusivamente al legno di pioppo e l'impiego di questa specie è strettamente legato alla disponibilità di materiale a basso costo. Spesso si utilizzano scarti di lavorazioni di segherie o materiali vari recuperati da demolizioni di prodotti in legno. Il valore della materia prima impiegata è pertanto praticamente nullo se si considerano i costi di abbattimento e quelli per il trasporto in fabbrica.

Nel medio periodo questa condizione non potrà subire significative modificazioni anche se l'industria del legno si trova ad operare in condizioni di elevata concorrenza sia sul mercato europeo, caratterizzato dalle stesse caratteristiche qualitative delle produzioni, sia di quello asiatico dove i prezzi risultano determinanti per incidere sulla competitività delle nostre aziende. Quindi i pioppicoltori devono continuare ad orientare le loro produzioni per ottenere toppi adatti alla sfogliatura, cercando di contenere i costi di produzione.

La redditività della coltura è legata ai costi di produzione che risultano molto elevati in Italia soprattutto quando è necessario praticare l'irrigazione: tali costi possono essere bilanciati soltanto da produzioni di qualità elevata.

La qualità dei pioppi risulta comunque migliorabile: basti pensare che, da un'indagine svolta nella Pianura Padana (Coaloa e Chiarabaglio, 1999), soltanto nel 34% dei casi è stata eseguita una corretta potatura per ottenere un fusto privo di rami fino a 6 metri di altezza.

Il sostegno finanziario della Politica Agricola Comunitaria a beneficio della pioppicoltura consente di ottenere redditi sufficienti a mantenere gli attuali livelli di investimento.

Prospettive

In conclusione, l'industria continua ad essere interessata a proseguire le produzioni attuali, basate principalmente sulla fabbricazione di pannelli compensati destinati all'industria italiana del mobile, della nautica, delle automobili, dei caravan.

Stima del pioppeto

La stima del pioppeto viene effettuata con alberi in piedi al fine di conoscere il valore di mercato. Tale operazione richiede una particolare esperienza da parte del valutatore, semplici strumenti di misura e di calcolo e soprattutto una conoscenza accurata del mercato.

È necessario quindi conoscere non soltanto la quantità della massa legnosa mercantile ma anche la sua qualità che si può esprimere nella ripartizione in vari assortimenti e nelle relative quotazioni di mercato.

Peso o volume?

Normalmente si procede ad una misura delle circonferenze e, in alcuni casi, ad una stima 'a vista' delle altezze delle piante. Utilizzando questi parametri si entra in tavole di cubatura che forniscono il volume della pianta, in metri cubi o in peso. Solitamente si applicano dei coefficienti per passare da volume a peso. Questa operazione va fatta con molta attenzione perché la massa volumica varia in funzione del clone, dell'età della pianta e dei fattori ambientali e stagionali. Per il clone I 214 si registrano valori che vanno da 600 a 750 kg/m³, per i cloni di tipo 'canadese' da 700 a 850 kg/m³ e per i pioppi appartenenti alla specie *Populus deltoides* da 700 a 800 kg/m³. I valori minori sono validi per piante con diametri maggiori. La massa volumica è influenzata dal contenuto in acqua e quindi varia anche nel corso dell'anno, raggiungendo i valori minimi stagionali alla germogliazione e alla caduta delle foglie.

Il valore della massa volumica può anche essere attribuito sulla base dell'esperienza locale o, meglio, ricorrendo all'abbattimento di alberi modello scelti tra le classi dimensionali più rappresentative del pioppeto in esame e alla misura del volume e del peso di sezioni campione prelevate dal tronco. A questo proposito si deve tenere presente che la massa volumica aumenta abbastanza regolarmente con l'altezza da terra e quindi, per avere un valore medio, può essere sufficiente prelevare rottelle all'altezza di 6 metri. Se si desidera ottenere delle stime più precise, anche per valutare meglio la resa dei vari assortimenti, è necessario ricorrere all'abbattimento e alla pesatura dell'1% delle piante del pioppeto.

Soltanto per il clone I 214 sono state costruite tavole a doppia entrata (diametro e altezza) che danno direttamente il peso fresco con sufficiente precisione (Frison e Borelli, 1990).

Per valutare il valore commerciale del legno di pioppo sarebbe molto più corretto adottare, come

avviene negli altri Paesi europei, l'unità di misura espressa in volume invece che in peso.

Se effettivamente il legno venisse pesato dopo l'abbattimento, il problema non esisterebbe, ma nella maggior parte dei casi, dopo aver convertito il volume delle piante stimato in peso, si vende il pioppeto *a forfait*, in piedi. Questo comporta una imprecisione della stima a volte molto elevata se si considera che per la conversione si usano tavole a doppia entrata costruite per il clone I 214. Infatti quando le piante vendute appartengono ad altri cloni (generalmente più pesanti) e le condizioni stazionali e stagionali non corrispondono a quelle di riferimento della tavola, si ha una sottostima del peso reale. In questi casi gli acquirenti usano applicare al peso stimato dei coefficienti di correzione, ma nello stesso tempo applicano prezzi più bassi. Il sistema appare quindi poco trasparente e per nulla soddisfacente per il pioppicoltore, che è indotto a credere che alcuni cloni siano pagati meno di altri.

Nei paragrafi che seguono si daranno indicazioni sugli strumenti da utilizzare, sulle tecniche di misurazione per arrivare ad una valutazione il più possibile oggettiva del volume del pioppeto e della sua qualità, elementi indispensabili per la formazione del prezzo.

Valutazione quantitativa

Allo scopo di stimare la massa legnosa utilizzabile di un pioppeto è necessario conoscere i suoi parametri fondamentali che si possono ricondurre al diametro (o alla circonferenza) e all'altezza degli alberi.

Diametri

Solitamente vengono misurati i diametri di tutti gli alberi del pioppeto in questo modo si può avere un riscontro molto affidabile sul volume effettivamente presente. La misura dei diametri avviene, per comodità e per uniformare le osservazioni, a 1,3 metri da terra (Figura 10): tale altezza, detta comunemente 'a petto d'uomo', deve essere sufficientemente rigorosa: spostando la misurazione più in basso si ottiene una sovrastima del materiale, mentre misurando più in alto si ha una sottostima.

La misura può essere effettuata con un cavalletto dendrometrico che permette di rilevare il diametro dell'albero (Figura 11).

In genere è necessario procedere con uno o meglio 2 operatori che effettuano le misurazioni e un altro

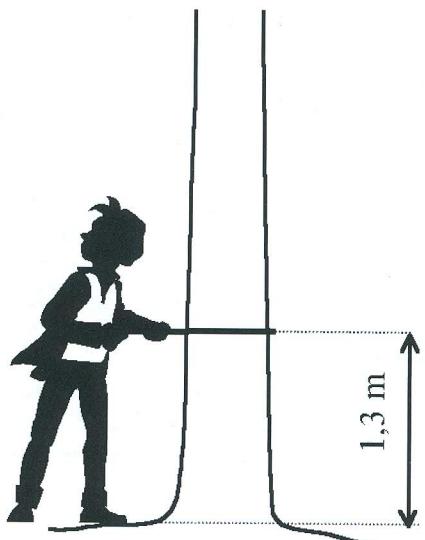


Figura 10: Misurazione del diametro su alberi in piedi

che registra su un tabulato (detto piedilista) le misure. A tale scopo si utilizzano schede (vedi allegato) dove sono riportati i diametri, e si procede ponendo un segno alla classe di diametro riscontrata per poi contare il numero delle piante per ciascuna classe. Risulta particolarmente comodo

utilizzare una simbologia come quella riportata nella tabella 3 che individua le piante con dei punti fino alla quarta, poi con delle lineette che collegano i punti, dalla quinta all'ottava, come per formare una casellina quadrata ed infine con diagonali che intersecano la casella, dalla nona alla decima. Questa tecnica risulta rapida e agevole per contare le decine di piante per ogni classe, riducendo gli errori.

