



INSTITUTO FORESTAL
Facultad de Ciencias Agrarias
Alta. Brown 500 - Chacras de Coria
5505 Mza. - Rca. Argentina
Tel. 960004

Notas de Alamicultura
Técnicas de cultivo de álamo en Italia

Por Giuseppe FRISON
Instituto de Experimentaciones para la Alamicultura
SAF (del Grupo ENCC)
Casale Monferrato (AL) Italia

CURSO DE ACTUALIZACION PROFESIONAL
EN SALICACEAS Y EUCALIPTUS
MARZO 1987

APPUNTI DI PIOPPICOLTURA

Giuseppe Frison

Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura,

SAF del gruppo E.N.C.C.

Casale Monferrato (Italia)

INTRODUZIONE

Secondo il "1° inventario forestale nazionale" (1987) la superficie forestale italiana è di 8.600.000 ha di cui 3.858.300 di boschi cedui e 2.577.800 di fustaie; il resto è occupato da altre formazioni (macchia mediterranea, arbusteti, riparie, rupestri). Le fustaie prevalgono in montagna mentre in collina dominano i boschi cedui con circa il 73% (27% per le fustaie). In pianura il rapporto tra le due forme di governo è abbastanza equilibrato (59% per le fustaie e 41% per i cedui). I pioppeti si estendono prevalentemente in pianura ed occupano una superficie di appena 135.000 ettari, pari a meno del 2% della intera superficie forestale.

La produzione legnosa nazionale è di circa 7-8 milioni di metri cubi ed il pioppo vi contribuisce per il 40% per quanto riguarda il legname da lavoro. Il consumo annuo di prodotti legnosi è di circa 35 milioni di metri cubi. L'importazione di legname rappresenta la terza voce passiva della bilancia commerciale (dopo petrolio e carne).

Il consumo di legno continua ad accrescersi per cui la necessità di aumentare la produzione è pressante e assume carattere di urgenza sia per non appesantire la bilancia commerciale, sia per le crescenti difficoltà di approvvigionamento presso vari paesi che tendono ad incrementare le loro esportazioni di prodotti finiti o semilavorati, piuttosto che quelle del legno greggio.

Il pioppo è un albero che si presta egregiamente alla produzione di legname per le sue caratteristiche di ottima capacità di propagazione vegetativa, buona resistenza a molti parassiti e per la rapidità di crescita.

In Italia la pioppicoltura si attua prevalentemente nei terreni alluvionali della Pianura padana ricadenti sia nelle classiche golene sia in aree agricole con buone disponibilità idriche di falda o di irrigazione. Viene condotta con criteri prettamente agronomici, è caratterizzata da elevati input energetici e monetari ma dà produzioni molto elevate di legname di alta qualità, con turni molto brevi.

L'alta produttività del pioppeto specializzato risulta determinata dall'azione esercitata da vari fattori tra i quali possono essere ricordati i seguenti:

- la scelta del terreno e la sua preparazione prima dell'impianto;
- la qualità del materiale e le modalità d'impianto;
- l'impiego di cloni selezionati per rapidità di crescita, resistenza alle malattie, buone caratteristiche agronomiche e tecnologiche e la monoclonalità degli impianti, che consente un'alta uniformità di sviluppo degli alberi e delle caratteristiche tecnologiche del legno;
- il ricorso a densità relativamente alte (250-400 piante ad ettaro) e a turni relativamente brevi (9-12 anni) che tendono a massimizzare la redditività della coltura;
- l'esecuzione di cure colturali intensive rivolte sia a livello del terreno (lavorazioni superficiali, irrigazioni, concimazioni), sia a livello della pianta (potature) per esaltare la crescita e migliorare la qualità del legname;
- l'adozione di misure di difesa fitosanitaria contro insetti, in particolare xilofagi, e malattie fogliari, in particolare Marssonina brunnea.

