

# PIOPPI



ENTE NAZIONALE PER LA CELLULOSA E PER LA CARTA

ENTE NAZIONALE PER LA CELLULOSA  
E PER LA CARTA

**PIOPPI**

Roma

Viale Regina Margherita, 262

1994

## INDICE

Scelta e preparazione del terreno per l'impianto	pag.	7
Scelta del tipo di pioppo da coltivare	"	12
Sesto e distanze d'impianto	"	15
Materiale d'impianto	"	19
Epoca e modalità d'impianto	"	20
Risarcimenti	"	24
Lavorazioni	"	25
Consociazioni	"	26
Concimazioni	"	28
Irrigazioni	"	36
Potature	"	39
Turno di coltivazione	"	46
Accrescimento e produzione	"	48
Piantagioni di ripa	"	51
Principali avversità del pioppo	"	51
Valutazione commerciale del pioppeto	"	65
Contrattazione e vendita del pioppeto	"	72
Appendice A: Tavole di cubatura e ponderali	"	75
Appendice B: Caratteristiche dei principali cloni di pioppo iscritti al Registro Nazionale dei Cloni Forestali	"	83
Bibliografia	"	90

## SCelta E PREPARAZIONE DEL TERRENO PER L'IMPIANTO

La scelta del terreno per la coltivazione del pioppo va fatta esaminando i principali fattori che influiscono sull'accrescimento, in particolare le caratteristiche fisiche, la disponibilità idrica durante la stagione vegetativa, la disponibilità di elementi nutritivi.

Tra le caratteristiche fisiche del terreno sono importanti la profondità, la tessitura, la struttura, la permeabilità. La profondità condiziona lo sviluppo delle radici, la quantità di acqua e di elementi nutritivi assimilabile e la possibilità di ancoraggio degli alberi: essa non dovrebbe essere inferiore a 70 cm.

La tessitura esprime la ripartizione ponderale dei costituenti la terra fina, classificati in base alle dimensioni: sabbia (grossa e fina), limo e argilla. Le classi granulometriche più adatte per il pioppo sono quella sabbio-limosa e la sabbio-argillosa, mentre decisamente meno indicate sono la tessitura argillosa e quella limo-argillosa; poco idonea risulta anche quella sabbiosa, mentre quasi sempre inadatti sono i terreni ghiaiosi o torbosi. Particolare influenza ha pure la struttura, che a sua volta influisce sulla porosità, svolgendo un ruolo determinante ai fini dell'accumulo e della circolazione dell'acqua e dell'aria.

La buona permeabilità del terreno è una delle principali condizioni per la coltivazione del pioppo; un terreno argilloso compatto è assolutamente inadatto perché può dar luogo a fenomeni di asfissia. Di norma i terreni con ottimo drenaggio risultano anche assai ben aerati. I terreni derivati da depositi di sabbia e ghiaia presentano invece una eccessiva permeabilità che li rende incapaci di fornire alle piante quantità sufficienti di acqua durante i periodi con scarse precipitazioni; in essi sono inoltre resi assai difficili l'accumulo e il mantenimento di un conveniente livello di sostanza organica.

La presenza di una eccessiva quantità di scheletro o di sabbia grossolana impedisce l'ascesa capillare dell'acqua profonda; in simili condizioni la pioppicoltura sarebbe possibile solo con il ricorso a frequenti ed abbondanti irrigazioni, che la renderebbero tuttavia onerosa e talvolta antieconomica.

Tra le caratteristiche del terreno che maggiormente influiscono sulla disponibilità idrica, sono da ricordare, oltre alla tessitura, alla porosità e alla permeabilità, la posizione topografica e la profondità della falda freatica. Esse esercitano la loro azione non solo sulla quantità di acqua nel suolo, ma anche sullo sviluppo delle radici e sulla loro capacità di assorbimento idrico. La pianta è stimolata a produrre radici lungo tutto il profilo se il terreno è uniformemente ben strutturato e permette una buona circolazione all'aria e all'acqua (fig. 1), mentre è indotta a disporle a palchi, concentrandole negli orizzonti più favorevoli, quando esiste una successione di strati con caratteristiche diverse (fig. 2). Al contrario, non sviluppa abbondanti radici negli strati con terreno eccessivamente permeabile, con scarsa capacità idrica e quindi soggetto a lunghi periodi di siccità, e non ne forma assolutamente al di sotto della superficie freatica.

La posizione della falda idrica e la persistenza del suo livello a profondità accessibili alle radici assumono grande importanza nella primavera per l'attecchimento e durante l'estate per l'accrescimento della pianta. La disponibilità di acqua è tanto più elevata quanto più il livello della falda è vicino alla superficie e quanto maggiore è la capacità di risalita capillare del terreno, ma per il pioppo viene considerata ottimale una profondità di falda di 100-150 cm, tenuto



Fig. 1 - Apparato radicale di pianta derivante da pioppella posta a dimora alla profondità di 2 m in terreno con profilo omogeneo.



Fig. 2 - Apparato radicale di pianta derivante da pioppella posta a dimora alla profondità di 2 m in terreno con strato sabbio-limoso superficiale (50-60 cm) e strato di sabbia in profondità.

conto del poderoso sviluppo del suo apparato radicale e delle sue esigenze di ancoraggio.

Poco si prestano alla pioppicoltura i terreni con ristagno d'acqua e in particolare quelli torbosi con falda superficiale, dove l'acqua, scarsamente rinnovata, ricca di sostanza organica e che si riscalda facilmente, è molto povera di ossigeno. Non permettono alle radici del pioppo di approfondirsi sufficientemente e di conseguenza, oltre a non offrire una sufficiente possibilità di ancoraggio, possono addirittura risultare siccitosi se in estate il livello dell'acqua si abbassa. L'utilizzazione dei terreni torbosi per la pioppicoltura è subordinata a preventive opere di bonifica, che devono essere studiate con particolare cura al fine di evitare rapidi abbassamenti della falda freatica.

Normalmente, nei terreni dove le falde sono influenzate dal regime idrico di un fiume, durante l'estate la superficie freatica scende a livelli inaccessibili alle radici (4-5 m e oltre) anche per le piante messe

a dimora con le trivelle per impianto profondo, che raggiungono la profondità di 3 m.

I terreni con limitato franco di coltivazione possono invece essere preparati creando i "mazzuoli", unità colturali con la parte centrale rilevata, sulla quale possono essere piantati i pioppi.

La disponibilità di elementi nutritivi dipende, oltre che dalla natura geologica del substrato, dalla profondità dello strato esplorato dalle radici, dalla storia colturale del terreno, dal tenore in sostanza organica, dalla capacità di scambio, dal pH, dal contenuto in calcare attivo, ecc.

La reazione alcalina impedisce la flocculazione dei colloidi e ostacola l'assimilazione del fosforo e del ferro provocando la manifestazione di fenomeni di clorosi. Particolarmente difficili risultano i terreni con elevato tenore in calcare attivo, che conduce all'ossidazione del ferro, rendendolo inutilizzabile.

Indispensabile per l'impianto del pioppeto è un'accurata preparazione del terreno mediante eventuale decespugliamento, spianamento (fig. 3) e scasso. Lo spianamento ha lo scopo di pareggiare la superficie del terreno per rendere possibile l'irrigazione a scorrimento e per facilitare le altre operazioni colturali, compresi i trattamenti antiparassitari. E' opportuno evitare di scoprire lo strato inerte nelle zone più alte e di ammassare quello attivo nelle zone più basse poiché ciò aumenta notevolmente l'eterogeneità della terra arabile. Nei limiti del possibile lo strato attivo va dapprima raccolto e successivamente ripartito su tutta la superficie interessata agli spostamenti di terra. In questi ultimi anni il livellamento viene talvolta effettuato con l'impiego di lame livellatrici a controllo laser con un notevole miglioramento nell'accuratezza del lavoro. Con questa tecnica l'operatore agisce una prima volta con il controllo manuale, per eliminare i dislivelli maggiori, per passare poi al controllo automatico in fase di rifinitura.

La profondità dello scasso va subordinata alle caratteristiche del profilo del terreno. Potrà essere dell'ordine di 80 cm o 1 m in terreni sabbio-limosi, con profilo senza marcate stratificazioni, mentre sarà decisamente meno profondo in terreni con strati calcarei di accumulo (fig. 4) che si riscontrano frequentemente, ad esempio, nel manto-



Fig. 3 - Spianamento del terreno prima dell'impianto per facilitare l'irrigazione e l'impiego delle macchine per i trattamenti antiparassitari.



Fig. 4 - Profilo di un terreno nel quale deve essere evitato il rimescolamento per non portare il calcare attivo in superficie.



vano e in Friuli, o con strati di sabbia inerte, come in Lomellina e nel vercellese, per evitare il rimescolamento degli orizzonti. In queste condizioni può convenire una scarificazione profonda, che agisce favorevolmente sulle caratteristiche fisiche del suolo senza rimescolarne gli strati. Salvo questa eccezione, data la brevità del turno di coltivazione, lo scasso si è dimostrato efficace anche in terreni sabbiosi.

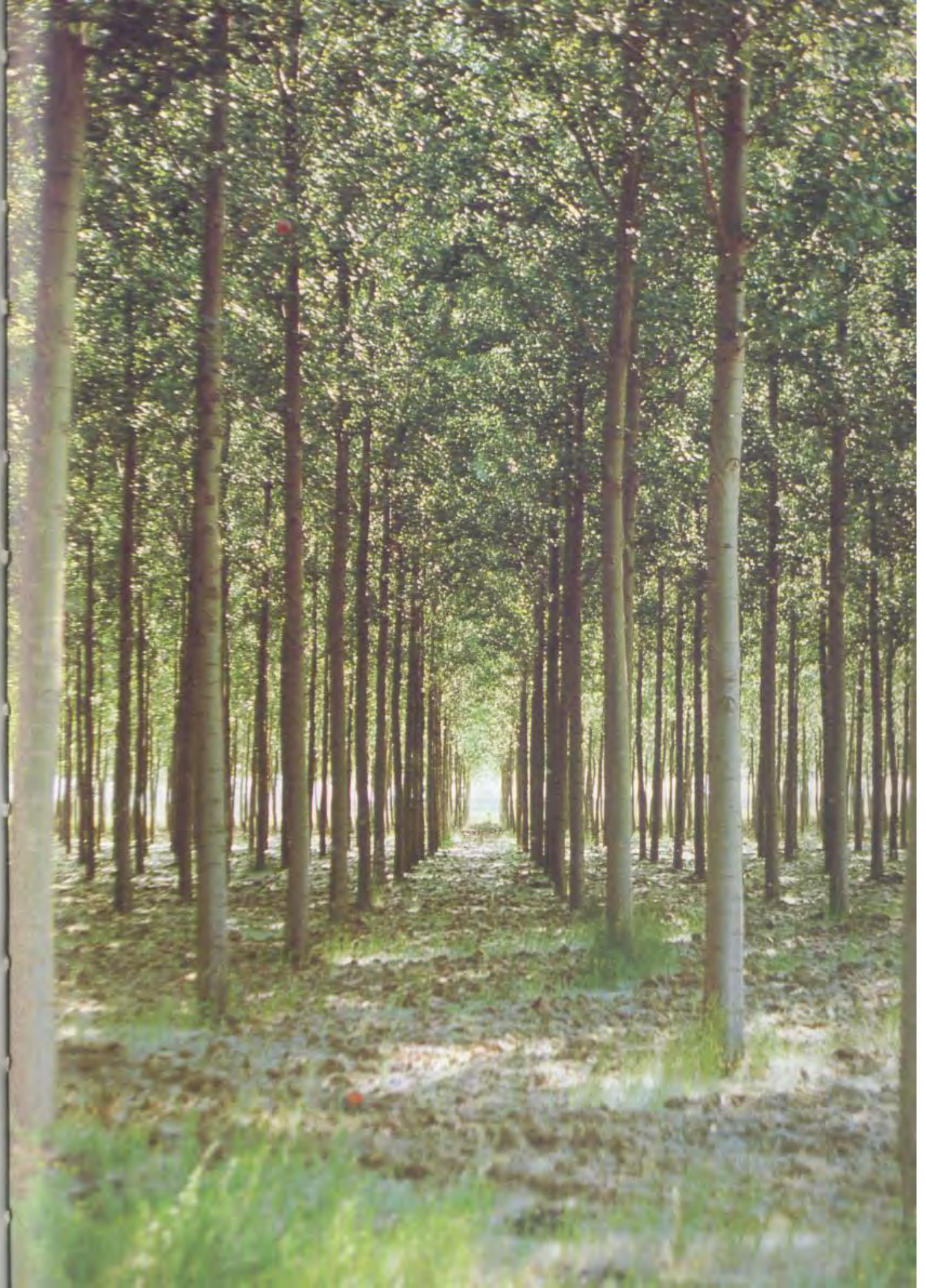
Di solito, poca attenzione viene posta nella scelta del momento opportuno per la lavorazione profonda del terreno, che risulta tuttavia di importanza determinante ai fini dell'esito dell'impianto. Lo scasso va fatto quando il terreno è in tempera e, se nel periodo previsto le condizioni non dovessero essere adeguate, è meglio rimandare l'operazione all'anno successivo.

Se si effettua un reimpianto dopo l'abbattimento del pioppeto è consigliabile ritardare di una o, meglio, di due stagioni la messa a dimora delle nuove piante, destinando nel frattempo il terreno a colture agrarie per ridurre l'inoculo di funghi agenti dei marciumi radicali, che si sviluppano sui residui delle radici e delle ceppaie in decomposizione.

## SCelta DEL TIPO DI PIOppo DA COLTIVARE

Importante quanto la scelta del terreno è la scelta del tipo di pioppo da coltivare, sia in relazione all'ambiente di coltura che alla destinazione del prodotto legnoso.

Fra i pioppi indigeni, si ricorda il pioppo nero (*Populus nigra*) di cui è largamente conosciuta la varietà *italica*, apprezzata per il suo valore ornamentale. Per il suo portamento simile a quello del cipresso, è nota come "pioppo cipressino". Abbastanza diffusi sono anche il pioppo bianco (*Populus alba*) ed il pioppo tremolo (*Populus tremula*), l'ultimo dei quali potrebbe essere utilmente impiegato nelle zone montane. Accanto a tali specie, che sono di limitata importanza economica, sono stati introdotti il pioppo nero americano (*Populus deltoides*) e gli ibridi fra questa specie e il *Populus nigra*, detti per l'appunto ibridi euro-americani (*Populus* × *euramericana*).



L'ibridazione, che può avvenire sia naturalmente che per via artificiale, dà luogo a individui che soltanto raramente presentano caratteristiche superiori.

Dalla moltiplicazione vegetativa (generalmente per talea) di questi individui, si ottiene una serie di piante identiche dal punto di vista genetico, che nel loro insieme costituiscono un "clone".

Presso gli Istituti di ricerca della SAF - l'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura di Casale Monferrato e il Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale di Roma - sono stati selezionati vari cloni che si sono largamente affermati nella pioppicoltura moderna in Italia e all'estero.

Questo lavoro di selezione ha consentito in passato di sottrarre la pioppicoltura italiana ad una grave malattia che colpiva frequentemente i pioppi nostrani, nota col nome di "defogliazione primaverile", che provoca la caduta delle foglie determinando un rallentamento nello sviluppo della pianta. Più recentemente, si è dovuto far fronte con la selezione anche ad un'altra grave malattia fogliare causata dal microfungo *Marssonina brunnea*.

Per favorire la coltivazione di piante resistenti alle avversità e con caratteristiche colturali e di qualità del legno favorevoli, la legge prescrive che, per costituire nuove piantagioni, possono essere poste in vendita soltanto piante appartenenti a cloni iscritti al Registro Nazionale dei Cloni Forestali. L'identità clonale viene certificata dai Nuclei di controllo del Corpo Forestale dello Stato.

Tra i vecchi ibridi euro-americani (*P. × euramericana*) selezionati per la resistenza alla "defogliazione primaverile", i cloni 'I 154', 'I 262' e 'I 455' sono stati praticamente abbandonati dopo la comparsa di *Marssonina brunnea* e il loro impiego è oggi limitato a casi particolari, in ambienti ove il fungo non produce danni rilevanti. Ha invece conservato ancora notevole importanza il clone 'I 214' sia in Italia che all'estero, soprattutto in Francia e in Spagna.

Di più recente diffusione sono numerosi altri cloni di diversa origine genetica, alcuni di possibile impiego su larga scala, altri che rivestono un'importanza locale.

Fra i cloni di *P. deltoides*, originari della parte meridionale degli Stati Uniti d'America, rivestono importanza 'Lux' (già 'I 69/55') e 'Onda' (già 'I 72/51').

Affini ai precedenti, anche se di origine ibrida, sono i due cloni di *P. × euramericana* 'San Martino' (già 'I 72/58') e 'Triplo' (già 'I 37/61').

I seguenti altri cloni euro-americani presentano invece chiaramente le caratteristiche colturali dell'ibrido: 'BL Costanzo', 'Cappa Bigliogna', 'Pan', 'Boccalari', 'Branagesi', '302 San Giacomo', 'Gattoni'.

Di recente introduzione è il gruppo di cloni euro-americani 'Luisa Avanzo', 'Bellini', 'Cima', 'Carpaccio', 'Guardi', 'Adige', 'Stella Ostigliese', il *P. nigra* 'Jean Pourtet' e ultimamente il *P. alba* 'Villafranca' e l'ibrido *Populus deltoides* × *Populus maximowiczii* 'Eridano'.

In appendice B è riportata la descrizione dei principali cloni iscritti al Registro Nazionale dei Cloni Forestali.

## SESTO E DISTANZE D'IMPIANTO

Le pioppelle vengono generalmente piantate ai vertici di un quadrato (sesto in quadro), di un rettangolo (sesto a rettangolo) o, meno frequentemente, di un triangolo isoscele (sesto a quinconce) o di un triangolo equilatero (sesto a settonce) (Figg. 5, 6 e 7). Le spaziature espresse in metri più frequentemente adottate, nelle varie disposizioni, sono:

- in quadro: 5,5 × 5,5; 6 × 6; 6,5 × 6,5; 7 × 7;
- a rettangolo: 6 × 5; 6 × 5,5; 7 × 4; 7 × 5; 8 × 4; 8 × 5; 9 × 4;
- a settonce: 6 × 5,19; 6,50 × 5,62;

La scelta della spaziatura, oltre a dipendere dalle caratteristiche climatiche generali, dalla fertilità del terreno e dal clone, è legata alle finalità produttive ed influisce sulla durata del turno, che aumenta con l'aumentare della distanza d'impianto.