Per ottenere una valutazione più corretta del diametro, soprattutto nei casi in cui l'ellitticità della sezione degli alberi è accentuata, è necessario procedere a una doppia misurazione per registrare il diametro massimo e quello minimo di ogni pianta e ricavarne poi una media. È anche possibile procedere ad una sola misura orientando il manico del calibro sempre verso il centro del pioppeto in modo da rilevare i diametri secondo diverse direzioni. Le misure dei diametri così rilevate mediane l'effetto dell'ellitticità che solitamente risultata orientata (Figura 12).

Esistono cavalletti registratori in grado di registrare le misurazioni di ogni pianta ed eventualmente anche di associare alla pianta altre informazioni riguardanti ad esempio i difetti, le altezze o eventuali annotazioni. Con questi strumenti è pos-



Figura 11: Uso del cavalletto dendrometrico

Tabella 3: Esempio di piedilista con la simbologia utilizzata per il conteggio delle piante

Diametro	Numero di piante
22	•
23	••
24	•••
25	••••
26	••••
27	L•
28	U•
29	□•
30	■•
31	☒

sibile eseguire le misurazioni con un solo operatore e si riducono le possibilità di errore dovute a trascrizioni errate. Il costo ancora elevato di questi strumenti ne riduce la diffusione ed il loro impiego risulta conveniente solo per squadre che svolgono molto frequentemente tale operazione.

Un'alternativa per effettuare la misura consiste nell'utilizzare un nastro metrico con il quale misurare la circonferenza. La procedura è un po' più scomoda ma risulta comunque funzionale: lo strumento utilizzato ha un costo limitato ed è facilmente disponibile per gli operatori.

Altezze

Conoscendo il diametro (o la circonferenza) degli alberi risulta necessario effettuare una misurazione della loro altezza.

Sulle piante in piedi si tratta di effettuare una misura indiretta che comporta l'utilizzo di strumenti e tecniche appropriate. L'altezza totale della pianta (altezza dendrometrica) è una misura che interessa poco ad alcuni operatori, in quanto il mercato attuale prevede il pagamento del volume della pianta solo fino ad un certo diametro (10 - 15 centimetri), corrispondente generalmente agli assortimenti che hanno un mercato.

Il problema principale consiste quindi nel determinare l'altezza alla quale corrisponde un certo diametro stabilito. Questo dipende dagli accordi tra

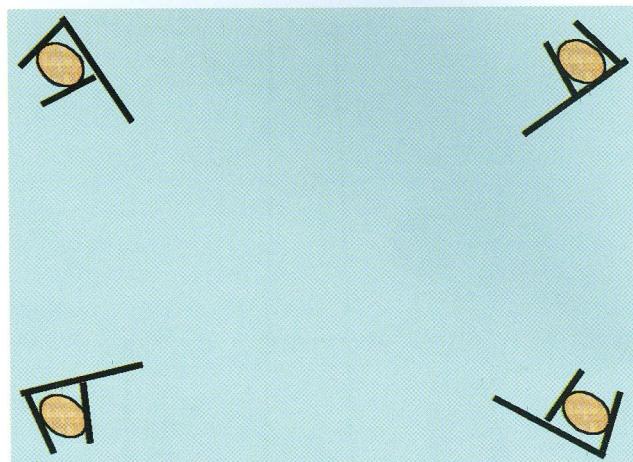


Figura 12: La misurazione dei diametri mantenendo il cavalletto rivolto verso un punto fisso al centro del pioppeto permette di superare gli errori dovuti alle differenze tra diametro maggiore e minore degli alberi.

l'acquirente ed il venditore e dalle modalità di cubatura delle piante. Esistono tavole di cubatura che forniscono il volume totale della pianta (volume dendrometrico) basato sull'altezza totale dell'albero, altre che considerano il fusto (più o meno i rami) svettati a 7 o 10 centimetri di diametro. Alcuni acquirenti pagano fino a 10 centimetri, altri solo fino a 15: tutte queste variabili dipendono dal mercato e da una eventuale contrattazione durante la vendita.

Stabiliti questi valori è necessario individuare sulle piante il diametro corrispondente a quello stabilito

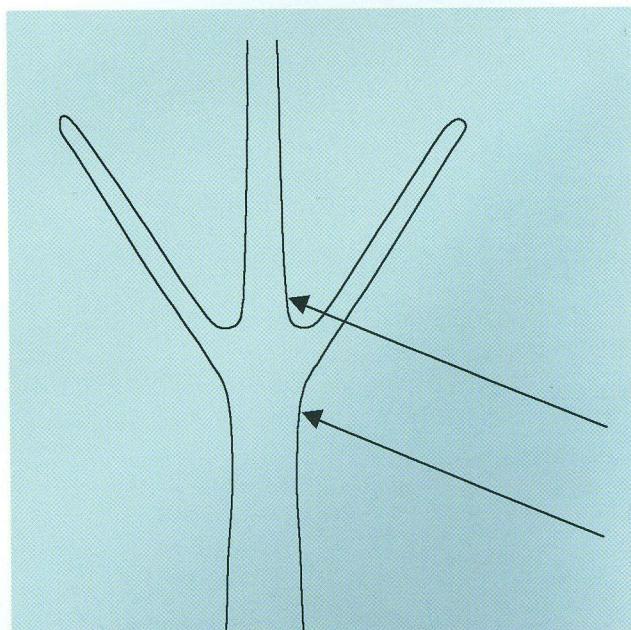


Figura 13: In corrispondenza dei palchi si trovano le variazioni diametriche più significative

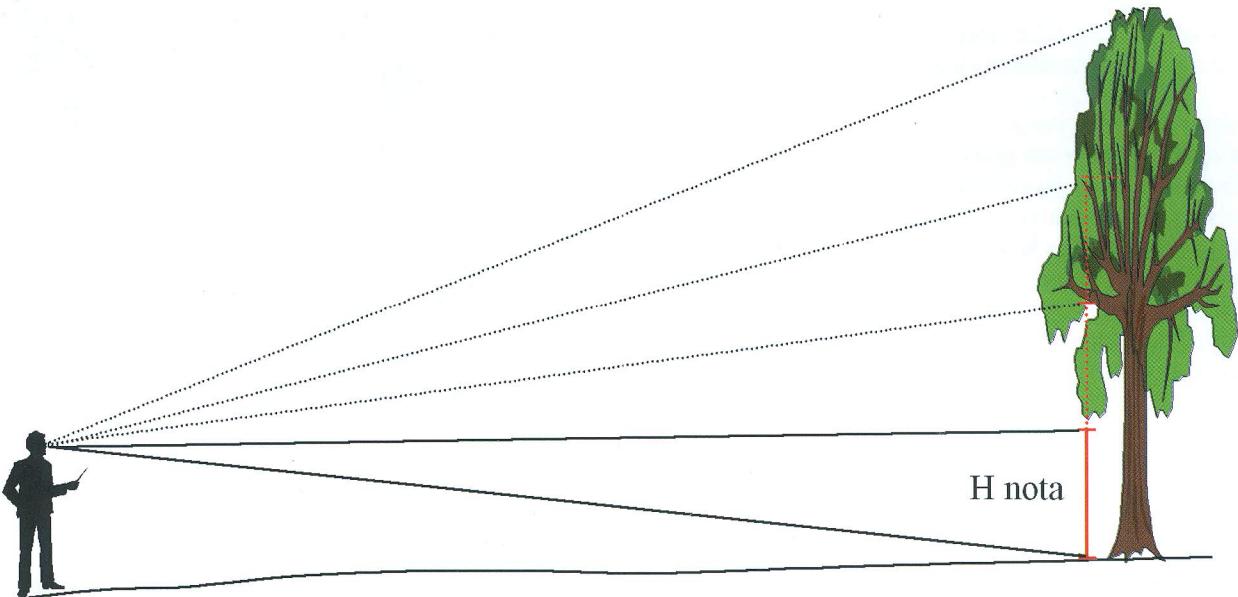


Figura 14: Stima dell'altezza a vista con l'utilizzo di una misura di riferimento: in questo caso l'altezza dendrometrica è valutabile in 4 volte l'altezza nota dell'oggetto di riferimento posto alla base dell'albero.

fino al quale effettuare la misurazione dell'altezza: il punto di misurazione si individua facilmente in corrispondenza dei palchi dove il diametro del tronco subisce una brusca variazione (Figura 13).