Questo modello colturale, così avanzato, è tipicamente italiano e non trova riscontri in altri Paesi europei ed extraeuropei, dove le diverse realtà economiche ed ecologiche impongono l'adozione di modelli colturali semplificati cioè semiestensivi o addirittura estensivi.

In Italia il pioppo è governato a fustaia e il governo a ceduo si attua soltanto a livello sperimentale mentre in altri Paesi sta assumendo una certa importanza anche la seconda forma di coltivazione per la produzione di biomassa per usi energetici.

La scelta del terreno

Questo argomento sarà oggetto di un capitolo a parte. Qui ci si limita ad esporre alcuni concetti fondamentali.

Lo scopo principale dello studio della stazione è quello di identificare i fattori dell'ambiente favorevoli e limitanti per cercare di adattarvi cloni, sistemi di produzione e obiettivi.

La diagnosi del terreno può essere fatta utilizzando criteri molto semplici riferibili:

- alla profondità e sequenza degli orizzonti;
- alla tessitura e alle altre caratteristiche da essa condizionate;
- alla falda freatica e alla disponibilità idrica;
- al pH e alla disponibilità di elementi nutritivi.

Gran parte della letteratura specifica che tratta delle esigenze di terreno del pioppo e della sua crescita sottolinea che quest'albero esige terreni profondi, di tessitura media, ben drenati e ben aerati, freschi e fertili.

E' chiaro che la profondità influisce sul volume di terreno effettivamente esplorato dal sistema radicale e quindi sulla quantità di acqua disponibile e di elementi nutritivi assimilabili. La profondità effettiva di alcuni terreni può essere limitata da strati calcarei di accumulo e di argilla pesante, o da falde freatiche superficiali. La presenza di tali strati compatti, di falde, di orizzonti a gley o a pseudo-gleys ridotti, costituisce degli ostacoli al radicamento. I pioppi generalmente hanno il maggior sviluppo su terreni con almeno 120 cm di profondità attiva.

D'altra parte non basta che un terreno sia profondo per garantire buone produzioni: deve anche avere una costituzione fisica idonea a favorire l'accumulo e la conservazione di riserve idriche senza provocare intasamenti o fenomeni di asfissia radicale.

La povertà di un suolo per quanto riguarda le proprietà fisiche limita la crescita del pioppo, direttamente riducendo il potenziale volume di terreno per le radici, indirettamente interagendo con l'umidità del suolo, la disponibilità nutrizionale, l'aerazione.

L'apparato radicale del pioppo varia con la profondità del terreno, con la facilità di penetrazione che esso presenta, con la sua umidità e la sua ricchezza in sostanze nutritive. La pianta risponde agli stimoli idrici nutrizionali che riceve a livello del terreno.

In terreni secchi le radici possono approfondirsi di parecchi metri: al contrario in terreno costantemente fresco le radici restano nello strato più superficiale e si situano sempre al di sopra della falda freatica, anche quando questa è molto prossima alla superficie.

In terreni leggeri e filtranti le radici del pioppo si allungano più che in terreni compatti e impermeabili, in terreni poveri esse si sviluppano di più che in terreni ricchi, per poter esplorare un maggior volume di terreno. E' probabile che ogni clone di pioppo, sotto questi diversi aspetti, presenti proprie capacità di adattamento. L'argomento meriterebbe un adeguato approfondimento: per ora disponiamo soltanto di rilievi e osservazioni limitate.

E' stato constatato che i fattori fisici correlati con la crescita del pioppo sono quelli associati con l'acqua disponibile del terreno. La tessitura e la struttura del terreno sono le determinanti più importanti per l'infiltrazione, la percolazione e la ritenzione dell'acqua. Il movimento dell'acqua nel terreno attraverso il profilo avviene prontamente se vi è un bilancio favorevole tra pori piccoli e grandi. I terreni con tessitura compatta presentano scarsità di aerazione e povertà di movimento dell'acqua e dei nutrienti.