Il numero di piante per ettaro può variare da un minimo di 200 ad un massimo di 350. Per particolari scopi, in determinati ambien-

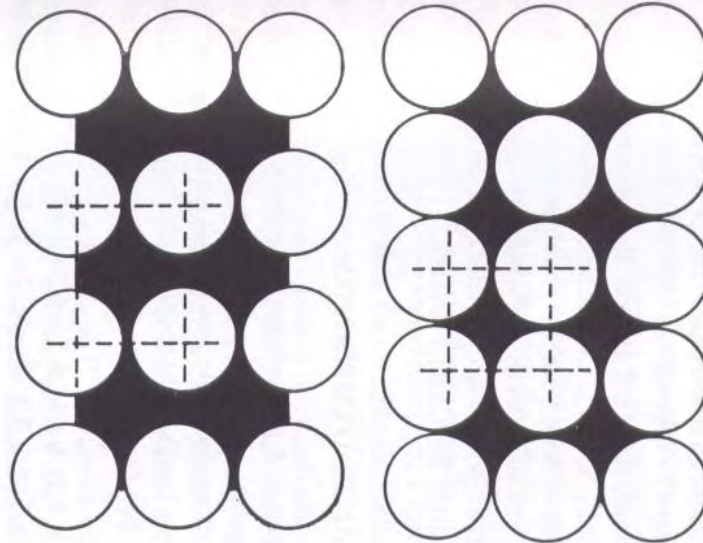


Fig. 5 - Col sesto d'impianto in quadro (schema a destra) le piante godono d'illuminazione uniforme, mentre con la disposizione a rettangolo (schema a sinistra) le condizioni d'illuminazione variano con la direzione. In entrambi i casi, in particolare con la disposizione a rettangolo, rimangono ampi spazi inutilizzati.

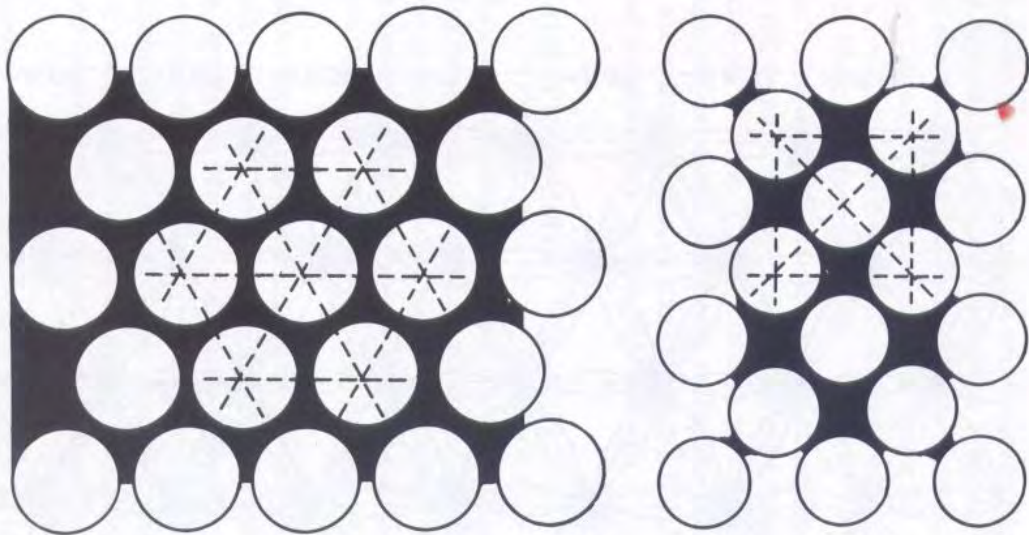
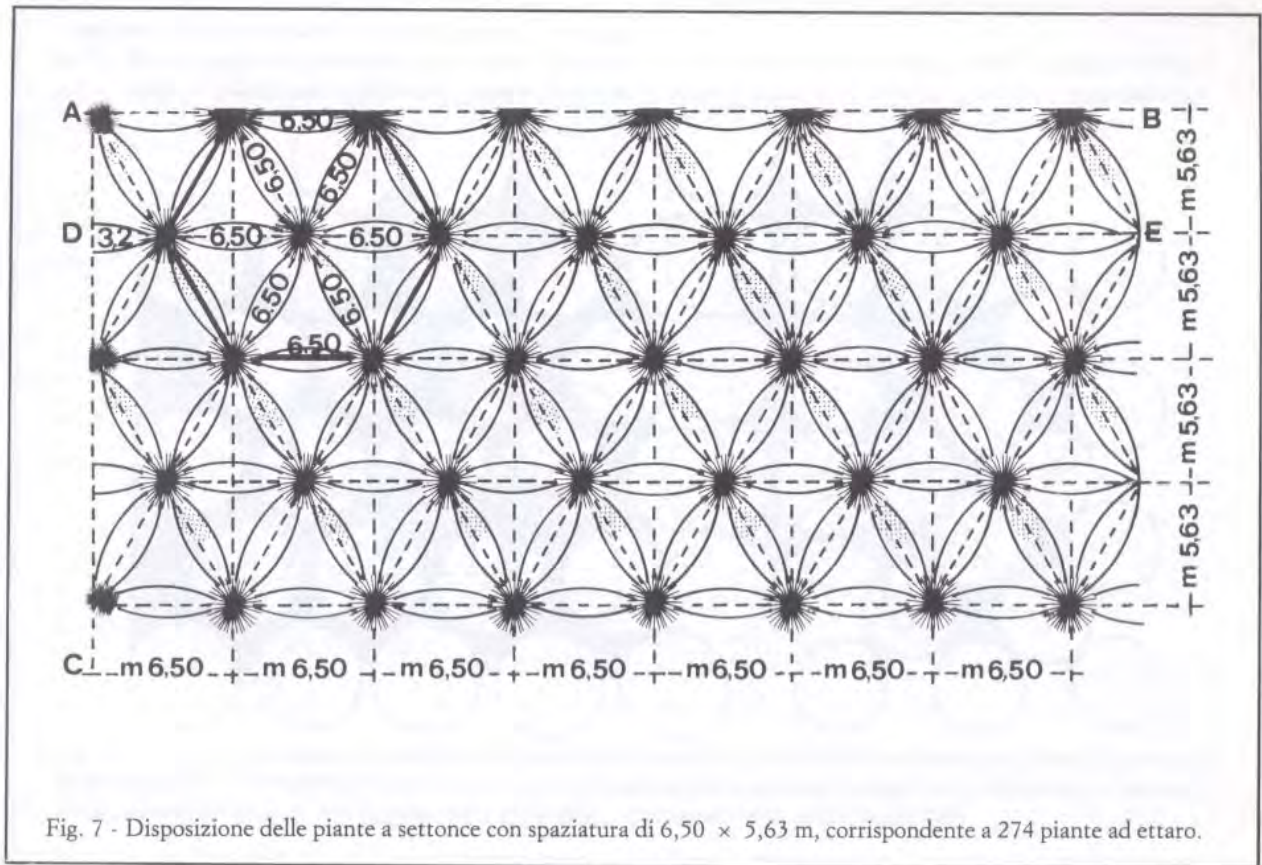


Fig. 6 - Con la disposizione a quinconce (schema a destra) le piante godono di condizioni uniformi d'illuminazione, ma gli spazi inutilizzati rimangono ancora ampi, mentre con la disposizione a settonce (schema a sinistra) gli spazi inutilizzati risultano minimi e l'illuminazione è uniforme.



ti, si possono eseguire piantagioni anche più fitte, tenendo sempre presente che le piante raggiungeranno diametri assai ridotti e forniranno assortimenti di scarso valore. Con densità di 250-280 piante ad ha si favorisce invece un maggior accrescimento della pianta, che giungerà a maturazione con un fusto bene sviluppato in diametro, destinabile alle utilizzazioni industriali più remunerative. Per evitare o almeno contenere ovalizzazioni e curvature del tronco, soprattutto con cloni fototropici, conviene mantenere una distanza tra le piante sulla fila non inferiore a 5 m.

In questi ultimi anni si sta affermando la tendenza ad adottare spaziature più ampie (7 × 7 m), con conseguente maggior durata del turno, anche per il clone 'I 214'. Occorre però tener presente che un allungamento del turno può essere realizzato soltanto con cloni resistenti alle malattie fogliari e corticali e quindi di buona longevità, quali ad esempio 'Lux' e 'San Martino'.

## MATERIALE D'IMPIANTO

E' di fondamentale importanza accertarsi che le pioppelle appartengano al clone prescelto in relazione alle condizioni ambientali d'impiego. Occorre quindi rifornirsi presso vivaisti qualificati, che operino secondo le disposizioni legislative in vigore e che esibiscano il certificato di identità clonale, necessario anche per ottenere eventuali contributi.

Si possono impiegare pioppelle o astoni di uno o, più frequentemente, di due anni di vivaio. In ogni caso la pianta deve essere ben sviluppata, lignificata, corretta nella forma ed esente da parassiti. E' opportuno scegliere pioppelle appartenenti non soltanto allo stesso clone ma anche alla stessa classe diametrica, per limitare la competizione tra le piante a dimora. Le pioppelle che in vivaio erano dominanti attecchiscono meglio e danno produzioni più elevate di quelle dominate.

Al momento della messa a dimora la pioppella deve essere ridotta ad "asta nuda", recidendo tutti i rami rasente al fusto e accorciando le radici o addirittura eliminandole con un taglio al colletto. Gli astoni così ottenuti, oltre che per gli impianti ordinari, sono impiegati



negli impianti profondi, dove il diametro delle buche è ridotto.

Per motivi legati alla potatura, come verrà meglio precisato in seguito, si dà la preferenza alle pioppelle di due anni, ma per i cloni con spiccato accrescimento del germoglio apicale si possono impiegare anche pioppelle di un anno o polloni di un anno con radici di due.

## EPOCA E MODALITA' D'IMPIANTO

L'impianto del pioppeto va effettuato quando le pioppelle sono in riposo vegetativo. Nella Pianura Padana la stagione utile decorre dalla fine di novembre (meglio ancora dai primi di dicembre) ai primi di marzo, mentre nell'Italia meridionale è più prudente non superare la fine di febbraio. Vanno però evitati i periodi più freddi, durante i quali il terreno, in caso di gelata, può opporre resistenza all'apertura delle buche e creare difficoltà per la loro normale chiusura.

Dove non si verificano forti freddi invernali, gli impianti possono essere eseguiti durante tutto il periodo di riposo vegetativo e generalmente sono quelli effettuati in inverno, in particolare in febbraio, a dare le maggiori garanzie di successo. Con i cloni ad elevata capacità di attecchimento, come ad esempio 'I 214', l'impianto può essere eseguito da dicembre a marzo, purché si impieghino pioppelle ben idratate, mentre con i cloni di più difficile attecchimento o di più facile disidratazione, come ad esempio i *P. deltoides* e anche 'Luisa Avanzo', è preferibile l'impianto primaverile. Si debbono evitare gli impianti primaverili tardivi, quando le gemme sono già sbocciate. La presenza di foglie, sia pure ancora in fase di distensione, accelera infatti il consumo delle riserve idriche del fusto, che possono esaurirsi prima che le nuove radici siano in grado di sopperire alle esigenze della pianta.

La crisi di trapianto, dovuta ad uno squilibrio idrico causato da una traspirazione della parte aerea non compensata da un adeguato assorbimento di quella radicale, è aggravata dall'azione di tutti quei fattori che influiscono negativamente sull'emissione delle radici (ad esempio: eccesso o carenza di acqua nel terreno, disidratazione delle piante, ecc.) o che esaltano l'accrescimento e la traspirazione

dei germogli (elevata temperatura dell'aria, ventosità, ecc.).

E' buona norma ridurre al minimo il periodo che intercorre tra lo svellimento delle pioppelle dal vivaio e la loro messa a dimora, esponendole il meno possibile al vento, al gelo ed al sole che ne danneggiano i tessuti, disidratandoli. Se le circostanze impongono una conservazione prolungata in tagliola o, peggio ancora, fuori terra, è indispensabile prima della piantagione immergere in acqua, almeno per una settimana, la parte di pioppella che verrà interrata (fig. 8). Questo trattamento, che stimolerà notevolmente la radicazione, è consigliabile in ogni caso e per tutti i cloni, in particolare se di difficile attecchimento. Anche l'immersione totale delle piante in acqua (ad esempio nei fossi o nelle scoline) risulta di grande utilità. Sull'equilibrio fra chioma e radici influisce positivamente la cimatura delle pioppelle (50-150 cm), ma l'operazione, che ha effetti negativi sulla ramificazione, va fatta solo quando la lignificazione della cima è scarsa o quando capita di dover fare gli impianti tardivamente. Si abbia



Fig. 8 - Pioppelle immerse parzialmente in acqua prima dell'impianto per migliorarne l'attecchimento.

però l'accortezza di cimare il fusto immediatamente sopra alcune gemme dormienti.

L'apertura delle buche per la messa a dimora delle pioppelle viene fatta con trivelle applicate a trattori (fig.9). La profondità della buca deve essere tale da garantire alla pianta la stabilità della parte interrata, onde evitare che le oscillazioni del fusto causate dal vento provochino la rottura delle tenere radici in via di formazione, e assicurare altresì la possibilità di sfruttare tutte le potenzialità del terreno, e in particolare le sue riserve idriche.

La profondità di impianto va stabilita in funzione: a) del tipo di postime, che può essere dato da pioppelle di 1 o 2 anni di vivaio, con o senza la parte radicale (astoni); b) della presenza o assenza di una falda freatica superficiale; c) della natura del terreno e del suo profilo idrico.

In terreno fresco, con buone caratteristiche fisiche, la profondità della buca dovrà essere di almeno 70 cm per pioppelle di un anno e 1 m per quelle di due anni, mentre per gli astoni va aumentata di 20-30 cm per garantire una sufficiente stabilità, particolarmente nei



Fig. 9 - Trivella "Ellettari" per l'impianto profondo (1,50-3,00 m) degli astoni di pioppo.

terreni leggeri e nelle zone più frequentemente battute dai venti primaverili. Con queste profondità il diametro della buca di norma varia da 30 a 50 cm. In generale, si può dire che l'interramento della pioppella per una profondità corrispondente a un quinto della sua altezza è sufficiente a garantire un buon attecchimento, ovviamente con materiale in buone condizioni di idratazione.

In terreni a tessitura sabbiosa, con scarsa capacità idrica di ritenuta, frequentemente soggetti a siccità negli strati più superficiali, si deve approfondire la buca, diminuendone il diametro, fino a raggiungere gli strati nei quali l'umidità del terreno è influenzata dall'acqua di falda. Così, ad esempio, nel Delta del Po e in altre zone golenali dove il terreno è costituito prevalentemente da sabbia, è necessario aprire buche profonde da un minimo di 1,50 m fino a oltre 3 m, a seconda della posizione della superficie freatica e del profilo idrico del terreno durante il periodo vegetativo. Il diametro delle buche profonde può variare da 9 a 15 cm. L'impianto profondo migliora decisamente l'attecchimento e talvolta anche l'accrescimento delle piante in età giovanile.

Nei terreni ricchi di ghiaia l'apertura delle buche è più difficile e costosa e può essere fatta soltanto con apparecchiature apposite (fig.10).



Fig. 10 - Pioppeto costituito in terreno ghiaioso con falda accessibile alle radici.

Viceversa, nel caso di terreni di una certa compattezza, è bene aprire buche larghe sino a 60 cm, per facilitare una pronta espansione delle radici avventizie, mentre non è il caso di superare la profondità normale suggerita dal profilo del suolo. La stessa considerazione vale anche quando è presente una falda freatica superficiale con moderate variazioni di livello durante il periodo vegetativo.

Nei terreni argillosi e freddi la formazione delle radici può essere stimolata riempiendo le buche con sabbia, almeno nella parte superiore, per migliorare le condizioni di areazione e di temperatura del suolo nel periodo critico della ripresa vegetativa dopo il trapianto.

E' importante comprimere accuratamente la terra nella buca ripetendo periodicamente l'operazione, per assicurare il buon ancoraggio della pianta ed evitare che rimangano spazi vuoti fra questa e il terreno, in particolare nel caso di buche di piccolo diametro, più difficili da chiudere. Questi spazi liberi possono compromettere l'attecchimento sia perché riducono l'emissione delle radici sia perché consentono spostamenti alla parte interrata della pioppella e quindi la rottura delle radichette. La chiusura delle buche più strette a volte viene fatta utilizzando un getto d'acqua che garantisce un buon assetamento del terreno e insieme una preziosa scorta d'acqua.

## RISARCIMENTI

Anche quando l'impianto del pioppeto viene effettuato con tutte le cure, si può verificare, per varie ragioni, la morte di alcuni soggetti. Mentre si possono sostituire le pioppelle non attecchite dopo il primo anno dall'impianto, sono decisamente da sconsigliare i risarcimenti successivi poiché le nuove piante sarebbero sopraffatte dalle altre, ormai in pieno sviluppo.

Per i risarcimenti si possono impiegare pioppelle appartenenti allo stesso clone di quelle a dimora oppure ad un altro, che possieda però più elevate capacità competitive. Così, ad esempio, in un pioppeto di cosiddetti "canadesi" può dare risultati soddisfacenti il risarcimento con pioppelle del clone 'I 214', o meglio ancora 'Luisa Avanzo', mentre il contrario determinerebbe un fallimento.

In caso di elevata mortalità, prima di effettuare le sostituzioni è necessario individuarne le cause e considerare l'opportunità di rifare la piantagione o cambiare coltura.

## LAVORAZIONI

Scopo fondamentale delle lavorazioni è quello di modificare la struttura del terreno, influenzando sulla sofficità e permeabilità dello strato attivo e provocando l'interruzione della capillarità superficiale per ottenere un miglior controllo della circolazione dell'acqua. Un altro obiettivo è l'eliminazione e l'incorporamento nel terreno della vegetazione spontanea.

Le lavorazioni vengono attuate con l'aratro, di solito polivomere, e con l'erpice a dischi. L'aratro (fig.11) è preferibile nell'ultimo intervento autunnale per interrare i concimi e i residui organici delle infestanti quando, per la stagione ormai avanzata, l'eventuale taglio di poche radici non influisce negativamente sullo sviluppo della pianta che in primavera riprenderà normalmente la



Fig. 11 - Pioppeto lavorato con aratura superficiale.

vegetazione e tenderà ad approfondire il suo apparato radicale. L'er-pice a dischi, di cui attualmente sono disponibili tipi con scavallato-re, viene usato in genere durante la primavera e l'estate. Sconsigliabile è invece l'utilizzo della fresa nei terreni tendenzialmente pesanti per la sua azione costipatrice del suolo.

