RegioneLombardia

Azienda Regionale delle Foreste

Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura

PIOPPICOLTURA
Produzioni di qualità nel rispetto dell'ambiente

Realizzazione a cura di *Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura*
Strada Frassineto Po 35
15033 Casale Monferrato AL

Testi	*Fotografie*
Gianni Allegro	Gianni Allegro
Stefano Bisoffi	Domenico Coaloa
Pier Mario Chiarabaglio	Gianni Facciotto
Domenico Coaloa	Achille Giorcelli
Gaetano Castro	Giuseppe Negro
Gianni Facciotto	Lorenzo Vietto
Achille Giorcelli	
Lorenzo Vietto	

Si ringrazia in modo particolare: la dr.ssa Lucia Sebastiani per l'assistenza fornita per la realizzazione dei testi e per la compilazione bibliografica; il personale tecnico dell'Istituto senza l'operato del quale non sarebbe stato possibile realizzare il manuale.

Il manuale è stato realizzato con il contributo congiunto di Comunità Europea, Stato Italiano e Regione Lombardia nell'ambito del Piano di Sviluppo Rurale 2000-2006.

Nota
*Esaurito il volume cartaceo, in considerazione dell'interesse sempre vivo per questa pubblicazione e delle numerose richieste ricevute si è deciso di renderla disponibile sia come ipertesto per la consultazione on-line (**http://www.populus.it**) che in formato Adobe PDF, scaricabile.*
A tal fine per mantenere inalterati i contenuti, si è provveduto ad una re-impaginazione di testi, foto e tabelle che ne rendesse maggiormente agevole la fruizione.

PIOPPICOLTURA

Produzioni di qualità nel rispetto dell'ambiente

PREMESSA 3
IL SISTEMA PIOPPO IN ITALIA 5
L'IMPIANTO DEL PIOPPETO 7
- Scelta del terreno 7
- Preparazione del terreno 9
- Caratteristiche e scelta delle specie e dei cloni 10
- Sesto e distanze d'impianto 13
- Materiale d'impianto 14
- Epoca e modalità d'impianto 14

LA COLTIVAZIONE 16
- Risarcimenti 16
- Lavorazioni 16
- Consociazioni 17
- Irrigazioni 17
- Concimazioni 19
- Potatura 20
- Difesa fitosanitaria 24
- Avversita' da sconfiggere mediante accorgimenti colturali 26
- Punteruolo del pioppo (*Cryptorhynchus lapathi* L.) 27
- Saperda maggiore del pioppo (*Saperda carcharias* L.) 28
- Platipo *(Platypus mutatus* Chapuis) 28
- Afide lanigero del pioppo (*Phloeomyzus passerinii* Signoret) 29
- Ifantria americana (*Hyphantria cunea* Drury) 29
- Bronzatura (*Marssonina brunnea* (Ell. et Ev.) P. Magn.) 30
- Ruggini (*Melampsora larici-populina* Kleb.e *Melampsora allii-populina* Kleb.) 30
- Ripristino del terreno 31

TURNO DI COLTIVAZIONE E ACCRESCIMENTI 32
PIOPPICOLTURA A RIDOTTO IMPATTO AMBIENTALE 33
STIMA DELLE PRODUZIONI E VENDITA DEL PIOPPETO 34
- Valutazione quantitativa 34
- Valutazione qualitativa 40
- Vendita del pioppeto 40

BIBLIOGRAFIA 42

PREMESSA

Tronchi di pioppo accatastati in stabilimento

La pioppicoltura rappresenta per l'Italia, e per la Lombardia in particolare, la più significativa fonte interna di legname per l'industria pur occupando una superficie minima rispetto a quella delle foreste (1,3% a livello nazionale). Per un Paese che importa i tre quarti del legno che consuma ma che proprio nell'industria della trasformazione del legno in mobili e arredamenti ha uno dei propri punti di forza nel mercato mondiale, la produzione di legno di pioppo ha un'importanza vitale.

Ma l'importanza della pioppicoltura non è puramente economica: produrre legno fuori foresta, in terreni agricoli, riduce la pressione sui boschi naturali sia in Italia che all'estero e contribuisce al migliore soddisfacimento di quei benefici di carattere ambientale e paesaggistico che sempre più vengono ritenuti obiettivo prioritario delle foreste.

Produrre legno significa anche sottrarre all'atmosfera parte del carbonio corresponsabile dell'"effetto serra" e sequestrarlo in prodotti e manufatti durevoli. Allevare pioppi significa usare una quantità di pesticidi inferiore da 2 a 15 volte rispetto alle colture agrarie alternative. Crescere alberi per dieci e più anni su un terreno significa arricchirlo di sostanze nutritive che le radici assorbono in profondità e depositano ogni anno con le foglie negli orizzonti superficiali.

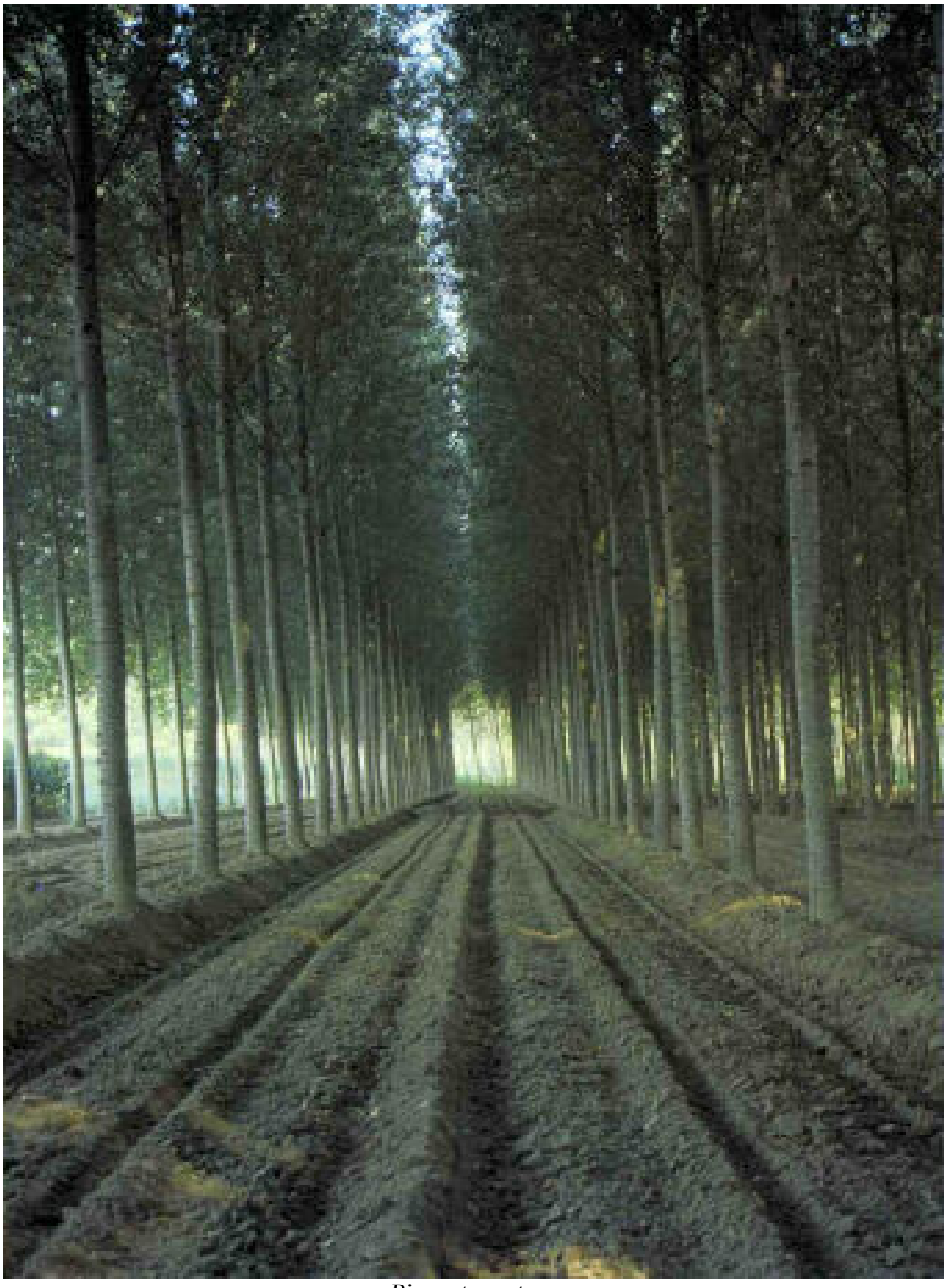
Avere rimarcato i benefici ambientali della pioppicoltura non deve però far dimenticare che esistono comunque margini di miglioramento per rendere la coltivazione ancora più attenta alla salvaguardia della qualità di aria, acqua, suolo e della fauna e della flora, beni primari e non surrogabili della collettività. Non si deve commettere l'errore di pretendere che il pioppeto svolga il medesimo ruolo ambientale dei boschi naturali; che si tratti di produzioni e di sistemi non forestali è evidente per il fatto che i terreni utilizzati per la pioppicoltura sono terreni agrari e che la coltivazione del pioppo non fa insorgere i vincoli tipici dei terreni forestali. Ma comunque la coltivazione deve essere rispettosa dell'ambiente.

Giovane impianto di pioppo in area collinare

Per la maggior parte dei casi si tratta semplicemente di osservare una buona pratica colturale nelle varie fasi del ciclo produttivo, dalla scelta del terreno su cui costituire il pioppeto sino al suo abbattimento.

Questo manualetto si propone di analizzare ogni fase in modo semplice e schematico con l'obiettivo di facilitare, nelle varie situazioni ambientali, l'individuazione delle operazioni da eseguire e delle modalità di esecuzione che, senza perdere di vista l'obiettivo economico senza il quale la pioppicoltura non esisterebbe, consentano di coniugare il reddito dell'agricoltore con la salvaguardia dell'ambiente, bene di tutti.

Potrà forse sorprendere qualcuno, ma non certamente i pioppicoltori più esperti, che nella maggior parte dei casi ai benefici ambientali conseguenti all'adozione di pratiche colturali razionali si coniughino i benefici economici di una riduzione dei costi di produzione senza sacrificare la qualità del prodotto.



Pioppeto maturo

IL SISTEMA PIOPPO IN ITALIA

La pioppicoltura occupa una posizione rilevante nel sistema legno nazionale e rappresenta la fonte di approvvigionamento più importante per le industrie di prima trasformazione. Il legno di pioppo costituisce circa un terzo del legno tondo consumato dal settore industriale e corrisponde a circa il 50 % del legno da lavoro di origine interna, nonostante la superficie occupata dalle piantagioni sia poco più dell'1 % di quella forestale. É principalmente impiegato per la produzione di pannelli compensati, pannelli listellari, imballaggi di vario genere ed altri prodotti di minore importanza economica.

Fig. 1 *Piantagione di pioppo in un'azienda agricola della Pianura Padana*

La produzione vivaistica, che ammonta mediamente a oltre 4 milioni di piante ogni anno, è attualmente affidata a poche centinaia di aziende agricole specializzate distribuite soprattutto in Piemonte e in Lombardia.

Il comparto produttivo vanta circa 40.000 aziende agricole che coltivano pioppo su circa 100.000 ettari, prevalentemente localizzati nelle pianure del nord, dove si riscontrano le condizioni stazionali più favorevoli alla coltura. Oltre la metà della superficie coltivata appartiene a poche (10 %) aziende di grandi dimensioni (oltre 50 ettari) (**fig. 1**).

La pioppicoltura ha assunto nel tempo sempre più caratteristiche colturali simili a quelle delle colture agrarie tradizionali con le quali entra in rotazione. Si utilizzano gli stessi terreni, le stesse strutture, gli stessi mezzi di produzione e le stesse tecniche colturali per produrre legname da lavoro di qualità. L'industria infatti è particolarmente interessata a produzioni che abbiano almeno il 60 % del volume degli alberi destinabile alla sfogliatura per la produzione di compensato. Per soddisfare queste esigenze, la coltivazione del pioppo è mirata a massimizzare la produzione di questo assortimento, raggiungibile adottando turni di coltivazione di 10-11 anni, densità di impianto intorno alle 280 piante ad ettaro e tecniche di potatura idonee a produrre tronchi con almeno i primi 6 metri di fusto privi di rami e difetti, (**fig. 2 e fig. 3**).

Fig. 2 *Impianto di pioppo al 4° anno di coltivazione*

Nelle regioni settentrionali, dove è concentrato circa l'80 % della pioppicoltura, le piantagioni producono per ogni turno decennale circa 200 metri cubi di legname e forniscono annualmente circa 1,5 milioni di metri cubi di legname da lavoro. Ad integrazione di queste produzioni, vengono annualmente importati dai Paesi europei, principalmente da Francia e Ungheria, legno tondo e segati di pioppo per un totale di circa 0,8 milioni di metri cubi.

La pioppicoltura nazionale dall'inizio degli anni ottanta sta attraversando una profonda crisi congiunturale e strutturale, testimoniata da una progressiva contrazione delle superfici coltivate. La scelta dell'investimento a pioppo è strettamente correlata all'andamento del prezzo del legname che è da lungo tempo stabile. A fronte di una offerta di materia prima esercitata da molte aziende produttrici, spesso di piccole o piccolissime dimensioni, che si pongono direttamente e singolarmente sul mercato, si contrappone una domanda concentrata in un numero relativamente esiguo di industrie di prima trasformazione, che assumono in tal modo un forte potere contrattuale e decisionale.

Questo, insieme ad altri problemi strutturali specifici che interessano sia l'offerta che la domanda, rischia di compromettere definitivamente la competitività del sistema-pioppo italiano rispetto a quello estero, che negli ultimi anni ha raggiunto caratteristiche produttive e qualitative di pari livello. L'andamento ciclico delle variazioni di prezzo del legname e la scarsa flessibilità dei turni di coltivazione del pioppeto non consentono al pioppicoltore di realizzare sempre un reddito adeguato allo sforzo finanziario sostenuto. Ad aumentare gli aspetti negativi di questa situazione contribuisce la concorrenza di altre specie legnose e di altri materiali che vengono preferiti dall'industria di trasformazione.

Attraverso il recepimento di alcuni regolamenti Comunitari (1609/89 e 2080/92), circa un terzo degli investimenti pioppicoli ha potuto beneficiare fin dal 1989 di contributi finanziari e in questo modo è stato possibile attenuare una crisi ormai in atto. I nuovi programmi legati ai Piani di Sviluppo Rurale (Reg. CE 1257/99) potranno sostenere investimenti in pioppicoltura tali da garantire per lo meno gli attuali livelli produttivi di materiale di pregio.

Fig. 3 *Piante di eccellente qualità del clone Neva al 9° anno di età*

L’IMPIANTO DEL PIOPPETO

La corretta analisi e la valutazione delle caratteristiche stazionali sono le azioni preliminari fondamentali che permettono di scegliere nel modo più appropriato le specie o i cloni da coltivare e le tecniche colturali da adottare. I fattori da prendere in considerazione sono il clima, il terreno e la vegetazione spontanea della zona. Per quanto riguarda il clima occorre conoscere almeno la temperatura e la piovosità media annuale ed eventualmente la frequenza delle nevicate e delle gelate precoci e tardive. Quanto al terreno è necessario considerare la profondità, la tessitura, la reazione (pH), la presenza di calcare e di sali solubili, e la profondità della falda freatica. Infine può essere utile una attenta analisi della vegetazione spontanea, effettuata con rilevamenti diretti o utilizzando le carte fitosociologiche, che può indicare situazioni particolari come ad esempio il ristagno idrico permanente (carici, cannuccia di palude, equiseto) o l’acidità del suolo (felce aquilina, calluna).

Scelta del terreno

La scelta del terreno da destinare alla coltivazione del pioppo va fatta tenendo conto dei principali fattori che influiscono sull’accrescimento delle piante, in particolare le caratteristiche fisiche e la disponibilità di acqua e di elementi nutritivi.

Sono da preferire i terreni profondi (almeno 50 cm, meglio 70-100 cm), permeabili e caratterizzati da buona disponibilità idrica: il livello di falda freatica è considerato ottimale a 100-150 cm di profondità. Sono al contrario da evitare i terreni con ristagno idrico superficiale, dove l’acqua, molto povera di ossigeno, impedirebbe lo sviluppo delle radici, soprattutto nell’anno dell’impianto. I terreni migliori sono quelli caratterizzati da tessitura sabbio-limosa e sabbio-argillosa, non eccessivamente sciolti o compatti, di profilo uniforme e pH da subacido a moderatamente alcalino. Se il terreno è uniforme e ben strutturato la pioppella emetterà radici lungo tutto il profilo; in caso contrario, l’emissione radicale avverrà solo in corrispondenza degli strati di terreno più favorevoli. La presenza di scheletro (ghiaie con dimensioni superiori a 2 mm) e di sabbia grossa (particelle con dimensione tra 0,2 e 2 mm) in proporzioni elevate può determinare un’eccessiva permeabilità con una conseguente scarsa disponibilità di acqua soprattutto nel periodo estivo. Per contro, terreni troppo pesanti caratterizzati da elevati contenuti di argilla possono determinare condizioni di asfissia, sfavorevoli allo sviluppo delle radici.