L'acqua deve essere disponibile in particolare durante la stagione vegetativa ciò che è normalmente possibile nei terreni caratterizzati da una falda freatica permanente più o meno profonda ma sempre accessibile alle radici, anche durante il periodo di siccità estiva. In mancanza di una falda la pianta può contare sulle sole precipitazioni e in carenza di queste occorre irrigare.

L'allagamento durante l'inverno e all'inizio di primavera consente una certa ricarica idrica del terreno e una idonea umidità durante buona parte della stagione vegetativa.

Il successo dell'insediamento delle piantagioni di pioppo dipende largamente dal profilo fisiologicamente attivo del terreno. Se non ci sono strati di sabbia estremamente spessi, in assenza di irrigazione la produttività aumenta con l'aumentare della quantità di limo e di argilla e in normali condizioni di impianto la produzione raggiunge il massimo quando lo strato fino alla profondità di 120-150 cm contiene fino a 35-40% di dette particelle. Con l'ausilio dell'irrigazione possono essere conseguite produzioni elevate anche in terreni più sabbiosi.

Nei terreni con eccesso d'acqua permanente il livello della falda deve abbassarsi durante l'estate per creare un franco di coltivazione di almeno 60-70 cm. In questo caso i mezzi di intervento consisteranno sia nell'abbassare il livello della falda che nell'aumentare il volume di terreno al di sopra di questa (mazzuolatura).

Il pioppo nei terreni più sabbiosi tollera la falda freatica vicino alla superficie mentre in quelli argillosi esige una falda più profonda. Su questi terreni devono essere applicate diverse tecniche di impianto a seconda delle caratteristiche dei loro profili.

A causa della rapidità di sviluppo e della alta concentrazione di nutrienti nei tessuti, i pioppi Aigeiros si avvantaggiano di terreni con alti contenuti in elementi nutritivi sia macro (N, P, K) che micro. I terreni giovani che si formano nelle pianure alluvionali sono di solito fertili a causa dei depositi di recenti alluvioni. La reazione del terreno è importante per la solubilità degli elementi

nutritivi la cui disponibilità varia molto a seconda del pH. Molti nutrienti sono disponibili per il pioppo quando il pH è vicino alla neutralità. Molti ricercatori concordano sul fatto che il pioppo Aigeiros cresce bene quando il pH si aggira tra 5,5 e 7,5. A pH più bassi si possono avere fenomeni di tossicità e a pH più elevati, nei terreni calcarei, manifestazioni di clorosi ferrica.

Nel nostro Paese molti dei fluvisuoli sono calcarei e a questo riguardo quelli situati nelle pianure alluvionali del fiume Po sono mediamente forniti in CaCO_3 , che varia dal 5 al 10%. Il contenuto in humus è solo dell'1-2%. Il tenore in fosforo varia ampiamente, mentre il potassio disponibile, almeno negli orizzonti superficiali, si trova spesso in quantità adeguata. Questi dati sono molto generali.

La preparazione del terreno per l'impianto

Per l'impianto del pioppeto è indispensabile un'accurata preparazione del terreno mediante decespugliamento, spianamento 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 si aumenta notevolmente l'eterogeneità nell'appezzamento. Nei limiti del possibile lo strato attivo va dapprima raccolto e successivamente ripartito su tutta la superficie interessata agli spostamenti di terra.

Lo scasso ha lo scopo di favorire l'immagazzinamento dell'acqua e di facilitare l'espansione radicale. La profondità dello scasso va subordinata alle caratteristiche del profilo del terreno. Potrà essere dell'ordine di cm 80 o m 1 in terreni sabbio-limosi, con profilo senza marcate stratificazioni, mentre sarà decisamente meno profondo in terreni con strati calcarei di accumulo o con strati di sabbia inerte, per evitare il rimescolamento degli orizzonti. Sotto questo aspetto spesso può convenire una scarificazione profonda, che agisce favorevolmente sulle caratteristiche fisiche del suolo senza rimescolarne gli strati. Salvo questa eccezione, 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, mentre esso risulta 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 dopo.