Nella metodologia che viene proposta in questo manuale verrà effettuata la misurazione dell'altezza totale degli alberi anche se il calcolo del volume corrisponderà al solo volume del fusto e dei rami svettati a 10 centimetri. I procedimenti adottati per la stima

dell'altezza, che hanno precisioni differenti, vanno da una stima ad occhio, in cui l'operatore, ponendosi ad una distanza conveniente dalla pianta, stima, in base alla sua esperienza l'altezza: in questo caso la precisione (assolutamente non valutabile) dipende molto dall'operatore. Una tecnica che permette di migliorare la stima consiste nel porre un oggetto o un riferimento di altezza nota (ad esempio 2 metri) alla base del tronco in modo da potere confrontare l'altezza dell'albero con la lunghezza

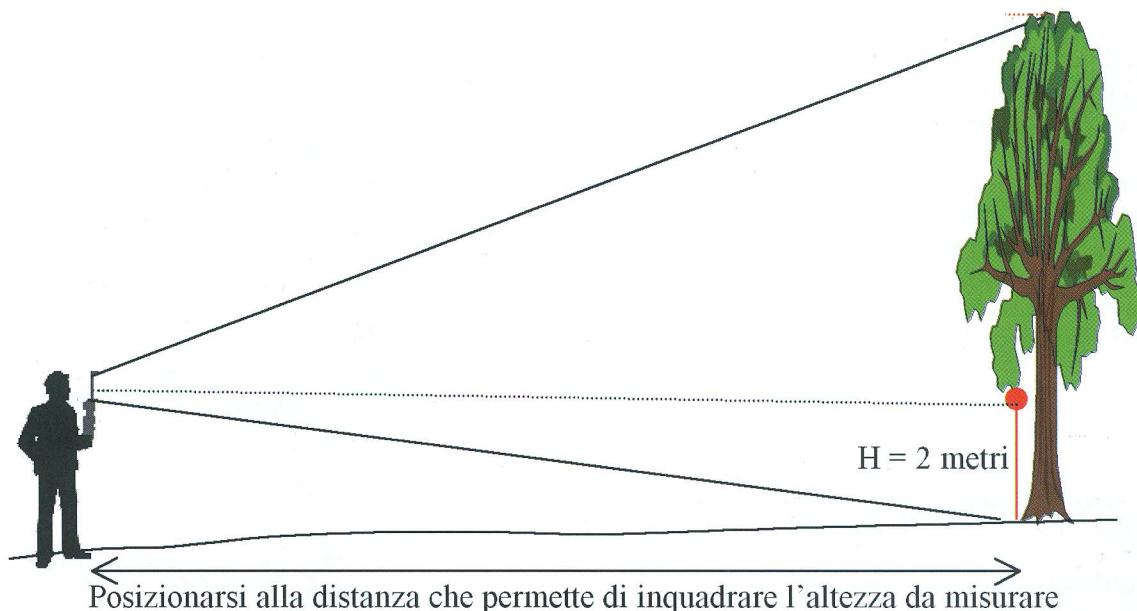


Figura 15: Misurazione con l'ipsometro di Christen: dopo avere inquadrato l'altezza da misurare, si legge il valore in corrispondenza di una stadia di 2 o 4 metri posta contro il tronco della pianta.

nota (Figura 14). Anche in questo caso, comunque la precisione risulta non valutabile e dipende dall'abilità e dall'esperienza dell'operatore.

Stime più precise sono effettuate con l'utilizzo di semplici strumenti quali ad esempio l'ipsometro di Christen, il cui funzionamento è basato sui triangoli simili: si tratta di un semplice strumento formato da una riga lunga 33 centimetri con due mire sulla quale sono riportate le altezze (Figura 15). Posizionandosi ad una distanza tale per cui sia possibile inquadrare la pianta che si intende misurare, tra le due estremità della riga si legge l'altezza in corrispondenza di una palina alta 2 o 4 metri posta contro il tronco della pianta. Mediamente la precisione che si può ottenere varia da 1 a 4 m, secondo l'altezza dell'albero.

L'utilizzo di strumenti ottici più precisi quale l'ipsometro tipo Blume-Leiss (Figura 16), Haga (Figura 17) o Suunto (Figura 18) permette di stimare con precisione migliore le altezze. Si tratta in tutti i casi di dispositivi che, ponendosi ad una distanza prefissata dalla pianta, consentono la misurazione dell'altezza su scale graduate collimando alle estremità superiore ed inferiore della pianta. Alcuni modelli dispongono anche di un distanziometro ottico con prisma e stadia per il posizionamento dell'operatore alla distanza corretta. Le precisioni che si possono raggiungere sono dell'ordine del $\pm 1\%$ in condizioni di normale operatività; la lettura dell'altezza va naturalmente corretta nel caso di misurazione su terreno in pendenza.

Procedure di calcolo

Dopo aver rilevato tutti i diametri ed un congruo numero di altezze si può procedere alla stima del volume. Verranno misurate le altezze corrispondenti a diverse classi diametriche in modo da poter costruire una curva ipsometrica secondo le indicazioni riportate di seguito.

Si riportano le coppie delle misure diametro - altezza su carta millimetrata, disponendo i diametri in ascissa e le altezze in ordinata e, interpolando graficamente, si traccia la curva che esprime il variare dell'altezza delle piante in funzione del loro diametro.

Se si vuole conseguire una maggiore precisione, con l'ausilio di un piccolo calcolatore si determinano i coefficienti della curva (in genere di tipo parabolico) che interpola nel modo migliore la relazione tra le due variabili (Figura 19).

Si può utilizzare un procedimento che prevede l'utilizzo di tavole di cubatura esistenti oppure ricorrere a formule di cubatura.

Utilizzando le tavole dendrometriche a una (dia-



Figura 16: Ipsometro Blume Leiss



Figura 17: Ipsometro Haga

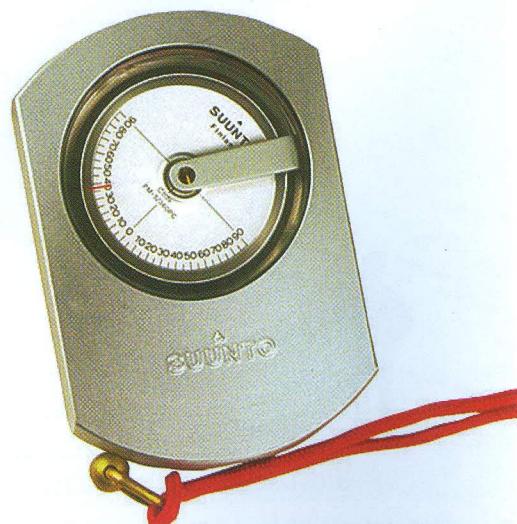


Figura 18: Ipsometro Suunto

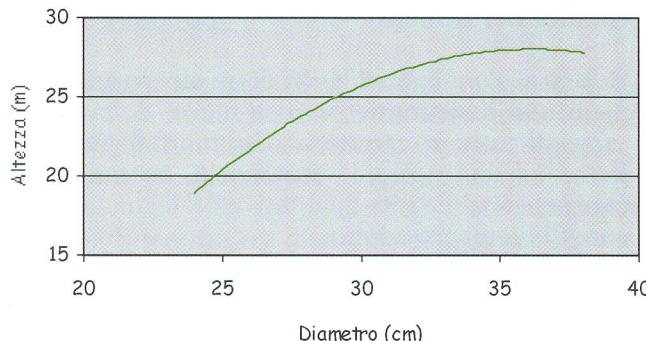


Figura 19: Rapporto tra diametro e altezza espresso dalla curva ipsometrica.

metro) o a doppia entrata (diametro e altezza) (vedi allegati), si calcola il volume della pianta e lo si moltiplica per le rispettive frequenze. Sommando tali valori si determina il volume totale del pioppeto.