I terreni ben strutturati e con buona disponibilità di elementi nutritivi consentono di limitare gli stress indotti da molti parassiti primari (*Marssonina brunnea*, *Melampsora* spp.) e di prevenire i danni causati da parassiti di debolezza (*Discosporium populeum*, Melanofila, Agrilo) o la comparsa di fisiopatie (‘macchie brune’).

Sono da evitare i terreni ad alto contenuto in calcare attivo e i suoli salsi. Contenuti di calcare attivo maggiori del 6-8 % favoriscono la manifestazione della clorosi ferrica, mentre concentrazioni di cloruro di sodio dello 0,1 % sono già in grado di provocare fenomeni di fitotossicità, soprattutto durante la fase di attecchimento, sulla maggior parte dei cloni ‘euroamericani’ coltivati (*Populus* ×*canadensis*).

I criteri per individuare il livello attitudinale dei suoli alla coltivazione del pioppo sono riportati in tabella 1. La valutazione, tratta dalla Revisione del Catalogo Generale dei Suoli Agricoli della Pianura Emiliano-Romagnola, è stata fatta ipotizzando che la coltivazione avvenga anche in condizioni non irrigue e che il clima locale non sia un fattore limitante. Le caratteristiche fisiche sopra considerate non sono modificabili dalle normali operazioni agricole.

Tab. 1 *Grado d'intensità della limitazione dei suoli alla coltivazione del pioppo*

Caratteristiche pedologiche (1)	Grado di importanza (2)	Grado di intensità delle limitazioni		
		assenti o molto lievi (3)	moderate (4)	severe (5)
Tessitura (6)	***	da media a grossolana	da moderatamente fine a fine	
Profondità utile alle radici (cm) (7)	**	> 50		< 50
Disponibilità di ossigeno (8)	***	buona o moderata	imperfetta	da scarsa a molto scarsa
Reazione (pH)	*	5,5 – 8,5	4,5 – 5,5	< 4,5 e > 8,5
Rischio di deficit idrico	*	da assente a moderato		da forte a molto severo
Salinità (EC_5 mS/cm) (9)	***	< 0,15	0,15 – 0,4	> 0,4
Calcare attivo (%)	***	< 6 %	6 - 10 %	> 10 %
Rischi di inondazione (frequenza)	*	da nessuno a frequente		
Rischi di inondazione (durata)	**	< 1 mese	> 1 mese	

(1) Riferite allo strato esplorabile dall'apparato radicale;
(2) * poco, ** mediamente, *** molto importante;
(3) suoli che assicurano produzioni legnose in genere non inferiori al 80% di quella massima potenziale senza particolari interventi colturali;
(4) i suoli appartenenti a questa classe possonc indurre riduzioni di produzione fino al 60% di quella massima e/o richiedere particolari pratiche colturali;
(5) suoli non destinati ad uso pioppicolo;
(6) media: FS, F, FL, L; grossolana: S, SF; moderatamente fine: FA, FSA, FLA; fine: A, AS, AL;
(7) intesa come profondità a strati limitanti gli apparati radicali (es. orizzonti induriti, orizzonti di accumulo di carbonati, orizzonti argillosi impermeabili).
(8) buona: l'acqua è rimossa dal suolo prontamente; moderata: l'acqua è rimossa lentamente in alcuni periodi e i suoli sono bagnati solo per un breve periodo durante la stagione vegetativa; imperfetta: l'acqua è rimossa lentamente ed il suolo è bagnato per lunghi periodi durante la stagione vegetativa; scarsa e molto scarsa: il suolo è saturo periodicamente o per la maggior parte della stagione vegetativa;
(9) valori di conducibilità elettrica dell'estratto 1:5.

Preparazione del terreno

Le operazioni colturali da eseguire nella fase di preimpianto comprendono i lavori preparatori principali (aratura e scarificatura o discissura) e i lavori complementari (erpicatura, fresatura ed estirpatura). I primi hanno un'azione di frantumazione grossolana del suolo più o meno assestato, mentre i secondi servono per affinare lo strato più superficiale.

Fig. 4 *Preparazione del terreno per l'impianto: aratura*

La necessità di favorire l'approfondimento dell'apparato radicale del pioppo e la disponibilità di macchine agricole sempre più potenti hanno fatto sì che l'aratura profonda o scasso si sia affermata come intervento principale nella preparazione del terreno. Questa lavorazione (**fig. 4**), che può raggiungere i 70-100 cm o più di profondità, permette il controllo della vegetazione spontanea, facilita l'immagazzinamento delle acque e favorisce l'interramento e la distribuzione nello strato arato dei concimi fosfatici e potassici, caratterizzati da una scarsa mobilità nel suolo.

A questi vantaggi però si contrappongono alcuni effetti negativi: la formazione della suola d'aratura, la collocazione in profondità dello strato di terreno più superficiale ricco di humus e dei residui colturali, il trasporto in superficie di uno strato povero di elementi nutritivi, talvolta impermeabile ed asfittico e poco adatto alla vita delle piante. Nel caso di terreni ricchi di carbonato di calcio, con lo scasso si porta in superficie uno strato di terreno con alto contenuto di calcare attivo che, favorendo la comparsa della clorosi ferrica sin dai primi anni dell'impianto, può compromettere la buona riuscita dell'impianto. Queste considerazioni valgono anche per i terreni con concentrazioni saline tossiche negli orizzonti più profondi, dove la situazione che si viene a creare può addirittura compromettere l'attecchimento delle pioppelle. Per evitare simili inconvenienti è possibile ricorrere alla discissura profonda oppure utilizzare aratri con l'angolatura del versoio regolabile per evitare il ribaltamento della fetta.

La discissura o scarificatura è effettuata con organi discissori o ripuntatori che operano a varia profondità e con passaggi in una sola direzione o incrociati. È in grado di sgretolare il terreno in zolle di piccole o medie dimensioni senza alterare la stratificazione degli orizzonti del suolo. Sono così favoriti gli scambi gassosi e termici tra il terreno e l'atmosfera, con effetti benefici sull'attività della flora microbica lungo il profilo lavorato.

Anche questa lavorazione può presentare inconvenienti, quali uno scarso interramento delle malerbe, dei residui colturali e dei fertilizzanti e una insufficiente capacità di immagazzinamento dell' acqua. I risultati migliori si ottengono nei terreni caratterizzati da falda sospesa e da orizzonti induriti o compattati.

La discissura può essere convenientemente abbinata all'aratura. Utilizzando in successione il ripuntatore ad una profondità di 70-100 cm e l'aratro a 30-40 cm si ottiene la cosiddetta lavorazione a due strati. Con questo tipo di intervento si abbinano i benefici di un'aratura superficiale con quelli della discissura profonda. La lavorazione a due strati, oltre ad essere conveniente da un punto di vista economico ed energetico, non forma la suola d'aratura, favorisce l'umificazione della sostanza organica e dei residui colturali ed evita il trasporto in superficie del materiale inerte degli strati calcarei e/o salini.

Per creare le condizioni fisiche favorevoli alla formazione e allo sviluppo dell'apparato radicale delle pioppelle, è necessario intervenire con lavorazioni complementari. Questi interventi,

indispensabili nel caso di terreni pesanti, possono essere effettuati con erpici, estirpatori o frese e servono ad affinare lo strato più superficiale del terreno, aumentandone la sofficità.

L'erpicatura ha lo scopo di sminuzzare le zolle e spianare la superficie e può servire ad interrare eventuali concimi distribuiti dopo l'aratura. Questa lavorazione interessa solitamente uno strato di 10-20 cm di terreno e può essere eseguita subito o poco dopo l'aratura estiva. In quest'ultimo caso, l'affinamento del terreno viene facilitato dall'azione degli agenti atmosferici.

L'estirpatura, solitamente effettuata subito dopo l'aratura, oltre a ridurre la zollosità del terreno, porta in superficie le radici delle malerbe perennanti e le radici e i residui legnosi grossolani della eventuale piantagione precedente. Nel caso di reimpianto immediato del pioppeto e soprattutto quando nella precedente piantagione si erano manifestati casi di marciumi radicali, questa operazione può contribuire efficacemente a ridurre il rischio di infezione.

La fresatura è un'operazione che rimescola il suolo nella parte più superficiale (20-25 cm) e permette un ottimo interramento dei concimi. Per contro provoca una parziale polverizzazione del terreno, che può facilmente ricompattarsi, e una moltiplicazione dei rizomi delle malerbe perennanti, favorendo l'infestazione.

Il tipo di terreno e il suo contenuto idrico condizionano la scelta dell'epoca di intervento. In generale, il periodo più favorevole per le lavorazioni del terreno da destinare a pioppo è l'autunno. Solo per i suoli pesanti con elevato contenuto in argilla è indispensabile effettuare l'aratura in estate, con i terreni in condizioni di tempera. Questo intervento, oltre ad avere un benefico effetto sulla struttura, favorisce la mineralizzazione delle sostanze organiche.

Caratteristiche e scelta delle specie e dei cloni

I principali cloni di pioppo coltivati in Lombardia appartengono alla specie *Populus ×canadensis* (**fig. 5**), pioppo ibrido comunemente conosciuto come 'pioppo euramericano'. È originato dall'incrocio tra *Populus deltoides* - il pioppo nero americano (**fig. 6**) - e *Populus nigra* - il pioppo nero europeo (**fig. 7**). Mentre il pioppo nero europeo riveste interesse esclusivamente ornamentale o ambientale, è abbastanza diffusa la coltivazione di cloni di *P. deltoides*. Fra le altre specie, il pioppo bianco (*Populus alba*) (**fig. 8**) è impiegato esclusivamente in interventi di recupero ambientale o per la costituzione di impianti a scopo energetico (biomassa). Sono tutte specie tendenzialmente eliofile ed igrofile. Sebbene in grado di adattarsi ai diversi ambienti di coltivazione, necessitano di precipitazioni medie annue superiori a 700 mm o di irrigazioni di soccorso nel periodo estivo. Solo i pioppi neri e i pioppi bianchi sono in grado di sopportare brevi periodi di siccità. Per quanto riguarda le esigenze termiche, le temperature medie annue devono essere comprese tra 8,5 e 17 °C.

Fig. 5 *Piantagione del clone 'Ghoy'* (Populus xcanadensis) *al 3° anno di impianto*

La scelta del clone da coltivare, fatta in funzione delle caratteristiche pedo-climatiche della stazione di impianto e degli eventuali vincoli di natura ambientale, va condotta fra i cloni iscritti al Registro Nazionale dei Cloni Forestali (RNCF). In tale Registro, istituito nel 1970, vengono iscritti dalla Commissione Nazionale del Pioppo i cloni che abbiano dimostrato di possedere requisiti colturali, biologici (fra i quali sono compresi la resistenza alle malattie e agli insetti) e tecnologici tali da consigliarne la coltivazione su vasta scala.

Fig. 6 *Piantagione del clone 'Lena'* (Populus deltoides) *al 4° anno di impianto*

Nella **tabella 2** sono riportate le caratteristiche dei cloni attualmente coltivabili: 42 iscritti al RNCF (31 definitivamente e 11 in forma provvisoria) e 3 iscritti ad altri Registri europei, ma commerciabili in Italia. Molti dei cloni iscritti non sono più coltivati per scarso interesse commerciale e/o produttivo. È il caso dei 'vecchi' euramericani particolarmente suscettibili al parassita fogliare *Marssonina brunnea* ('I-262', 'I-154', 'I-455') oppure dei cloni 'Luisa Avanzo', 'Cima', 'Bellini', 'Carpaccio' e 'Guardi', abbandonati per la loro elevata predisposizione alle 'macchie brune', oppure ancora di alcuni dei cosiddetti 'canadesi', abbandonati per l'elevata suscettibilità alla malattia nota come 'defogliazione primaverile'. (**fig. 9**)

Fig. 7 *Piantagione di* Populus nigra *al 6° anno di impianto*

Tra i cloni di più recente introduzione, merita segnalare 'Soligo', 'Lambro', 'Taro', 'Timavo', 'Dvina' e 'Lena'. Sono cloni dotati di ottime caratteristiche di resistenza alle principali avversità e indicati, come i più tradizionali 'Lux', 'Onda', 'San Martino' e 'Carolina di Santena', per turni più lunghi. L'impiego di questi cloni rustici, caratterizzati da buona plasticità ambientale, rende possibile lo sviluppo di modelli colturali semi-estensivi che, riducendo al minimo gli interventi colturali e la difesa antiparassitaria, permettono di attuare una pioppicoltura ecologicamente disciplinata e stabile nel tempo.

Per le interessanti caratteristiche produttive, 'Ghoy', 'Beauprè', 'Neva', 'Patrizia Invernizzi', 'Ballottino' e 'A4A' offrono una scelta alternativa all'intramontabile 'I-214' e ai tradizionali 'canadesi'. Questi cloni consentono di ottenere elevate produzioni in turni brevi nei terreni più vocati alla pioppicoltura, ma con limitati interventi colturali in particolare per quanto riguarda quelli di natura fitosanitaria.