Se si effettua un reimpianto dopo l'abbattimento preesistente, è consigliabile ritardare di una, o meglio, di due stagioni la messa a dimora delle nuove piante, utilizzando nel frattempo, ove possibile, il terreno con colture agrarie per ridurre i rischi di aggressione sulle nuove piante da parte di funghi agenti dei marciumi radicali che si sviluppano sui residui delle radici e delle ceppaie in decomposizione.

La qualità del materiale d'impianto

Per evitare gli effetti della competizione interclonale si costituiscono pioppeti monoclonali per cui è di fondamentale importanza impiegare pioppelle del clone prescelto, in relazione alle condizioni ambientali d'impiego. Occorre quindi rifornirsi di materiale 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 od astoni di uno o, più frequentemente, di due anni di vivaio. In ogni caso la pioppella deve essere ben sviluppata, lignificata, corretta nella forma ed esente da parassiti. È opportuno scegliere pioppelle appartenenti non soltanto allo stesso clone ma anche alla stessa classe diametrica commerciale, per limitare anche la competizione intracлонale. L'attecchimento e soprattutto l'accrescimento sono nettamente influenzati dalla classe diametrica di appartenenza. Per pioppelle dello stesso vivaio i risultati migliorano con l'aumentare del diametro (Fig. 1). Si può affermare che, per tutti i cloni più diffusi, le pioppelle dominanti in vivaio, rispetto a quelle dominate, attecchiscono meglio e danno produzioni più elevate. Le pioppelle dominanti presentano un rapporto tra altezza e diametro più basso di quelle dominate, che sono più filate. Per uno sviluppo equilibrato tra altezza e diametro delle pioppelle è molto importante la densità in vivaio che dovrebbe aggirarsi tra le 7.000 e 10.000 piantine per ettaro, soprattutto se destinate a rimanervi per due

Negli ambienti pioppicoli classici si dà la preferenza alle pioppelle di due anni e quelle di un anno saranno utilizzate soltanto se di ottimo sviluppo e da pioppicoltori esperti del loro allevamento. Esse infatti richiedono molta cura nella potatura. La loro produzione è invece del tutto analoga a quella delle pioppelle di due anni. A tre o quattro anni dall'impianto le aree basimetriche medie delle piante cresciute dai due tipi di pioppelle si equivalgono, anche se inizialmente molto diverse e a fine turno si equivalgono anche i volumi (Figg. 2 e 3).

Per gli impianti in zone collinari o, comunque, in terreni con profili di scarsa potenza si darà invece la preferenza alle pioppelle di un anno.

Al momento della messa a dimora la pioppella deve essere ridotta ad "asta nuda", recidendo tutti i rami rasenti al fusto e riducendo od asportando le radici; gli astoni, anch'essi ripuliti di tutti i rami, oltre che per gli impianti ordinari, sono impiegati negli impianti profondi, dove il diametro delle buche è ridotto.

La presenza della parte radicale di vivaio è utile per l'ancoraggio e per le sostanze di riserva, in particolare per i cloni di più facile disidratazione e di più difficile attecchimento e soprattutto per le pioppelle di un anno.

L'epoca e le modalità 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 può gelare e in tali condizioni 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 in tutto il periodo di riposo vegetativo e generalmente sono quelli effettuati in inverno a dare le maggiori garanzie di successo. Si debbono evitare gli impianti primaverili tardivi, quando le gemme sono già sbocciate. La presenza

di foglie, sia pure ancora in via di apertura, accelera infatti il consumo di 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 es. eccesso di acqua nel terreno troppo asciutto, piante disidratate, 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 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. 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 es. ponendole nei fossi o nelle scoline) risulta di grande utilità. Sull'equilibrio idrico influisce positivamente la cimatura delle pioppelle (cm 50-150), 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 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. 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 determinazione della profondità di piantagione va fatta 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 cm 70 per pioppelle di un anno e m 1 per quelle di due anni, mentre per gli astoni va aumentata di cm 20-30 per garantire una sufficiente stabilità, particolarmente nei terreni leggeri e nelle zone più frequentemente battute dai venti primaverili. Con queste profondità il diametro della buca di norma varia da cm 30 a cm 50.