Le piante di bordo devono essere considerate separatamente poiché nei pioppi isolati presentano diametri superiori e altezze inferiori rispetto a quelle interne mentre in altri casi le piante di bordo possono essere dominate da piante del pioppeto confinante.

Nel caso di pioppi di ampie dimensioni conviene distinguere lotti di piante omogenee per ridurre gli errori di valutazione.

Esistono molte tavole di cubatura ma la maggior parte di esse sono state costruite per il clone 'I 214', il più coltivato nella Pianura Padana. Le tavole più diffuse sono state costruite, e quindi valide, per zone limitate come il caso del Delta del Po, del Cremonese e del Mantovano. Esistono anche tavole con valenza non locale che però sono meno precise.

La determinazione del volume di un qualsiasi albero avviene attraverso la seguente semplice formula:

$$V = \frac{D^2}{4} \times \pi \times H \times f$$

dove

D è il diametro misurato a 1,3 metri di altezza da terra

H è l'altezza totale della pianta

f è il coefficiente di forma

Per pioppi maturi con età compresa tra 7 e 13 anni e con diametri a petto d'uomo compresi tra 20 e 40 centimetri il valore del coefficiente di forma f può variare da 0,38 a 0,44; i valori più bassi sono riferiti a piante giovani e con diametri inferiori.

La forma della pianta, cioè la rastremazione del fusto, la presenza di grossi rami, l'altezza, il dia-

metro sono determinati non soltanto dal clone ma anche dalla densità e dall'età della piantagione. L'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, in base a numerose misurazioni di piante abbattute, ha messo a punto formule per la cubatura delle piante di pioppo in piedi in grado di fornire volumi molto precisi (coefficiente di correlazione $R^2 = 0,99$).

La formula che viene qui proposta calcola il volume del fusto e dei rami fino ad un diametro minimo di 10 centimetri in base al diametro misurato a petto d'uomo (metri), all'altezza totale della pianta (metri), alla spaziatura (metri quadrati per pianta), e all'età del pioppeto (anni dall'impianto). Il coefficiente della curva e gli esponenti dei parametri sono riportati di seguito:

$$\text{Volume (fusto + rami a 10 cm)} = 0,2535 \times \text{diametro}^{2,093} \times \text{altezza}^{1,0277} \times \text{spaziatura}^{0,0275} \times \text{età}^{0,0820}$$

Valutazione qualitativa

La valutazione delle caratteristiche qualitative delle piante in piedi serve per una ripartizione del volume degli alberi in assortimenti ritraibili. Si tratta quindi di valutare la destinazione dei toppi ricavabili da ogni albero in base alle caratteristiche diametriche e ai difetti che possono limitare la destinazione del topo (vedi schede relative ai difetti). Per giungere alla valutazione finale del pioppeto è necessario ancora determinare la qualità delle piante tenendo presente il loro possibile impiego nell'industria di prima lavorazione. Non è certamente possibile destinare l'intera pianta ad uno specifico prodotto, ma soltanto parti di questa vengono impiegate nelle varie lavorazioni industriali. Infatti nella ripartizione degli assortimenti, oltre alle dimensioni dei tronchi incidono anche i difetti presenti sulla pianta.

Dimensioni

Di seguito si indicano i diametri e le lunghezze degli assortimenti commerciali che comunemente vengono adottati per ripartire la produzione legnosa del pioppo:

Assortimento	diametro minimo [cm]	lunghezza minima [m]
tronchi da sfogliatura	20	1,3 - 1,9 - 2,3 - 2,6
tronchi da segheria	15	2,05
tronchi da cartiera	10	2
tronchi da triturazione	3	2

Alla sfogliatura è destinato il materiale migliore della pianta dal punto di vista dimensionale e qualitativo ma, oltre ai tronchi di base senza difetti utilizzati per le facce esterne dei pannelli compensati, è possibile destinare alla sfogliatura anche tronchi con difetti più o meno lievi, che verranno utilizzati per le parti interne del pannello.

Prezzi

Nella tabella seguente si fa riferimento alle destinazioni dei principali assortimenti, alle quali corrispondono livelli ben differenziati di prezzo. A fianco di ogni assortimento viene indicato il rapporto di prezzo rispetto all'assortimento destinato alla sfogliatura di prima qualità. Il notevole valore dello sfogliato rispetto agli altri prodotti consente di differenziare ulteriormente questo assortimento in tre classi.

Assortimenti	Indice di prezzo	Prezzo [€/m ³]	
		minimo	massimo
sfogliatura di prima qualità	100	135,60	154,90
sfogliatura di seconda qualità	65	77,50	100,70
sfogliatura di terza qualità	45	56,80	72,30
segagione	25	32,90	46,50
cartiera	15	20,70	23,20
triturazione	10	15,50	18,00

Qualità dei tronchi

Valutare la qualità del legno di un albero ancora in piedi non è sicuramente cosa facile. Soltanto l'esame di tutte le caratteristiche morfologiche, insieme ad una notevole esperienza, possono indicare la probabile resa qualitativa del legname da lavoro di un albero adulto.

Per aiutare a comprendere i criteri di valutazione della qualità dei tronchi a partire dalle piante ancora in piedi, si è cercato di descrivere nelle schede seguenti le più importanti anomalie e difetti che interessano le piante di pioppo coltivate nella pianura piemontese. Nelle schede, oltre alle immagini e alle descrizioni dei difetti rilevabili sulle piante, sono indicate le più probabili destinazioni industriali delle porzioni di fusto che se ne possono ricavare.

Difetti ammessi

Per produrre sfogliato di prima qualità è necessario partire da tronchi di almeno 22 centimetri, lunghi 130, 190, 230 o 260 centimetri. Questi devono essere esenti da difetti o al massimo possono presentare lieve ovalità nella sezione trasversale del tronco (differenza tra diametro maggiore e diametro minore inferiore al 5%), e soprattutto non devono possedere nodi che provochino alterazione del colore o fori nello sfogliato. L'ovalità determina una resa inferiore in fogli, poiché per effettuare la cilindratura del tronco è necessario scartare il legno eccedente in corrispondenza del diametro maggiore. È ammesso un solo nodo sano per metro di tronco con dimensione inferiore ai 25 millimetri di diametro, che tutt'al più alteri lievemente il colore ma non provochi tensioni o lacerazioni nello sfogliato.

Lo sfogliato di seconda qualità può essere ricavato da tronchi di almeno 20 centimetri di diametro e delle stesse lunghezze della prima classe. I toppi possono presentare anche lieve ovalità, al massimo un foro di insetti xilofagi, nodi sani senza limiti di numero e dimensione, nodi ricoperti (o a baffo) (limitatamente ai cloni I 214 e a quelli appartenenti al gruppo dei cosiddetti 'Canadesi'), e al massimo un nodo secco per metro con dimensione inferiore ai 30 millimetri di diametro. Le piante possono essere state colpite nell'ultimo anno da attacchi di afide

lanigero o presentare macchie brune fresche.