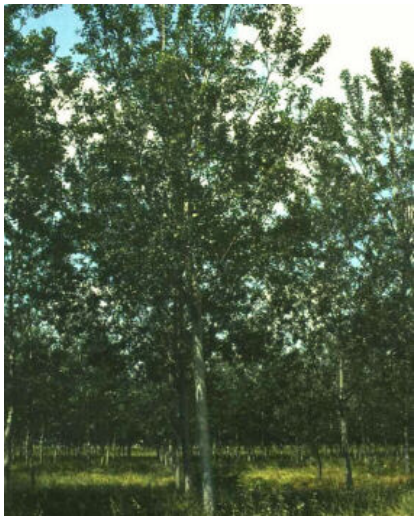


Fig. 8 *Piantagione di* Populus alba *al 7° anno di impianto*

Fig. 9 *Pioppeto di clone "canadese" colpito da "Defoliazione primaverile"*

CARATTERISTICHE DEI PRINCIPALI CLONI DI PIOPPO

CLONE		CHIOMA	FIORI		RESISTENZA												FUSTO						LEGNO	
DENOMINAZIONE	ORIGINE GENETICA	FORMA	SESSO	PRODUZIONE DI 'COTONE'	CALCARE ATTIVO	IDROMORFIA	ARIDITA'	VENTO	DEFOGLIAZIONE PRIMAVERILE	RUGGINI	BRONZATURA	NECROSI CORTICALI	MACCHIE BRUNE	VIRUS DEL MOSAICO	AFIDE LANIGERO	CAPACITA' DI RADICAMENTO	REGOLARITA' DELLE SEZIONI	DRITTEZZA	IDONEITA' ALLA POTATURA	RAPIDITA' DI ACCRESCIMENTO	STABILITA' DI ACCRESCIMENTO	IDONEITA' ALLA SFOGLIATURA	DENSITA' BASALE (g/cm ^{3})
Cloni iscritti al Registro Nazionale dei Cloni Forestali																								
HARVARD	d	espansa	M		?	?	?	**1**	2	1	2	2	2	**1**	1	0	1	1	**1**	2	1	1	?
ONDA	d	espansa	M		?	?	1	**1**	2	1	2	2	2	**1**	1	0	1	1	**1**	2	1	1	0,31
LUX	d	espansa	F	1	2	**1**	1	**1**	2	1	2	2	2	**1**	2	0	1	0	**1**	2	1	**1**	0,37
DVINA (brev. n. 162NV92)	d	semi-espansa	M		0	**1**	1	0	2	1	2	2	2	**1**	1	0	1	2	**2**	2	2	1	0,33
LENA (brev. n. 164NV92)	d	semi-espansa	M		1	**1**	0	**1**	2	1	2	2	2	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0,33
CAROLINA DI SANTENA	e	espansa	F	0	?	?	1	0	2	1	1	2	2	1	0	0	0	0	**1**	0	1	1	0,41
SAN MARTINO	ex?	espansa	F	**2**	2	0	1	0	2	1	1	1	2	**2**	1	0	1	1	**1**	2	1	1	0,31
TRIPLO	dxe	espansa	M		2	2	0	0	2	0	1	0	0	0	**1**	0	1	1	0	0	1	0	0,32
I-45/51	ex?	espansa	M		1	**1**	?	1	2	1	**1**	**1**	**1**	2	**1**	2	0	2	0	1	**1**	1	0,31
I-154	exn	espansa	M		?	?	?	?	2	1	**1**	**1**	1	2	**1**	2	1	1	1	0	?	**1**	0,32
I-214	e	semi-espansa	F	**1**	1	0	0	1	2	0	**1**	0	1	2	**1**	2	0	0	1	1	2	2	0,29
I-262	e	semi-espansa	M		?	?	?	?	2	0	**2**	**1**	0	2	**1**	2	1	0	1	0	?	?	0,30
I-455	e	raccolta	F	**1**	?	?	?	?	2	**1**	**2**	**1**	0	2	**1**	2	1	2	1	0	?	**1**	0,28
BL COSTANZO	e	semi-espansa	F	**1**	**1**	1	0	1	0	**1**	**1**	**1**	0	1	**1**	2	1	2	1	2	1	1	0,31
CAPPA BIGLIONA	e	semi-espansa	F	**1**	**1**	1	0	1	0	**1**	**1**	**1**	0	1	**1**	2	1	2	1	2	1	1	0,30
PAN	e	semi-espansa	F	**1**	**1**	1	0	1	0	**1**	**1**	**1**	0	1	**1**	2	1	2	1	2	1	1	0,31
BOCCALARI	e	semi-espansa	F	**1**	1	0	0	1	**1**	**1**	0	**1**	0	1	**1**	1	0	1	1	0	0	2	0,33
BRANAGESI	e	semi-espansa	F	**2**	1	0	0	1	**2**	0	0	0	0	1	**1**	1	0	0	1	0	0	2	0,36
GATTONI	e	semi-espansa	F	**1**	1	0	0	1	**1**	**1**	0	0	0	1	**1**	1	0	1	1	0	0	2	0,35
302 SAN GIACOMO	e	semi-espansa	F	**2**	1	0	0	1	**2**	**1**	0	**1**	0	1	**1**	1	0	0	1	0	0	1	0,33
ADIGE	e	semi-espansa	F	**1**	0	?	0	0	**1**	**1**	0	**1**	0	1	**2**	1	0	1	1	0	0	2	0,36
STELLA OSTIGLIESE	e	semi-espansa	F	**1**	0	?	0	0	**1**	**1**	0	**1**	0	1	**1**	1	0	1	1	0	0	2	0,36
BELLINI (brev. n. 067NV83)	dx?	semi-espansa	M		**2**	?	**1**	0	2	**1**	0	**2**	**2**	2	1	2	1	2	0	1	?	1	0,35
CARPACCIO	dxn	semi-espansa	F	0	?	?	?	0	**1**	**1**	0	**1**	**1**	2	1	2	1	1	1	1	?	1	0,31
CIMA	dx?	raccolta	F	0	0	1	**1**	1	0	0	1	**1**	**1**	2	0	2	1	2	**1**	2	2	1	0,33
GUARDI	dxn	raccolta	F	0	0	?	?	**1**	2	**1**	0	**2**	**2**	2	**1**	2	1	2	1	1	?	1	0,33
LUISA AVANZO (brev. n. 069NV83)	dx?	raccolta	F	0	0	1	**1**	2	0	**1**	1	**1**	**1**	2	0	2	1	2	**1**	2	2	1	0,34
NEVA (brev. n. 166NV92)	dxn	raccolta	F	0	1	1	0	**1**	**2**	**2**	0	0	0	2	1	2	2	2	2	2	1	2	0,33
JEAN POURTET (brev. n. 065NV83)	n	raccolta	M		0	?	0	1	2	1	2	**2**	**2**	2	0	2	0	0	**1**	0	?	?	0,35
ERIDANO	dxm	espansa	M		**2**	**1**	2	**1**	2	2	2	2	2	2	2	0	**1**	0	**1**	1	**1**	**1**	0,31
VILLAFRANCA	axa	espansa	F	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	**1**	**1**	1	**1**	0,33
Cloni iscritti provvisoriamente al Registro Nazionale dei Cloni Forestali																								
BRENTA	dxn	espansa	F	?	?	?	?	**1**	?	2	0	2	0	**1**	1	2	2	1	2	1	2	1	1	0,36
LAMBRO	dxn	espansa	M		?	?	1	**1**	2	0	2	2	1	**1**	2	1	0	2	**1**	2	2	0	0,36
MELLA	dxn	espansa	F	?	1	?	**1**	1	2	0	2	0	**1**	1	1	2	1	2	1	2	1	1	0,33
SOLIGO	dx?	semi-espansa	M		?	**1**	1	**1**	2	2	2	2	2	**1**	1	1	1	2	**1**	2	2	0	0,35
TARO	exi	semi-espansa	M		?	?	0	?	2	1	2	2	2	**1**	2	1	1	2	0	1	1	0	0,37
TIMAVO	dxe	espansa	M		**2**	?	1	?	1	0	2	0	1	?	**1**	1	1	2	0	1	1	1	0,35
PATRIZIA INVERNIZZI	e	espansa	F	?	?	?	0	?	1	0	1	0	1	1	?	2	1	1	1	1	1	2	0,33
BALLOTTINO	e	espansa	F	?	?	?	0	?	1	0	0	?	?	?	**1**	2	1	2	1	0	1	1	?
A4A	dxn	espansa	F	?	?	?	?	1	?	2	0	1	?	?	1	**1**	2	1	0	0	2	2	1	0,30
MARTE *	a	espansa	M		?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SATURNO *	a	semi-espansa	M		?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Cloni iscritti a Registri Nazionali di altri Paesi europei																								
GHOY	dxn	semi-espansa	F	0	?	?	?	1	2	1	1	2	2	1	**1**	2	1	1	1	1	1	1	0,36
BEAUPRE'	txd	semi-espansa	F	1	?	?	?	**1**	2	**1**	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	0,36
KOSTER	dxn	espansa	M		?	?	?	1	?	?	?	?	?	?	?	2	2	2	2	1	1	1	?

I- Le valutazioni sono aggiornate al settembre 2001 e, quando non diversamente indicato, sono basate su una scala arbitraria a 5 livelli, codificati dai numeri:

2 - molto scarso; 1 - scarso; 0 - sufficiente; 1 - elevato; 2 - molto elevato

Ai fini di questa classificazione il comportamento verso i parassiti dei cloni non-ospite è stato assimilato a quello dei cloni più resistenti.

II- Le specie parentali sono simbolicamente identificate dalle lettere:

"a": *Populus alba*; "d": *P. deltoides*; "e": *P. x euramericana*; "m": *P. maximowiczii*; "n": *P. nigra*.

* solo per impianti da biomassa

Sesto e distanze d'impianto

La scelta della spaziatura dipende dalle caratteristiche della stazione (clima, terreno) e dal clone prescelto e condiziona la durata del turno, che aumenta con l'aumentare delle distanze di impianto.

Il numero di piante per ettaro può variare da un minimo di 200 (50 m2/pianta) ad un massimo di 330 (30 m2/pianta); i sesti di impianto possono essere in quadro, a rettangolo, a settonce (le piante sono poste ai vertici di un triangolo equilatero) o a quinconce (le piante sono poste ai vertici di un triangolo isoscele).(**fig. 10**) Per garantire produzioni destinabili alle utilizzazioni industriali più remunerative e contenere ovalizzazioni o curvature del fusto la densità ottimale è di 250-280 piante per ettaro ed è conveniente mantenere una distanza tra le piante non inferiori ai 5 m; vanno in ogni caso evitati i sesti rettangolari con forti differenze di lunghezza tra i lati.

Utilizzando cloni longevi e resistenti alle principali malattie fogliari e corticali (cloni di *Populus. deltoides* in particolare) è possibile adottare le spaziature più ampie (ad esempio 7 × 7 m) e allungare il turno di coltivazione oltre i 10 anni.

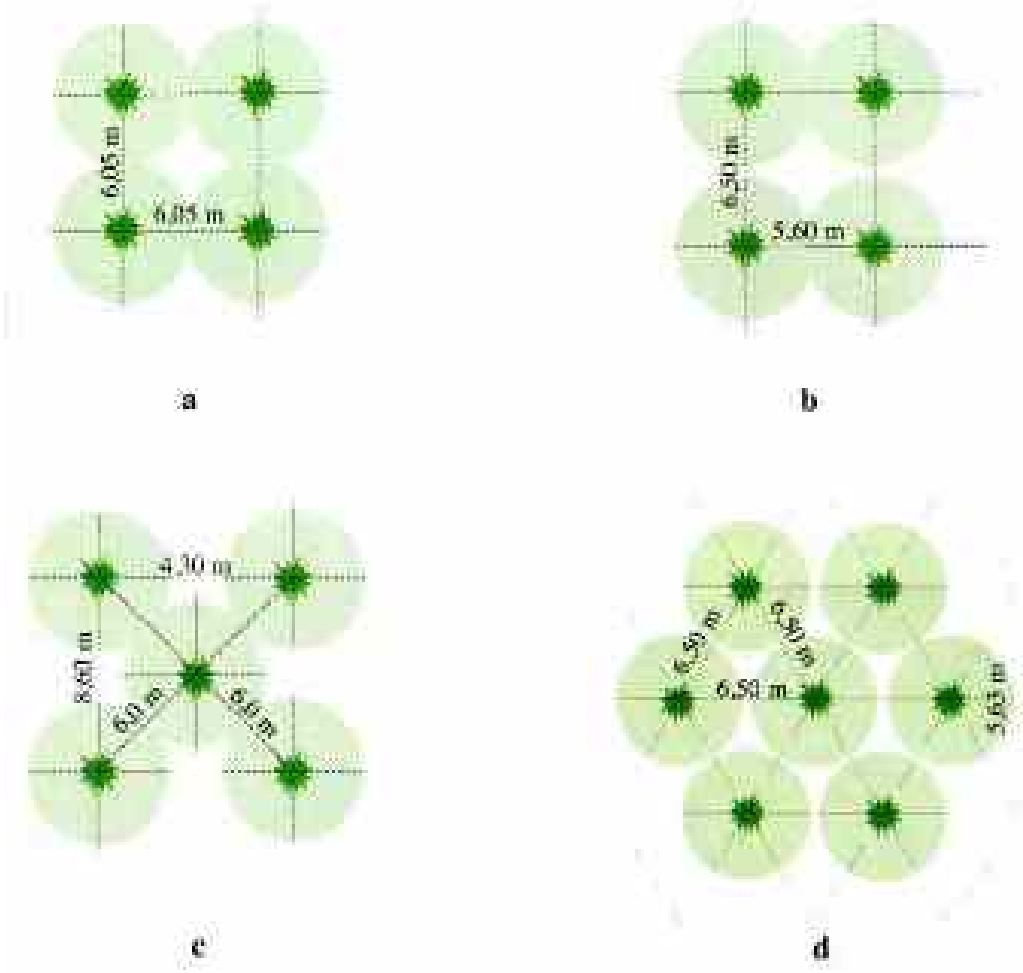


Fig. 10
Disposizione delle piante in quadro (a), in rettangolo (b), a quinconce (c) a settonce (d) e loro spaziatura per ottenere una densità di impianto pari a 280 piante per ettaro

Materiale d'impianto

Le pioppelle devono essere ben sviluppate, lignificate, corrette nella forma, esenti da parassiti, lesioni e difetti che le escludano dalla qualità leale e commerciale (Direttiva 71/161/CE). Sono considerate non di qualità leale e commerciale le piante con

a) ferite non cicatrizzate, fatta eccezione per le ferite da taglio effettuate per sopprimere i getti in soprannumero;
b) disseccamenti totali o parziali del fusto;
c) curvatura eccessiva del fusto;
d) fusto multiplo;
e) fusto con più getti terminali;
f) incompleta lignificazione del fusto e rami (esclusi i cloni di *Populus.deltoides angulata*);
g) danni al colletto (salvo per le pioppelle ceduate in vivaio);
h) danni gravi causati da organismi nocivi;
i) segni di riscaldamento, fermentazione o ammuffimento derivanti dalla conservazione in vivaio.

E' opportuno scegliere piantine appartenenti allo stesso clone e alla stessa classe diametrica per ridurre la competitività una volta messe a dimora (le piante che in vivaio erano dominanti garantiscono attecchimenti e produzioni più elevati rispetto a quelle dominate). Le pioppelle devono essere piantate senza rami (ad 'asta nuda'), accorciando le radici o eliminandole.

Si può impiegare materiale di uno o di due anni di vivaio. Le pioppelle di un anno (alte tra i 3 e i 5 m), hanno un costo di acquisto contenuto, sono di più facile trasporto, garantiscono un miglior attecchimento, ma necessitano di almeno due interventi di potatura di formazione del fusto. Le pioppelle di due anni (alte tra i 6 e gli 8 m), anche se più costose, sono in genere da preferire poiché dotate di una porzione di fusto di 5-6 m già priva di rami ed in genere più diritta. Questa caratteristica rende più semplici gli interventi di potatura di nei primi anni dell'impianto con un miglioramento della qualità del prodotto finale.

Per i cloni con spiccato accrescimento del germoglio apicale (cloni di *P. deltoides* in particolare)) può essere conveniente utilizzare pioppelle di un anno o polloni di un anno (provenienti da vivai ceduati)

E' infine necessario rifornirsi presso vivaisti legalmente riconosciuti, che operano cioè secondo le disposizioni legislative vigenti. L'impiego di materiale vivaistico dotato di certificato di identità clonale – rilasciato dai Nuclei di Certificazione e Controllo del Corpo Forestale dello Stato - è condizione indispensabile e vincolante per ottenere i contributi all'impianto previsti dal Piano di Sviluppo Rurale.

Epoca e modalità d'impianto

Il pioppeto deve essere costituito con pioppelle in completo riposo vegetativo, da metà novembre a tutto marzo. Sono da evitare i periodi di gelo più intensi quando le operazioni di apertura e una chiusura delle buche possono venire ostacolate.

Fig. 11 *Immersione in acqua delle pioppelle prima dell'impianto*

Le piantagioni possono essere costituite per tutto il periodo sopra indicato qualora vengano utilizzate pioppelle appartenenti a cloni euroamericani (*Populus* ×*canadensis*), caratterizzati da elevate capacità di radicamento e di attecchimento. L'impiego di pioppelle di cloni "caroliniani" o di *Populus deltoides*, che mostrano maggiori difficoltà di radicamento e di attecchimento e che tendono a disidratarsi con maggiore rapidità, rende invece indispensabile l'esecuzione dell'impianto in epoca più tardiva

Fig. 12 *Messa a dimora di una pioppella di 1 anno in una buca appena aperta di circa 30 cm di diametro*

(febbraio-marzo) comunque prima dello sboccio delle gemme. Con questo tipo di cloni, per facilitare l'attecchimento delle piante e per ottenere una conformazione della chioma più regolare, è preferibile utilizzare pioppelle di un anno di vivaio, ottenute direttamente da talea o, meglio, da ceduo.

È buona norma ridurre al minimo il periodo che intercorre tra l'estirpo e la messa a dimora delle piante, per evitare la disidratazione. È comunque necessario idratare le pioppelle, per almeno una decina di giorni prima dell'impianto, con la loro totale o anche solo parziale immersione in acqua (**fig. 11**).

Nei terreni più freschi e ben strutturati, l'interramento delle pioppelle deve avvenire per una profondità pari ad un quinto della loro altezza (indicativamente almeno 70 cm per le pioppelle di un anno e 120 cm per quelle di due anni). Il diametro della buca di norma deve essere intorno a 25-30 cm (**fig. 12**). Nei suoli a tessitura grossolana e con scarsa capacità idrica, si può ricorrere a trivelle di piccolo diametro (fino a 10 cm), aumentando la profondità di impianto fino ad arrivare alla falda freatica permanente (massimo 300 cm). Nei terreni a tessitura da moderatamente fine a fine è opportuno utilizzare trivelle di oltre 30 cm di diametro L'apertura di queste grosse buche favorisce l'attecchimento e l'espansione dell'apparato radicale, e deve essere effettuata nel periodo autunnale in modo da permettere agli agenti atmosferici di sgretolare la superficie della parete laterale compattata dall'azione della trivella.

Infine, per garantire un buon attecchimento è fondamentale eseguire con attenzione la chiusura delle buche (**fig. 13**). La terra deve essere compressa nella buca con cura al fine di ridurre al minimo la presenza di spazi liberi tra l'astone e il terreno. Nel caso di terreni argillosi, questa operazione può essere effettuata utilizzando terreno molto sciolto o, meglio, sabbia che stimola l'emissione delle radici.

Fig. 13 *Chiusura delle buche: operazione da eseguire accuratamente per garantire buoni attecchimenti*

LA COLTIVAZIONE

Risarcimenti

L'esecuzione accurata di tutte le operazioni di impianto non è sempre sufficiente a garantire il completo attecchimento delle pioppelle: è infatti prevedibile una loro certa mortalità che non deve però essere superiore al 5 %. In tal caso, le pioppelle mancanti potranno essere sostituite alla fine del primo anno con materiale dello stesso clone e della miglior categoria commerciale o di altro clone caratterizzato da elevata capacità di accrescimento. I risarcimenti effettuati al secondo o al terzo anno non offrono garanzie di successo poiché le nuove pioppelle subirebbero eccessivamente la competizione delle altre piante ormai in pieno sviluppo. Nel caso di mortalità più elevate, prima di effettuare i risarcimenti o di rifare la piantagione, sarà opportuno individuare le cause; se legate al terreno, potrebbe essere più conveniente cambiare coltura.