In terreni a tessitura sabbiosa, con scarsa capacità 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 m 1,50 fino a oltre m 3, 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 cm 9 a cm 15. L'impianto profondo migliora decisamente l'attecchimento e talvolta anche l'accrescimento delle piante in età giovanile.

Praticamente ci si può regolare tenendo presente che è sufficiente interrare gli astoni (senza radice) per 1/4 della loro lunghezza (ad es. di m 1 se alti quattro metri e di m 2 se alti 8 metri) e le pioppelle di 1/5 (ad es. di m 0,80 se alte quattro metri e di m 1,60 se alte otto metri). Saranno poi gli stimoli idrici ad influenzare la formazione delle nuove radici e a dirigerle negli strati in cui le condizioni di vita sono loro più favorevoli.

Nei terreni idromorfi è inutile immergere le pioppelle nello strato a gley, basta assicurare loro un sufficiente ancoraggio.

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

Viceversa, nel caso di terreni di una certa compattezza, è bene aprire buche larghe sino a cm 60, 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 aerazione 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 la pianta ed il terreno, in particolare nel caso di buche di piccolo diametro, più difficili da chiudere. Questi spazi liberi possono compromettere l'attecchimento sia perché si riduce l'emissione delle radici e sia perché consentono spostamenti alla parte interrata della pioppella e quindi la rottura delle radichette.

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 anche sostituire le pioppelle fallite 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.

Le pioppelle per i risarcimenti possono appartenere allo stesso clone di quelle a dimora oppure ad un altro, che possieda però più spiccate capacità competitive. Così, ad esempio, in un pioppeto di cosiddetti "canadesi" può dare risultati soddisfacenti il risarcimento con pioppelle del clone 'I 214', mentre il contrario determinerebbe un fallimento.

Nel caso di elevata mortalità, prima di effettuare le sostituzioni è necessario individuare le cause che l'hanno determinata e considerare l'opportunità di rifare la piantagione o di cambiare coltura.

La scelta del clone

I cloni coltivati in Europa appartengono alla specie P. deltoides, P. nigra e P. trichocarpa e a loro ibridi.

I più diffusi sono gli ibridi euro-americani che costituiscono gran parte degli impianti in Italia, Francia, Spagna ed Olanda ed hanno una buona diffusione in Belgio. I cloni di P. trichocarpa, ibridi compresi, si stanno diffondendo nell'Europa centrale dove rappresentano oltre la metà degli impianti in Germania e una quota importante in Francia, Belgio e Olanda. Molto limitato è l'impiego dei pioppi della Sezione Leuce nell'Europa meridionale mentre hanno una certa diffusione in Olanda e in Germania. Assai scarsa risulta la diffusione di cloni di P. nigra che, viceversa, hanno impiego a scopi ornamentali.

In Italia, dei 25 cloni di pioppo iscritti al Registro Nazionale dei Cloni Forestali quattro ('I 154', 'I 262', 'I 455', 'I 45/51') non vengono più coltivati per la loro sensibilità alla Marssonina brunnea e due ('Harvard' e 'Onda') per la loro sensibilità al virus del mosaico del pioppo e per la loro difficoltà di attecchimento; sei sono di scarso interesse nella Pianura padana ('Branagesi', 'Cappa Bigliona', 'Bellini', 'Guardi', 'Carpaccio', 'Jean Pourtet') di cui però gli ultimi quattro sono stati selezionati per gli ambienti centro-meridionali per i quali conservano una certa validità, due ('Luisa Avanzo' e 'Cima') sono di un certo interesse ma da impiegare con molta cautela nella Padania per le loro difficoltà di adattamento.