Lo sfogliato di terza qualità viene prodotto da tronchi delle stesse dimensioni della seconda categoria ma possono recare anche altri difetti di varia natura quali: contrafforti (purché poco pronunciati), lieve ovalità, macchie brune ed alterazioni da attacchi dell'anno di afide lanigero, un foro ogni due metri di topo causato da insetti xilofagi, nonché nodi sani, nodi ricoperti e nodi secchi senza limitazioni.

I tronchi destinati alla segagione possono essere di diametro più piccolo, con un minimo di 15-18 centimetri e lunghi intorno ai 2 metri. In questo caso i tronchi possono evidenziare contrafforti poco pronunciati, forte ovalità e curvatura del fusto, cretti da gelo, macchie brune e danni da afide lanigero (conseguenti ad attacchi dell'anno), fori di insetti xilofagi nonché nodi sani, nodi ricoperti e nodi secchi senza limitazioni.

I tronchi destinati alla cartiera devono avere 10 centimetri di diametro minimo. Sono ammessi anche tronchi con lesioni provocate da agenti fisici e chimici oltre ai difetti accettati per la segagione.

Tutti i tronchi di dimensioni inferiori e gli scarti della pianta possono essere destinati alla triturazione. Tale processo comporta la riduzione dei tronchi in particelle più o meno piccole atte alla costituzione di pannelli di fibra o di particelle.

La tabella 4 riassume le condizioni di ammissibilità dei difetti per ogni tipo di assortimento considerato.

Tabella 4: Caratteristiche dimensionali e difetti ammissibili per i principali assortimenti ritraibili dai tronchi di pioppo

DIFETTO	CONDIZIONI DI ACCETTAZIONE					
	Sfogliatura			Segagione	Cartiera	Triturazione
Assortimento	Prima	Seconda	Terza			
Lunghezza topo (m)	2,6-2,3-1,9-1,3	2,6-2,3-1,9-1,3	2,6-2,3-1,9-1,3	2	2	2
Diametro minimo (cm)	22-25	20-22	20-22	15-18	10	3
Contrafforti	X	X	X	O	O	O
Curvatura del fusto	X	X	X	O	O	O
Ovalità	Lieve $\leq 5\%$	O	O	O	O	O
	Forte $> 5\%$	X	X	O	O	O
Cretti da gelo	X	X	X	O	O	O
Lesioni da ag. fisici, chimici	X	X	X	X	O	O
Macchie brune (batteriosi)	X	O	O	O	O	O
Afide lanigero	X	O	O	O	O	O
Fori di insetti (tarlo)	$\leq 1/2m$	X	O	O	O	O
	$> 1/2m$	X	X	X	O	O
Nodi sani $\leq 1/m$ e $\leq 25 \text{ mm } \varnothing$	O	O	O	O	O	O
	$> 1/m$ o $> 25 \text{ mm } \varnothing$	X	O	O	O	O
Nodi ricoperti (baffo) I 214	X	O	O	O	O	O
altri cloni	X	X	O	O	O	O
Nodi secchi $\leq 1/m$ $\leq 30 \text{ mm } \varnothing$	X	O	O	O	O	O
	$> 1/m$ o $> 30 \text{ mm } \varnothing$	X	X	O	O	O

Ammesso	O
Escluso	X

Per giungere alla valutazione finale del pioppeto è necessario quindi ripartire percentualmente negli assortimenti principali (sfogliatura, segagione e altro) tutta la produzione legnosa ritraibile da piante sane e mercantili. L'operazione va fatta tenendo conto della classe dimensionale media alla quale appartengono le piante del pioppeto. Questa prima valutazione qualitativa deve essere ulteriormente corretta mediante il risultato delle osservazioni mirate alla valutazione dei tonchi di base da destinare alla sfogliatura svolte su un campione di piante rappresentativo.

Valutazione economica

Partendo dai dati ottenuti relativi al volume o al peso ripartito nei principali assortimenti e conoscendo il loro valore di mercato è possibile ottenere il valore di macchiatico che corrisponde al prezzo del lotto in piedi, sottraendo al totale i costi di taglio, allestimento ed esbosco.

Questi devono essere calcolati stimando i tempi necessari per le operazioni in base alle rese degli operatori e delle attrezzature utilizzate e alle condizioni di lavoro (pendenza, accessibilità, ...). Molto indicativamente si può assumere che le operazioni di taglio, sramatura, depezzatura e carico abbiano costi che si aggirano tra 9,70 e 13,50 Euro al metro cubo: i valori fanno riferimento a costi unitari e rese differenti in base alle caratteristiche stazionali. Inoltre bisogna considerare circa 5,20 – 5,60 Euro al metro cubo per coprire i costi di trasporto per località prossime all'industria di trasformazione o il doppio se si prevede un solo viaggio al giorno per l'autocarro, nel caso di distanze elevate. Generalmente il pioppicoltore chiede all'acquirente di ripristinare il terreno con un costo pari a 0,85 Euro per la tritazione di ogni ceppaia.

Quando la trattativa è svolta attraverso mediatori si deve considerare un costo aggiuntivo che varia dall'1 al 3,5% del valore stimato.

Le norme attualmente in vigore

Tra le norme recepite a livello nazionale (UNI) utili alla stima del pioppeto è da ricordare quella riguardante il 'Metodo di misurazione delle caratteristiche' (EN 1310) nella quale sono riportati i metodi per la misurazione delle caratteristiche del legno tondo e alcune definizioni importanti. Una sintesi della norma, interessante per le misurazioni delle caratteristiche dei tronchi di pioppo in piedi è riportata in Allegato.

La norma UNI EN 1311 riporta indicazioni sui danni biotici del legno e in particolare quelli causati dagli attacchi di insetti.

Nel 1999 è stata inoltre recepita a livello nazionale (UNI) la norma europea EN 1316-2, inerente alla classificazione qualitativa del legno tondo di pioppo. Essenzialmente essa prevede la classificazione del tondame di pioppo in tre classi, denominate Po-A, Po-B e Po-C in ordine di qualità decrescente.

Le classi, diversamente da quelle di altri sistemi di classificazione, non tengono conto della destinazione d'uso del legname e sono semplicemente da intendersi come classe di qualità eccezionale la prima, classe di qualità corrente la seconda e classe di bassa qualità la terza, che include tutto ciò che non può rientrare nelle prime due classi ammettendo quindi qualunque difetto (Castro, 1999).

In realtà il sistema di classificazione previsto non è soltanto di tipo qualitativo, perché prevede anche criteri dimensionali. Ad esempio, un topo può essere classificato come Po-A quando, oltre ad avere un numero limitato di difetti, ha un diametro in punta di almeno 30 centimetri e una lunghezza di almeno 3 metri. Tale criterio poco si adatta alla realtà pioppicola italiana dove si tagliano piante relativamente giovani con diametri inferiori ma soprattutto vengono sezionati topi nettamente più corti, e dove la qualità risulta nettamente superiore a quella del pioppo francese o belga allevato con tecniche poco intensive e con turni ventennali.

Esistono inoltre classificazioni non ufficiali del CTBA francese (Baylot e Vautherin, 1992) che forniscono 4 classi di assortimenti, simili a quelle della norma UNI, non applicabili per la realtà italiana.

Di particolare importanza per le caratteristiche dei prodotti semilavorati risultano le norme UNI EN 635-1 e UNI EN 635-2, che suddividono in 4 classi il compensato di pioppo in base all'aspetto delle facce, e la norma UNI EN 635-5 che indica i metodi per la misurazione dei difetti presenti sulle facce dei pannelli compensati. In base a tali classificazioni è possibile risalire alle caratteristiche che devono possedere i tronchi di pioppo per ottenere le diverse classi di sfogliato.