In genere da due a quattro interventi, con la maggior frequenza nei pioppeti giovani e la minore in quelli adulti, sono sufficienti per conseguire gli scopi prefissati.

Il numero annuale delle lavorazioni decresce con l'aumentare dell'età del pioppeto perché diminuisce la loro efficacia e dopo il quinto anno generalmente cessa la loro convenienza, almeno se ci si riferisce agli effetti sulla produzione. Rimane però il problema della vegetazione spontanea che deve essere distrutta, anche per evitare pericoli di incendi quando il sottobosco si secca. A questo fine si presta molto la falciatura dell'erba, che può essere effettuata una o, al massimo, due volte l'anno.

## CONSOCIAZIONI

Per consociazione si intende la coltivazione di altre piante, soprattutto erbacee, negli interfilari del pioppeto, a cominciare dall'anno d'impianto.

E' evidente che tra le piante di pioppo e quelle della coltura consociata sorgono fenomeni di competizione, tanto più gravi quanto più scarse sono le disponibilità idriche e nutrizionali del terreno. Ne consegue che soltanto nei terreni fertili possono essere effettuate consociazioni con colture erbacee nel primo e secondo anno di impianto, contenendo entro limiti accettabili gli effetti della competizione anche con l'aiuto di adeguati apporti di acqua e di concimi.

La consociazione non è consigliabile nei terreni poco fertili perché la concorrenza idrica e nutrizionale avrebbe effetti negativi su entrambe le colture. L'apparato radicale della coltura erbacea, specialmente se profondo, rappresenterebbe un temibile concorrente per quello del pioppo in via di espansione, e ben presto

l'ombreggiamento degli alberi danneggerebbe la coltura erbacea. Per limitare quest'ultimo effetto negativo, in pratica si ricorre all'impianto a rettangolo ( $7 \times 5$  m o, meglio ancora,  $8 \times 5$  m) e si semina nella parte centrale dell'interfilare. Ciò consente di protrarre in certe zone (ad esempio del Cuneese) la consociazione fino al terzo anno di impianto e di intervenire con i mezzi meccanici necessari per eventuali trattamenti antiparassitari nei giovani pioppeti.

Di solito si consocia il mais nel primo anno e spesso anche nel secondo (fig. 12). Questa coltura, richiedendo lavorazioni profonde, concimazioni abbondanti e frequenti irrigazioni, non deprime in maniera sensibile l'accrescimento del pioppo. Adatta è anche la coltura della soia. Meno frequenti sono altre colture sarchiate, come quelle del pomodoro, del fagiolo e della colza. Poco indicata è la consociazione con frumento, che è decisamente da evitare quando non siano state effettuate lavorazioni profonde del suolo. Tra le foraggere, l'erba medica è pericolosa per la concorrenza idrica esercitata dal suo profondo apparato radicale, mentre meno dannoso è il trifoglio.



Fig. 12 - Pioppeto al secondo anno dalla messa a dimora consociato con mais.



Se si ricorre al diserbo chimico della coltura consociata, bisogna porre la massima attenzione nella scelta degli erbicidi perché molti di essi sono dannosi al pioppo.

Per questo motivo e per l'elevato costo dell'operazione, nei pioppeti dove non si effettua la consociazione, il diserbo chimico non è praticato.

## CONCIMAZIONI

La concimazione è certamente un mezzo efficace per aumentare la produttività del pioppo, soprattutto in terreni con carenze di elementi nutritivi.

Nella pratica si possono avere situazioni molto diverse perché i terreni pioppicoli sono molto variabili, data la loro origine quasi sempre alluvionale. La coltivazione del pioppo è infatti diffusa all'interno o in prossimità delle golene del Po e di altri importanti corsi d'acqua, e si espande in territori solcati da importanti canali, quali la Lomellina e il mantovano, notoriamente ricchi di acqua. Ne consegue che la risposta alla concimazione varia da una situazione all'altra.

Nel caso, fortunatamente abbastanza frequente nella pioppicoltura italiana, di terreni sabbio-limosi, sciolti, profondi, freschi, delle zone golenali soggette, almeno in passato, a frequenti inondazioni (fig. 13), non sono state segnalate particolari carenze di elementi nutritivi e la concimazione non ha mostrato di influire in maniera significativa sull'accrescimento dei pioppi, che in tali condizioni possono realizzare buone produzioni senza apporti di fertilizzanti.

In presenza di basse produzioni, prima di decidere se e come concimare, vanno individuati i fattori responsabili del limitato accrescimento. E' chiaro che se vi sono carenze a livello di struttura del terreno o delle sue disponibilità idriche, non si può pretendere di migliorare con la sola concimazione l'accrescimento delle piante. E' evidente anche che non si può mai dissociare la nutrizione minerale dalla alimentazione idrica. D'altra parte, anche l'eccesso di acqua, riducendo il franco di coltivazione disponibile, limita l'accrescimento e non è cer-



Fig. 13 - Pioppeto in golena, inondato.

tamente attraverso l'apporto di concimi che possono essere risolte simili situazioni.

Nel caso di terreni che non presentano deficienze a livello delle caratteristiche agronomiche e che manifestano effettive carenze chimiche correggibili con apporto di fertilizzanti, si aprono indubbiamente interessanti prospettive per la pratica delle concimazioni.

Prima di affrontare la fertilizzazione vera e propria, ci sembra utile soffermarci sulle esigenze nutritive del pioppo.

E' stato dimostrato che il pioppeto, in un turno di 10-12 anni e con una produzione espressa in sostanza secca di 900 q/ha di tronchi e rami, supponendo che tutte le foglie e le radici rimangano nel terreno, asporta le seguenti quantità (kg/ha) di principi nutritivi: azoto (N) = 163; fosforo ( $P_2O_5$ ) = 75; potassio ( $K_2O$ ) = 239; calcio (CaO) = 580.

Il terreno non è però un substrato inerte, ma è sede di complessi equilibri, per cui non è sufficiente restituire ogni anno un quantitativo di azoto, fosforo e potassio in forma assimilabile pari a quello asportato. L'entità delle perdite, dovute a immobilizzazione e dilavamento,

varia molto da terreno a terreno e inoltre i vari elementi non sono soggetti in egual misura a questi fenomeni. In linea puramente indicativa, si può ritenere che per un turno decennale, quale concimazione di mantenimento, sufficiente cioè a non intaccare le riserve nutritive del suolo, basti somministrare le seguenti quantità di concimi:

- solfato ammonico 26% (o l'equivalente in urea): 7-10 q/ha, pari a 180-260 kg/ha di azoto (N);
- perfosfato minerale 19-21%: 6-8 q/ha, pari a 120-160 kg/ha di fosforo ( $P_2O_5$ );
- solfato potassico 50-52%: 5-7 q/ha, pari a 250-350 kg/ha di potassio ( $K_2O$ ).

Una più precisa quantificazione delle somministrazioni potrà essere decisa in relazione alla dotazione effettiva del terreno, in quanto scopo della fertilizzazione è anche quello di cercare di migliorare le condizioni di equilibrio tra i diversi elementi nutritivi.

E' consigliabile effettuare l'interramento dei concimi fosfatici e potassici con l'aratura profonda pre-impianto in modo da arricchire di elementi nutritivi tutto il profilo maggiormente esplorato dalle radici. L'azoto, elemento più mobile degli altri nel terreno, va distribuito in più tempi: localizzato al primo anno ed eventualmente al secondo (fig. 14), sparso su tutta la superficie negli anni successivi. Notevole è l'effetto dell'azoto sullo sviluppo della vegetazione erbacea (fig. 15).

Per la concimazione di produzione, che comporta l'anticipazione al terreno di quantità di fertilizzanti superiori alle asportazioni al fine di esaltare la produttività delle piantagioni, la sperimentazione in pieno campo, ormai abbastanza ampia, offre indicazioni, sia pure di massima, per alcune zone pioppicole della Padania quali la Lomellina, le golene del casalese e del pavese, certi terreni ex agricoli del mantovano e del Friuli, le sabbie del Delta del Po.

Nella Lomellina, caratterizzata da terreni sabbiosi a reazione sub-acida e piuttosto poveri di elementi nutritivi, sono stati ottenuti risultati interessanti, come si può vedere nel diagramma di figura 16, in un pioppeto di 'BL Costanzo' (spaziatura  $6 \times 5$  m) concimato per



Fig. 14 - Concimazione localizzata al primo anno.

un quadriennio a partire dal primo anno e dove non era stata effettuata alcuna concimazione di fondo prima della messa a dimora.

Le dosi impiegate sono state: per l'azoto (nitrato ammonico al 26-27%) di 1 kg/albero nei primi due anni e di 1,5 nei secondi due; per il fosforo (perfosfato al 19-21%) di 1 kg/albero nei primi due anni e di 2 nei secondi due; per il potassio (solfato potassico al 50-52%) di 0,5 kg/albero nei primi due anni e di 0,75 nei secondi due.

La prova ha messo in evidenza da una parte l'effetto positivo delle concimazioni azotate, e quello ancora migliore delle concimazioni azoto-fosfatiche, dall'altra l'effetto depressivo di dosi elevate di azoto. Che si tratti di effetto depressivo per dose eccessiva lo dimostra il fatto che è stato sufficiente il frazionamento della dose in due tempi per evitare l'inconveniente. Tale frazionamento non ha però migliorato significativamente l'accrescimento. Molto modesto è apparso l'effetto del potassio, come del resto confermato da molte altre prove.

Questi risultati sperimentali, anche se molto chiari, non sono generalizzabili. Infatti, in prove analoghe in diversi pioppeti nel casalese, nel pavese, nel Delta del Po ed in altri terreni sabbiosi modestamente calcarei e con reazione tra il neutro ed il subalcalino,



Fig. 15 - Vistoso effetto della concimazione azotata sulla vegetazione spontanea.

abbastanza profondi ma giudicati poveri di sostanza organica e di elementi nutritivi, non è risultata alcuna influenza sull'accrescimento.

Non è questa la sede per considerazioni volte a chiarire le ragioni dei risultati esposti, che in ogni caso devono essere ritenuti di notevole interesse perché rappresentano la risposta dei pioppeti alla concimazione nelle situazioni più frequenti nella Valle Padana.

Risposte positive sono state invece ottenute, sempre con concimazioni azoto-fosfatice, anche nel mantovano e nel Friuli in terreni

di medio impasto, piuttosto superficiali in relazione alle esigenze del pioppo, e adagiati su strati calcarei di accumulo. E' evidente che nell'interpretare gli effetti della fertilizzazione, oltre alle disponibilità di elementi assimilabili, bisogna considerare anche la profondità del terreno ed il profilo idrico e nutrizionale, per gli stimoli che essi possono esercitare sullo sviluppo della massa radicale assorbente.

Un dato molto importante che scaturisce dalla generalità delle prove fino ad ora effettuate è che la risposta positiva all'apporto di fertilizzanti viene sempre da piante molto giovani. La concimazione di produzione dovrebbe quindi cominciare sin dal primo anno e limitarsi alla prima metà del ciclo, mentre essa appare sconsigliabile nella seconda metà del ciclo.

Nei pioppeti consociati nei primi anni con colture erbacee, normalmente aiutate con fertilizzanti, le prove di concimazione condotte negli anni successivi hanno dato risultati di scarso interesse. Questo dato non stupisce se si considera che di solito le consociazioni vengono fatte in terreni fertili, che - come si è detto sopra - il pioppo mostra la maggiore sensibilità alla concimazione in età giovanile e che, infine, esso può avvantaggiarsi della fertilità residua.

In conclusione, è consigliabile somministrare il fosforo e il potassio con una concimazione di fondo sia per rimpiazzare le asportazioni prevenendo così il rischio di insospettite carenze o evitando rapporti squilibrati in terreni non analizzati recentemente, sia per assicurare una dotazione extra dei due elementi al fine soprattutto di stimolare rispettivamente lo sviluppo dell'apparato radicale e l'incremento della densità del legno.

L'azoto va invece somministrato in superficie esclusivamente nella prima metà del ciclo, superando le dosi consigliate per la concimazione di mantenimento soltanto nei terreni poveri a reazione subacida o di ridotta potenza, dove può essere associato a fosforo.

A titolo indicativo, si può suggerire la somministrazione di 0,5 kg per pianta di nitrato ammonico 26% al primo anno, di 1 kg al secondo e di 1,5 kg al terzo, aumentando la dose, qualora se ne ravvisi l'opportunità, con distribuzione localizzata (entro un raggio dal piede dell'albero di 1 e 2 m rispettivamente) nei primi due anni e

sparsa su tutta la superficie nel terzo anno. Talvolta può essere preferibile una concimazione di mantenimento con complessi ternari, scelti tra quelli ad alto titolo di azoto (ad esempio 20-10-10) alla dose di 0,6 kg/pianta al primo anno, 1,2 al secondo e 1,8 al terzo, sempre con distribuzione localizzata nei primi due anni.

Giova ribadire che nei terreni tendenzialmente asciutti in superficie e con scarsa capacità di scambio, i risultati della concimazione, compresa quella azotata, sono quasi sempre nulli. Bisognerebbe in questo caso distribuire il concime a più riprese e mantenere l'umidità

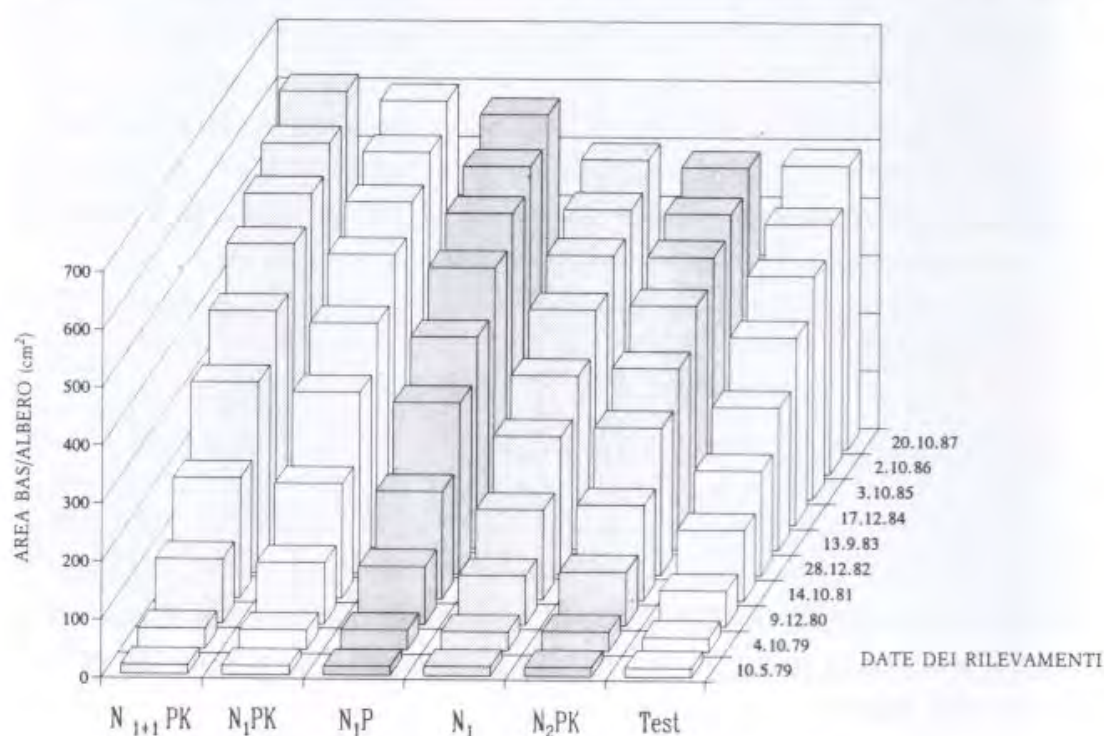


Fig. 16 - Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in area basimetrica a 1,30 m dal suolo (Cernago-PV):

N<sub>1+1</sub>PK = concimazioni azoto-fosfo-potassiche con dose doppia di azoto, ma distribuita in due tempi;

N<sub>1</sub>PK = concimazioni azoto-fosfo-potassiche;

N<sub>1</sub>P = concimazioni azoto-fosfatiche;

N<sub>1</sub> = concimazioni azotate;

N<sub>2</sub>PK = concimazioni azoto-fosfo-potassiche con dose doppia di azoto, distribuita in una sola volta;

Test = testimone non concimato.

del terreno costantemente ad un buon livello con adacquamenti superficiali ripetuti; ma il costo dell'operazione risulta generalmente eccessivo.

Sempre molto indicata è la concimazione organica fatta con letame o con sovesci di leguminose. L'interramento va fatto con arature di media profondità.

La concimazione azotata localizzata nei primi due anni è, come si è detto, particolarmente indicata. E' però da evitare il contatto del concime con le radici tenere, che si ha con la concimazione in buca, per le ustioni che esso provoca (fig.17). Particolarmente dannosa si è dimostrata al riguardo l'urea, che può invece, se ben distribuita, essere tranquillamente impiegata negli anni successivi. I concimi azotati possono essere dati a cominciare dalla germogliazione, e nei terreni permeabili è bene frazionare la dose in più applicazioni. Il cloruro di potassio è sconsigliabile nelle nuove piantagioni perché può esercitare effetti depressivi sulla crescita, anche se temporanei.

Va tenuto presente che l'efficacia dei concimi dipende molto dallo stato idrico del terreno e che quindi se la pianta non dispone di una quantità di acqua pari al suo fabbisogno non potrà mai ripagare in maniera adeguata le spese sostenute per la concimazione.



Fig. 17 - Fenomeni di necrosi della corteccia, provocati da dose eccessiva di urea in applicazione localizzata.



## IRRIGAZIONI

Per una corretta ed efficace irrigazione del pioppeto è necessario innanzi tutto valutare l'idoneità del terreno a questo intervento, il fabbisogno di acqua irrigua, il momento della somministrazione, il volume di adacquamento e quindi il metodo più opportuno.

Nella valutazione della idoneità del terreno all'irrigazione si devono considerare fattori sfavorevoli una elevata o una deficiente permeabilità e una debole capacità idrica di ritenuta, specie se aggravata da insufficiente profondità del terreno. Sono tipici gli esempi dei suoli ghiaiosi o grossolanamente sabbiosi, per i quali difficilmente il giudizio può risultare positivo.