Lavorazioni

Le lavorazioni superficiali, ripetute due o tre volte durante la stagione vegetativa su tutta la superficie del pioppeto, rappresentano la tecnica più diffusa (**fig. 14**). Esse vengono di solito effettuate con l'erpice a dischi eseguendo due passaggi incrociati. Utilizzando l'erpice a dischi munito di scavallatore è possibile condurre un solo passaggio con il quale si elimina la flora infestante lungo la fila e alla base delle piante. Nel periodo autunnale può essere utilizzato anche l'aratro polivomere per effettuare una lavorazione superficiale a scolmare verso il centro dell'interfila e favorire lo sgrondo delle acque in eccesso. Il conseguente taglio delle radici superficiali può essere considerata un'operazione positiva in quanto stimola le piante ad approfondire l'apparato radicale. Può essere infine utilizzata anche la fresa, fatta eccezione per i terreni pesanti nei quali verrebbe favorito il costipamento. Nel caso di terreni con elevati contenuti di calcare la compattazione esalta la comparsa delle manifestazioni di clorosi ferrica.

Fig. 14 *Lavorazione del suolo con erpice a dischi*

Fig. 15 *Confronto tra parcelle inerbite e lavorate*

In genere le lavorazioni ordinarie esplicano un'azione positiva nei primi anni del turno in quanto permettono un efficace controllo delle infestanti. Le malerbe esercitano infatti una elevata competizione per l'approvvigionamento idrico e nutrizionale soprattutto nei primi anni d'impianto, quando le chiome degli alberi, ancora poco sviluppate e non in grado di ombreggiare il terreno, favoriscono l'insediamento di una flora erbacea di tipo eliofilo molto invadente. Successivamente, dal quarto o quinto anno, l'ombreggiamento progressivamente aumenta e il sottobosco si evolve verso specie sciafile meno competitive.

Nel corso di prove sperimetali condotte dall'ISP, le usuali lavorazioni del suolo sono state sospese o sostituite dalla sfalciatura delle infestanti a partire, gradualmente, dal secondo anno dall'impianto (**fig. 15**). La differenza di accrescimento tra le parcelle inerbite (dal 4° anno) e quelle sempre lavorate è risultata sostanzialmente nulla o statisticamente non significativa. L'adozione

dell'inerbimento, dello sfalcio o della triturazione delle erbe (**fig. 16**) in alternativa alla discatura a partire dal quarto o quinto anno è una pratica particolarmente vantaggiosa nelle golene aperte o nei fondivalle e nei bassi versanti collinari poiché protegge il terreno dall'erosione. Nel caso di precipitazioni brevi ed intense, tipiche dei temporali estivi, si ha un minor scorrimento superficiale delle acque. L'inerbimento permette inoltre di effettuare tempestivamente, anche con terreno umido, gli eventuali interventi fitosanitari (ad es. contro la Bronzatura del pioppo o contro l'Afide lanigero) o la potatura. Infine, le erbe che si sviluppano nel terreno esercitano una notevole competizione con il pioppo solo per l'azoto mentre permettono la traslocazione del fosforo e del potassio verso gli strati più profondi, a livelli difficilmente raggiungibili con le comuni tecniche di concimazione.

Fig. 16 *Triturazione delle erbe in piantagione in alternativa alle tradizionali lavorazioni superficiali*

Consociazioni

La consociazione può essere attuata con colture erbacee o arboree. Nel primo caso il pioppo è la coltura principale, nel secondo una specie ad utilizzo temporaneo che consente di ricavare un reddito in tempi brevi (10-12 anni) ed è utile come starter alla coltura legnosa di maggior pregio. È una pratica consigliabile solo nei terreni più fertili, dove si mantengono accettabili gli effetti negativi della competizione per l'approvvigionamento idrico-nutrizionale.

Fig. 17 *Consociazione di pioppo con colture erbacee: mais*

Nel caso di consociazione con colture erbacee i sesti adottati sono in genere a rettangolo da 7 × 5 a 9 × 4 m, in modo da consentire di protrarre la consociazione fino al 3° anno. Come colture consociate si trovano frequentemente il mais (**fig. 17**), la soia, colture orticole e piante foraggere. Nel passato, soprattutto in Piemonte, era in uso l'impianto del pioppeto su colture di orzo e frumento (**fig. 18**); questo poteva essere un vantaggio su suoli pesanti, dove la coltura erbacea, consumando acqua nei mesi primaverili, rendeva l'ambiente meno asfittico per lo sviluppo delle radici del pioppo; su suoli sciolti o in annate con scarse precipitazioni autunno invernali può invece ostacolare lo sviluppo delle pioppelle.

Fig. 18 *Consociazione di pioppo con colture erbacee: frumento*

La consociazione con piante arboree è per ora ancora oggetto di ricerca. Sono attualmente in corso prove di consociazione con noce, ciliegio, robinia ed altre specie minori.

Irrigazioni

L'irrigazione, pratica molto costosa, è applicabile nel quadro di modelli colturali intensivi. Negli ambienti padani, pur non essendo in assoluto indispensabile, è in grado di elevare la quantità e la qualità della produzione legnosa. Per evitare che diventi antieconomica va attentamente gestita con interventi ben dosati ed effettuati al momento opportuno.

Il consumo idrico può essere stimato in riferimento alla quantità di acqua traspirata per elaborare l'unità di sostanza secca. Nel caso del clone di *Populus* ×*canadensis* 'I-214' è stato determinato sperimentalmente che sono necessari 350 litri di acqua per produrre 1 kg di sostanza secca. Questo valore, che può essere considerato di riferimento, moltiplicato per la presumibile resa annua della coltura (per il pioppo la resa può essere identificata con l'incremento annuo) determina il fabbisogno idrico. In **tabella 3** viene riportato un esempio relativo ad un pioppeto di produttività media con incremento medio di 20 m3/ha/anno.

Fig. 19 *Irrigazione di soccorso effettuata a scorrimento durante la primavera del primo anno d' impianto*

Nel caso di modelli colturali semiestensivi (turni superiori ai 10 anni) in suoli con falda non raggiungibile da parte delle radici o nelle situazioni di prolungata siccità estiva è necessario intervenire con irrigazioni di soccorso, al fine di evitare rallentamenti o arresti di crescita nel periodo di più intensa attività vegetativa (**fig. 19**).

Per stabilire il momento di intervento si possono seguire diversi criteri; molto spesso si conducono osservazioni sommarie, senza l'ausilio di strumenti, a livello di pianta, terreno e andamento climatico stagionale.

I metodi d'irrigazione più diffusi sono essenzialmente due: a scorrimento e per aspersione sottochioma. La scelta del metodo dipende dalla sistemazione del terreno, dalla disponibilità di acqua irrigua e dalle attrezzature in dotazione all'azienda. Il primo metodo richiede grosse portate (circa 800 – 1000 m3/ha) e trova una limitazione nei terreni troppo sciolti o non pianeggianti. Il metodo per aspersione richiede portate inferiori (300-400 m3/ha) e può essere utilizzato anche in terreni non pianeggianti.

Età pioppeto anni	Produzione sostanza secca kg/pianta	Acqua evapotraspirata m^3/ettaro	Pioggia corrispondente mm
1	4	462	46,2
2	7	808	80,8
3	11	1.270	127,0
4	17	1.963	196,3
5	25	2.887	288,7
6	33	3.811	381,1
7	41	4.735	473,5
8	48	5.544	554,4
9	55	6.352	635,2
10	48	5.544	554,4
11	41	4.735	473,5
12	30	3.465	346,0

Tab. 3 *Indicazioni sui fabbisogni idrici per un pioppeto di media produttività*

Concimazioni

Fra gli interventi colturali, la concimazione, intesa come apporto di elementi nutritivi, può aumentare la produttività delle piantagioni, soprattutto in terreni con carenze. È un intervento impegnativo tecnicamente ed economicamente e non sempre necessario.

In un turno di 10-12 anni, con una produzione di sostanza secca di 90 t per ettaro di tronchi e rami, supponendo che tutte le foglie e le radici rimangano nel terreno, una piantagione di pioppo asporta 163 kg/ha di azoto (N), 75 kg/ha di fosforo (P_2O_5), 239 kg/ha di potassio (K_2O) e 580 kg/ha di calcio (CaO). Per mantenere la fertilità del suolo e per assicurare buone produzioni non è però sufficiente restituire solo ciò che si presume venga asportato. Il terreno non è infatti un substrato inerte ma sede di una complessa attività biotica e chimica, e occorre tener conto anche delle perdite dovute ad immobilizzazioni, trasformazioni e dilavamento, fenomeni variabili a seconda della stagione, del tipo di suolo e di fertilizzante usato.

Fig. 20 *Pioppeto in area golenale inondata*

Nelle aree golenali, soggette a periodiche inondazioni (**fig. 20**) e caratterizzate frequentemente da suoli sciolti, profondi, freschi, è possibile realizzare buone produzioni legnose anche senza l'apporto di fertilizzanti chimici L'intervento fertilizzante è invece necessario, per aumentare la produttività del pioppeto nei terreni caratterizzati da bassa capacità di scambio e con carenze di elementi nutritivi. Gli effetti della concimazione, compresa quella azotata, possono annullarsi in caso di scarsa disponibilità idrica. Molto indicata risulta in ogni caso la concimazione organica fatta con letame o sovescio di leguminose.

A titolo indicativo per una concimazione di mantenimento, sufficiente a non intaccare le riserve nutritive del suolo, si potrebbero somministrare 300 kg/ha di N, 120 kg/ha di P_2O_5 e 250 kg/ha di K_2O. È consigliabile interrare il fosforo e il potassio con le lavorazioni di preparazione all'impianto; l'azoto va invece somministrato in superficie, frazionando la dose in più applicazioni annuali, dalla germogliazione fino a giugno. Quest'ultimo elemento deve essere localizzato nel raggio di 1-2 m dal colletto della pianta nel primo e secondo anno (**fig. 21**), e deve essere distribuito su tutta la superficie negli anni successivi.

Fig. 21 *Concimazione localizzata al primo anno d'impianto*

Per evitare inquinamenti della falda, l'azoto deve essere distribuito in quantità non superiori a 90 kg/ha per i primi due anni e a 120 kg/ha negli anni successivi; ogni singola somministrazione non deve superare i 60 kg/ha.

Nel caso di carenze minerali, accertate in base ad analisi pedologiche, è necessario intervenire con fertilizzazioni mirate, limitate al momento dell'impianto e nei primi 3-4 anni del turno.

Potatura

La potatura è un'operazione colturale indispensabile per migliorare la qualità e le proprietà tecnologiche del legname. Con questa operazione si diminuisce il numero di nodi presenti nel legno, si aumenta la lunghezza utilizzabile e la cilindricità dei fusti e, conseguentemente, il valore del prodotto.

Nel pioppo la potatura consiste principalmente nella soppressione graduale di tutti i rami che si sono sviluppati nella parte basale dei fusti. Scopo della potatura è ottenere la massima qualità senza incidere eccessivamente sulla quantità. Infatti, asportando una parte della chioma, si diminuisce la superficie fogliare, sede dei processi di fotosintesi, e si rallenta di conseguenza il ritmo di accrescimento.

Fig. 22 *Taglio di un ramo eseguito con forbici idrauliche rasente al fusto*

Si tratta pertanto di un operazione colturale estremamente delicata che incide in modo determinante sulla destinazione industriale del prodotto finale. Tronchi derivati da piantagioni potate correttamente possono fornire assortimenti di prima qualità (**tab. 4**) per la quale è tollerata una minima presenza di nodi sani (nodo sano: nodo che non presenta degradazioni, cioè tracce di alterazioni o marciumi) e di piccole dimensioni (meno di 1 nodo con diametro inferiore a 35 mm per metro lineare di tronco). L'aumento del numero e/o della dimensione dei nodi determina un declassamento dell'assortimento che viene destinato ad utilizzazioni via via meno pregiate: dal compensato di seconda o di terza qualità, ai segati, agli imballaggi e alla carta. Assortimenti con un maggior numero di difetti possono essere destinati esclusivamente alla triturazione, all'industria dei pannelli o utilizzati per fini energetici.

DIFETTO	CONDIZIONI DI ACCETTAZIONE					
Assortimento	Sfogliatura			Segagione	Cartiera	Triturazione
	Prima	Seconda	Terza			
Lunghezza toppo (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 ≤ 5%	O	O	O	O	O	O
Forte > 5%	X	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) ≤1/2m	X	O	O	O	O	O
>1/2m	X	X	X	O	O	O
Nodi sani ≤1/m e ≤25 mm ∅	O	O	O	O	O	O
>1/m o >25 mm ∅	X	O	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 ≤1/m ≤30 mm∅	X	O	O	O	O	O
>1/m o >30 mm ∅	X	X	O	O	O	O

Ammesso	O
Escluso	X

Tab. 4 *Caratteristiche dimensionali e difetti ammissibili per i principali assortimenti ritraibili dai tronchi di pioppo*

Al fine di ottenere, come è normalmente auspicabile, almeno 2 toppi da destinare alla sfogliatura (possibilmente di prima e/o di seconda classe) è sufficiente potare fino a 5 m di altezza da terra. Tuttavia, considerando eventuali porzioni di scarto alla base del fusto o intermedie tra i due toppi, sarà opportuno arrivare fino ad un'altezza di 6-7 m. Normalmente un pioppeto viene abbattuto quando le piante hanno raggiunto diametri compresi tra 28 e 38 cm a petto d'uomo; con queste dimensioni il volume cormometrico costituito dai due toppi basali - fino a 5-7 m da terra – rappresenta rispettivamente il 43 % e il 57 % del volume cormometrico totale della pianta (= volume del fusto calcolato fino all'altezza in cui la pianta non fornisce più legname da lavoro, comunemente fino a 7 cm di diametro in punta) (**tab. 5**). Aumentando l'altezza della potatura oltre il limite dei 7 metri, si determinerebbe un aumento dei costi di intervento non proporzionale all'incremento quali-quantitativo della produzione.

Fig. 25 *Tagli di formazione del fusto eseguiti da terra con svettatoio manuale*

Fig. 26 *Tagli di formazione e di pulizia del fusto eseguiti con l'impiego di cestelli elevatori*

Gli interventi di potatura si distinguono in due tipi: di formazione e di pulizia del fusto. Con i primi si eliminano le doppie punte e i rami che, avendo un portamento assurgente e tendenza ad ingrossare, potrebbero divenire antagonisti del cimale. Sono finalizzati a dare una forma corretta al fusto delle piante e devono essere eseguiti tempestivamente nei primi due - tre anni dall'impianto. Con i tagli di pulizia del fusto si eliminano gradualmente tutti i rami fino all'altezza opportuna (5-7 metri). Vanno effettuati gradualmente ma tempestivamente, quando i rami sono ancora piccoli, possibilmente al di sotto dei 6 cm di diametro, e fino ad un'altezza corrispondente ad un diametro del fusto di 12-13 cm. I rami devono essere eliminati con taglio sempre rasente al fusto (**fig. 22**) evitando di lasciare speroni.

A metà degli anni ottanta è stato messo a punto dall'ISP un metodo di potatura applicabile a tutti i cloni coltivati. Esso prevede interventi graduali nei primi cinque anni del turno. Gli interventi sono specifici per piante cresciute da pioppelle di 1 o di 2 anni di vivaio. Le modalità di potatura sono sinteticamente descritte nei prospetti sottostanti e graficamente nelle **figure 23** e **24**.

Il periodo dell'anno più indicato per le operazioni di potatura coincide normalmente con quello del riposo vegetativo della pianta, escludendo i periodi più freddi con rischio di gelate.

Le operazioni previste al primo anno possono essere facilmente eseguite da terra utilizzando forbici pneumatiche od idrauliche e svettatoi (**fig. 25**). Quelle previste per gli anni dal secondo al quinto dovranno invece essere effettuate utilizzando piattaforme o cestelli elevatori (**fig. 26**).

Altezza fusto (m)	Diametro a petto d'uomo (cm)					
	28	30	32	34	36	38
5	44	44	43	43	43	43
6	51	51	50	50	49	49
7	58	57	57	56	56	56
8	64	63	63	63	62	62
9	69	69	68	68	67	67

Tab. 5 *Volume del tronco fino a 5-9 m da terra espresso in percentuale del volume cormometrico fino a 7 cm di diametro in punta*

Pioppeti costituiti con pioppelle di un anno

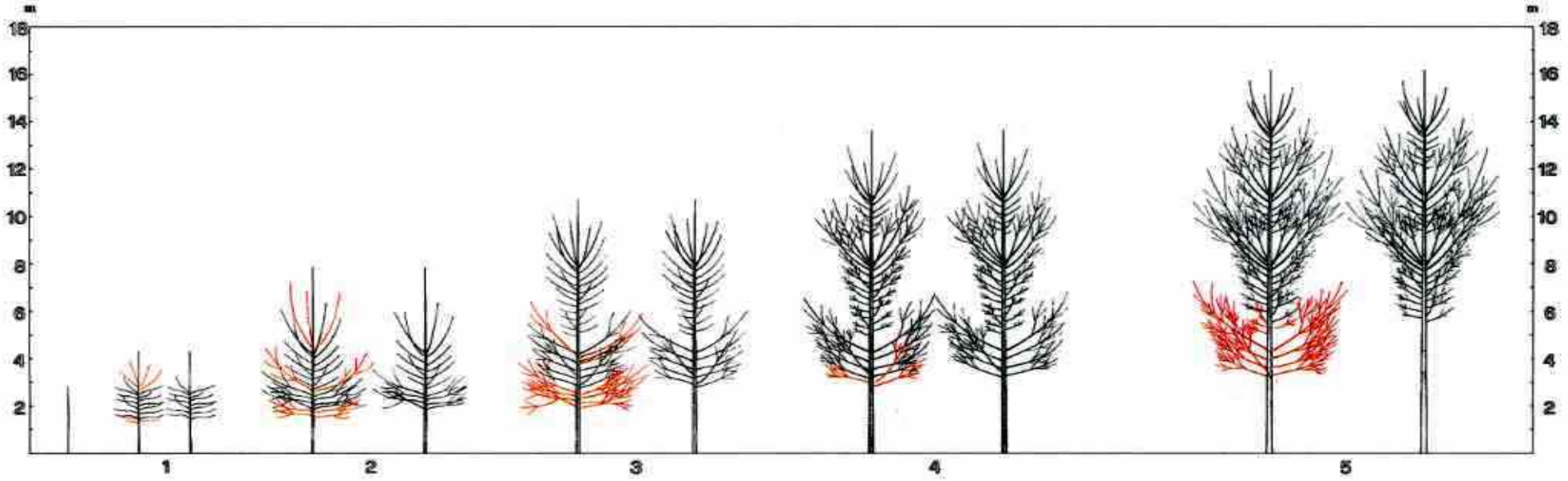
Anno 1 - Nel periodo di riposo vanno eliminate le doppie cime, i rami turionali più vigorosi nonchè tutti i rami fino ad un'altezza di circa 1,5 m da terra (questi ultimi si possono eliminare anche nel corso della stagione vegetativa).