La metodologia proposta

La metodologia proposta è basata su un *software* appositamente sviluppato che fornisce la stima del valore del pioppeto in base alle caratteristiche dendrometriche e qualitative, ai prezzi degli assortimenti e ai costi di utilizzazione (Figura 20).



Figura 20: Finestra di presentazione del software

È necessario effettuare misurazioni in campo e successivamente introdurre i dati nel programma predisposto, che fornisce direttamente la cubatura del pioppeto e la sua ripartizione in assortimenti cui associare un valore monetario per ottenere la stima del pioppeto.

Fasi di campagna

In campagna vengono eseguite le seguenti operazioni e registrati i dati sulla scheda di rilevamento dei dati (cfr. paragrafo successivo).

- misurazione del diametro di tutte le piante e registrazione del numero di piante per classe diametrica
- misurazione dell'altezza totale degli alberi per almeno 3 classi di diametro (è preferibile aumentare il numero delle misurazioni)
- rilevazione della qualità, mediante la distribuzione in assortimenti del primo topo delle piante campione fino a 5 metri di altezza (almeno il 10% del numero totale).

Per pioppi costituiti da piante di dimensioni estremamente varie è necessario suddividere l'ap-

pezzamento in parcelle omogenee per effettuare stime separate per ogni lotto.

Nel caso di pioppi molto estesi e omogenei per accrescimento e dimensione delle piante è possibile effettuare la stima su un campione rappresentativo e, conoscendo la superficie o il numero di piante, stimare proporzionalmente l'intero appezzamento.

Scheda di rilevamento dati

La scheda di campagna (Figura 21) comprende informazioni generali riguardanti il pioppeto quali la data del rilevamento, il nome del tecnico rilevatore, la località, le caratteristiche colturali del pioppeto spaziatura e clone, età dall'impianto e informazioni riguardanti il venditore e l'eventuale acquirente del pioppeto.

Permette di indicare il numero di piante per classe diametrica (secondo la procedura indicata nella Tabella 3), le altezze per classe diametrica e, infine, una valutazione della qualità delle piante espressa come numero dei tronchi destinabili a 4 assortimenti.

È inoltre disponibile uno spazio per eventuali note da registrare in campo.

CRITERI OGGETTIVI PER LA VALUTAZIONE DEL PIOPPETO MATURO									
Scheda di rilevamento dati in campagna									
Data		Rilevatore		Località					
Spaziatura		x		m					
				Clone					
				Età					
Ø	Circ.	Numero di piante		H	Ø	Circ.	Numero di piante		H
20	63				33	104			
21	66				34	107			
22	69				35	110			
23	72				36	113			
24	75				37	116			
25	78				38	119			
26	81				39	123			
27	85				40	126			
28	88				41	129			
29	91				42	132			
30	94				43	135			
31	97				44	138			
32	101				45	141			
					46	145			

Valutazione della qualità del primo topo

Assortimento	Numero di piante	Assortimento	Numero di piante
Sfoglia 1 classe		Segazione	
Sfoglia 2 classe		Triturazione	

Note _____

Figura 21: Scheda per il rilevamento dei dati di campagna.

Fasi di introduzione ed elaborazione dati

Con il tasto **NUOVA STIMA** (Figura 22) si apre una finestra di dialogo che permette di attribuire un nome all'archivio che verrà creato e di registrarlo nella cartella scelta. Dopo aver scelto la cartella di destinazione del file e aver inserito il nome del file premere il tasto **Crea**. Il file viene automaticamente registrato con estensione DBF.

Con il tasto **STIMA PRECEDENTE** si apre una finestra di dialogo che permette di aprire un archivio contenente i dati di una stima già effettuata. Dopo aver scelto la cartella e il file da aprire (formato DBF) premere il tasto **Apri**.

Si passa quindi alla prima schermata (Figura 23)



Figura 22: Finestra di apertura del software

Figura 23: Finestra per l'introduzione di parametri stazionali, culturali, diametri e valutazione della qualità

che consente di inserire i dati riportati sulla scheda di campagna:

- caratteristiche stazionali e culturali del pioppeto
- diametri minimo e massimo (in centimetri) desunti dal piedilista
- spaziatura tra le file e tra le piante (in metri)
- età in anni dall'impianto (la formula di cubatura è studiata per pioppi prossimi alla maturità, con età maggiore di 6 anni)
- massa volumica (peso di un metro cubo di legno che può variare secondo il clone, l'età, fattori stagionali e stagionali) espresso in kg/m³

Clone	kg/m ³
I 214	600 - 750
tipo 'deltoides'	700 - 800
tipo 'canadese'	700 - 850

- numero di piante campione ripartite nei quattro principali assortimenti, per correggere una prima ripartizione che deriva esclusivamente dalla dimensione delle piante, secondo le caratteristiche qualitative reali del pioppo

Successivamente si preme il tasto **PROCEDEI** e si passa alla seconda schermata (Figura 24)

Costo delle operazioni	Operazione
12,00	€/m ³ Taglio, allestimento, esbosco
5,50	€/m ³ Trasporto
0,60	€/pianta Triturazione ceppaie

Valore degli assortimenti €/m³	Assortimento
140,00	Sfogliatura di prima
85,00	Sfogliatura di seconda
45,00	Segagione
15,00	Triturazione

Figura 24: Finestra per l'introduzione dei parametri economici (costi e valori degli assortimenti) in Euro. È sempre a disposizione una calcolatrice per effettuare eventuali operazioni matematiche

dove è possibile inserire i costi per l'abbattimento, allestimento ed esbosco, quelli relativi al trasporto e al ripristino del terreno oltre al valore unitario de-

gli assortimenti. Si possono modificare i valori proposti secondo le indicazioni del mercato.

Si forniscono di seguito indicazioni (valori minimi e massimi) dei costi e dei valori in Euro riferiti al volume unitario (metro cubo) o per pianta (per la sola triturazione delle ceppaie) e quelli in Euro riferito al peso (tonnellata) in base ai valori attuali del mercato (Tabelle 5 e 6).

Tabella 5: Costo delle operazioni necessarie al taglio, allestimento, esbosco, trasporto e ripristino del terreno in Euro per metro cubo e in Euro per tonnellata

Operazione	Costo
Taglio, allestimento, esbosco	9,70-13,50 €/m ³ - 12,90-18,10 €/t
Trasporto	5,20-11,60 €/m ³ - 7,25-15,50 €/t
Triturazione ceppaie	0,60-1,10 €/pianta

Tabella 6: Valori minimi e massimi dei principali assortimenti ritraibili dal pioppeto in Euro per metro cubo e in Euro per tonnellata

Assortimento	Valore
Sfogliatura di prima	135,60-154,90 €/m ³ - 180,70-206,60 €/t
Sfogliatura di seconda	77,50-100,70 €/m ³ - 103,30-134,30 €/t
Segagione	32,90-46,50 €/m ³ - 43,90-62,00 €/t
Triturazione	15,50-23,20 €/m ³ - 20,70-31,00 €/t

Premendo il tasto **PROCEDI** si passa alla terza schermata (Figura 25) che presenta una tabella

Diametro (cm)	N° piante	Altezza (m)
24	10	19,0
25	12	
26	15	
27	15	
28	30	24,0
29	63	
30	82	
31	88	
32	102	27,0
33	105	
34	90	
35	65	26,0
36	30	
37	6	

Figura 25: Finestra per l'introduzione delle frequenze dei diametri e delle altezze per classe di diametro

dove, per ciascuna classe diametrica, si registra il numero di piante e le altezze rilevate.