Il fabbisogno di acqua irrigua può essere stabilito con l'impostazione di un bilancio idrico, per il quale è necessario conoscere i quantitativi di acqua corrispondenti alla evaporazione del terreno, alla traspirazione, agli apporti naturali (compresi quelli della falda) e alle perdite di varia natura, oppure può essere stabilito con sperimentazione parcellare per determinare la curva "rese/volumi stagionali di acqua irrigua". Il consumo idrico può essere calcolato moltiplicando il coefficiente di evapotraspirazione per la presumibile resa annua della coltura, che per il pioppo può essere valutata sulla base dell'incremento corrente. Almeno teoricamente, quindi, la curva del consumo idrico nel turno dovrebbe avere un andamento analogo a quello dell'incremento corrente, inteso in termini di massa vegetale complessivamente prodotta.

Nella tabella 1, a titolo indicativo, sono riportati gli incrementi correnti di biomassa totale di un pioppeto di 'I 214' e i corrispondenti fabbisogni idrici durante il turno. I fabbisogni idrici relativi ai primi anni risultano sottostimati poiché, a causa dell'incompleto sviluppo delle piante, non tengono conto della quota di evaporazione della parte scoperta del terreno.

Considerando, ad esempio, il 7° anno, per una produzione di 41 kg di sostanza secca per pianta occorrono 4.735 m<sup>3</sup>/ha d'acqua, vale a dire 473 mm per l'intera stagione vegetativa. Se si pensa che nella Pianura Padana, da Casale Monferrato a Mantova, le precipita-

zioni nel periodo aprile-settembre si aggirano mediamente sui 300 mm, è facile calcolare che per la produzione indicata si dovrebbero somministrare durante il periodo irriguo, in assenza di una falda accessibile, almeno 173 mm di acqua. E' ovvio che per produzioni maggiori occorre aumentare i volumi di adacquamento; altrettanto dicasi per il caso di più scarse precipitazioni nel periodo vegetativo, come notoriamente si verifica nell'Italia meridionale, ove anche l'evapotraspirazione raggiunge livelli superiori.

Tab. 1 - Fabbisogni idrici per un pioppeto di produttività media (incremento medio 20 m<sup>3</sup>/ha/anno di massa legnosa utilizzabile), assumendo un coefficiente di evapotraspirazione di 350 litri per kg di sostanza secca totale (investimento 330 piante/ha).

Età pioppeto anni	Produzione di sost. secca per pianta kg	Acqua evapotraspirata per ettaro m <sup>3</sup>	Quantità di 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	346,5

Per stabilire il momento dell'intervento irriguo si possono seguire diversi criteri basati sull'esame della pianta e del terreno (misura della riserva idrica utilizzabile), sulla valutazione della evapotraspirazione oppure su osservazioni empiriche sommarie, effettuate senza ausilio di strumenti, a livello del terreno, della pianta e dell'andamento climatico.

In ogni caso è molto importante assicurare, nel periodo estivo, il mantenimento delle disponibilità idriche ad un livello sufficiente per garantire l'alimentazione in acqua della pianta, onde evitare rallentamenti di crescita o stasi per siccità nel periodo in cui, per le fa-

vorevoli condizioni di temperatura e di luce, l'attività vegetativa può essere molto intensa.

Il metodo di irrigazione più idoneo maggiormente diffuso è quello a scorrimento (fig. 18). Il numero delle adacquate in pratica può variare da un minimo di 2 per stagione ad un massimo di 4-6, come ad esempio nei terreni sabbiosi della Lomellina, dove vi è elevata disponibilità di acqua di buona qualità.

Un altro metodo è quello della regolazione della falda, diffuso nei terreni sabbiosi del Delta del Po, zona tipica degli impianti profondi. L'azione dell'acqua, peraltro, è molto più efficace quando questa viene somministrata dalla superficie.

Sono attualmente in avanzata fase di sperimentazione altri metodi irrigui; quello a goccia, considerate le sue ormai ben note caratteristiche positive, potrebbe trovare applicazione nei terreni non livellati e negli ambienti meridionali.



Fig. 18 - Pioppeto irrigato a scorrimento in terreno sistemato a 'spianata'.

## POTATURE

Poiché la sfogliatura costituisce la destinazione più remunerativa per il legno di pioppo, e su tale impiego influisce in modo determinante la presenza di nodi, sorge il problema per il pioppicoltore di stabilire a quale altezza sia più conveniente spingere la potatura al fine di ottimizzare il rapporto costi/benefici dell'intervento.

Nelle zone pioppicole italiane più tipiche, a seconda della spaziatura, del turno, dell'età del pioppeto e della fertilità della stazione, comunemente si abbattono piante con diametri a petto d'uomo (1,30 m dal suolo) compresi tra 28 e 38 cm, che vengono depezzate in topi di varia lunghezza da destinare all'industria del compensato, dei segati, dei pannelli e della carta. Alla sfogliatura, di solito, vengono destinati i topi basali, privi di nodi, con diametro fino a 25 cm in punta. Spesso vengono sfogliati anche tronchi di diametro inferiore, fino a 20 cm in punta, ricavati dai tratti di fusto compresi tra due "verticilli" e quasi sempre caratterizzati da presenza di nodi. Il materiale che se ne ricava è quindi di qualità inferiore rispetto al precedente e viene utilizzato per gli strati interni del compensato.

Se con la potatura si dovesse puntare alla produzione di tronchi privi di nodi fino al diametro di 25 cm, si dovrebbe intervenire ad altezze diverse a seconda delle dimensioni raggiunte dalle piante. In pratica, è sufficiente potare fino a 5 m per ottenere una quota di legname privo di nodi pari al 42-43% del volume cormometrico. Da quei cinque metri di tronco se il fusto non presenta curvature possono essere ricavati due topi di misura lunga (2,20 m). Potando fino a 6 m, per le piante con 30 cm o più di diametro a petto d'uomo, la percentuale di legname sfogliabile si avvicina al 50% del totale cormometrico e supera il 55-56% se la soppressione dei rami viene effettuata fino a 7 m dal suolo. Potando per un altro metro (fino a 8 m) si fa salire la percentuale del volume di appena il 6% e l'incremento sarà solo del 5% se si dovesse salire di un ulteriore metro.

Se ne deduce che, aumentando l'altezza della potatura oltre un certo limite, si incrementano i costi di intervento senza ottenere un proporzionale miglioramento qualitativo della produzione, a meno che

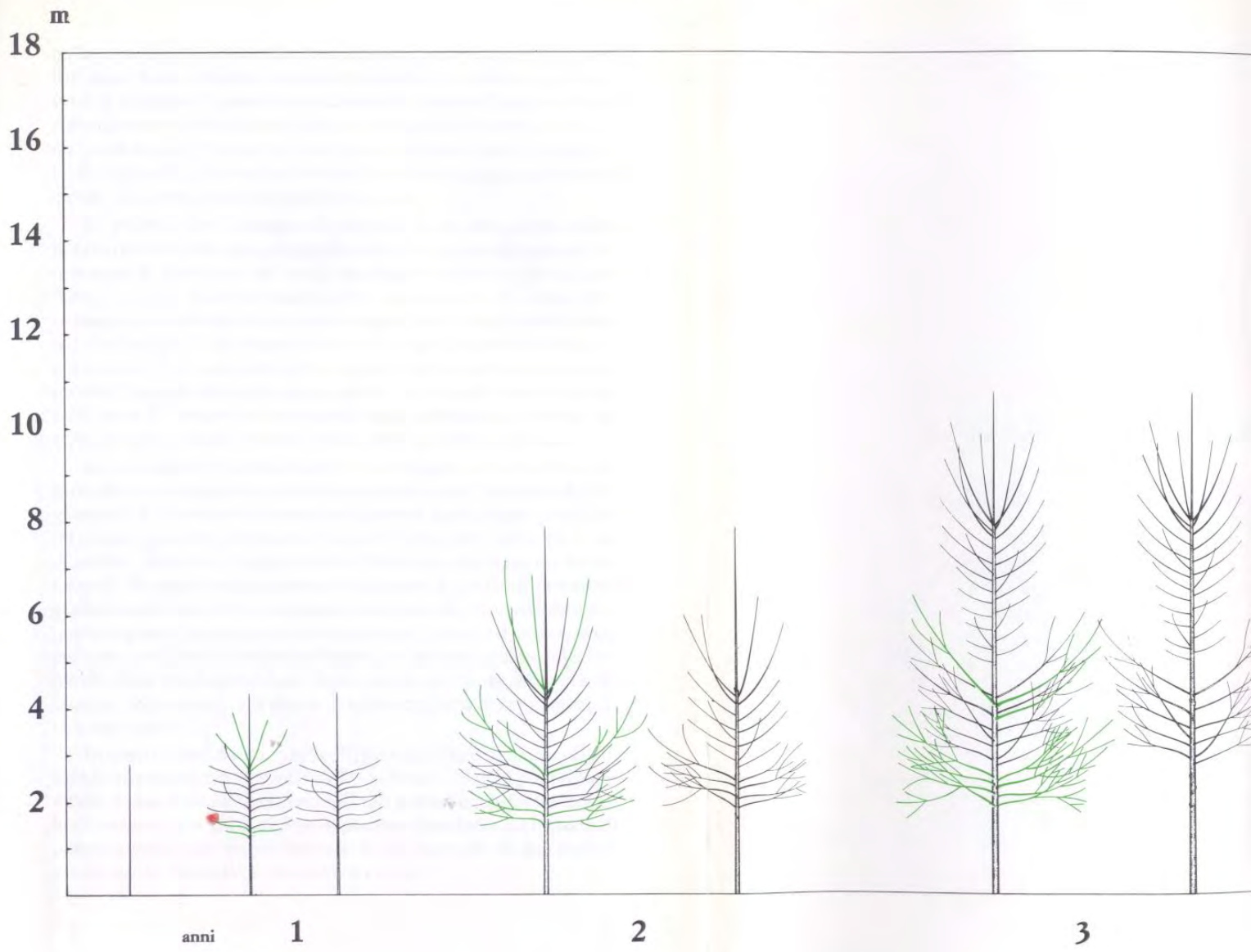
non si adottino spaziature molto più ampie e turni più lunghi rispetto a quelli normalmente in uso. Potando fino a 7 m di altezza risulterà privo di nodi il 90% dei topi idonei alla sfogliatura ( $\geq 25$  cm) per le piante di 32 cm a petto d'uomo, il 77% per quelle di 34 cm, il 72% per quelle di 36 cm, e il 68,8% per quelle di 38 cm. Questi dati dimostrano che con spaziature e turni medi è sufficiente potare fino a un massimo di 7 m di altezza per conseguire rendimenti più che soddisfacenti. Con spaziature più strette (20-25 m<sup>2</sup>/pianta) e con turni più brevi basta raggiungere i 5 m. Queste altezze corrispondono a quelle delle pioppelle di due anni una volta poste a dimora. In vivaio, infatti, l'altezza delle pioppelle generalmente varia da 6 a 8,50 m e si riduce a 5-7 m piantandole a 1-1,5 m di profondità.

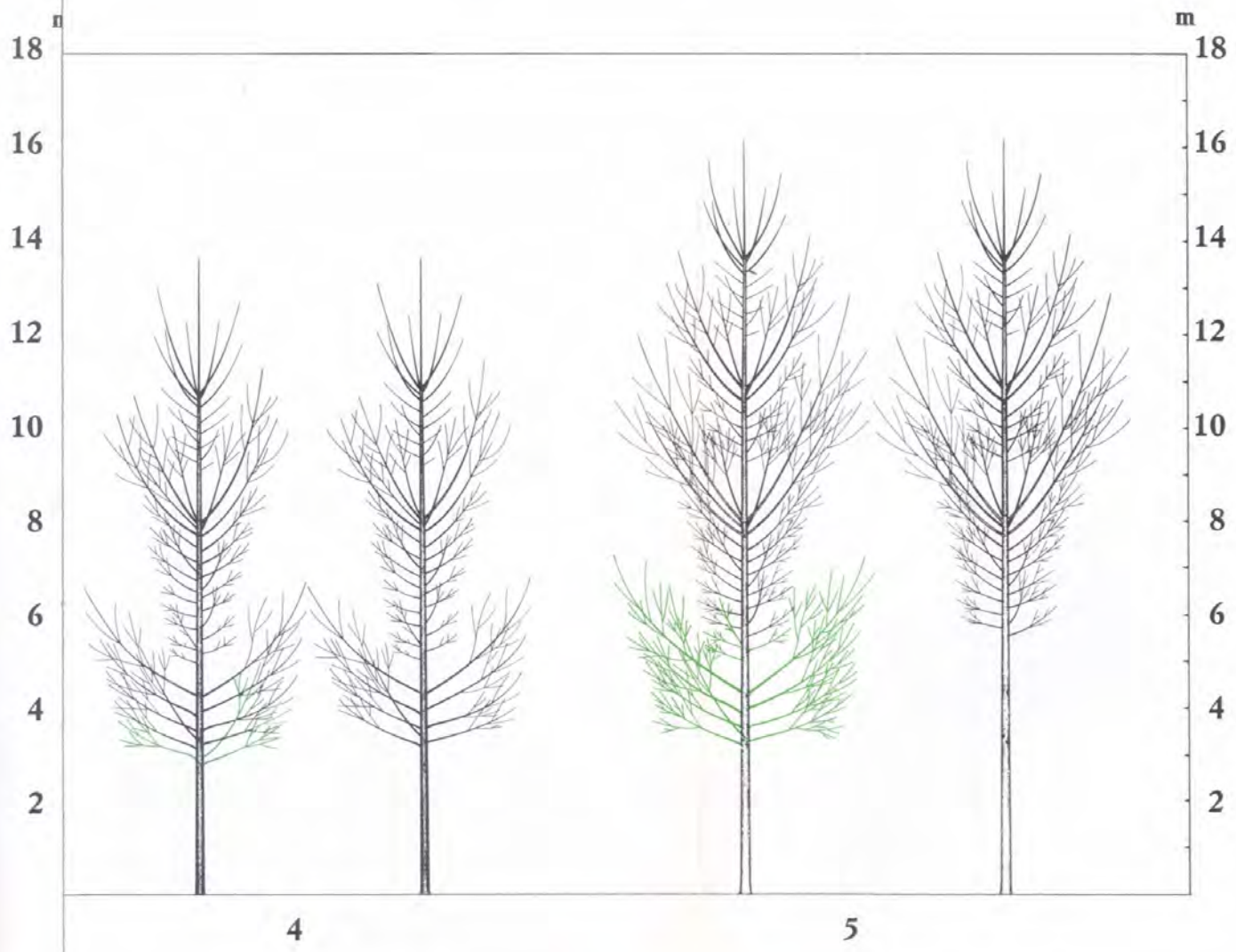
Si può osservare che i rami destinati ad essere potati sono soprattutto quelli che si formano sulla parte di fusto della pioppella e soltanto in minor misura quelli che si formano sulla parte derivante dall'accrescimento a dimora. La ramificazione della pianta dipende da molti fattori, ma la densità dei rami è normalmente più elevata nella metà superiore della pioppella.

L'accrescimento in altezza del fusto è assicurato dalla gemma apicale e, in sua assenza, da una o più gemme laterali che ne assumono la funzione. In conseguenza della accidentale perdita della gemma apicale, nella parte di tronco corrispondente all'incremento in altezza del primo anno della pianta a dimora si possono avere deformazioni molto evidenti in particolare quando si trascura la potatura. La perdita della gemma apicale può verificarsi durante le operazioni di estirpamento e trasporto, nel corso delle quali spesso si ha anche la rottura della cima. In alcune zone tuttavia la cima viene eliminata ad arte per favorire l'attecchimento. I rami che si formano dalle gemme laterali in genere presentano una inclinazione più o meno ampia a seconda del vigore della pianta e tendono a porsi in posizione verticale quando riescono ad assumere la funzione di leader. Nei cloni con spiccato accrescimento del germoglio apicale (ad es. 'Luisa Avanzo') questa funzione viene assunta molto presto, ma nei cloni in cui il germoglio apicale è debole (ad es. 'Boccalari', '302 San Giacomo'), vi può essere concorrenza tra più rami. Il clone 'I 214' si colloca in una posizio-

- Anno 1 - *Periodo di riposo dopo la prima stagione vegetativa*: vanno eliminati i rami turionali più vigorosi, comprese le doppie cime, e tagliati anche i rami laterali fino ad una altezza di 1,30-1,50 m dal suolo; questi ultimi possono essere tagliati anche nel corso dell'estate.
- Anno 2 - *Periodo di riposo dopo la seconda stagione vegetativa*: vanno tagliati i rami turionali più vigorosi del secondo "verticillo" e va fatto uno sfoltimento dei rami del primo eliminando quelli più vigorosi; vanno eliminati anche i rami laterali di due anni di età, o eventuali succhioni, fino ad una altezza di 1,80-2,00 m dal suolo.
- Anno 3 - *Periodo di riposo dopo la terza stagione vegetativa*: va eseguito uno sfoltimento dei rami del secondo "verticillo" eliminando quelli con tendenza ad ingrossare eccessivamente e tutti i rami residui al di sotto del primo "verticillo", evitando altresì di spogliare il fusto oltre i 3 m di altezza e comunque dove il diametro sia inferiore a 9 cm.
- Anno 4 - *Periodo di riposo dopo la quarta stagione vegetativa*: va fatto un ulteriore, leggero sfoltimento dei rami del secondo "verticillo" eliminando quelli più grossi o con tendenza a squilibrare la chioma.
- Anno 5 - *Periodo di riposo dopo la quinta stagione vegetativa*: vanno eliminati tutti i rami ancora presenti al di sotto del secondo "verticillo" o, comunque, dove il fusto abbia superato i 12-13 cm di diametro. La parte basale del tratto di fusto compreso tra il secondo e il terzo "verticillo", di norma, risulta naturalmente spoglia (p. es. nel clone 'I 214'). Con quest'ultimo intervento la potatura può essere considerata conclusa avendo ripulito il tronco fino a circa 7 m di altezza dal suolo.

Fig. 19 - Schema degli interventi di potatura per le piante derivate da pioppelle di un anno.







ne intermedia. A causa della concorrenza i rami si divaricano, con curvature molto evidenti, soprattutto quando si ritardano gli interventi di potatura. Appare così evidente che i rami della pioppella più compromettenti ai fini della drittezza del fusto del futuro albero sono quelli apicali. Il punto di inserimento di questi rami, rispetto al livello dal suolo, si troverà ad altezze variabili e in ogni caso proporzionali all'altezza della pioppella impiegata.