Anno 2 - Nel periodo di riposo vanno eliminati i rami turionali più vigorosi del secondo verticillo e vanno ulteriormente sfoltiti quelli del primo eliminando i più grossi; vanno inoltre eliminati tutti i rami fino ad un'altezza di circa 2 m da terra.

Anno 3 - Nel periodo di riposo vanno sfoltiti i rami turionali del secondo verticillo eliminando i più grossi nonchè tutti i rami al di sotto del primo verticillo fino ad un'altezza di circa 3 m da terra.

Anno 4 - Nel periodo di riposo vanno sfoltiti ancora i rami del secondo verticillo eliminando i più grossi e i più assurgenti.

Anno 5 - Nel periodo di riposo vanno eliminati tutti i rami rimasti del secondo verticillo e quelli presenti fini ad un'altezza di circa 6-7 metri.



Pioppeti costituiti con pioppelle di due anni

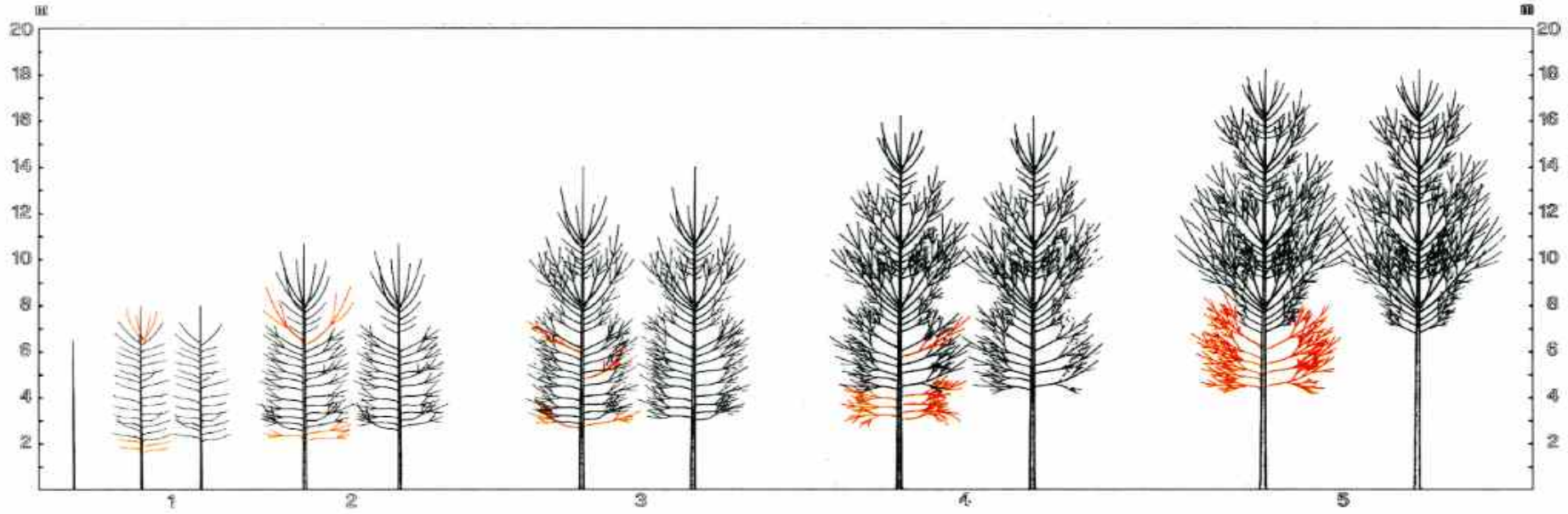
Anno 1 - Nel periodo di riposo vanno eliminate le doppie cime, i rami turionali più vigorosi nonchè tutti i rami fino ad un'altezza di circa 2 m da terra (questi ultimi si possono eliminare anche nel corso della stagione vegetativa).

Anno 2 - Nel periodo di riposo vanno ulteriormente sfoltitit i rami del primo verticillo eliminando i più grossi nonchè tutti i rami fino ad un'altezza di circa 2,5 m da terra. Se il secondo verticillo si è formato al di sopra dei 7 m non è necessario intervenire altrimenti occorrerà un'ulteriore correzione della punta.

Anno 3 - Nel periodo di riposo vanno eliminati tutti i rami fino ad un'altezza di circa 3 m da terra ed eventuali secchioni.

Anno 4 - Nel periodo di riposo vanno eliminati tutti i rami fino ad un'altezza di circa 4 m o comunque fino a dove il fusto raggiunge i 12-13 cm di diametro.

Anno 5 - Nel periodo di riposo vanno eliminati tutti i rami rimasti fini ad un'altezza di 5-7 m da terra.



Difesa fitosanitaria

Gli insetti e le malattie del pioppo sono annualmente responsabili in Italia di perdite valutabili intorno al 30 % del valore della produzione legnosa potenziale, per un danno che supera i 10 milioni di Euro. La perdita economica sarebbe molto più elevata senza una adeguata difesa fitosanitaria, i cui costi di tipo economico ed ambientale devono essere ridotti al minimo nell'ottica di una soddisfacente redditività della coltura e di una sempre maggior sicurezza per l'uomo e la fauna selvatica. Quest'ultima esigenza è oggi considerata sempre più pressante, anche in considerazione del fatto che la pioppicoltura si sviluppa per larga parte in aree golenali, indicate come zone 'sensibili' di alto pregio ambientale dai più recenti indirizzi di gestione territoriale.

In questo capitolo vengono esposte le tecniche più razionali ed efficaci per il contenimento dei parassiti più pericolosi della pioppicoltura italiana. Si rammenta che in base alla legislazione fitosanitaria vigente è consentito impiegare su una determinata coltura soltanto i prodotti commerciali specificamente autorizzati (pertanto nel caso in esame è necessario verificare la presenza in etichetta della dicitura 'pioppo') e che l'impiego del prodotto è consentito soltanto contro le avversità citate sulla stessa etichetta. Nelle indicazioni sui trattamenti, tutte le dosi d'impiego dei prodotti sono state riferite al principio attivo, ragion per cui è necessario un semplice calcolo per giungere, in base alla concentrazione di principio attivo nel prodotto commerciale prescelto, a definire la quantità di quest'ultimo da impiegare (**tab. 6**).

Insetticidi e acaricidi
alphamethrin
azinphos-methyl
Bacillus thuringiensis kurstaki
carbaryl
chlorpyrifos
chlorpyrifos-methyl
cyfluthrin
cypermethrin
deltamethrin
diazinon
dimethoate
endosulfan
esfenvalerate
etofenprox
fenitrothion
hexaflumuron
malathion
methomyl
methyl parathion
monocrotophos
olio minerale+phenthoate
parathion
phenthoate
pirimicarb
terbufos
trichlorfon

Fungicidi
dodine
fentin acetate
hexaconazole
mancozeb
maneb
metiram
rame da ossicloruro
rame da solfato
thiram
zineb

Erbicidi
dichlobenil
glufosinate-ammonium
pendimethalin

Tab. 6
Principi attivi presenti in almeno un formulato commerciale ammesso all'uso nella categoria "pioppo"

Un aspetto molto importante è quello legato all'impiego delle attrezzature per la distribuzione dei fitofarmaci. Per quanto riguarda l'irrorazione dei fusti per il contenimento di punteruolo, saperda e afide è consigliabile l'utilizzo di macchine irroratrici a getto proiettato, con barre verticali o lance, che consentono una elevata bagnatura del bersaglio. Al contrario, per l'irrorazione delle chiome è necessario utilizzare macchine a getto portato (atomizzatori) che nebulizzino la miscela antiparassitaria in modo da coprire il più uniformemente possibile la superficie fogliare. È bene infine rammentare che nell'impiego di questi strumenti è necessario adottare tutte le precauzioni possibili per ridurre i danni all'operatore e all'ambiente: rispettare i dosaggi dei principi attivi e le

indicazioni relative ai volumi d'acqua, eseguire le irrorazioni in assenza di vento e nei momenti meno caldi della giornata, scegliere i prodotti commerciali a tossicità più bassa, eseguire periodicamente interventi di manutenzione, in particolare sulle pompe, sugli ugelli e sull'intero impianto idraulico, per evitare perdite o malfunzionamento, utilizzare indumenti di protezione personale idonei.

Prima di passare ad illustrare le più razionali strategie di difesa chimica del pioppeto (**fig. 27**), saranno brevemente ricordate quelle avversità per le quali non esistono efficaci metodi chimici di protezione, ma la cui pericolosità può essere ridimensionata attraverso razionali pratiche colturali riguardanti ad esempio la scelta della stazione d'impianto, il tipo di materiale vivaistico utilizzato, la scelta del clone. In ogni caso, il rispetto di questi presupposti è decisivo non soltanto sotto l'aspetto fitosanitario, ma anche per determinare il successo in generale della coltura.

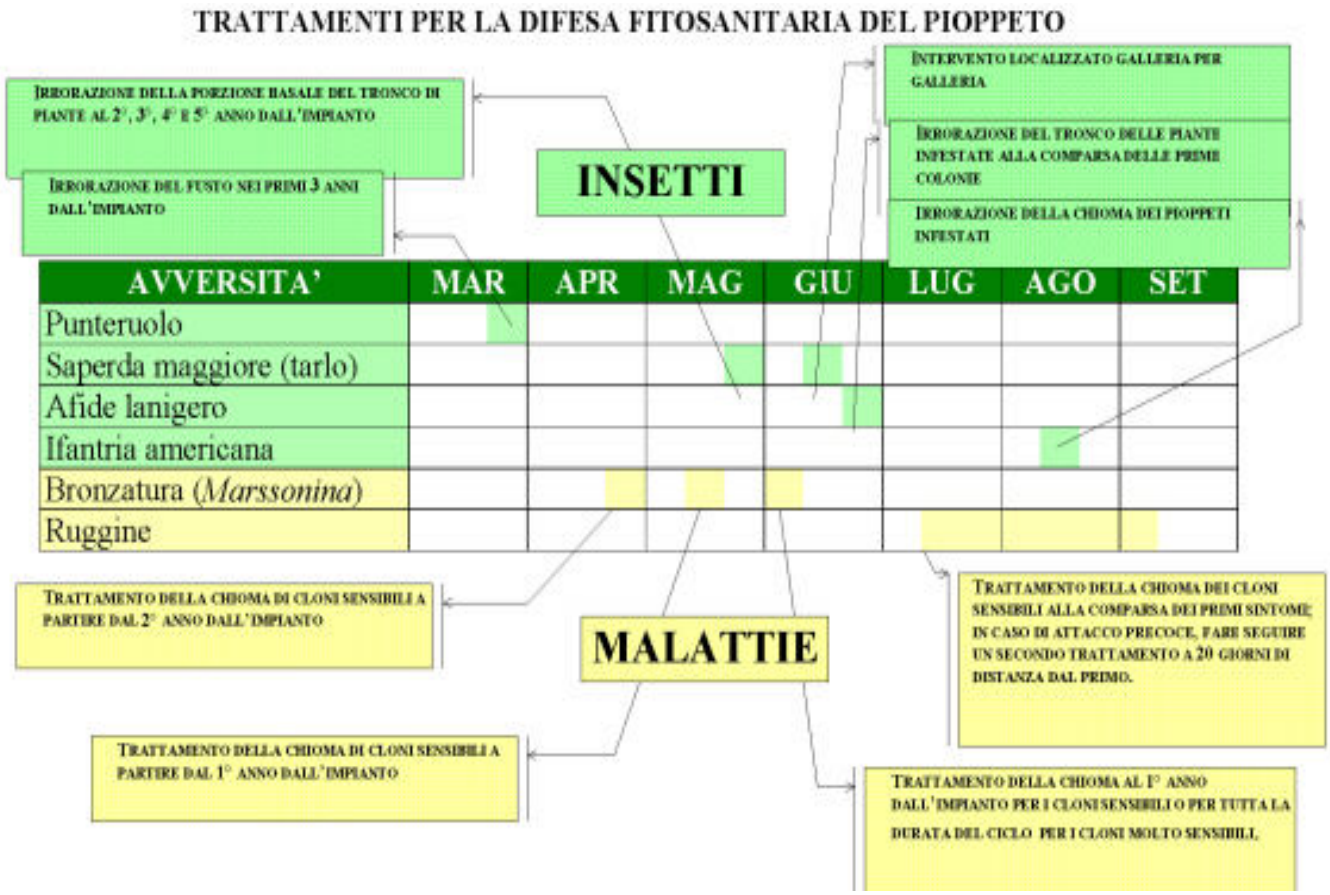


Fig. 27 *Calendario dei trattamenti per una corretta gestione fitosanitaria delle piantagioni di* pioppo

Avversita' da sconfiggere mediante accorgimenti colturali

La defogliazione primaverile, malattia fogliare sostenuta da *Venturia populina* (Vuill.) Fabr., ha rivestito un ruolo di primaria importanza nella pioppicoltura degli anni '30 - '50 e provoca ancor oggi seri danni nelle aree più intensamente coltivate con cloni 'canadesi'. L'unica possibilità di lotta è rappresentata dalla coltivazione di cloni resistenti ai suoi attacchi.

Sempre tra le malattie il virus del mosaico del pioppo (PMV) rappresenta una seria minaccia per i cloni sensibili ed il suo contenimento è attualmente possibile solo attraverso un'attenta selezione in fase vivaistica, che permette di eliminare precocemente gli individui sintomatici, oppure attraverso l'impiego di cloni resistenti.

Fig. 28 *Pianta di pioppo colpita da marciume radicale con affioramento del micelio del fungo parassita*

I marciumi radicali (**fig. 28**), sostenuti in modo particolare da *Rosellinia necatrix* Prill., possono determinare deperimento e morte dei soggetti colpiti. Gli attacchi, fortunatamente non frequenti, si manifestano in particolare nei terreni sciolti e sono favoriti dall'alternanza nel suolo di periodi siccitosi e periodi umidi. La difesa più efficace è fondata sulla riduzione dell'inoculo. In caso di piantagioni in atto è consigliabile l'asportazione delle piante morte e l'eliminazione delle ceppaie e dei residui legnosi. Nel caso di nuovi impianti, è determinante prevedere un periodo di riposo destinando il terreno a colture agricole intercalari.

I funghi agenti di necrosi corticali (**fig. 29**), tra i quali spicca per pericolosità *Discosporium populeum* (Sacc.) Sutton, sono controllati mediante l'impiego di materiale vivaistico sano e vigoroso, la scelta di stazioni d'impianto favorevoli e l'adozione di appropriate tecniche colturali. Gli stessi accorgimenti sono utili a contenere anche la malattia detta delle 'macchie brune', alterazione di origine fisiologica che colpisce le piante debilitate o sofferenti e provoca anch'essa necrosi della corteccia. Lo stesso discorso è valido per il controllo di alcuni insetti parassiti come i buprestidi, sovente dannosi nell'anno del trapianto sulle piante sofferenti con specie come *Agrilus suvorovi populneus* Schaefer e *Melanophila picta* Pall.

Fig. 29 *Pioppella colpita da necrosi corticali causate da* Discosporium populeum

Restando tra gli insetti, anche il perdilegno rosso (*Cossus cossus* P.) (**fig. 30**) è frenato da una razionale tecnica di coltivazione, compresa una adeguata strategia di difesa contro la Saperda maggiore, le cui gallerie sono eccellenti vie di penetrazione nel tronco per le larve del perdilegno.

Per quanto concerne il tarlo-vespa del pioppo (**fig. 31**), dannoso soprattutto in vivaio ma talvolta anche in piantagione, la protezione chimica dei pioppeti si rivela difficilmente realizzabile per motivi tecnici ed economici, e si consiglia pertanto di favorire un rapido recupero del complesso dei suoi limitatori naturali evitando qualsiasi trattamento sulle chiome con prodotti insetticidi non selettivi.