I cloni ritenuti interessanti e coltivati più o meno diffusamente sono: 'I 214', 'BL Costanzo', 'Boccalani', 'Gerbella' (già 'Gattoni'), 'Lux', 'S. Martino', 'Triplo', 'Adige', 'Stella Ostigliese', 'Pan', '302 S. Giacomo'.

Il clone 'I 214' è ancora quello più coltivato e trova le sue maggiori limitazioni nei terreni argillosi e in quelli idromorfi nei quali si adattano meglio i cloni cosiddetti "canadesi".

Il 'BL Costanzo' ha capacità di adattamento non molto inferiori a quelle dell''I 214' rispetto al quale però, soprattutto in pioppeto, presenta maggiori esigenze di spazio e, crescendo di più in altezza, può essere più facilmente soggetto agli scianti o a rotture del cimale per il vento.

Il 'Pan' è meno noto del 'BL Costanzo' ma sembra avere caratteristiche biologiche e colturali molto simili. Come il 'BL Costanzo' in pioppeto con spaziature medio-fitte "invecchia" precocemente ed è sensibile alla clorosi ferrica.

I cloni "canadesi" ('Boccalari', 'Gerbella' (già 'Gattoni'), 'Adige', 'Stella Ostigliese' e '302 S. Giacomo'), tutti a diffusione locale, hanno accrescimento giovanile piuttosto lento, esigono terreni fertili e sono più sensibili degli altri euro-americani alla "defogliazione primaverile" per cui, prudentemente, se ne sconsiglia l'allevamento nelle zone dove la malattia infierisce maggiormente.

La diffusione del 'Lux' è stata limitata dalla sua sensibilità al vento e quella del 'S. Martino' dalla sua sensibilità alla virosi, ma per le loro buone caratteristiche di accrescimento e di adattabilità meriterebbero un interesse maggiore.

I pioppicoltori si chiedono, sempre più insistentemente, quale sarà tra qualche anno l'alternativa tecnicamente valida agli attuali cloni con cui dare inizio a un nuovo ciclo di produzione. La domanda è comprensibile ed è giustificata dal fatto che negli ultimi tempi si sono avute delle modificazioni ambientali (soprattutto abbassamenti delle falde) che hanno creato serie difficoltà per la coltivazione dei cloni euro-americani più diffusi.

Va subito detto che non sarà certamente disponibile un clone universale come l''I 214' ma bisognerà puntare su più genotipi da impiegare vicendevolmente nelle diverse zone ecologiche per sfruttare a fondo la potenzialità dei fattori produttivi sia ambientali che biologici.

L'area di coltivazione dell'I 214' si andrà inevitabilmente restringendo ai terreni più profondi e con maggiori capacità idriche. Gli euro-americani di tipo "canadese" che hanno una diffusione locale non trascurabile e che complessivamente rappresentano più di un terzo della superficie coltivata, verranno gradualmente affiancati da nuovi cloni.

Fin dalla prossima campagna vivaistica saranno disponibili l'Eridano' e il '58/57' dell'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura (ISP). Seguiranno altri cloni, sempre selezionati dall'ISP, attualmente in fase finale di sperimentazione e già oggetto di una domanda di iscrizione al Registro Nazionale dei Cloni Forestali (RNCF).

L'Eridano' e il '58/57' presentano caratteristiche particolarmente pregevoli di resistenza ai parassiti e di tolleranza agli stress ambientali legate alla loro particolare origine genetica. Il primo (P. deltoides x P. maximowiczii) può essere utilizzato in tutti i classici terreni da pioppo fatta eccezione per quelli eccessivamente calcarei e per quelli idromorfi. Il secondo (P. alba), non utilizzabile per la produzione di sfogliati, può essere diffuso per la costituzione di piantagioni specializzate e di popolamenti transitori nelle aree protette nonché di filari e di piccoli nuclei sparsi, anche a scopo ornamentale, in aree agricole marginali.