E' evidente che l'impiego di pioppelle di un anno dovrà essere limitato ai cloni con spiccato accrescimento del germoglio apicale per contenere le curvature del fusto, che riscontrandosi in questo caso non più a 5-7 m di altezza ma a 2,5-3 m, costituiscono un danno molto maggiore in quanto vanno a interessare i primi topi, notoriamente i più pregiati. E' altrettanto evidente che con pioppelle di un anno, per ottenere 5-7 m di fusto privo di nodi, oltre ai rami che si formano sulla pioppella dovranno essere potati anche quelli che si formano sulla parte di tronco che corrisponde agli incrementi in altezza nel corso del primo e del secondo anno dopo la messa a dimora.

Le operazioni di potatura intese a correggere la formazione del fusto devono essere molto precoci e rientrano nella "potatura di allevamento" (correzione e formazione), mentre quelle riguardanti i rami laterali minori e gli eventuali ricacci fanno parte della 'potatura di pulizia' del fusto. L'esperienza ha dimostrato che la norma fondamentale da seguire nella potatura del pioppo è quella di procedere gradualmente ma con la necessaria tempestività, in particolare per quanto riguarda la correzione e la formazione. Questo è il miglior modo per esercitare, con la massima efficacia, un'azione positiva sulla forma del fusto e sulla qualità del legno con un'incidenza minima sulla crescita, permettendo alla pianta di esprimere tutte le sue potenzialità produttive.

In questi ultimi tempi, con la diffusione di cloni di pioppo di più rapido accrescimento in vivaio ('BL Costanzo', 'Pan' e più recentemente 'Luisa Avanzo') è entrato nell'uso anche l'impiego di pioppelle di un anno, per cui si ritiene opportuno descrivere un metodo di potatura valido per piante derivate sia da pioppelle di due anni di vivaio sia da pioppelle o astoni di un anno.

## Modalità degli interventi

Nei pioppeti di buon accrescimento la potatura va iniziata durante il periodo di riposo dopo la prima stagione vegetativa e va ripetuta con cadenza possibilmente annuale fino al periodo di riposo successivo alla quinta stagione vegetativa. Ciò consente di produrre fusti privi di nodi all'incirca nei primi 7 m dal suolo. Se si limita la potatura ad altezze inferiori, il numero degli interventi diminuisce, soprattutto per le piante derivate da pioppelle di due anni. In pioppeti di accrescimento più lento il criterio da seguire rimane lo stesso, mentre può cambiare il numero e la cadenza degli interventi.

**Piante derivate da pioppelle di un anno** - La norma da seguire nella potatura è quella di intervenire gradualmente e selettivamente. Per piante di buon accrescimento derivate da pioppelle ben sviluppate (circa 4 m di altezza), le operazioni vanno effettuate seguendo le modalità indicate nelle figure 19 e 20.

Ancora più attenta deve essere la potatura dei cloni di *P. deltoides* che, in terreni molto fertili, hanno un accrescimento molto vigoroso. In questi casi, per evitare un successivo ingrossamento dei rami, può essere conveniente effettuare la potatura di correzione nel corso del mese di luglio della prima stagione vegetativa. Contemporaneamente verranno recisi anche i rami laterali fino a 1,50 m dal suolo. Nel corso della seconda stagione vegetativa, sempre a luglio, si procederà al raccorciamento dei rami laterali più vigorosi rimasti per limitarne l'ingrossamento, rimandandone il taglio definitivo, rasente il fusto, al periodo di riposo.

In questo modo si ottengono piante con un buon rapporto di snellezza anche da pioppelle di un anno e, almeno nel primo toppo, i nodi rimangono certamente inclusi nel tondello di 10 cm.

**Piante derivate da pioppelle di due anni** - Il criterio da seguire nella potatura di questo tipo di piante è lo stesso descritto per le piante derivate da pioppelle di un anno, con le sole differenze operative legate all'altezza delle pioppelle al momento dell'impianto e al tipo di ramificazione. Per piante di buon accrescimento derivate da pioppel-



Fig. 20 - Piante derivate da pioppelle di un anno alla fine del primo anno di vegetazione dopo la messa a dimora: *a* 'verticillo' non potato, *b* 'verticillo' potato da terra con svettatoio.

le di buone dimensioni (7-8 m di altezza) gli interventi vanno effettuati con gradualità seguendo le modalità indicate in figura 21.

In pratica, per piante a media ramosità e di medio accrescimento, gli interventi fondamentali sono senz'altro quelli indicati per la fine del primo, del secondo e del quarto anno: alla fine del primo anno per la correzione, alla fine del secondo per la formazione del primo toppe (fino a 2,20-2,50 m) e alla fine del quarto per la formazione del secondo toppe (da 2,20-2,50 m a 4,40-4,70 m). Al di sopra dei 5 m dal suolo è più difficile ricavare toppe di misura lunga contenendo la presenza dei nodi all'interno del tonello o per lo meno limitandola alla parte più interna del cilindro centrale, per cui ci si deve accontentare di misure più corte e di rese minori in sfogliato di qualità.

### **Attrezzi e modalità di taglio**

Poiché il costo della mano d'opera è in continuo aumento, bisogna cercare di mettere l'operatore in condizioni di lavorare agevolmente e con il massimo rendimento. Sono pertanto da evitare attrezzi pesanti che richiedono l'assunzione di posizioni troppo scomode che stancherebbero rapidamente il potatore. Gli interventi da terra possono essere quindi effettuati quando i rami da tagliare si trovano ad altezze inferiori a 3-4 m, mentre per i rami inseriti più in alto si deve ricorrere a scale ed elevatori in grado di sollevare l'operatore a un'altezza che renda agevole l'intervento.

Per potare da terra esistono diversi tipi di svettatoi con i quali possono essere recisi rametti di dimensioni medio piccole, e seghetti che possono essere montati su tubi di alluminio innestabili per tagliare rami di dimensioni maggiori. Una certa diffusione ha avuto anche in Italia un attrezzo ideato in Belgio e denominato "potatoio a martello", uno strumento che può essere agevolmente realizzato da qualsiasi artigiano. Vi sono inoltre alcuni attrezzi pneumatici - svettatoi, forbicioni, seghetti circolari - che funzionano ad aria compressa generata da un compressore e consentono quindi di tagliare rami anche robusti con il minimo sforzo.

Oltre agli attrezzi pneumatici, oggi l'operatore può utilizzare le forbici idrauliche, molto leggere e maneggevoli, che consentono un

taglio progressivo di estrema perfezione. Per la potatura da piattaforma queste forbici sono le più usate perché consentono la recisione di rami anche grossi (6-7 cm di diametro) con il minimo sforzo da parte dell'operatore e possono essere dotate di impugnatura lunga da pochi decimetri ad oltre un metro. Avendone un paio a disposizione, il potatore sceglierà quello con l'impugnatura più conveniente.

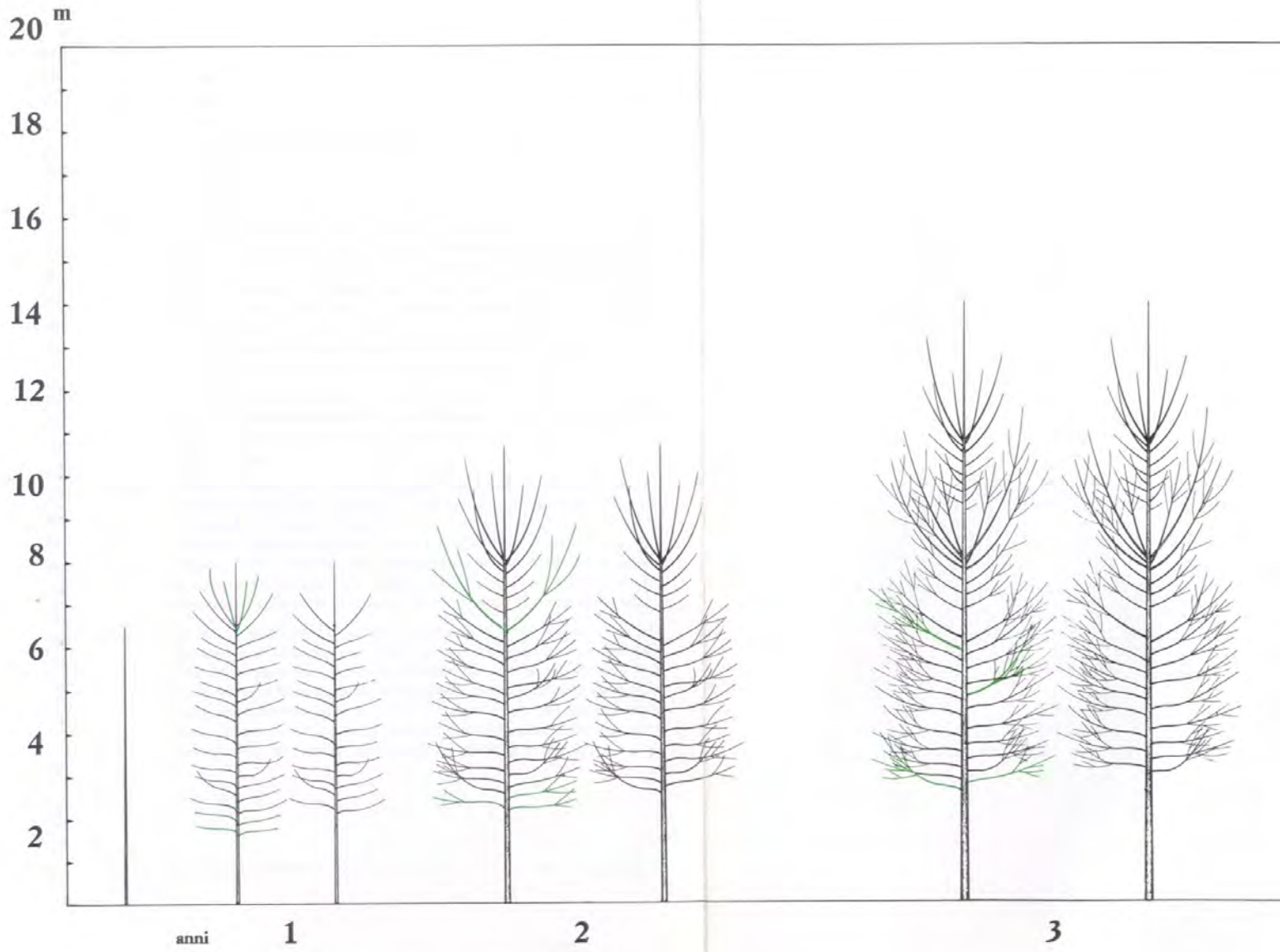
Ai fini degli effetti della potatura sulla qualità del legno, sono molto importanti le dimensioni e le modalità di recisione dei rami. La lesione causata dal taglio di un ramo si chiude per la sovrapposizione di nuovo legno prodotto dal cambio situato ai bordi della ferita. L'attività cicatriziale è molto maggiore ai lati della ferita rispetto alle parti superiore e inferiore, per cui la forma della superficie di taglio da sub-circolare diventa ovale e col diminuire del diametro minore assume la forma di una fessura verticale che si chiude con la congiunzione dei bordi. E' evidente che se i bordi sono molto grossi, parte della loro corteccia rimarrà inclusa nel cilindro legnoso. Tagliando i rami quando sono ancora di piccole dimensioni questo inconveniente viene evitato. La potatura va fatta con taglio netto, rasente il tronco (fig. 22), evitando di lasciare degli speroni che verrebbero inglobati nel fusto, con conseguente scadimento della qualità del legno. Con la presenza di speroni il diametro del cilindro nodoso sarà quindi sempre maggiore del diametro del fusto al momento della potatura. Anche se si ha cura di evitare lo sperone, un certo aumento del diametro del fusto si avrà comunque, a causa delle sporgenze di cicatrizzazione dei nodi, aumento tanto più evidente quanto maggiore sarà il diametro del ramo tagliato. Per contenere i nodi in un tondello di 10 cm di diametro bisognerebbe potare rametti molto sottili, con taglio rasente il fusto quando questo è al massimo sui 9 cm di diametro.

Un taglio perfetto può essere fatto da mano esperta con la roncola o anche con i potatoi a martello per la potatura di pulizia del tronco.

I tempi per l'esecuzione della potatura variano da 1 a 2 minuti/operaio/pianta (a seconda della ramosità) per ogni intervento da terra, mentre per gli interventi da piattaforma a questi tempi bisogna aggiungere quelli del trattorista.

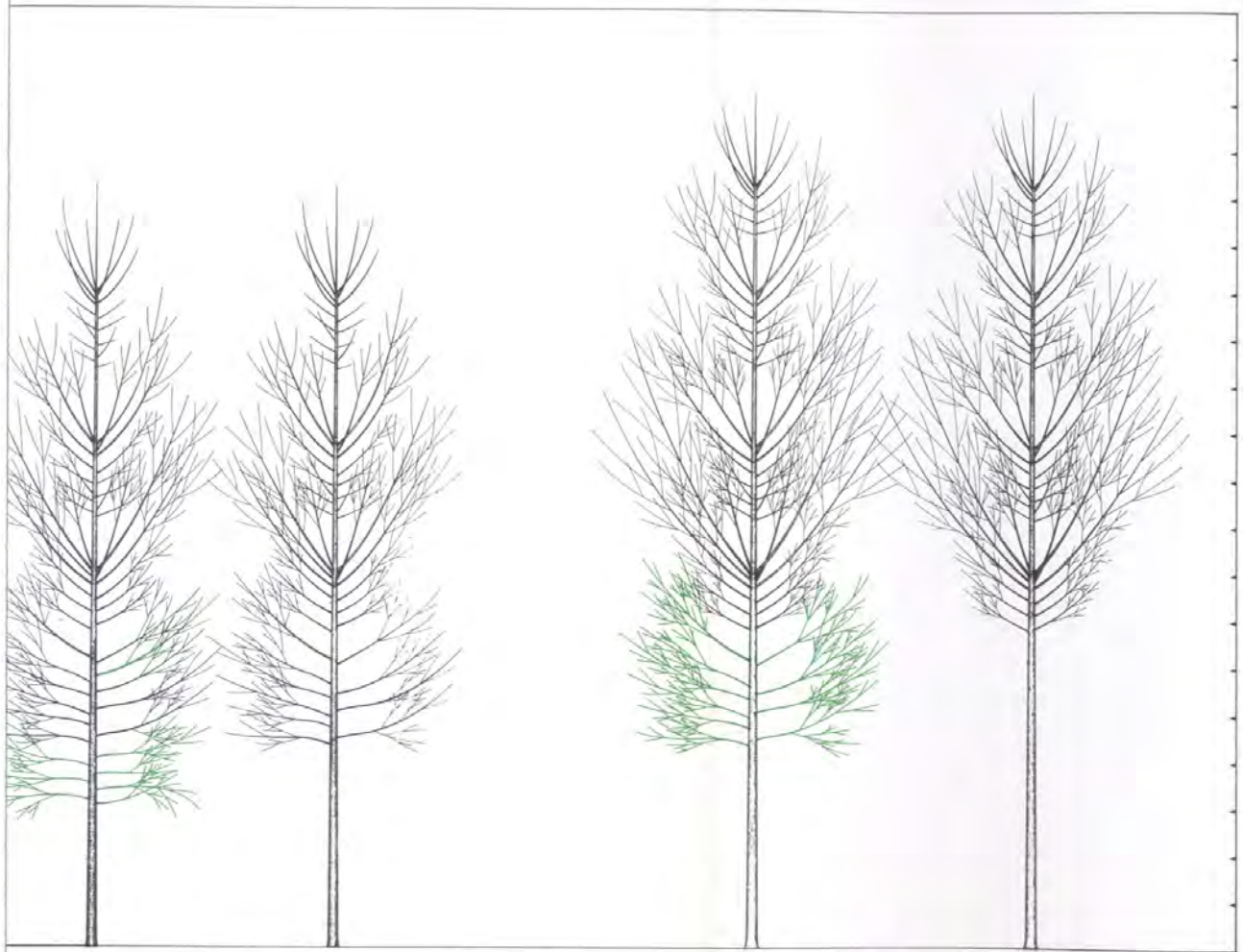
- Anno 1 - *Periodo di riposo dopo la prima stagione vegetativa*: vanno eliminati i rami turionali più vigorosi, comprese eventuali doppie cime, e tagliati anche i rami laterali nella parte bassa del fusto fino ad una altezza di circa 1,80-2 m; quest'ultima operazione può anche essere anticipata nel corso dell'estate.
- Anno 2 - *Periodo di riposo dopo la seconda stagione vegetativa*: va eseguito uno sfoltimento dei rami del primo "verticillo" eliminando quelli più vigorosi con tendenza a squilibrare la chioma. Non si toccano i rami turionali del secondo 'verticillo' essendo inseriti ad un'altezza superiore a 7 m, mentre si eliminano gli eventuali succhioni nella parte basale del fusto (2,30-2,50 m dal suolo) da cui si ricaverà il primo toppo, notoriamente il più pregiato. In questo primo tronco basale, curando la potatura, si può facilmente limitare la presenza dei nodi al tondello (8-10 cm di diametro), ottenendo la massima resa in sfogliato di alta qualità.
- Anno 3 - *Periodo di riposo dopo la terza stagione vegetativa*: va fatta la potatura di pulizia del fusto eliminando fino ad un'altezza di 2,50-3,00 m i rami laterali, che normalmente hanno un portamento orizzontale, e gli eventuali succhioni.
- Anno 4 - *Periodo di riposo dopo la quarta stagione vegetativa*: si prosegue la potatura di pulizia del fusto tagliando i rami fino ad un'altezza di 3,50-4,40 m tenendo, comunque, presente che in questa parte del fusto, da cui si ricaverà il secondo toppo (da 2,20 m a 4,40 m circa), è più difficile contenere i nodi all'interno del tondello senza correre il rischio di potare in maniera troppo energica. Si deve quindi limitare la soppressione dei rami laterali nella parte di fusto che ha già superato 12-13 cm di diametro.
- Anno 5 - *Periodo di riposo dopo la quinta stagione vegetativa*: va ultimata la pulizia del tronco eliminando tutti i rami nel tratto corrispondente alla parte alta dell'ex pioppella, destinato all'eventuale terzo toppo, tenendo presente anche in questo caso di non spogliare completamente il fusto nella parte con diametro inferiore a 13-15 cm per i cloni più vigorosi. Con questo intervento la potatura può essere considerata conclusa, avendo conseguito l'obiettivo di pulire circa 5-7 metri di fusto.