Fig. 31 *Adulto di Tarlo-vespa del pioppo*

Fig. 30 *Larva di Perdilegno rosso*

Punteruolo del pioppo (*Cryptorhynchus lapathi* L.)

E' largamente diffuso in tutta l'area di coltivazione del pioppo ed è in grado di causare la rottura del fusto delle giovani pioppelle attaccate (**fig. 32**). Il contenimento del parassita, che ha limitate capacità di spostamento attivo, inizia con la messa a dimora di materiale vivaistico sano, ottenuto in vivai adeguatamente controllati e disinfestati al momento dell'estirpo.

Fig. 32 *Giovane pioppella attaccata dal Punteruolo*

La lotta chimica nelle piantagioni infestate è fondamentale fino al terzo anno di età (se esistono adeguate garanzie di sanità del materiale vivaistico è possibile omettere l'intervento nell'anno del trapianto), mentre normalmente non è più giustificata dal quarto anno in avanti quando l'insetto, spostandosi sui rami della chioma, non è più in condizioni di causare un danno economico alla coltura. Un unico trattamento insetticida, se correttamente eseguito, è in grado di eliminare le giovani larve annidate nella corteccia, prevenendo così il danno: il momento ottimale per la sua esecuzione cade alla ripresa vegetativa del pioppeto, quando le gemme iniziano ad aprirsi, evento che si verifica normalmente tra la seconda metà di marzo e l'inizio di aprile. Inoltre è necessario che i fusti delle pioppelle siano irrorati fino a sgocciolamento, in modo da permettere la penetrazione della miscela insetticida nelle gallerie larvali. Forniscono ottimi risultati i principi attivi piretroidi come deltamethrin (2,5 g/hl), alfamethrin e cyfluthrin (5 g/hl), cypermethrin (10 g/hl), oppure i fosforganici come fenitrothion, phenthoate (200 g/hl), chlorpyrifos e chlorpyrifos-methyl (150 g/hl). Utilizzando i piretroidi è possibile ottenere risultati soddisfacenti anche con trattamenti eseguiti prima della germogliazione, migliorando così la selettività verso l'entomofauna utile.

Saperda maggiore del pioppo (*Saperda carcharias* L.)

E' un insetto estremamente pericoloso per il grave scadimento qualitativo del prodotto legnoso indotto dalle gallerie scavate dalle larve (**fig. 33**). Sono particolarmente a rischio i pioppeti costituiti in stazioni poco favorevoli, dove il ridotto vigore vegetativo non consente alle piante una adeguata reazione, responsabile di mortalità del parassita anche superiori al 90-95 %.

Fig. 33 *Tronco di pioppo danneggiato dalla Saperda maggiore*

Le piantagioni devono essere difese dalla Saperda durante tutto il ciclo di coltivazione con la sola esclusione del primo anno, allorché le eventuali uova deposte in vivaio al piede delle pioppelle periscono con l'interramento della parte basale del fusto al momento del trapianto.

Nelle giovani piantagioni, in caso di infestazione elevata è talvolta vantaggioso ricorrere ad una irrorazione della porzione basale del tronco (dove sono concentrate le ovideposizioni) al momento dello sgusciamento delle larve, che nella Pianura Padana avviene nel periodo di fine maggio-inizio giugno. Come per il Punteruolo, una idonea bagnatura fino a sgocciolamento del tronco è condizione necessaria per il raggiungimento di un'efficacia soddisfacente. Sono utilizzabili gli stessi principi attivi indicati nella lotta contro il Punteruolo ma a concentrazione d'impiego raddoppiata.

Nelle piantagioni non più giovani o quando il livello d'infestazione sia basso è invece consigliabile il trattamento localizzato galleria per galleria, da eseguire preferibilmente tra la metà di giugno e quella di luglio, quando le gallerie larvali sono ben manifeste per la fuoriuscita di linfa e rosura ma non è stato ancora provocato danno al cilindro legnoso. L'intervento può essere realizzato con un apposito formulato 'spray' a base di propoxur+cyfluthrin, oppure con spennellature o iniezioni di insetticidi nelle gallerie. Il trattamento localizzato, non comportando dispersione di fitofarmaci nell'ambiente, è estremamente selettivo nei confronti dell'entomofauna utile ed è pertanto raccomandabile nelle aree sensibili ed ogni qual volta ne sia possibile la realizzazione in alternativa all'intervento per irrorazione.

Platipo *(Platypus mutatus* Chapuis)

Insetto polifago recentemente introdotto dal Sudamerica nel Casertano, da dove è possibile che si espanda in tutta Italia. Il danno è legato alla grave penalizzazione della qualità del legno indotta dalle gallerie scavate dagli adulti (e anche in parte dalle larve verso la fine del loro sviluppo) (**fig. 34**), che possono anche essere causa della rottura del tronco in occasione di temporali o venti forti. Un ulteriore danno consiste nell'imbrunimento del legno causato, sopra e sotto la zona di sviluppo delle gallerie, dai funghi simbionti dell'insetto. La scalarità degli sfarfallamenti e la scarsa vulnerabilità degli adulti, principali agenti del danno, rendono problematica la messa a punto di efficaci strategie di lotta chimica contro il parassita.

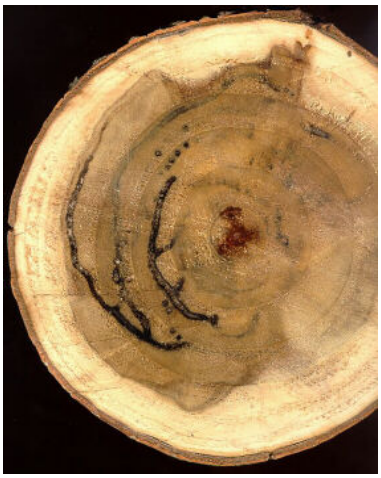


Fig. 34 *Sezione di tronco di pioppo con gallerie di Platypus mutatus*

Afide lanigero del pioppo (*Phloeomyzus passerinii* Signoret)

Fig. 35 *Pesante infestazione di Afide lanigero del pioppo*

L'Afide lanigero può provocare danni estremamente gravi (morte delle piante, rottura del fusto) ma soltanto sui cloni sensibili ed in annate climaticamente favorevoli (**fig. 35**). Purtroppo una importante percentuale di pioppi coltivati appartiene a cloni suscettibili, che è pertanto necessario proteggere chimicamente in occasione degli attacchi del parassita.

Sono a rischio le piantagioni che hanno superato il 4°-5° anno di età, poiché al loro interno si creano le condizioni microclimatiche che favoriscono lo sviluppo delle colonie dell'afide (elevata umidità, scarsa ventilazione e limitato irraggiamento). Un'attenta sorveglianza di questi impianti durante il periodo di rischio (fine maggio-agosto) è il presupposto per un tempestivo ricorso alla lotta in caso di necessità: l'infestazione può essere infatti agevolmente debellata sul nascere irrorando con cura le porzioni di tronco colpite con un olio minerale bianco (500 g/hl), mentre diventa più difficilmente controllabile a colonie abbondantemente sviluppate; in questo caso è consigliabile un aumento della concentrazione d'impiego dell'olio bianco fino a 1 Kg/hl, con aggiunta nei casi più gravi di un insetticida come fenitrothion o phenthoate (60-100 g/hl). Nelle aree più frequentemente soggette alle infestazioni del parassita è raccomandabile la coltivazione di cloni resistenti.

Ifantria americana (*Hyphantria cunea* Drury)

L'unico insetto defogliatore in grado di provocare sul pioppo defogliazioni intense e ripetute negli anni è l'Ifantria americana, una candida farfallina giunta circa 20 anni fa dall'America, le cui giovani larve inglobano le foglie in una tela sericea (**fig. 36**). Tra i pioppi soltanto i cloni ibridi euroamericani possono essere attaccati severamente e soltanto la seconda generazione del parassita, quella estiva, può provocare danni di importanza economica alla pioppicoltura; sono pertanto sconsigliati gli interventi chimici contro le larve della prima generazione e sui cloni di *Populus deltoides.*

Fig. 36 *Nido contenente le larve dell'Ifantria americana*

In caso di attacco, agli insetticidi tradizionali dovranno essere preferiti i preparati microbiologici a base di *Bacillus thuringiensis kurstaki* (100-150 g/hl) (Bt) oppure i regolatori di crescita degli insetti (IGR), come ad esempio hexaflumuron (3-6 g/hl), che sono in grado di controllare il parassita interferendo in misura limitata con i suoi numerosi nemici naturali. Il trattamento con IGR dovrà cadere con leggero anticipo (prima metà di agosto) rispetto a quello eseguito con Bt o con insetticidi tradizionali (indicativamente metà agosto).

Sono disponibili sul mercato trappole innescate con il feromone sessuale dell'Ifantria, che forniscono indicazioni sull'andamento del volo dei maschi e possono essere di aiuto nel determinare la corretta epoca d'intervento.

Un'ultima considerazione riguarda il livello di tolleranza della coltura alle defogliazioni causate dagli insetti: esso è in genere molto elevato e consente di superare senza danno anche la perdita del 50 % del fogliame.

Bronzatura (*Marssonina brunnea* (Ell. et Ev.) P. Magn.)

La bronzatura (**fig. 37**) è una malattia fungina in grado di provocare, nelle annate particolarmente favorevoli e sui cloni più suscettibili, intense defogliazioni più o meno precoci, che possono protrarsi per tutta la stagione vegetativa. La perdita dell'apparato fogliare determina un rallentamento dell'accrescimento dell'anno e, nel caso in cui accada a fine estate, un'entrata in riposo non fisiologica delle piante. Ciò può provocare una incompleta lignificazione delle parti apicali dei germogli dell'anno con conseguenti rischi di danni da gelo e perdita delle capacità rigenerative delle gemme nella primavera successiva.

Fig. 37 *Foglia di pioppo colpita dalla Bronzatura*

Al fine di limitare i danni, sui cloni suscettibili è di fondamentale importanza effettuare un primo trattamento a carattere preventivo, indipendentemente dall'andamento stagionale, quando buona parte delle foglie sono completamente distese, in genere nella seconda o terza decade di aprile; a questo scopo devono essere utilizzati prodotti caratterizzati da elevata persistenza quali i ditiocarbammati (mancozeb: 320 g/hl; maneb: 200 g/hl; metiram: 350 g/hl; zineb: 200 g/hl). I volumi d'acqua devono essere proporzionati alla dimensione delle piante (indicativamente 500-600 litri di acqua ad ettaro nelle piantagioni di due-quattro anni, da aumentare progressivamente fino a raggiungere 1000-1200 litri negli impianti adulti). Nei pioppeti al primo anno d'impianto, a causa della ritardata fogliazione, è consigliabile rinviare il primo trattamento di almeno un mese. Il primo intervento riesce in genere a proteggere la vegetazione per almeno un mese, e con condizioni climatiche non particolarmente favorevoli allo sviluppo del fungo gli attacchi possono risultare contenuti per buona parte della stagione vegetativa (fine giugno). Al contrario, in presenza di condizioni climatiche più favorevoli (temperature medie comprese tra 9° e 25°C e soprattutto elevata umidità relativa dell'aria), può essere opportuno eseguire un secondo trattamento nella seconda decade di maggio (dopo circa un mese dal primo intervento). L'efficacia di questo intervento può essere migliorata impiegando i ditiocarbammati a dosi dimezzate in miscela con dodina (80 g/hl) o esaconazole (3,5 g/hl). Sui cloni più suscettibili e nelle zone più favorevoli allo sviluppo del parassita (aree più orientali dell'Italia settentrionale) può essere necessario un terzo intervento ad un mese di distanza dal secondo, seguendo i criteri indicati per quest'ultimo.

L'aggiunta di sostanze adesivanti/bagnanti consente una migliore distribuzione sulle foglie della sospensione, riduce i fenomeni di evaporazione e aumenta di conseguenza l'efficacia fungicida. Al contrario, addizionare indiscriminatamente insetticidi a largo spettro d'azione (piretroidi in particolare) è pratica da evitare quando non esistano reali presupposti di dannosità da parte di insetti defogliatori.

Ruggini (*Melampsora larici-populina* Kleb.e *Melampsora allii-populina* Kleb.)

Con la comparsa in Italia della razza E3 di *Melampsora larici-populina*, molto aggressiva e in grado di provocare gravi defogliazioni precocemente nella stagione vegetativa (fine giugno), le ruggini (**fig. 38**) sono diventate parassiti importanti per le gravi conseguenze che i loro attacchi possono determinare. È stato infatti dimostrato che oltre a ridurre gli incrementi annuali, le piante precocemente defogliate in estate risultano assai indebolite e facilmente aggredite da parassiti di debolezza, in particolare dal fungo *Discosporium populeum*. Diventa pertanto fondamentale, soprattutto quando si coltivino cloni particolarmente suscettibili, condurre una attenta strategia di lotta chimica. Il numero di trattamenti da eseguire è dettato dalla precocità delle infezioni che, a sua volta, determina l'intensità degli attacchi. Al fine di una buona riuscita dei trattamenti è di

fondamentale importanza la tempestività di esecuzione del primo intervento, che deve essere realizzato alla comparsa dei primi uredosori sulla pagina inferiore delle foglie (nelle annate particolarmente favorevoli al parassita, con estati calde e molto umide, ciò può avvenire già a fine giugno). Gli eventuali trattamenti successivi, che si rendono necessari se sulle foglie nuove si verificano ulteriori attacchi, devono seguire il primo a distanza di 10-15 giorni, fino e non oltre alla metà del mese di settembre. Tra i prodotti il cui impiego è consentito sul pioppo, il solo esaconazole (3 ml/hl) è in grado di contenere efficacemente le infezioni. Per i volumi d'acqua da distribuire, valgono le indicazioni fornite per la bronzatura.

Fig. 38 *Attacco di ruggine in vivaio di pioppo*

Ripristino del terreno

Fig. 39 *Trituratore forstale utilizzato per l'eliminazione dei residui dell'abbattimento*

Fig. 41 *Tritaceppi utlizzato per la frantumazione delle ceppaie*

Alla fine del turno, dopo l'abbattimento della piantagione, parte della biomassa legnosa prodotta (cimali, ceppaie e residui radicali) rimarrà nel terreno. I cimali e le ramaglie possono essere eliminati con la bruciatura (non sempre ammessa) oppure con la triturazione (**fig. 39**), mentre le ceppaie possono essere asportate con l'impiego di speciali attrezzature (levaceppi) (**fig. 40**) o ridotte in frantumi da trivelle triturati (**fig. 41)**. L'apparato radicale più superficiale verrà eliminato con passaggi successivi effettuati con estirpatori.

Fig. 40 *Levaceppi utilizzato per l'estrazione delle ceppaie*

È bene tuttavia rammentare che il materiale legnoso residuo lasciato nel terreno potrebbe divenire un pericoloso veicolo per infezioni all'apparato radicale (marciumi radicali ad opera di *Rosellinia necatrix* in particolare), soprattutto nel caso di abbattimento di piantagioni già colpite dall'avversità. Pertanto, per almeno due anni, sarebbe buona norma lasciare il terreno a riposo o destinarlo ad altra coltivazione agraria.

TURNO DI COLTIVAZIONE E ACCRESCIMENTI

La lunghezza del turno dipende da una serie di fattori di ordine economico e tecnico; tra quelli di ordine economico il più importante è il prezzo di mercato degli assortimenti di maggior pregio, mentre tra quelli di ordine tecnico vanno considerati la specie o il clone, la spaziatura, l'accrescimento e lo stato fitosanitario.

In Lombardia il turno medio risulta di circa 10-11 anni per i cloni di pioppo ibrido, mentre sono necessari turni più lunghi, da 12 a 20 anni, per la coltivazione di cloni delle specie indigene *Populus alba* e *Populus nigra.* Il momento del taglio viene deciso quando le piante hanno raggiunto diametri di circa 30-35 cm a petto d'uomo, dimensioni con le quali si ottimizzano le produzioni degli assortimenti di maggior pregio. In condizioni di mercato non soddisfacenti, l'abbattimento può essere procrastinato solo con pioppeti con densità di impianto non elevate e in buone situazioni fitosanitarie.

Le produzioni di legno da lavoro possono raggiungere in 10 anni i 300 m3/ha con la coltivazione di cloni di pioppo ibrido su terreni di buona fertilità, utilizzando modelli colturali intensivi comprendenti l'irrigazione. In pioppeti coltivati su terreni in pendenza, di media o bassa fertilità e utilizzando metodi colturali meno intensivi, si possono raggiungere con difficoltà i 150 m3/ha, anche con turni superiori ai 10 anni.

Accrescimenti e produzioni medie rilevate in Pianura Padana nel periodo 1988-1996 sono riportati nella **tabella 7**.