Si procede all'inserimento del numero di piante per la classe di diametro minore e premendo **▼** si procede fino all'ultima; si inseriscono poi i valori delle altezze misurate corrispondenti alle classi di diametro.

Successivamente si preme il tasto **CALCOLA** e si passa alla quarta schermata (Figura 26) dove

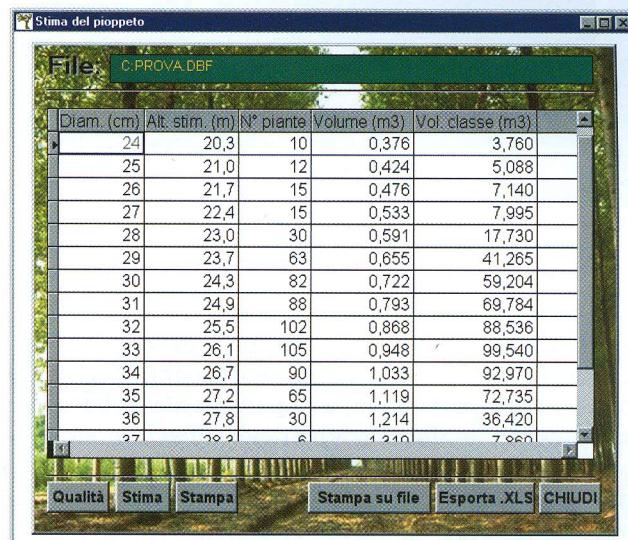


Figura 26: Risultati dell'elaborazione: parametri dendrometrici

sono evidenziate:

- le altezze, per classe diametrica, calcolate dalla curva ipsometrica basata su un'equazione del tipo

$$\text{Altezza} = a + b \times \text{diametro a petto d'uomo} + c \times \text{diametro a petto d'uomo}^2$$

dove a , b e c sono i parametri della curva calcolati da una regressione di secondo grado,

- il volume di ogni classe diametrica
- il volume totale della classe che deriva dal volume per classe moltiplicato per il numero di piante

Con il tasto **QUALITÀ** si passa ad una quinta schermata (Figura 27) che riporta il numero totale di piante, il volume e il peso totale e quelli ripartiti per le quattro classi di assortimenti ritraibili. Nella stessa tabella è evidenziata la ripartizione percentuale per assortimento sia in forma numerica che

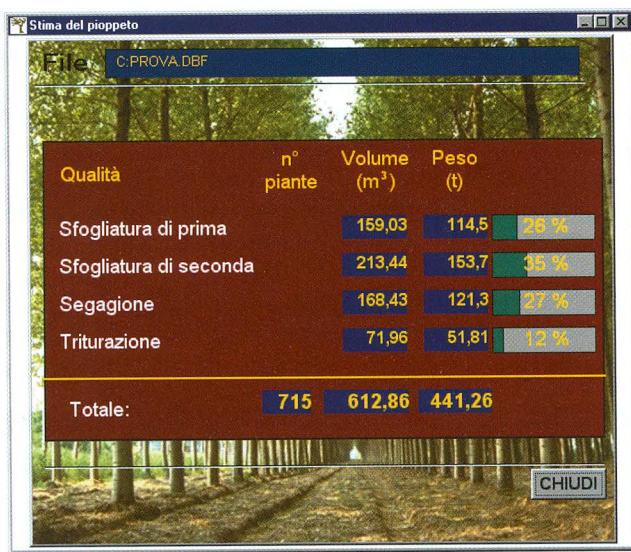


Figura 27: Risultati dell'elaborazione: ripartizione del volume e del peso in assortimenti

grafica attraverso un diagramma a barre. La destinazione in questi assortimenti deriva da una prima ripartizione, esclusivamente in base alle caratteristiche diametriche degli alberi, in sfogliatura di prima e di seconda classe, segagione e triturazione secondo le indicazioni riportate nella tabella 7.

La tabella indica, fino a 24 centimetri di diametro, una ripartizione degli assortimenti concentrata quasi esclusivamente sugli assortimenti meno pregiati (segagione e cartiera), mentre oltre i 28 centimetri, si raggiunge il massimo (43%) della quota del volume totale degli alberi destinabili alla sfo-

gliatura di prima classe. Tale valore corrisponde al volume della pianta (primo e secondo topo) fino a 5 metri di altezza e deriva da numerose osservazioni rilevate in pioppetti maturi oggetto di misurazioni in impianti specializzati della pianura padano-veneta. Questa quota rimane pressoché costante anche per piante con dimensioni maggiori. La porzione del fusto sottoposta all'indagine qualitativa è quella soggetta a maggiori attenzioni durante il ciclo colturale da parte dei pioppicoltori (potature, trattamenti contro gli xilofagi, ...). In realtà non è da escludere che porzioni di tronco anche superiori ai 5 metri di altezza possano essere destinate a questo assortimento, ma complessivamente si ritiene che il 43% del volume totale della pianta sia la quota massima destinabile alla sfogliatura di prima classe.

La ripartizione negli altri assortimenti deriva dalla valutazione percentuale del volume adatto alla sfogliatura (con diametro maggiore a 22 centimetri), alla segagione (con diametro maggiore a 18 centimetri) e, la parte rimanente, alla triturazione.

La percentuale degli assortimenti destinabili a sfogliatura di prima classe riportati in tabella viene corretta in base ai difetti rilevati sul primo topo dell'albero su un campione di piante, stabilendo se sono adatti per la sfogliatura di prima o seconda classe o se invece sono da destinare alla segagione o alla triturazione.

Se la valutazione sulla qualità non viene effettuata l'elaborazione procede considerando le piante esenti da difetti e la ripartizione in assortimenti avviene esclusivamente in base alle caratteristiche diametriche. Tale semplificazione è evidenziata dal programma sia a video che sugli elaborati di stampa.

Tabella 7: Ripartizione percentuale del volume in quattro classi di assortimenti ritraibili esclusivamente in base alle caratteristiche diametriche

Diametro medio	Sfogliatura % classe 1	Sfogliatura % classe 2	Segagione %	Triturazione %
22	0,0	0,0	35,0	65,0
23	0,0	3,0	40,0	57,0
24	0,0	5,0	40,0	55,0
25	15,0	0,0	40,0	45,0
26	30,0	0,0	40,0	30,0
27	40,0	0,0	40,0	20,0
28	43,0	1,0	39,0	17,0
29	43,0	4,0	36,0	17,0
30	43,0	7,0	33,0	17,0
31	43,0	13,5	29,5	14,0
32	43,0	20,0	26,0	11,0
33	43,0	25,0	21,0	11,0
34	43,0	30,0	16,0	11,0
35	43,0	31,0	16,0	10,0
36	43,0	32,0	16,0	9,0

Con il tasto **STIMA** si passa ad una finestra (Figura 28) dove sono riportati, nella valuta scelta, gli elementi necessari alla stima del pioppeto: i costi delle operazioni necessarie per il taglio, l'esbosco, il



Figura 28: Risultati dell'elaborazione: riassunto economico con valore e prezzo di macchiatico

ripristino del terreno e il loro totale, il valore totale del pioppeto e quello ripartito negli assortimenti, e il risultante valore di macchiatico (il valore del pioppeto in piedi) e il prezzo di macchiatico (il valore unitario per metro cubo di legno).

Di qui, con il tasto **STAMPA** si procede alla stampa della tabella riepilogativa della stima dove sono riportati tutti gli elementi che sono serviti per calcolare la stima, partendo dai volumi ripartiti in assortimenti, e i risultati conseguenti.