Fig. 21 - Schema degli interventi di potatura per le piante derivate da pioppelle di due anni.



20  
18  
16  
14  
12  
10  
8  
6  
4  
2

m 20  
18  
16  
14  
12  
10  
8  
6  
4  
2



4

5



## Cicatrizzazione delle ferite

Nelle condizioni della Pianura Padana e con i cloni più largamente coltivati, l'attività di cicatrizzazione inizia con la ripresa vegetativa, è molto intensa durante la primavera, declina a cominciare dal mese di luglio e cessa del tutto alla fine di agosto. Di conseguenza le ferite aperte immediatamente prima dell'emissione delle foglie cicatrizzano in un breve periodo di tempo, mentre quelle inferte alla pianta ad esempio in estate, si chiuderanno completamente nella stagione vegetativa successiva. Ai fini della cicatrizzazione, va pertanto considerata più adatta la prima epoca rispetto alla seconda. Tuttavia non si deve dimenticare che una potatura eseguita nel mese di luglio consente di evitare la formazione di ricacci nella zona di inserzione del ramo tagliato e permette quindi di intervenire in maniera più efficace sui cloni con tendenza a produrre una chioma più disordinata, come quelli di *P. deltoides*.

## TURNO DI COLTIVAZIONE

L'abbattimento del pioppeto viene deciso essenzialmente sulla base di considerazioni di ordine economico, pur non trascurando aspetti tecnici, biologici e sanitari. Infatti, nel definire il ciclo di coltivazione comunemente si parla di turno fisiocratico, di turno finanziario, di turno tecnico e, ultimamente, anche di turno patologico.

Il "turno fisiocratico" coincide con l'anno di culminazione dell'incremento medio e quindi rende massima la produzione totale. Nella Pianura Padana, per pioppeti di densità pari a 330 piante ad ettaro, la culminazione si ha frequentemente all'11° anno. Non è detto però che questo turno sia quello più conveniente per il pioppicoltore, soprattutto nei periodi di instabilità del mercato.

Il "turno finanziario" corrisponde all'età che garantisce il massimo reddito annuo. Quest'età può anche essere diversa da quella in cui culmina l'incremento medio perché il calcolo del turno finanziario prende in considerazione da una parte le spese sostenute nel corso del turno e gli interessi pagati sui capitali anticipati, dall'altra il

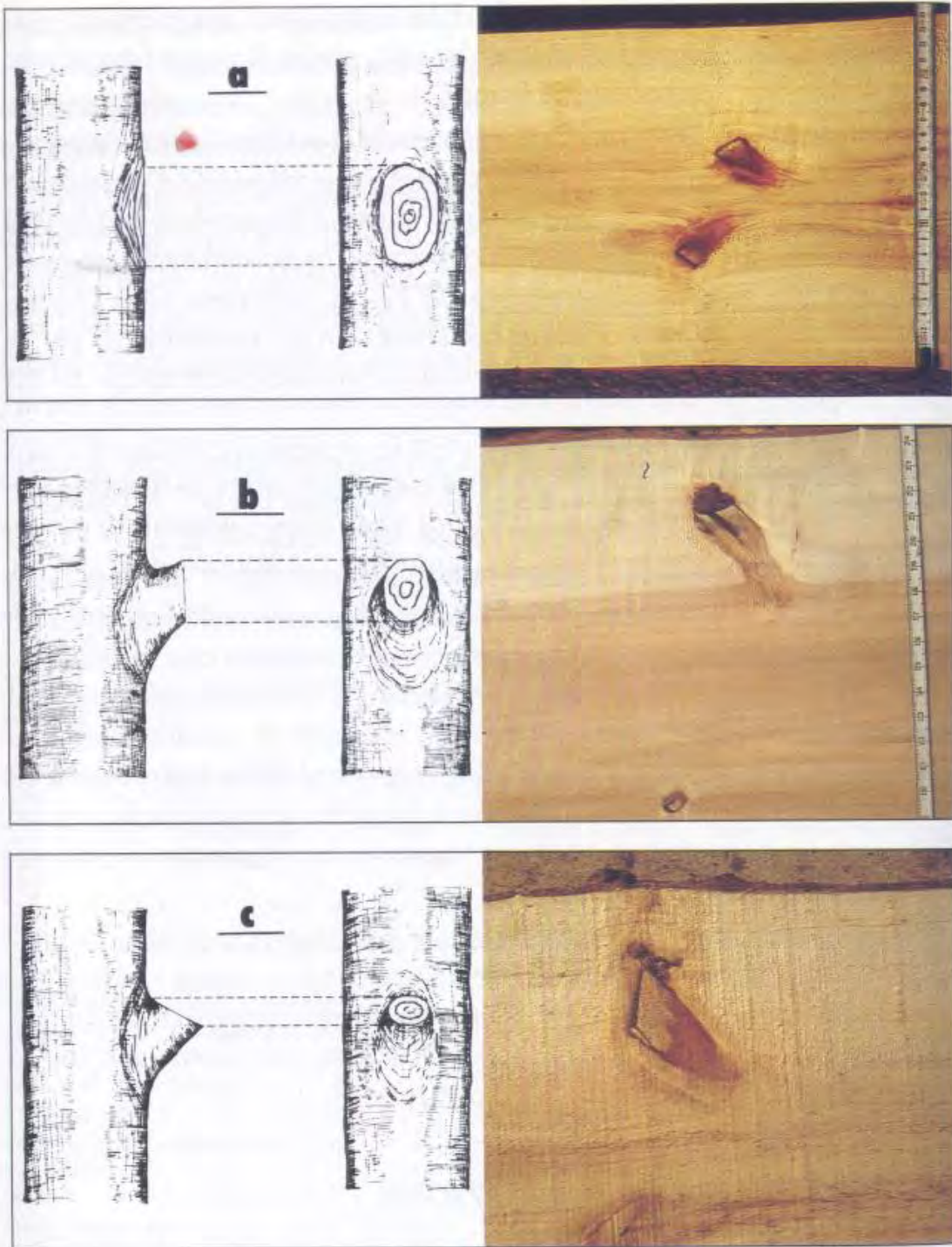


Fig. 22 - Sezioni dei più comuni tipi di taglio che si possono osservare nella pratica: la presenza di speroni (b, c) prolunga il periodo di cicatrizzazione e aumenta il diametro del cilindro nodoso; il taglio rasente il fusto (a), malgrado la maggiore superficie esposta, cicatrizza più rapidamente ed evita inclusioni di corteccia.

valore del prodotto, che dipende dalle condizioni del mercato. Attualmente, per pioppeti di media densità, anche il turno finanziario non si discosta molto dagli 11 anni.

Il "turno tecnico" fissa l'età nella quale si realizza la massima produzione per un determinato assortimento che risponde a particolari richieste del mercato. Questo tipo di turno è largamente applicato, per esempio, alle piantagioni di pioppo nero in Anatolia, con le quali si producono fusti con diametri di 12-17 cm, utilizzati nelle costruzioni rurali. In Italia si tende a massimizzare gli assortimenti per la sfogliatura e quindi a produrre tronchi con diametri minimi di 30 cm a petto d'uomo.

Il "turno patologico" si applica ai cloni particolarmente sensibili, per esempio, alle necrosi corticali ("macchie brune" e *Discosporium populeum*) e coincide con l'anno (generalmente il 6° o 7°) in cui il danno delle necrosi è ancora a livello corticale o al massimo è contenuto nella zona legnosa periferica, zona che nelle fasi preliminari di lavorazione per la sfogliatura verrà eliminata con la cilindatura del tronco. Questo turno è possibile soltanto con cloni ad accrescimento giovanile molto rapido, in grado di produrre tronchi di diametro commerciale prima dell'aggravarsi delle manifestazioni patologiche. E' ovvio però che esso è soggetto a molti rischi perché l'evoluzione della malattia e il conseguente danneggiamento non sono facilmente prevedibili.

In generale, il turno concretamente adottato non sembra coincidere con alcuno dei modelli illustrati, ma rappresenta il risultato di un compromesso tra una serie di considerazioni riguardanti i diametri raggiunti, lo stato sanitario, in particolare per quanto attiene ai topi basali, e la situazione di mercato.

## ACCRESIMENTO E PRODUZIONE

Il pioppo è conosciuto come specie a rapido accrescimento. Tra i fattori che ne influenzano la rapidità di crescita ricordiamo brevemente i seguenti:

- genetici (clone)

- ecologici (clima e terreno)
- colturali (caratteristiche del materiale d'impianto, sesto, densità e tecnica d'impianto, potature, lavorazioni del terreno, consociazioni, irrigazioni, concimazioni).

Senza arrivare a quantificarne l'influenza, si può dire che la produzione è la risultante dell'azione esercitata sulla pianta dai singoli fattori e dalle loro interazioni. Ma se è difficile determinare la percentuale di accrescimento attribuibile a ciascun fattore, è estremamente facile constatare che la produzione è molto condizionata dal variare di ciascuno di essi. L'esperienza dimostra, per esempio, che con appropriate irrigazioni si possono ottenere dal pioppo buone rese su terreni di varia tessitura, mentre con uguali concimazioni la risposta può variare a seconda del clone e del terreno.

Per dare un esempio dell'influenza del terreno sulla produzione si riportano in tabella 2 i dati relativi a sei pioppeti del clone 'I 214'.

Tab. 2 - Massa legnosa utilizzabile prodotta da pioppeti ben curati in Italia settentrionale.

Località	Caratteristiche del terreno	Età pioppeti anni	Distanze impianto m	Piante presenti n./ha	Volume utilizzabile (fino a 10 cm di diametro) m <sup>3</sup> /ha	
					Totale	Incremento medio annuo
Codigoro (FE)	sabbia	11	7 x 4	342	181	16,5
Palazzolo dello Stella (UD)	di medio impasto con drenaggio difficile	12	6 x 5	276	198	16,5
Torricella del Pizzo (CR)	sabbioso	10	6,5 x 5,6	260	218	21,8
Torricella del Pizzo (CR)	sabbio-limoso	10	6,5 x 5,6	265	350	35,0
Porto Mantovano (MN)	sabbio-limoso	8	6 x 5	320	265	33,1
Casale Monferrato (AL)	sabbio-limoso	10	6 x 6	270	270	27,0

Le produzioni minime sono state ottenute nelle sabbie del Delta del Po e in terreni di difficile drenaggio del Friuli, quelle massime

negli ottimi terreni del cremonese e del mantovano. Un esempio di pioppeto eccellente è illustrato nella figura 23.

Generalmente, con il clone 'I 214', in pioppeti a spaziatura me-



Fig. 23 - Pioppeto del clone 'I 214' in Val Bormida al 10° anno dalla messa a dimora con una massa cormometrica di 330 m<sup>3</sup>/ha (spaziatura 6 × 5 m).

dia e con turni di 10-12 anni, nella Pianura Padana si possono ottenere produzioni di 200-250 m<sup>3</sup>/ha.

Produzioni analoghe possono essere conseguite anche con altri cloni negli ambienti a ciascuno più idonei.

Nell'Italia centro-meridionale, dove il fattore limitante per la pioppicoltura è rappresentato dalla siccità, è possibile ottenere produzioni elevate solo con l'ausilio dell'irrigazione, in stazioni di buona fertilità. Non vi è dubbio che, in queste condizioni, gli incrementi legnosi del pioppo possono essere analoghi o anche superiori a quelli della Padania.

## PIANTAGIONI DI RIPA

Quando si costituiscono impianti a filare, è opportuno impiegare cloni con chioma raccolta e poco fototropici. Le distanze tra le piante sulla fila potranno essere alquanto minori di quelle consigliate per gli impianti specializzati e aggirarsi intorno a 4-5 m.

Negli impianti di ripa a due o più file occorrerà sfalsare le piante delle file contigue in maniera che possano crescere e svilupparsi in senso verticale senza essere costrette, per andare alla ricerca della luce, a curvare lateralmente. L'inclinazione provoca infatti la formazione di legno di tensione, che diminuisce il valore commerciale della produzione.

Le piantagioni di ripa, non più diffuse come in passato, se effettuate razionalmente e difese dagli insetti, sono fonte di notevole reddito per l'azienda e pertanto meritano di essere incrementate. Nelle aree ventose svolgono inoltre un'utile funzione frangivento.

## VALUTAZIONE COMMERCIALE DEL PIOPPETO

La stima del valore di un pioppeto rappresenta un impegno gravoso che il coltivatore può affrontare soltanto se in possesso di una vasta esperienza, in mancanza della quale è opportuno che si rivolga ad esperti in grado di eseguirla con sufficiente approssimazione. La vendita del pioppeto in piedi presuppone infatti la conoscenza non soltanto del volume mercantile di legno e della sua ripartizione nei vari assortimenti, soprattutto secondo le dimensioni e la destinazione, ma anche delle relative quotazioni di mercato.

E' prudente che la stima del volume utilizzabile venga fatta prima dell'abbattimento del pioppeto; a tale scopo occorre misurare il diametro (o la circonferenza) sopra corteccia a petto d'uomo (1,30 m) di tutte le piante e l'altezza di un loro campione rappresentativo, per costruire la curva ipsometrica. Nella rilevazione dei diametri ( $d$ ) e delle altezze ( $h$ ) è bene tener separate le misure degli alberi di bordo da

quelle degli alberi interni, dato che nei primi i rapporti tra i due parametri dendrometrici sono molto diversi da quelli riscontrabili nei secondi.

La registrazione dei diametri viene fatta utilizzando un piedilista che consente di avere, alla fine del rilevamento, le frequenze degli alberi nelle diverse classi dimensionali. L'ampiezza delle classi di diametro può essere di 2 cm, o anche inferiore se si desidera una maggior precisione, in ogni caso ciascuna di esse deve essere sufficientemente rappresentata.

Il rilevamento delle altezze può essere limitato a un campione di circa il 10% degli alberi, distribuiti a caso, dei quali si avrà cura di rilevare anche il diametro. E' bene che la scelta di questi alberi venga fatta all'interno di ciascuna classe di diametro, evitando di misurare quelli stroncati o eccezionalmente mal formati, che vanno stimati a parte. L'altezza può essere quella totale (dendrometrica), oppure quella fino al diametro di 10 cm, o di 7 cm, oppure di 4 cm in punta (cormometrica), a seconda della dimensione minima che si intende considerare nella valutazione.

Si riportano le coppie di dati 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 degli alberi in funzione del loro diametro.

Se si vuole conseguire una maggiore precisione, con l'ausilio di un piccolo calcolatore si determinano i coefficienti della curva (in genere di tipo parabolico) che interpola nel modo migliore la relazione tra le due variabili (fig. 35). A questo punto, utilizzando le tavole dendrometriche a doppia entrata (diametro/altezza), si calcola il volume dell'albero di circonferenza pari al valore centrale della classe. Si moltiplicano i volumi delle diverse classi per le rispettive frequenze e si determina così il volume (tab. 3).

Analogamente si procede con i dati relativi agli alberi di bordo e di quelli mal formati o rotti.

Nel caso di pioppeti di ampie dimensioni conviene distinguere lotti di piante omogenee, di solito non superiori ai due ettari, per ridurre gli errori di valutazione.



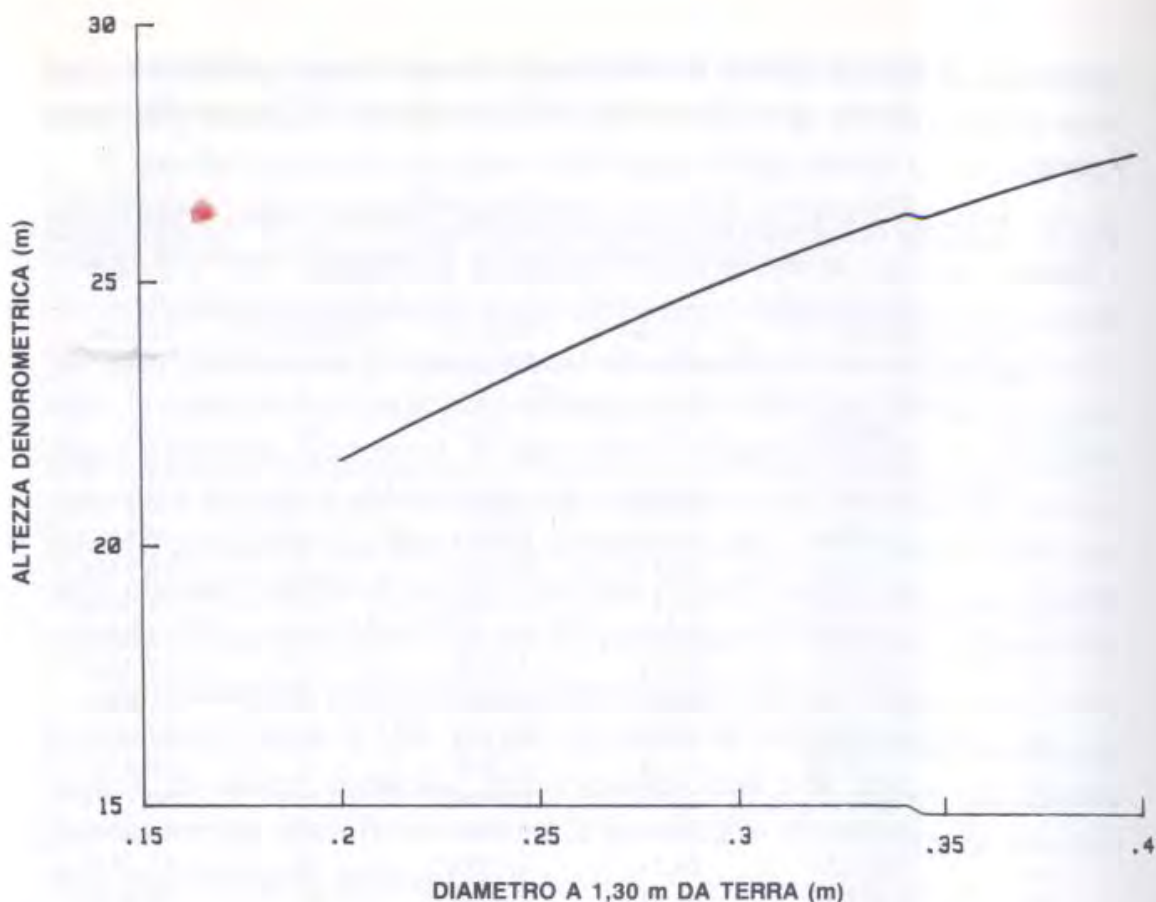


Fig. 35 - Relazione tra diametro e altezza di alberi di 12 anni di età effettiva (10 in pioppeto più 2 in vivaio) del clone 'I 214' ( $h = 12,0327 + 57,0224d - 45,1016d^2$ ).