		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	media
Densità d'impianto	piante/ha	327	335	334	310	315	314	312	308	298	317
Densità finale	piante/ha	288	302	314	277	289	285	292	292	279	291
Mortalità	%	12	10	6	11	8	9	7	5	7	8,3
Turno	anni	10,5	10,5	10,3	11,1	10,8	11,2	10,9	10,8	10,6	10,7
Diametro a 1,3 m	cm	27,0	29,0	28,0	28,0	28,6	28,5	28,6	27,5	28,3	28,2
Altezza media	m	22,0	24,5	24,1	23,8	23,9	24,8	24,6	23,7	24,0	23,9
Volume	m^3 /ha	172,9	210	218	191	201	208,2	218	188	199	200,5
Incremento medio	m^3 /ha	16,5	20,0	21,1	17,2	18,6	18,6	20,0	17,4	18,8	18,7
Volume pianta	m^3	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7

Tab. 7 *Caratteristiche colturali e produttive dei pioppeti abbattuti nel periodo 1988-1996 nella pianura padano-veneta*

PIOPPICOLTURA A RIDOTTO IMPATTO AMBIENTALE

La pioppicoltura, così come descritta nei precedenti capitoli, è da considerare una coltivazione agraria di tipo intensivo in quanto prevede la costituzione di impianti monoclonali e l'applicazione di tecniche colturali mirate al raggiungimento in turni brevi di produzioni legnose abbondanti e di elevata qualità. Gli elevati input energetici necessari al raggiungimento di questo scopo possono determinare impatti ambientali negativi. La recente introduzione nei diversi Piani di Sviluppo Rurale di finanziamenti a coltivazioni che prevedano tecniche di coltivazioni semplificate a ridotto impatto ambientale ha determinato la necessità di costruire modelli colturali opportuni.

Per quanto concerne la scelta clonale, l'impiego di cloni caratterizzati da buona rusticità (adattabilità a diverse condizioni edafico-ambientali, tolleranza verso le principali avversità biotiche e biotiche) e da buona resistenza alla competizione potrà consentire la riduzione degli interventi fitosanitari e la limitazione dei danni legati a stress di tipo fisiologico. I cloni che attualmente più si avvicinano a queste caratteristiche sono quelli di tipo 'caroliniano', che appartengono alla specie *Populus deltoides* (ad esempio Lux, Dvina, Lena) o sono ibridi euramericani fenotipicamente simili ad essa (ad esempio San Martino, Soligo). La loro maggior tolleranza nei confronti delle carenze idriche consente una riduzione delle irrigazioni di soccorso nel periodo estivo. Gli adacquamenti potranno essere pertanto eseguiti soltanto nei primi anni d'impianto per garantire l'attecchimento e le prime fasi di sviluppo della piantagione.

Fig. 42 *Pioppeto di 18 anni di età coltivato secondo modelli estensivi*

L'aumento delle spaziature, ad esempio fino a 7 × 7 o 7 × 8 metri, riduce la competizione fra le piante e gli effetti negativi da essa derivanti. Ciò consente anche una riduzione nella somministrazione di concimi minerali. Le concimazioni potranno essere limitate a quella fosfo-potassica di fondo eseguita all'impianto. Le erpicature potranno essere sospese dopo i primi anni di impianto e sostituite con la trinciatura delle erbe infestanti a partire dal 3° - 4° anno. Quest'ultimo intervento può essere effettuato su tutta la superficie del pioppeto o a file alterne, favorendo così ulteriormente l'insediamento della macrofauna, e può essere del tutto sospeso dall'8° anno in avanti. È possibile inoltre un eventuale allungamento dei turni di coltivazione che si traduce in una maggiore elasticità nella scelta del momento di abbattimento del pioppeto (**fig. 42**).

L'impiego dei già citati cloni di tipo 'caroliniano' o cloni euramericani tolleranti alle principali avversità consente di ridurre drasticamente gli interventi di difesa fitosanitaria sulle chiome nei confronti dei parassiti fungini (*Marssonina brunnea* in particolare) e sui tronchi per il controllo dell'Afide lanigero. Un'ulteriore riduzione dell'impatto ambientale della difesa fitosanitaria può essere raggiunta eseguendo la lotta alla Saperda maggiore con interventi localizzati all'interno delle gallerie.

Utilizzando i principi attivi piretroidi, i trattamenti insetticidi per il controllo del Punteruolo, tradizionalmente eseguiti in primavera alla germogliazione del pioppo, possono essere sostituiti con interventi autunno-invernali che permettono di ridurre i rischi per l'entomofauna utile.

STIMA DELLE PRODUZIONI E VENDITA DEL PIOPPETO

La stima del pioppeto viene effettuata sugli alberi in piedi per conoscerne il più probabile valore di mercato. Tale operazione richiede una particolare esperienza da parte del valutatore, semplici strumenti di misura e di calcolo e soprattutto una buona conoscenza del mercato.

È necessario conoscere non soltanto la quantità della massa legnosa mercantile ma anche la sua qualità, ripartendo la massa nei vari assortimenti e nelle relative quotazioni di mercato.

Valutazione quantitativa

Normalmente si procede ad una misura delle circonferenze e, in alcuni casi, ad una stima 'a vista' delle altezze di qualche albero. Più correttamente si dovrebbero utilizzare cavalletti dendrometrici per la misura dei diametri (**fig. 43**) e strumenti ottici per la misura delle altezze.

Dopo aver rilevato tutti i diametri ed un congruo numero di altezze 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.

Fig. 43 *Cavalletto dendrometrico utilizzato per la misurazione dei diametri*

Se si vuole conseguire una maggiore precisione, con l'ausilio di un piccolo calcolatore si determinano i coefficienti della curva (di tipo parabolico) che interpola nel modo migliore la relazione tra le due variabili (**fig. 45**).

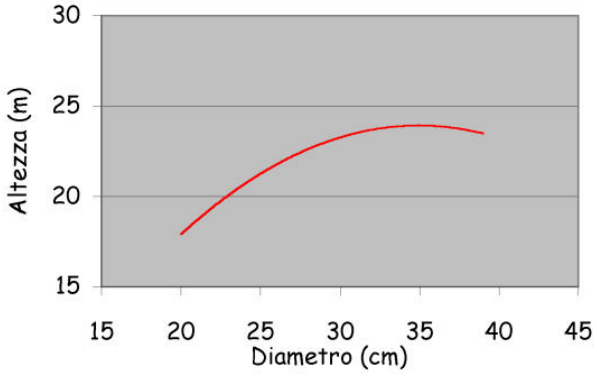


Fig. 44
Il rapporto tra diametro e altezza espresso dalla curva ipsometrica risulta fondamentale per il calcolo del volume (esempio di curva ipsometrica di un pioppeto di 8 anni di età dall'impianto, spaziatura di 6x6 metri, clone I-214

Conoscendo l'altezza e il diametro di ciascuna pianta, con l'ausilio delle tavole dendrometriche a una (diametro) o a doppia entrata (diametro e altezza) (**Tabb. 8, 9, 10 e 11**), si calcola il volume o il peso della pianta e lo si moltiplica per le rispettive frequenze. Sommando tali valori si determina il volume o il peso totale del pioppeto.

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 sono quindi da considerare valide, per zone limitate come ad esempio il Delta del Po, il Cremonese e il Mantovano. Esistono anche tavole con valenza non locale, ma meno precise.

La determinazione del volume di un qualsiasi albero avviene attraverso la seguente 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 di questo parametro sono riferibili alle piante con diametri inferiori e con forma del fusto meno regolare.

La forma della pianta, cioè la rastremazione del fusto, la presenza di grossi rami, l'altezza, il diametro 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 in grado di fornire volumi molto precisi (coefficiente di correlazione R2 = 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 m3) in base al diametro misurato a petto d'uomo in metri (D), all'altezza totale della pianta in metri (H), alla spaziatura in metri quadrati per pianta (S), e all'età del pioppeto in anni dall'impianto (E). Il coefficiente della curva e gli esponenti dei parametri sono riportati di seguito:

$$Volume\ (fusto + rami\ a\ 10\ cm) = 0{,}2535 \times D^{2{,}093} \times H^{1{,}0277} \times S^{0{,}0275} \times E^{0{,}0820}$$

Il passaggio da volume a peso e viceversa va effettuato 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 rotelle all'altezza di 6 metri. Se si desidera ottenere una stima più precisa e 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 forniscono direttamente il peso fresco con sufficiente precisione (**tab. 11**).

Diametro	Circonf.	Altezza dendrometrica in metri									
1,30 m	1,30 m	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
(cm)	(cm)										
18	56,55	0,2056	0,2159	0,2263	0,2366	0,2470					
19	59,69	0,2298	0,2413	0,2529	0,2645	0,2761					
20	62,83	0,2554	0,2682	0,2811	0,2939	0,3068					
21	65,97	0,2823	0,2965	0,3108	0,3250	0,3392	0,3534				
22	69,12	0,3107	0,3263	0,3420	0,3576	0,3733	0,3889				
23	72,26		0,3576	0,3747	0,3919	0,4090	0,4262	0,4434			
24	75,40		0,3903	0,4090	0,4277	0,4465	0,4652	0,4879			
25	78,54		0,4245	0,4445	0,4652	0,4856	0,5060	0,5264			
26	81,68			0,4823	0,5043	0,5264	0,5485	0,5706	0,5927		
27	84,82			0,5212	0,5451	0,5689	0,5928	0,6167	0,6406		
28	87,96			0,5617	0,5874	0,6131	0,6389	0,6646	0,6903		
29	91,11			0,6038	0,6314	0,6590	0,6867	0,7144	0,7420	0,7697	
30	94,25			0,6474	0,6770	0,7067	0,7363	0,7660	0,7956	0,8253	
31	97,39				0,7243	0,7560	0,7877	0,8190	0,8512	0,8829	0,9147
32	100,53				0,7732	0,8070	0,8409	0,8748	0,9068	0,9425	0,9764
33	103,67				0,8237	0,8598	0,8958	0,9319	0,9680	1,0041	1,0402
34	106,81				0,8759	0,9142	0,9526	0,9910	1,0294	1,0677	1,1061
35	109,96				0,9297	0,9704	1,0111	1,0519	1,0926	1,1334	1,1741
36	113,10				0,9852	1,0283	1,0715	1,1147	1,1578	1,2010	1,2442
37	116,24				1,0423	1,0880	1,1336	1,1793	1,2250	1,2707	1,3164
38	119,38				1,1011	1,1494	1,1976	1,2458	1,2941	1,3423	1,3906
39	122,52				1,1616	1,2125	1,2633	1,3142	1,3651	1,416	1,4670
40	125,66				1,2237	1,2773	1,3309	1,3845	1,4381	1,4918	1,5454

Tab. 8 *Goro (FE). Tavola dendrometrica locale del clone 'I-214' per la stima del volume (m3) del fusto e dei rami svettati a 10 centimetri in funzione del diametro e dell'altezza*

Diametro	Circonf.	Altezza dendrometrica in metri									
1,30 m	1,30 m	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
(cm)	(cm)										
18	56,55	0,2040	0,2167	0,2294	0,2424	0,2554					
19	59,69	0,2269	0,2410	0,2552	0,2696	0,2841					
20	62,83	0,2511	0,2666	0,2823	0,2982	0,3143					
21	65,97	0,2764	0,2935	0,3108	0,3283	0,3460	0,3638				
22	69,12	0,3029	0,3216	0,3406	0,3598	0,3791	0,3987				
23	72,26		0,3511	0,3718	0,3927	0,4138	0,4351	0,4567			
24	75,40		0,3817	0,4042	0,4270	0,4500	0,4732	0,4966			
25	78,54		0,4137	0,4381	0,4627	0,4876	0,5128	0,5382			
26	81,68			0,4732	0,4999	0,5268	0,5539	0,5813	0,6090		
27	84,82			0,5097	0,5384	0,5674	0,5967	0,6262	0,6560		
28	87,96			0,5476	0,5784	0,6095	0,6409	0,6727	0,7047		
29	91,11			0,5867	0,6198	0,6531	0,6868	0,7208	0,7551	0,7897	
30	94,25			0,6272	0,6625	0,6982	0,7342	0,7705	0,8072	0,8442	
31	97,39				0,7067	0,7447	0,7831	0,8219	0,8610	0,9005	0,9402
32	100,53				0,7523	0,7928	0,8837	0,8749	0,9165	0,9585	1,0009
33	103,67				0,7993	0,8423	0,8857	0,9296	0,9738	1,0184	1,0634
34	106,81				0,8477	0,8933	0,9393	0,9858	1,0327	1,0800	1,1277
35	109,96				0,8974	0,9457	0,9945	1,0437	1,0934	1,1435	1,1940
36	113,10				0,9486	0,9997	1,0512	1,1032	1,1557	1,2087	1,2621
37	116,24				1,0012	1,0551	1,1095	1,1644	1,2198	1,2757	1,3320
38	119,38				1,0552	1,1120	1,1693	1,2272	1,2855	1,3444	1,4038
39	122,52				1,1105	1,1703	1,2306	1,2915	1,3530	1,4150	1,4775
40	125,66				1,1673	1,2301	1,2935	1,3575	1,4221	1,4873	1,5530

Tab. 9 *Torricella del Pizzo (CR). Tavola dendrometrica locale del clone 'I-214' per la stima del volume (m3) del fusto e dei rami svettati a 10 centimetri in funzione del diametro dell'altezza*

Diametro	Circonf.	Altezza dendrometrica in metri									
1,30 m	1,30 m	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
(cm)	(cm)										
18	56,55	0,2050	0,2149	0,2249	0,2348	0,2448					
19	59,69	0,2292	0,2404	0,2515	0,2626	0,2738					
20	62,83	0,2549	0,2673	0,2797	0,2921	0,3044					
21	65,97	0,2820	0,2957	0,3094	0,3231	0,3368	0,3504				
22	69,12	0,3105	0,3256	0,3407	0,3557	0,3708	0,3858				
23	72,26		0,3569	0,3735	0,3900	0,4065	0,4230	0,4395			
24	75,40		0,3898	0,4079	0,4259	0,4440	0,4620	0,4799			
25	78,54		0,4242	0,4438	0,4635	0,4831	0,5027	3,6271			
26	81,68			0,4814	0,5027	0,5239	0,5452	0,5664	0,5876		
27	84,82			0,5205	0,5435	0,5665	0,5895	0,6124	0,6353		
28	87,96			0,5612	0,5860	0,6108	0,6355	0,6603	0,6850	0,7097	
29	91,11			0,6034	0,6301	0,6568	0,6834	0,7100	0,7566	0,7632	
30	94,25			0,6473	0,6759	0,7045	0,7331	0,7616	0,7901	0,8186	
31	97,39				0,7234	0,7540	0,7846	0,8151	0,8456	0,8761	0,9066
32	100,53				0,7725	0,8052	0,8378	0,8705	0,9031	0,9356	0,9681
33	103,67				0,8233	0,8581	0,8929	0,9277	0,9624	0,9971	1,0318
34	106,81				0,8758	0,9128	0,9498	0,9868	1,0238	1,0607	1,0976
35	109,96				0,9299	0,9693	1,0086	1,0478	1,0871	1,1263	1,1654
36	113,10				0,9857	1,0274	1,0691	1,1107	1,1523	1,1939	1,2354
37	116,24				1,0432	1,0874	1,1315	1,1755	1,2195	1,2635	1,3074
38	119,38				1,1024	1,1493	1,1957	1,2422	1,2887	1,3352	1,3816
39	122,52				1,1637	1,2125	1,2617	1,3106	1,3599	1,4089	1,4579
40	125,66				1,2259	1,2778	1,3296	1,3814	1,4331	1,4847	1,5364

Tab. 10 *Porto Mantovano (MN). Tavola dendrometrica locale del clone 'I-214' per la stima del volume (m3) del fusto e dei rami svettati a 10 centimetri in funzione del diametro e dell'altezza*