Con il tasto **CHIUDI** si chiude la finestra e si ritorna alla finestra precedente (Figura 26) dalla quale è possibile, con il tasto **STAMPA**, stampare il riassunto dendrometrico con i diametri, le altezze misurate e quelle stimate, i volumi complessivi per classe di diametro, la ripartizione in assortimenti del volume e del peso e un riassunto delle caratteristiche del pioppeto con i valori medi di diametro, altezza, volume e peso per pianta.

È poi possibile trasferire i dati in un foglio elettronico compatibile con il programma Excel (Figura 29) e stampare i risultati su file in formato di testo per un eventuale invio dei risultati per posta elettronica.

Microsoft Excel - prova.xls						
	A	B	C	D	E	F
1	diametro	frequenza	altezza	alt_calc	volume	note
2	24	10	19	20,3	0,376	
3	25	12	0	21	0,424	
4	26	15	0	21,7	0,476	
5	27	15	0	22,4	0,533	
6	28	30	24	23	0,591	
7	29	63	0	23,7	0,655	
8	30	82	0	24,3	0,722	
9	31	88	0	24,9	0,793	
10	32	102	27	25,5	0,868	
11	33	105	0	26,1	0,948	
12	34	90	0	26,7	1,033	
13	35	65	26	27,2	1,119	
14	36	30	0	27,8	1,214	
15	37	6	0	28,3	1,31	
16	38	2	0	28,9	1,415	

Figura 29: L'archivio dendrometrico trasferito su foglio elettronico

Riassunto

Sono state esaminate le caratteristiche attuali del mercato del legno di pioppo e identificati, attraverso interviste alle industrie del legno, gli assortimenti richiesti. Lo sfogliato per produrre compensato è risultato ancora il più importante semilavorato ottenuto dal pioppo e rappresenta sempre l'obiettivo principale cui deve tendere la produzione dei pioppicoltori. Sono stati definiti e descritti i difetti ammessi per ogni assortimento attraverso schede illustrate da utilizzare in campagna per caratterizzare la qualità dei tronchi durante le operazioni di stima. È stata predisposta una procedura per la stima quantitativa, qualitativa ed economica del pioppeto e sono state descritte le operazioni da svolgere in campo e i calcoli necessari per giungere ai volumi, alla qualità dei tronchi e al valore del pioppeto in piedi, così come viene attualmente commercializzato. È stato inoltre prodotto un software originale (CD-ROM allegato) che permette di standardizzare le operazioni al fine di rendere oggettiva la stima del pioppeto.

Ringraziamenti

Si ringrazia il prof. Piero Garoglio, Professore di Economia ed Estimo Forestale dell'Università degli Studi di Torino, per l'impostazione delle indagini di mercato, la Sig.na P. Pollone, laureanda in Scienze Forestali e Ambientali, per la realizzazione delle interviste, le industrie IBL, ARESPAN e BRIVIO COMPENSATI per la disponibilità dei Dirigenti e del personale tecnico che effettua le stime nei lotti boschivi.

Bibliografia

- AA.VV., 1994 - *Pioppi*, ENCC, Roma, pp.94
- ANSELMI N., 1984 - *Fattori patologici del pioppo e conseguenti alterazioni del legno. Rivista Economia e Attualità della C.C.I.A.A. di Mantova*, Mantova, Speciale Pioppicoltura (141/142) 20-64.
- BAYLOT J., VAUTHERIN P., 1992 - *Classement des bois ronds feuillus*. CTBA, pp. 76
- BERTI S., CASTRO G., 1996 - *Normativa Europea sul legno tondo e sui segati*. Sherwood n. 9, pp. 45-48.
- BISOFFI S, COALOA D., 2000 - *Problemi attuali e prospettive della pioppicoltura italiana*. Economia Montana - Linea Ecologica XXXII (6), pp. 54-58
- CASTRO G., 1999 - *Norma europea sulla classificazione del legno tondo di pioppo: qualche commento*. Sherwood n. 46, pp. 11-12.
- CASTRO G., 1997 - *Il legno di pioppo e i suoi possibili impieghi strutturali*. Sherwood n. 24, pp. 41-47.
- CASTRO G., PAGANINI, F., 1993 - *Caratterizzazione fisico meccanica del legno di pioppo. Indagini condotte sui cloni di Populus x euramericana I-214 e BL_COSTANZO*. Xilon, VI (68), pp. 56-61.
- CASTRO G., ZANUTTINI R., 1991 - *Aspetti tecnologici del legno di pioppo coltivato in Italia*. Economia Montana - Linea Ecologica, XXIII (6), pp. 45-53.
- COALOA D., 1999 - *Condizioni favorevoli all'espansione della pioppicoltura*. L'Informatore agrario LV (36), pp. 79-83.
- COALOA D., CHIARABAGLIO P. M., 2000 - *La pioppicoltura in Piemonte*. L'Informatore agrario LVI (47), pp. 53-56.
- COALOA D., CHIARABAGLIO P. M., 1999 - *Potatura nei pioppieti della pianura padano-veneta*, Sherwood n. 20, pp. 13-15.

FRISON G., BORELLI M., 1990 - *La vendita del pioppeto*. L'Informatore agrario XLVI (40) pp. 27-36.

ISTAT, annate varie - *Annuario Forestale Italiano*.

ISTAT, 2001 - Censimento Generale Agricoltura 2001 - Regione Piemonte, Ipertesto [www.regione.piemonte.it]

MOLOWNY A.F., 1998 - *Guía para determinar el precio de la madera de chopo en pie*, Ministerio de Medio Ambiente, Confederacion Hidrografica del Duero, pp. 203.

MORDAZZI S., 1997 - *Analisi dei rapporti quantitativi e qualitativi tra produttore e trasformatore del legno di pioppo nel bacino padano*. Economia Montana - Arboricoltura da legno, XXIX (3), pp. 29-58.

PREVOSTO M., 1965 - *L'accrescimento del pioppo euroamericano 'I-214' nei diversi ambienti della pianura lombardo-piemontese in relazione alla spazatura e al turno*. ENCC, Roma, 160 pp.

UNI EN 1316 - 2, 1999 - Legno tondo di latifoglie - Classificazione qualitativa - Pioppo

UNI EN 1310, 1999 - Legno tondo e segati - Metodo di misurazione delle caratteristiche

UNI EN 1311, 1999 - Legno tondo e segati - Metodo di misurazione del degrado biologico

UNI EN 635-1, 1996 - Pannelli di legno compensato - Classificazione in base all'aspetto delle facce. Parte 1 - Generalità

UNI EN 635-2, 1996 - Pannelli di legno compensato - Classificazione in base all'aspetto delle facce. Parte 2 - Latifoglie

UNI EN 635-5, 2000 - Pannelli di legno compensato - Classificazione in base all'aspetto delle facce. Parte 5 - Metodi per la misurazione e l'espressione delle caratteristiche e dei difetti

Allegati



Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura
Casale Monferrato

CRITERI OGGETTIVI PER LA VALUTAZIONE DEL PIOPPETTO MATURO

Scheda di rilevamento dati in campagna

Data Rilevatore Località

Spaziatura x m Clone Età

\emptyset	Circ	Numero di piante		H	\emptyset	Circ	Numero di piante		H
< 20	< 63				33	104			
20	63				34	107			
21	66				35	110			
22	69				36	113			
23	72				37	116			
24	75				38	119			
25	78				39	123			
26	81				40	126			
27	85				41	129			
28	88				42	132			
29	91				43	135			
30	94				44	138			
31	97				45	141			
32	101				46	145			

Valutazione della qualità del primo topo

Assortimento	Numero di piante		Assortimento	Numero di piante	
Sfoglia 1 classe			Segagione		
Sfoglia 2 classe			Triturazione		

Note _____

Progetto realizzato con il finanziamento della Regione Piemonte - Assessorato Agricoltura