Esistono molte tavole di cubatura ma la maggior parte di esse è stata costruita per il clone 'I 214', il più coltivato nella Pianura Padana. Le tavole più diffuse sono di carattere locale, ossia valide per zone limitate: sono disponibili tavole per la zona del Delta del Po, per il Cremonese, per il Mantovano (Appendice A) e per il Friuli. Esistono anche tavole generali, che però sono meno precise.

Nella compra-vendita del legname di pioppo nel nostro Paese si fa però generalmente riferimento al peso espresso in unità di massa; è pertanto necessario ricavare il valore di tale grandezza a partire dalla stima sia del volume del lotto, con l'ausilio delle tavole di cubatura, sia della massa volumica del legno, che, qualora espressa in  $t/m^3$ , ha

in pratica lo stesso valore numerico del desueto peso specifico e, ove non diversamente specificato, si intende riferita al legno allo stato fresco.

Tab. 3 - Esempio di cubatura di un pioppeto del clone 'I 214' di 10 anni dalla messa a dimora, coltivato su terreno sabbio-limoso con spaziatura di 6,50 × 5,62 m

Valore centrale classe a 1,30 m cm		Altezza dendrometrica	Volume dendrometrico	Frequenza classe	Volume totale
diam.	circonf.	m	m <sup>3</sup>	n.	m <sup>3</sup>
23	72,76	22,76	0,3877	2	0,7754
24	75,40	23,12	0,4297	2	0,8594
25	78,54	23,47	0,4744	2	0,9488
26	81,68	23,81	0,5216	3	1,5648
27	84,82	24,14	0,5715	13	7,4295
28	87,96	24,63	0,6240	12	7,4880
29	91,11	24,78	0,6792	31	21,0552
30	94,25	25,08	0,7371	24	17,6904
31	97,39	25,38	0,7976	37	29,5112
32	100,53	25,66	0,8608	35	30,1378
33	103,67	25,94	0,9268	70	64,8760
34	106,81	26,21	0,9955	48	47,7840
35	109,96	26,47	1,0668	42	44,8056
36	113,10	26,72	1,1407	24	27,3768
37	116,24	26,96	1,2173	17	20,6941
38	119,38	27,19	1,2966	4	5,1864
39	122,52	27,41	1,3784	2	2,7568
40	125,66	27,63	1,4628	2	2,9256
<i>Totale</i>				370	333,8658

Nel determinare il valore della massa volumica occorre prestare molta attenzione, poiché essa varia, oltre che in relazione al clone, anche in funzione dell'età degli alberi, della loro posizione e dei fattori sia ambientali che stagionali. Per il legno del clone 'I 214' essa ha un valore compreso fra 0,6 t/m<sup>3</sup> e 0,75 t/m<sup>3</sup>, mentre ha valori superiori per i cloni di tipo canadese (da 0,7 t/m<sup>3</sup> a 0,85 t/m<sup>3</sup>) e di *Populus deltoides* (da 0,7 t/m<sup>3</sup> a 0,8 t/m<sup>3</sup>). La presenza di legno di tensione comporta un sensibile aumento di tali valori.

Si ricorda infine che il valore della massa volumica è influenzato dal contenuto in acqua del legno e pertanto varia nel corso dell'anno,

raggiungendo i valori minimi stagionali in corrispondenza della germogliazione e della caduta delle foglie.

L'attribuzione di un valore indicativo della massa volumica può effettuarsi sulla base dell'esperienza locale o, preferibilmente, ricorrendo all'abbattimento di alcuni alberi modello.

Gli alberi modello sono scelti all'interno delle classi dimensionali più rappresentative del pioppeto in esame. Oltre che sulle piante intere, la massa volumica si può valutare anche sulla base di sezioni campione prelevate dal tronco. A tale scopo si tenga presente che la massa volumica aumenta abbastanza regolarmente con l'altezza da terra e quindi, per avere una sua stima approssimativa, può essere sufficiente prelevare rotelle all'altezza di circa 6 m: il valore ottenuto corrisponde abbastanza bene alla media ponderata del tronco utilizzabile.

Se si desidera giungere direttamente alla stima del peso con errori contenuti entro il 3%, si può ricorrere all'abbattimento e alla pesatura di alberi modello, nella misura dell'1% circa dell'intero popolamento, che offrono anche la possibilità di valutare la resa nei vari assortimenti mercantili.

Per il solo clone 'I 214', sono state costruite tavole locali a doppia entrata (diametro/altezza) che danno direttamente il peso fresco con sufficiente precisione. La tavola riportata in Appendice A viene spesso applicata nelle aree padane di maggiore diffusione del clone, con risultati soddisfacenti.

Bisogna però tener presente che nella stima delle piante di pioppo intervengono anche elementi di valutazione qualitativi legati alla resa nei vari assortimenti di legname ritraibili, relativi alle diverse destinazioni industriali ciascuno dei quali, ovviamente, ha una propria quotazione di mercato.

Si indicano di seguito i diametri e le lunghezze degli assortimenti commerciali più in uso.

- tronchi da sfogliatura ('trancia'): diametro minimo 25 cm, lunghezza da 1,30 m a 2,50 m;
- tronchi da sega per tavolame ('segheria'): diametro minimo 20 cm,

- lunghezza 2,50 m (si tratta di materiale con qualche difetto, non adatto per compensati, ma utilizzabile per tavolame di un certo pregio);
- tronchi da sega per imballi ('segheria'): diametro minimo 12 cm, lunghezza 2,20 m;
  - tronchi da triturazione per poste ('cartiera'): diametro minimo 10 cm, lunghezza 2,00 m;
  - tronchi di scarto, cimali e ramaglia, da triturazione per pannelli di particelle ('pannelli'): diametro minimo 4 cm, lunghezza massima 2,20 m.

Indicativamente le percentuali (riferite alla massa fresca) dei vari assortimenti praticamente ritraibili da piante sane e mercantili coltivate in pioppeto sono le seguenti:

Peso pianta t	Trancia %	Segheria %	Cartiera %	Pannelli %	Totale %
0,2	—	35	50	15	100
0,4	25	30	30	15	100
0,6	40	25	25	10	100
0,8	60	15	15	10	100

Nella determinazione degli assortimenti e del loro valore è molto importante l'esame delle caratteristiche qualitative della produzione, che richiede un insieme di cognizioni in campi diversi acquisibili soltanto con una vasta esperienza.

In mancanza di norme ben definite, la qualità sana e mercantile di pioppi atti a fornire, in particolare, una certa frazione di materiale da sfogliatura, è essenzialmente definita, per le piante appartenenti ai cloni più diffusi, dall'assenza di rami e dei relativi monconi nella parte inferiore del fusto fino a 5-6 metri da terra; dall'assenza di cicatrici visibili dei rami stessi sino ad un minimo di 2,60-2,70 m da terra; dall'assenza di rilevanti danni da malattie corticali (*Discosporium populeum*, "macchie brune", ecc.) interessanti il cilindro legnoso; dall'assenza, o quasi, di cretti nei topi sezionati, indice generalmente della presenza di legno di tensione; dalla modestissima incidenza (non più del 4-5% di piante visibilmente colpite) di danni causati da insetti xilofagi (*Saperda* maggiore, *Perdilegno*, ecc.) o da gelo, nei primi 6-7 metri basali del fusto.

La presenza più o meno rilevante di questi difetti, e di numerosi altri che non è qui il caso di enumerare, deprezza notevolmente il legno e, oltre un certo limite, lo fa declassare ad assortimenti di valore inferiore: il legno "nervoso", non sfogliabile, passa alla segheria; il legno tarlato, non adatto per segati, passa alla fabbricazione di pannelli ricostituiti.

Le piante di filari isolati, o di ripa, per quanto grosse e sane, non si prestano alla sfogliatura in quanto contenenti di solito parecchio legno di tensione, che ne preclude la destinazione più redditizia.

Fatta la valutazione quantitativa degli assortimenti e stimati i valori relativi sulla base dei prezzi rilevati in mercati omogenei a quello sul quale si vuole collocare il prodotto, per il calcolo del valore unitario della massa legnosa "a piante in piedi" il pioppicoltore può procedere nel modo che segue. Supponendo che il pioppeto possa dare il 50% di legno per trancia, il 20% da segheria, il 20% da cartiera e il 10% da pannelli, i cui valori siano rispettivamente di Lit/q 15.000, 10.000, 6.500 e 4.500 per resa su camion in partenza dal campo, e che per l'abbattimento e il carico del legname su camion sia prevista una spesa di Lit/q 1.700, per materiale sino al diametro minimo di 4 cm in punta, si avrà un valore medio ponderato di Lit/q 9.550, come risulta dallo specchio sottostante:

- trancia	0,50 q	a Lit/q 15.000	Lit	7.500
- segheria	0,20 "	a Lit/q 10.000	"	2.000
- cartiera	0,20 "	a Lit/q 6.500	"	1.300
- pannelli	0,10 "	a Lit/q 4.500	"	450
	<u>1,00 "</u>		"	<u>11.250</u>
- abbattimento e carico (in deduzione)			"	<u>1.700</u>
- prezzo di macchiatico (netto a piante in piedi)			"	<u>9.550</u>

Com'è facile immaginare, il costo dell'esbosco per unità di prodotto cresce col diminuire delle dimensioni delle piante e con l'impraticabilità del terreno, che può rendere necessario asportare il materiale dal campo con mezzi speciali e trasbordarlo poi sui mezzi di trasporto definitivi. Il cosiddetto "doppio carico" mediamente aggrava il costo dell'esbosco del 25% circa.

## CONTRATTAZIONE E VENDITA DEL PIOPPETO

Nel passato le contrattazioni del legno di pioppo, in zone dove la pioppicoltura era sufficientemente sviluppata, come nelle provincie di Piacenza, Parma, Cremona, Bologna e Ferrara, avevano luogo nei giorni di mercato. Oggi le offerte sono fatte direttamente dai produttori ai commercianti, agli artigiani e agli industriali, oppure tramite mediatori, che percepiscono generalmente l'1% da entrambi i contraenti. Le tariffe di mediazione variano, comunque, a seconda degli usi e consuetudini locali.

Per quanto riguarda le quotazioni dei singoli assortimenti, il pioppicoltore può consultare i bollettini dei prezzi del legname di pioppo redatti dalle Camere di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura delle varie provincie tramite le apposite commissioni. D'altra parte, e fortunatamente, il pioppo dà luogo a scambi commerciali assai frequenti e diffusi, che permettono di apprendere facilmente dal mercato notizie sui prezzi unitari correnti per partite di materiale di diversa qualità.

Determinato il valore del pioppeto e preso contatto, con o senza l'aiuto di un mediatore, con i possibili acquirenti, il pioppicoltore può decidere in base alle offerte ricevute se vendere a forfait oppure a peso.

Quando il pioppeto, ed è questo il caso più frequente, è venduto a forfait ("in piedi": come e dove si trova), cioè con tutti gli oneri e le responsabilità concernenti il taglio, l'allestimento, l'esbosco e il trasporto a carico e rischio dell'acquirente, è consuetudine che il pagamento venga effettuato in unica soluzione, prima dell'abbattimento.

Anche con la vendita a peso di tutti gli assortimenti mercantili ritraibili, con lunghezze commerciali e diametri in punta prestabiliti, tutte le spese di abbattimento e trasporto sono a carico del compratore. In questo caso però il pagamento è effettuato con il versamento di metà della somma (secondo stima preventiva) all'atto della stipulazione del contratto e il saldo a metà dell'abbattimento del pioppeto, in modo da garantire il venditore dell'osservanza degli impegni presi.

Questa seconda forma, più laboriosa ma obiettivamente equa, può essere adottata quando manchi una ragionevole concordanza di vedute fra le parti sull'entità ponderale della partita e si disponga nei pressi del pioppeto di un'adatta pesa a bilico per gli autocarri.

Essa richiede inoltre, a scanso di equivoci e contestazioni successive, la fissazione di un prezzo medio unico per tutto il materiale, nessuna parte esclusa, e la pesatura di questo entro 3-4 giorni dal taglio per evitare, specie nelle stagioni calde, rilevanti cali di peso per perdita di umidità.

A tale scopo, le piante abbattute nel periodo vegetativo vanno immediatamente liberate da tutti i rami, al fine di interrompere i processi di traspirazione, e i tronchi tagliati devono essere consegnati agli acquirenti possibilmente in giornata.

Secondo l'uso corrente l'acquirente provvede, senza specifico aggravio per il venditore, alla distruzione, di solito col fuoco, della ramaglia residua.

Più difficilmente si assume l'onere dell'asportazione delle ceppaie, o della loro triturazione sul posto, se non in periodi di elevata domanda e di alti prezzi del legname.

E' sempre consigliabile, tranne che per le partite di esigua entità, stipulare per iscritto un patto di compravendita, anche sotto forma di semplice lettera controfirmata e scambiata fra le parti, patto che oltre alle condizioni di prezzo, pagamento, ecc., preveda anche:

- la data entro cui l'esbosco e la pulizia del terreno dovranno essere ultimati e la penale per gli eventuali ritardi;
- l'impegno dell'acquirente a:
  - assumersi ogni responsabilità per gli eventuali infortuni sul lavoro della manodopera impiegata;
  - risarcire, per il loro effettivo ammontare, gli eventuali danni arrecati ai beni di proprietà del venditore e di terzi in conseguenza delle operazioni di abbattimento e di trasporto del legname;
  - assumersi i rischi inerenti alla proprietà del pioppeto a partire dalla stipula del contratto e, in caso di vendita a peso, come già detto, a ritirare entro 3-4 giorni dal taglio tutto il legname ricavato.

## APPENDICE A

A. 1 - Goro (Ferrara). Tavola dendrometrica locale del clone 'I 214' per la stima del volume (m<sup>3</sup>) del fusto e dei rami svettati a 10 cm in funzione del diametro e dell'altezza totale.

Diametro 1,30 m (cm)	Circonferenza 1,30 m (cm)	Altezza dendrometrica in m										
		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
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	0,4839				
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	0,9088	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	1,4160	1,4670	
40	125,66				1,2237	1,2773	1,3309	1,3845	1,4381	1,4918	1,5454	



A. 2 - Torricella del Pizzo (Cremona). Tavola dendrometrica locale del clone 'I 214' per la stima del volume (m<sup>3</sup>) del fusto e dei rami svettati a 10 cm in funzione del diametro e dell'altezza totale.

Diametro 1,30 m (cm)	Circon- ferenza 1,30 m (cm)	Altezza dendrometrica in m										
		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
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	0,8337	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	

A. 3 - Porto Mantovano (Mantova). Tavola dendrometrica locale del clone 'I 214' per la stima del volume (m<sup>3</sup>) del fusto e dei rami svettati a 10 cm in funzione del diametro e dell'altezza totale.

Diametro 1,30 m (cm)	Circonferenza 1,30 m (cm)	Altezza dendrometrica in m													
		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29				
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	0,5223							
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				



A. 5 - Clone 'I 214'. Regressione del diametro del tronco sull'altezza dal suolo in funzione del diametro a 1,30 m.

Altezza dal suolo (m)	Diametro a 1,30 m dal suolo (cm)					
	28 (89)*	30 (94)*	32 (100)*	34 (107)*	36 (113)*	38 (119)*
0,5	29,64	31,02	33,42	35,84	37,58	39,82
1,5	27,80	29,22	31,38	33,64	35,21	37,50
2,5	26,82	28,30	30,51	32,44	33,93	36,10
3,5	26,14	27,33	29,65	31,48	32,94	35,04
4,5	25,40	26,51	28,59	30,55	31,71	33,70
5,5	24,68	25,62	27,81	29,59	30,61	31,50
6,5	23,83	24,59	27,26	28,54	29,48	31,30
7,5	22,81	23,83	25,72	27,60	28,96	30,75
8,5	21,90	23,13	24,66	26,49	27,49	29,20
9,5	20,87	22,16	24,06	25,41	26,48	28,10
10,5	20,04	20,95	22,70	24,16	25,16	26,79
11,5	18,73	20,05	21,64	22,83	23,68	25,21
12,5	17,86	18,75	20,03	21,28	22,17	23,60
13,5	15,70	17,78	18,99	20,08	21,56	22,95
14,5	14,90	15,76	17,31	17,87	19,61	20,90
15,5	13,24	14,05	15,47	16,55	18,36	19,60
16,5	12,53	13,62	14,27	14,95	15,47	16,50
17,5	10,97	11,23	13,34	13,44	14,21	14,99
18,5	9,86	10,97	10,66	11,76	12,78	13,56
19,5	8,56	8,95	9,82	10,06	11,96	12,68
20,5	—	—	7,55	9,30	10,02	10,68
21,5	—	—	—	8,00	8,60	9,12
22,5	—	—	—	—	7,15	7,50

\* Circonferenza corrispondente (cm)

A. 6 - Clone 'I 214'. Volume cumulativo (dm<sup>3</sup>) del tronco fino a 7 cm in punta, per topi di un metro di lunghezza in funzione del diametro a 1,30 m dal suolo.

Lunghezza del tronco (m)	Diametro a 1,30 m dal suolo (cm)					
	28 (89)*	30 (94)*	32 (100)*	34 (107)*	36 (113)*	38 (119)*
1	68,99	75,57	87,72	100,88	110,92	124,53
2	129,69	142,63	165,05	189,76	208,29	234,98
3	186,19	205,53	238,16	272,41	298,71	337,33
4	239,85	264,19	307,21	350,24	383,93	433,76
5	290,52	319,39	371,41	423,54	462,90	522,96
6	338,36	370,94	432,15	492,31	536,49	605,92
7	382,96	418,43	490,51	556,28	604,75	682,86
8	423,83	463,03	542,47	616,11	670,62	757,13
9	461,50	505,05	590,23	671,23	729,97	824,09
10	495,71	543,62	635,70	721,94	785,04	886,11
11	527,25	578,09	676,17	767,78	834,76	942,48
12	554,80	609,66	712,95	808,72	878,80	992,39
13	579,85	637,27	744,46	844,28	917,40	1.036,14
14	599,21	662,10	772,78	875,95	953,91	1.077,50
15	616,65	681,61	796,31	901,03	984,11	1.111,81
16	630,42	697,12	815,11	922,54	1.010,59	1.141,98
17	642,75	711,68	831,10	940,10	1.029,38	1.163,36
18	652,20	721,59	845,08	954,28	1.045,24	1.181,01
19	659,83	726,35	854,00	965,15	1.058,07	1.195,45
20	665,59	732,64	861,58	973,09	1.069,30	1.208,08
21	—	—	866,05	979,89	1.077,27	1.217,04
22	—	—	—	984,91	1.083,08	1.223,57
23	—	—	—	—	1.087,09	1.227,99

\* Circonferenza corrispondente (cm)

A. 7 - Clone 'I 214'. Volume cumulativo del tronco per topi di un metro di lunghezza espresso come percentuale del volume cormometrico fino a 7 cm di diametro in punta.