Diametro	Circonf.	Altezza cormometrica (h_{10}) in metri																					
1,30 m	1,30 m	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
(cm)	(cm)																						
12	37,7	0,49	0,54	0,58																			
13	40,8	0,58	0,63	0,68	0,73																		
14	44,0	0,67	0,73	0,79	0,84	0,89																	
15	47,2	0,77	0,84	0,90	0,96	1,02	1,08																
16	50,3	0,87	0,95	1,02	1,09	1,16	1,23	1,29	1,35														
17	53,4	0,98	1,07	1,15	1,23	1,31	1,38	1,45	1,52	1,58	1,65	1,71	1,77										
18	56,6		1,20	1,29	1,38	1,47	1,55	1,63	1,70	1,77	1,84	1,91	1,98	2,04									
19	59,7			1,44	1,54	1,63	1,72	1,81	1,89	1,97	2,05	2,13	2,20	2,27									
20	62,8			1,59	1,70	1,81	1,91	2,00	2,09	2,18	2,27	2,35	2,43	2,51	2,59								
21	66,0			1,75	1,87	1,99	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,59	2,68	2,77	2,86								
22	69,1				2,05	2,18	2,30	2,42	2,53	2,63	2,74	2,84	2,94	3,04	3,13	3,22							
23	72,3				2,24	2,38	2,51	2,64	2,76	2,88	2,99	3,10	3,21	3,31	3,42	3,52							
24	75,4				2,44	2,59	2,73	2,87	3,00	3,13	3,25	3,37	3,49	3,61	3,72	3,83	3,93						
25	78,5				2,64	2,81	2,96	3,11	3,25	3,39	3,53	3,66	3,78	3,91	4,03	4,15	4,26						
26	81,7					3,03	3,20	0,15	3,51	3,66	3,81	3,95	4,09	4,22	4,35	4,43	4,61	4,73					
27	84,8						3,45	3,62	3,79	3,95	4,10	4,26	4,40	4,55	4,69	4,83	4,96	5,09	5,22				
28	88,0							3,89	4,07	4,24	4,41	4,57	4,73	4,89	5,04	5,19	5,33	5,47	5,61				
29	91,1								4,36	4,55	4,73	4,90	5,07	5,24	5,40	5,55	5,71	5,87	6,01	6,16			
30	94,2								4,66	4,86	5,05	5,24	5,42	5,60	5,77	5,94	6,11	6,27	6,43	6,59			
31	97,4									5,19	5,39	5,59	5,79	5,98	6,16	6,34	0,29	6,69	6,86	7,03	7,19		
32	100,5									5,52	5,74	5,95	6,16	6,36	6,56	6,75	6,94	7,12	7,31	7,48	7,66		
33	103,7									5,87	6,10	6,33	6,55	6,76	6,97	7,17	7,37	7,57	7,76	7,95	8,14		
34	106,8										6,47	6,71	6,94	7,17	7,39	7,61	7,82	8,03	8,23	8,43	8,63		
35	110,0										6,85	7,11	7,35	7,59	7,83	8,05	8,28	8,50	8,72	8,93	9,14		
36	113,1										7,24	7,51	7,77	8,03	8,28	8,52	8,76	8,99	9,22	9,44	9,66		
37	116,2											7,93	8,21	8,47	8,74	8,99	9,24	9,49	9,73	9,97	10,20		
38	119,4											8,36	8,65	8,93	9,21	9,48	9,74	10,00	10,25	10,50	10,75	10,99	
39	122,5											8,80	9,10	9,40	9,69	9,98	10,25	10,53	10,80	11,06	11,32	11,57	
40	125,7											9,25	9,57	9,89	10,19	10,49	10,78	11,07	11,35	11,63	11,90	12,16	
41	128,8											9,71	10,05	10,38	10,70	11,01	11,32	11,62	11,92	12,21	12,49	12,77	
42	131,9											10,19	10,54	10,89	11,22	11,55	11,87	12,19	12,50	12,80	13,10	13,39	
43	135,1											10,67	11,04	11,40	11,76	12,10	12,44	12,77	13,09	13,41	13,72	14,03	
44	138,2											11,17	11,55	11,93	12,30	12,66	13,02	13,36	13,70	14,03	14,36	14,68	
45	141,4												12,08	12,47	12,86	13,24	13,61	13,97	14,32	14,67	15,01	15,35	
46	144,5												12,61	13,03	13,43	13,82	14,21	14,59	14,96	15,32	15,68	16,03	16,37
47	147,6												13,16	13,59	14,01	14,42	14,83	15,22	15,61	15,99	16,36	16,72	17,08
48	150,8												13,72	14,17	14,61	15,04	15,46	15,87	16,27	16,66	17,05	17,43	17,81
49	153,9												14,29	14,76	15,21	15,65	16,10	16,53	16,94	17,36	17,76	18,16	18,55
50	157,1												14,87	15,36	15,83	16,30	16,75	17,20	17,63	18,06	18,48	18,90	19,30
51	160,2													15,97	16,47	16,95	17,42	17,88	18,34	18,78	19,22	19,65	20,07
52	163,4													16,60	17,11	17,61	18,10	18,58	19,05	19,52	19,97	20,42	20,86
53	166,5													17,23	17,76	18,29	18,80	19,30	19,78	20,26	20,74	21,20	21,66
54	169,6													17,88	18,43	18,97	19,50	20,02	20,53	21,03	21,52	22,00	22,47
55	172,8													18,54	19,11	19,67	20,22	20,76	21,29	21,80	22,31	22,81	23,30
56	175,9													19,21	19,81	20,39	20,95	21,51	22,06	22,59	23,12	23,64	24,14
57	179,1													19,89	20,51	21,11	21,70	22,28	22,84	23,40	23,94	24,48	25,00
58	182,2													20,59	21,23	21,85	22,46	23,06	23,64	24,21	24,78	25,33	25,88
59	185,3													21,30	21,96	22,60	23,23	23,85	24,45	25,04	25,63	26,20	26,76

Tab. 11 *Clone 'I-214'. Tavola per la stima diretta della massa (quintali) di piante mature in funzione del diametro e dell'altezza dendrometrica*

Valutazione qualitativa

Per determinare il valore del pioppeto è necessario determinare la qualità della produzione considerando il possibile impiego nell'industria di prima lavorazione. La valutazione delle caratteristiche qualitative delle piante in piedi permette di ripartire percentualmente il volume degli alberi fra i possibili 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 d'uso del toppo. La tabella 4 riassume le condizioni di ammissibilità dei difetti per ogni tipo di assortimento considerato.

Per produrre sfogliato di prima qualità è necessario partire da tronchi di almeno 22 centimetri, lunghi 130, 190, 230 o 260 centimetri. 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 buchi nello sfogliato. L'ovalità determina una resa inferiore in fogli, poiché per raggiungere la cilindratura del tronco è necessario scartare il legno in corrispondenza del diametro maggiore. È ammesso un solo nodo sano per metro di tronco con dimensione inferiore ai 35 millimetri di diametro che 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 con le stesse lunghezze della prima classe. I toppi possono presentare anche lieve ovalità, al massimo un foro di insetti o uccelli, nodi sani senza limiti di numero e dimensione, nodi ricoperti (o a baffo) (limitatamente ai cloni 'I 214' e quelli appartenenti al gruppo dei cosiddetti 'Canadesi'), e al massimo un nodo secco per metro con dimensione inferiore ai 50 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 che recare anche altri difetti di varia natura quali: contrafforti se poco pronunciati, lieve ovalità, macchie brune e Afide lanigero conseguenti ad attacchi dell'anno, un foro ogni due metri di toppo causato da insetti e uccelli 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 Afide lanigero conseguenti ad attacchi dell'anno, fori di insetti e uccelli nonché nodi sani, nodi ricoperti e nodi secchi senza limitazioni.

I tronchi destinati alla cartiera possono 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.

Vendita del pioppeto

La vendita del pioppeto è condotta nella maggior parte dei casi direttamente dal pioppicoltore, ma la trattativa prevede frequentemente l'intervento di mediatori, commercianti e personale delle imprese di taglio ed esbosco.

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.

I pioppeti che hanno raggiunto la maturazione commerciale vengono venduti secondo la modalità 'in piedi a *forfait*', mentre solo in pochi casi si ricorre alla vendita 'a peso'. Tutti gli oneri e le responsabilità derivanti dal taglio, dall'allestimento, dall'esbosco e dal trasporto sono a completo carico dell'acquirente (**fig. 45**).

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

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 e le condizioni stazionali non corrispondono a quelle di riferimento della tavola, si può avere una sottostima del peso reale. In questi casi gli acquirenti usano applicare coefficienti di correzione al peso stimato, applicando parallelamente 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.

Fig. 45 Fase di abbattimento di un pioppeto

BIBLIOGRAFIA

ALLEGRO, G. - **L'Ifantria americana vent'anni dopo.** *SHERWOOD - Foreste ed Alberi Oggi* (1997) **3**: (5) 31-36

ALLEGRO, G. **- Nuove infestazioni di Afide lanigero del pioppo (*Phloeomyzus passerinii* Sign.) in Pianura Padana.** *SHERWOOD - Foreste ed Alberi Oggi* (1997) **3:** (9) 41-45

ALLEGRO, G. - **Conoscere e combattere il Punteruolo del pioppo**. *SHERWOOD - Foreste ed Alberi Oggi* (1997) **3**: (11) 33-38

ALLEGRO, G. - **Biologia e controllo della Saperda Maggiore del pioppo (*Saperda carcharias* L.).** *SHERWOOD - Foreste ed Alberi Oggi* (1998) **4**: (5) 35-40

ALLEGRO, G.; DELLA BEFFA, G. – **Un nuovo problema entomologico per la pioppicoltura italiana: *Platypus mutatus chapuis* (Coleoptera, platypodidae).** *SHERWOOD – Foreste ed Alberi Oggi* (2001) **7**: (4) 31-34

ANSELMI, N.; GOVI, G. – **Patologia del legno**. Bologna; Edagricole (1996) 397 pp.

BAYLOT, J.; VAUTHERIN, P. – **Classement des bois ronds feuillus**. Paris; CTBA (1992) 76 pp.

BAYLOT, J.; VAUTHERIN, P. – **Classement des bois ronds de Peuplier**. Paris; CTBA (1993) 61 pp.

BERTI, S.; CASTRO, G. **- Normativa europea sul legno tondo e sui segati.** *SHERWOOD - Foreste ed Alberi Oggi* (1996) **2:** (9) 45-48

BISOFFI, S.; COALOA, D. – **Problemi attuali e prospettive della pioppicoltura italiana.** *Economia Montana – Linea Ecologica* (2000) **32**: (6) 54-58

CASTRO, G. **- Il legno di pioppo e i suoi possibili impieghi strutturali.** *SHERWOOD - Foreste ed Alberi Oggi* (1997) **3:** (6) 41-47

CASTRO, G. **– Norma europea sulla classificazione del legno tondo di pioppo: qualche commento.** *SHERWOOD – Foreste ed Alberi Oggi* (1999) **5:** (6) 11-12

CASTRO, G. **– Bozza di norma europea sulla classificazione dei segati di pioppo.** *SHERWOOD – Foreste ed Alberi Oggi* (2000) **6:** (4) 21-23

CASTRO, G.; MIEGGE, D. – **Caratteristiche fisiche e idoneità alla sfogliatura di alcuni cloni di pioppo.** *SHERWOOD – Foreste ed Alberi Oggi* (1999) **5:** (4) 41-50

CASTRO, G.; PAGANINI, F. - **Caratterizzazione fisico meccanica del legno di pioppo. Indagini condotte sui cloni di *Populus* x *euramericana* 'I-214' e 'BL_COSTANZO'**. *Xilon* (1993) **6:** (68) 56-61

CASTRO, G.; ZANUTTINI R - **Aspetti tecnologici del legno di pioppo coltivato in Italia**. *Economia Montana – Linea Ecologica* (1991) **23:** (6) 45-53

CELLERINO, G.P. – **Evoluzione delle malattie del pioppo in Italia e strategie di lotta**. *Annali dell'Accademia di Agricoltura di Torino* (1986) No. 128: 79-92

COALOA, D. – **Condizioni favorevoli all'espansione della pioppicoltura**. *L'Informatore Agrario* (1999) **55**: (36) 79-83

COALOA, D.; CHIARABAGLIO, P.M. – **Potatura nei pioppeti della Pianura Padano-Veneta.** *SHERWOOD – Foreste ed Alberi Oggi* (1999) **5**: (2) p. 36

COALOA, D.; CHIARABAGLIO, P.M. – **La pioppicoltura in Piemonte.** *L'Informatore Agrario* (2000) **56**: (47) 53-56

COLORIO, G.; BENI, C.; FACCIOTTO, G.; ALLEGRO, A.; FRISON, G. - **Influenza del tipo di lavorazione preimpianto su accrescimento e stato sanitario del pioppo**. *L'Informatore Agrario* (1996) **52**: (22) 51-57

CORONA P.; FACCIOTTO G.; LUCCI S.; MARIANO A. – **Contributo alla conoscenza delle tecniche colturali in piantagioni da legno**. *Quaderni di Ricerca – Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale/Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura* (1992) No. 33, 42 pp.

ENCC – **Gli insetti parassiti del pioppo**. Roma; ENCC (1992) 54 pp.

ENCC – **Pioppi.** Roma; ENCC (1994) 94 pp.

FAO – **Poplars and Willows**. Rome; FAO (1980) 360 pp.

FACCIOTTO, G. - **Le lavorazioni del suolo in pioppicoltura.** *SHERWOOD - Foreste ed Alberi Oggi* (1998) **4:** (2) 39-44

FACCIOTTO, G.; FRISON, G. – **Cloni di pioppo**. In: *Il Pioppo – Supplemento ad "Agricoltura"* No. 4 (1999) 19-51

FACCIOTTO, G. **- La potatura del pioppeto.** *SHERWOOD - Foreste ed Alberi Oggi* (1999) **5:** (2) 31-36

FRISON, G. - **Nuovo metodo di potatura per il pioppo**. *Cellulosa e Carta* (1984) **35:** (3) 28-46

FRISON, G.; BORELLI M. - **La vendita del pioppeto**. *L'Informatore Agrario* (1990) **46**: (40) 27-36

FRISON, G.; FACCIOTTO, G. - **Possibilities of poplar cultivation in acid, saline and calcareous soils**. XIX Session FAO/IPC, Zaragoza, 1992. FO:CIP:MISC/92/9, 46 pp.

FRISON, G.; FACCIOTTO, G. - **La densità di impianto e i suoi riflessi produttivi in pioppicoltura**. *L'Informatore Agrario* (1994) **50**: (8) 109-116

GIORCELLI, A.; ALLEGRO, G. **- I trattamenti per una corretta difesa fitosanitaria del vivaio di pioppo.** *SHERWOOD - Foreste ed Alberi Oggi* (1998) **4:** (9) 31-37

GIORCELLI, A.; ALLEGRO, G. **– I trattamenti per una corretta difesa fitosanitaria del pioppeto.** *SHERWOOD - Foreste ed Alberi Oggi* (1999) **5:** (5) 39-44

GIORCELLI, A.; VIETTO, L. - **Pioppo e *Marssonina*: 35 anni di convivenza.**. *SHERWOOD - Foreste ed Alberi Oggi* (1998) **4:** (4) 43-49

GIORCELLI, A.; VIETTO, L.; ANSELMI, N. – **The *Melampsora* of cultivated poplars in Italy: species, physiological races, territorial incidence and clonal susceptibility**. XXVI Session FAO/IPC/Diseases Buenos Aires, 1990. FO:CIP : D/90/7, 21 pp.

GIORCELLI, A.; VIETTO, L. - **Influenza delle defogliazioni indotte da *Melampsora spp.* sulla suscettibilità del pioppo a *Discosporium populeum* (Sacc.) Sutton**. [Poster] Convegno annuale SIPaV 'Problemi patologici e sanitari della conservazione delle derrate vegetali'. 'Segnali nelle interazioni ospite-parassita'. Viterbo, 6-7 ottobre, 1995.

LAPIETRA, G.; ALLEGRO, G. - **Nuove possibilità di intervento durante il periodo autunno-invernale contro il Punteruolo del pioppo (*Cryptorhynchus lapathi* L.)**. In: *Atti Giornate Fitopatologiche, Riva del Garda, 24-27 marzo 1986*. Vol. 1, 111-120

LAVISCI, P.; ZANUTTINI, R.; CASTRO G. - **Impieghi strutturali del compensato di pioppo italiano**. *SHERWOOD - Foreste ed Alberi Oggi* (1997) **3**: (1) 43-48

MONTERMINI, A. (ed.) – **L'Ifantria in Italia**. Bologna; Edagricole (1994) 227 pp.

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

PAGANINI, F.; CASTRO, G. – **Legno lamellare misto abete-pioppo.** *Mondo Legno* (2000) No. 47, 46-55

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

SENN L.; LAPIETRA G. - **Problemi e prospettive della produzione e utilizzazione del legno di pioppo in Italia**. *Il Legno* (1988) **67**: (22) 38-47; (23): 30-39; (24): 38-49 .

SPERANDIO, G.; VERANI, S. - **Potatura di un pioppeto con l'impiego di cesoie pneumatiche**. *Mondo Macchine* (1998) No. 11-12, 40-48

TREMBLAY, E.; ESPINOSA, B.; MANCINI, D.; CAPRIO, G. – **Un coleottero proveniente dal Sudamerica minaccia i pioppi**. *L'Informatore Agrario* (2000) **56**: (48) 89-90

VIETTO, L.; GIORCELLI, A. - **Il punto sulla defogliazione primaverile del pioppo.** *SHERWOOD - Foreste ed Alberi Oggi* (1996) **2:** (7) 43-49

VIETTO, L.; GIORCELLI, A. – **Le malattie del pioppo.** Bologna; Calderini – Edagricole (2000) 83 pp.

Normative UNI

UNI EN 1316 – 2, **Legno tondo di latifoglie – Classificazione qualitativa – Pioppo**, (1999)

UNI EN 1310, **Legno tondo e segati – Metodo di misurazione delle caratteristiche**, (1999)

UNI EN 1311, **Legno tondo e segati – Metodo di misurazione del degrado biologico**, (1999)

UNI EN 635-1, **Pannelli di legno compensato – Classificazione in base all'aspetto delle facce. Parte 1 – Generalità**, (1996)
UNI EN 635-2, **Pannelli di legno compensato – Classificazione in base all'aspetto delle facce. Parte 2 – Latifoglie**, (1996)
UNI EN 635-5, **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**, (2000)