Lunghezza del tronco (m)	Diametro a 1,30 m dal suolo (cm)					
	28 (89)*	30 (94)*	32 (100)*	34 (107)*	36 (113)*	38 (119)*
1	10,37	10,31	10,13	10,24	10,20	10,14
2	19,48	19,47	19,06	19,27	19,16	19,14
3	27,97	28,05	27,50	27,66	27,48	27,47
4	36,04	36,06	35,47	35,56	35,32	35,32
5	43,95	43,59	42,89	43,00	42,58	42,59
6	50,84	50,63	49,90	49,99	49,35	49,34
7	57,54	57,11	56,64	56,48	55,63	55,61
8	63,68	63,20	62,64	62,55	61,69	61,66
9	69,34	68,94	68,15	68,15	67,15	67,10
10	74,48	74,20	73,40	73,30	72,21	72,15
11	79,21	78,91	78,08	77,95	76,79	76,75
12	83,35	83,21	82,32	82,11	80,84	80,81
13	87,12	86,98	85,96	85,72	84,39	84,38
14	90,03	90,37	89,23	88,93	87,75	87,75
15	92,65	93,03	91,95	91,48	90,53	90,54

\* Circonferenza corrispondente (cm).

## Caratteristiche dei principali cloni di pioppo iscritti al Registro Nazionale dei Cloni Forestali

A tutt'oggi risultano iscritti ufficialmente al Registro Nazionale dei Cloni Forestali (RNCF) 27 cloni di pioppo. Alcuni di essi però non essendo più coltivati o essendolo soltanto sporadicamente ('I 455', 'I 262', 'I 154', 'Harvard'), hanno un valore puramente storico e pertanto se ne tralascia la trattazione.

Si descrivono di seguito, in una breve scheda, le principali caratteristiche di quelli attualmente più diffusi.

Tra i cloni di più lunga coltivazione figurano i *Populus* × *euramericana* 'I 214', 'BL Costanzo', 'Pan', 'Cappa Bigliona', 'Boccalari', 'Branagesi', '302 San Giacomo', 'Gattoni', 'I 45/51', 'Triplo', 'San Martino', e i *P. deltoides* 'Lux' e 'Onda'.

Di più recente introduzione sono i cloni euro-americani 'Luisa Avanzo', 'Cima', 'Carpaccio', 'Adige' e 'Stella Ostigliese', e il *Populus nigra* 'Jean Pourtet'.

Ultimamente sono stati iscritti al RNCF un clone di *Populus alba* denominato 'Villafranca' e un clone ibrido *P. deltoides* × *P. maximowiczii* registrato col nome di 'Eridano'.

### *Populus* × *euramericana* 'I 214'

Clone femmina, rustico e di facile attecchimento, è uno dei più vigorosi e dei più adattabili anche ai terreni meno favorevoli, sia per eccesso sia per scarsità di drenaggio. Questa facoltà va collegata con il forte sviluppo e la robustezza del suo apparato radicale. Ha tronco leggermente sinuoso e corteccia alquanto rugosa. E' praticamente immune nei riguardi della "defogliazione primaverile" e presenta una buona resistenza al Mosaico, alla malattia delle 'macchie brune' (cosiddetta "batteriosi") e ai marciumi radicali. E' alquanto sensibile a *Marssonina brunnea* ed è suscettibile agli attacchi di Afide

lanigero. Il legno si presta per tutti gli usi industriali, dal compensato alle paste meccaniche.

*Populus × euramericana* 'BL Costanzo'

Clone femmina, presenta accrescimento rapido, specialmente nella fase giovanile. Ha fusto diritto, chioma piuttosto raccolta e ramificazioni in palchi distanziati. L'attecchimento delle pioppelle è generalmente buono. Adatto ai terreni sciolti e freschi, possiede una notevole plasticità edafica, con esclusione dei terreni calcarei. La sua sensibilità a *Marssonina brunnea* è analoga a quella di 'I 214'. E' sensibile alla "defogliazione primaverile" ed ha una resistenza assoluta al Mosaico. E' suscettibile all'Afide lanigero. Il legno si presta a tutti gli impieghi.

*Populus × euramericana* 'Pan'

Clone femmina, molto simile a 'BL Costanzo' per aspetto ed esigenze, nonché per comportamento nei riguardi delle malattie. Il legno si presta a tutti gli impieghi.

*Populus × euramericana* 'Cappa Bigliona'

Clone femmina, molto simile ai due precedenti per aspetto e comportamento nei riguardi delle malattie. Il legno si presta a tutti gli impieghi.

*Populus × euramericana* 'Boccalari'

Clone femmina, di tipo canadese, presenta accrescimento giovanile abbastanza lento. Ha corteccia molto chiara e liscia e chioma leggera con rami sottili. Esige terreni freschi, si adatta però anche a quelli relativamente pesanti. E' meno sensibile del clone 'I 214' a *Marssonina brunnea*, ma è molto sensibile alla "defogliazione primaverile", per cui va impiegato con prudenza. E' esposto agli attacchi della malattia delle "macchie brune" e presenta elevata suscettibilità all'Afide lanigero. Il legno, piuttosto compatto, è molto apprezzato dall'industria dei compensati e dei fiammiferi.

*Populus × euramericana* 'Branagesi'

Clone femmina, di tipo canadese, presenta accrescimento giovanile



abbastanza lento. Ha corteccia molto chiara e liscia e chioma leggera con rami sottili. Si adatta anche ai terreni relativamente pesanti. E' meno sensibile del clone 'I 214' a *Marssonina brunnea*, ma è molto sensibile alla "defogliazione primaverile" e all'Afide lanigero. Il legno, piuttosto compatto, è molto apprezzato dall'industria dei compensati e dei fiammiferi.

*Populus* × *euramericana* '302 San Giacomo'

Clone femmina, di tipo canadese, è caratterizzato da accrescimento giovanile abbastanza lento, presenta corteccia molto chiara e liscia e chioma leggera con rami sottili. Si adatta anche ai terreni relativamente pesanti. E' meno sensibile del clone 'I 214' a *Marssonina brunnea*, ma più sensibile alla "defogliazione primaverile", per cui va impiegato con prudenza. E' suscettibile all'Afide lanigero. Il legno, piuttosto compatto, è molto apprezzato dall'industria dei compensati e dei fiammiferi.

*Populus* × *euramericana* 'Gattoni'

Clone femmina, di tipo canadese con caratteristiche simili ai precedenti dello stesso gruppo. Il legno è di ottima qualità e si presta a tutti gli usi.

*Populus* × *euramericana* 'I 45/51'

Clone maschio, ha fusto molto diritto ma rastremato, fogliame denso, di un verde assai cupo e corteccia suberosa. Di accrescimento rapido, possiede spiccata adattabilità ai terreni meno fertili, e soprattutto a quelli tendenzialmente umidi e compatti. Pur avendo una limitata diffusione in Italia a causa della sua sensibilità a *Marssonina brunnea*, cui è soggetto soprattutto allo stadio giovanile, è largamente impiegato in Francia e si presta molto per la costituzione di filari. E' anche suscettibile all'Afide lanigero. Produce legno di buona qualità.

*Populus* × *euramericana* 'San Martino' (già 'I 72/58')

Clone femmina, di aspetto che ricorda quello dei "caroliniani", a corteccia chiara. L'attecchimento delle pioppelle a dimora è generalmente buono, soprattutto quando si utilizzano piante di un anno da talea. L'accrescimento è rapido e spesso superiore a quello del clone 'I 214'.

Presenta una buona adattabilità ai diversi tipi di terreno, compresi quelli sabbiosi e quelli argillosi. Anche in caso di siccità prolungata non presenta necrosi corticali. E' resistente a *Marssonina brunnea*, alla "defogliazione primaverile", alle ruggini e all'Afide lanigero. E' invece soggetto ai danni da vento. Essendo molto sensibile al Mosaico, deve essere propagato con materiale d'impianto asintomatico in zone poco infette. Il fusto è poco rastremato e cilindrico, il legno è leggero, con poco cuore, adatto per tutti gli usi.

*Populus × euramericana* 'Triplo' (già 'I 37/61')

Clone maschio, affine ai "caroliniani", ma con chioma più leggera e meno soggetta ai danni da vento. Il radicamento delle pioppelle a dimora non presenta difficoltà e l'accrescimento è abbastanza rapido. Il fusto è diritto o leggermente sinuoso. E' resistente alla "defogliazione primaverile" e praticamente resistente a *Marssonina brunnea*. Può essere danneggiato dal Mosaico e presenta una certa sensibilità all'Afide lanigero.

*Populus deltoides* 'Lux' (già 'I 69/55')

Clone femmina, ha l'aspetto di un "caroliniano" con ampia chioma e foglie molto grandi. E' sensibile al vento e pertanto non è raccomandabile per zone ventose nè per la coltura di ripa. Presenta attecchimento discreto e accrescimento rapido, soprattutto nei terreni più freschi. E' resistentissimo a *Marssonina brunnea* e ad altri parassiti fogliari ma è sensibile al Mosaico. E' assolutamente resistente all'Afide lanigero. Il legno è ottimo per ogni impiego.

*Populus deltoides* 'Onda' (già 'I 72/51')

Clone maschio, ha l'aspetto di un "caroliniano", caratterizzato da una chioma ampia e da foglie molto grandi. Presenta qualche difficoltà di attecchimento, per cui è consigliabile eseguire l'impianto a febbraio-marzo, previa immersione in acqua delle pioppelle per una decina di giorni, curando che il terreno mantenga un adeguato livello di umidità. E' meno sensibile di 'Lux' al vento. E' molto resistente alla "defogliazione primaverile", a *Marssonina brunnea*, alle ruggini

e all'Afide lanigero, ma è sensibile al Mosaico. Presenta accrescimento molto rapido, specialmente nella fase giovanile. Il fusto è diritto e cilindrico e il legno è molto adatto per compensato, per tavolame e per tutti gli altri impieghi.

*Populus × euramericana* 'Luisa Avanzo'

Clone femmina, con fusto diritto e freccia nettamente dominante sui rami laterali; di facile radicamento e rapido accrescimento, è caratterizzato da un lungo periodo vegetativo. Disformità nella germogliazione all'impianto, dovute a disidratazione dei tessuti, sono facilmente evitabili ricorrendo all'immersione in acqua delle pioppelle per una decina di giorni, prima della messa a dimora. Si presta anche alla piantagione con pioppelle di un anno. Si adatta ad una grande varietà di terreni, anche pesanti e sortumosi, ma può risultare inadatto a quelli con elevata presenza di calcare attivo. Presenta una buona resistenza al vento. Notevolissima è la resistenza a *Marssonina brunnea* e al Mosaico, modesta quella alla "defogliazione primaverile" e alle ruggini, ma scarsa quella a *Discosporium populeum*. In seguito a stress prevalentemente idrici, è soggetto a gravi deperimenti meno frequenti nelle regioni temperate. Risulta praticamente resistente all'Afide lanigero. Il legno ha densità piuttosto elevata e si presta a tutti gli impieghi.

*Populus × euramericana* 'Cima'

Clone femmina, possiede caratteristiche assai simili a quelle di 'Luisa Avanzo', dal quale si differenzia per il portamento più raccolto e per una minore capacità di accrescimento. Il legno si presta a tutti gli impieghi.

*Populus × euramericana* 'Carpaccio'

Clone femmina, di facile attecchimento e di rapido accrescimento. Ha fusto leggermente sinuoso. Si adatta a molti terreni, appare abbastanza frugale ed è particolarmente indicato per l'impiego nell'Italia meridionale. Resistente a *Marssonina brunnea*, al Mosaico ed alle ruggini, è peraltro alquanto sensibile alla "defogliazione primaverile". In laboratorio è risultato meno sensibile di 'I 214' all'Afide lanigero. Il legno si presta a tutti gli usi.

*Populus nigra* 'Jean Pourtet'

Clone maschio, si è dimostrato il clone di più rapido accrescimento tra quelli di *P. nigra* sperimentati in Italia. Si presta sia alle piantagioni fitte che a quelle rade, ma in queste ultime forma grossi rami; è adatto altresì all'impiego in filari. Resistente alle malattie fogliari, per la sua frugalità è consigliato in terreni poco fertili, particolarmente nell'Italia centro-meridionale, nelle aree dove i cloni di buone caratteristiche tecnologiche non possono essere coltivati.

*Populus* × *euramericana* 'Adige'

Clone femmina, di tipo canadese, ha fusto alquanto sinuoso, corteccia molto chiara e chioma leggera semiespansa. Di buon accrescimento e adattabilità anche ai terreni pesanti, e più resistente del clone 'I 214' a *Marssonina brunnea*, ma è molto sensibile alla "defogliazione primaverile". Le prove di laboratorio hanno evidenziato una elevata suscettibilità all'Afide lanigero, anche se finora non sono stati segnalati forti attacchi di questo parassita nell'area di coltivazione. Il legno si presta a tutti gli impieghi.

*Populus* × *euramericana* 'Stella Ostigliese'

Clone femmina, di tipo canadese con caratteristiche molto simili a quelle del clone 'Adige'. Il legno si presta a tutti gli impieghi.

*Populus deltoides* × *Populus maximowiczii* 'Eridano'

Di sesso maschile. L'attecchimento delle talee è buono e quello delle pioppelle è spesso totale. Presenta variabilità di accrescimento, scarso nei terreni idromorfi e in quelli eccessivamente calcarei e molto buono in quelli fertili. E' altamente resistente a *Marssonina brunnea*, *Venturia populina*, *Melampsorae*, *Discosporium populeum* e alla malattia delle "macchie brune". E' resistente al mosaico e all'Afide lanigero. Il legno è mediamente denso e si presta a tutte le lavorazioni.

*Populus alba* 'Villafranca'

Pioppo bianco, di sesso femminile. L'attecchimento delle talee è piuttosto variabile, ma quello delle pioppelle è generalmente buono. L'ac-

crescimento è abbastanza rapido e negli ambienti più adatti, come ad esempio lungo i litorali, dà produzioni comparabili a quelle del clone 'I 214'. Nei riguardi di *Marssonina brunnea*, del Mosaico e dell'Afide lanigero è immune, e molto resistente alla malattia delle "macchie brune". Il legno è piuttosto leggero e si presta a tutte le lavorazioni.

## BIBLIOGRAFIA

- ALLEGRO G., 1989 - *La difesa contro gli insetti parassiti del pioppo: un aggiornamento tecnico*. L'Informatore agrario **45** (16): 93-96.
- ANSELMI N., 1981 - *Il diserbo delle colture arboree: Pioppo*. L'Italia Agricola ('Il Diserbo delle Colture Agrarie') **118** (3): 296-305.
- ANSELMI N., 1984 - *Fattori patologici del pioppo e conseguenti alterazioni del legno*. Mantova-Rivista di Economia e Attualità della CCIAA ("Speciale Pioppicoltura") **141-142**: 19-64.
- ANSELMI N., GIORCELLI A., 1987 - *Gravi deperimenti del pioppo nell'Italia settentrionale*. Atti "Convegno sulle avversità del bosco e delle specie arboree da legno", Firenze, 369-390.
- AUTORI VARI, 1981 - *Pioppicoltura*. REDA, Roma.
- BORELLI M., 1989 - *Il sistema di mercato del legno di pioppo*. Rivista di Economia agraria, XLIV (2) 285-302.
- BORELLI M., SORELLA G., 1993 - *L'industria italiana di prima trasformazione del legno*. Cellulosa e Carta, XLIV (3) 49-69.
- CELLERINO G.P., 1986 - *Evoluzione delle malattie del pioppo in Italia e strategie di lotta*. Annali Accademia Agricoltura Torino, **128**: 79-92.
- ENCC, 1992 - *Insetti parassiti del pioppo*. Roma.
- FAO, 1979 - *Poplars and willows in wood production and land use*. FAO Forestry Series no. 10 (edizioni anche in francese e spagnolo), Roma.
- FRISON G., 1980 - *Pioppo dei Comuni di Goro, Porto Mantovano, Torricella del Pizzo, Alessandria e Udine*. In "Tavole stereometriche ed alsometriche costruite per i boschi italiani" (a cura di C. Castellani). Annali dell'Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e l'Alpicoltura **6**: 142-164.
- FRISON G., 1984 - *Nuovo metodo di potatura per il pioppo*. Cellulosa e Carta **35** (3): 28-46.
- FRISON G., 1991 - *Orientamenti sulla scelta clonale per la pioppicoltura veneta*. L'informatore agrario, XLVII (1) 47-57.
- FRISON G., 1985 - *Pioppeto: importanza della concimazione*. Giornale di Agricoltura **95** (28): 48-52.

FRISON G., BORELLI M., 1990 - *La vendita del pioppeto*. SAF/ENCC - Note tecniche (9) 18 pp.

FUNAIOLI A., 1986 - *Produzione vivaistica di pioppo dell'Italia settentrionale in due recenti campagne*. Cellulosa e Carta, XXXVII (5): 18-29.

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

GIORDANO G., 1981-1983 - *Tecnologia del legno*. Vol. I (2<sup>a</sup> ediz.) e Vol. II (2<sup>a</sup> ediz.). UTET, Torino.

LAPIETRA G., 1992 - *Principali caratteristiche dei più noti cloni di pioppo selezionati in Italia*. L'Informatore agrario, XLVIII (5) 83-86.

LAPIETRA G., SAMPIETRO L., COLLOT T., 1980 - *Inventario statistico per punti della pioppicoltura specializzata nella Pianura padana*. SAF-Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato.

LAPIETRA G., ALLEGRO G., 1981 - *La difesa del pioppeto: cenni sulla biologia e sui metodi di controllo degli insetti più dannosi*. L'Informatore agrario 37 (34): 16995-8.

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

PREVOSTO M., 1969 - *Accrescimenti dei tipi di pioppo più comunemente coltivati nella pianura lombardo-piemontese*. ENCC, Roma: 277 pp.