Per ampliare le possibilità di scelta da anni l'ISP sta svolgendo un intenso lavoro di miglioramento genetico su basi molto vaste che non tarderà a dare frutti copiosi.

La necessità di ampliare la base genetica deriva anche dal fatto che, essendo la pioppicoltura basata sulla monoclonalità degli impianti, la troppa ampia diffusione di pochi o addirittura di un solo clone aumenterebbe la fragilità del sistema, favorendo in particolare la diffusione e l'evoluzione dei parassiti. La disponibilità di un alto numero di cloni, oltre a ridurre questi rischi, consente di meglio valorizzare le potenzialità dei vari ambienti disponibili per la coltivazione e di diversificare i modelli colturali.

I sestî e le 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 equilatero (sesto a settonce).

Da un'indagine effettuata nel 1982 in Piemonte è risultato che la spaziatura media di tutti i pioppeti esaminati era di $m^2 30,34 \pm 0,85$. La classe con valore centrale di $30 m^2$ includeva quasi il 31% dei pioppeti, mentre il 12% andava a quella di $m^2 27$ e il 15% a quella di $m^2 24$. Il 12,7% rientrava invece nella classe di $33 m^2$ e un altro 12,7% nella classe di $36 m^2$. Ben oltre il 10% dei pioppeti aveva una spaziatura compresa tra il 37,5% e i $48 m^2$. Viceversa soltanto il 6,5% dei pioppeti del campione aveva una spaziatura inferiore a $22,5 m^2$ per albero (Tab. 1).

Molto interessante appare l'elaborazione dei dati relativi alla distanza tra le file che variava da $m 4$ a $m 10$ con una media di $6,46 \pm 0,2 m$. La percentuale più alta delle frequenze, e cioè ben il 37%, rientra nella classe con valore centrale di $m 6$, il 14% in quella di $m 7$ e il 12% in quella di $m 5$. Va segnalato che oltre il 21% delle distanze tra le file risulta compreso tra 7,50 e 10 m , mentre appena l'1% è compreso tra 4 e 4,50 m (Tab. 2).

Le distanze elevate tra le file dipendono dall'uso, molto diffuso in Piemonte, di consociare il pioppeto nei primi anni di vita con colture erbacee.

La prima ed importante conseguenza dell'ampia distanza tra le file è l'infittimento delle piante sulla fila. Infatti, in circa il 30% dei pioppeti tale distanza risulta pari o inferiore a $m 4$. Ciò provoca divaricamento degli alberi, specialmente se di cloni fototropici, con formazione di legno di tensione e, probabilmente, favorendo la comparsa di cretti sul tronco e di spacchi al momento dell'abbattimento.

La frequenza più alta, pari al 44,5%, si ha però per le distanze di $m 5$. I $m 5,50$ e i $m 6$ si registrano entrambi in circa il 10% dei casi.

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.

Nei terreni più fertili conviene esaltare la crescita del singolo albero per massimizzare gli assortimenti più pregiati, mentre nei terreni meno fertili conviene aumentare il numero per unità di superficie, per massimizzare la produzione di biomassa. Di conseguenza le spaziature tenderanno ad essere più larghe nei terreni più fertili e più strette in quelli meno fertili, dato che in questi ultimi gli alberi non raggiungerebbero comunque dimensioni idonee per ricavarne assortimenti di qualità.

Il numero di piante per ettaro può variare da un minimo di 250 ad un massimo di 400. Per particolari scopi, in determinati ambienti, si possono eseguire piantagioni anche più fitte, tenendo sempre presente che le piante raggiungeranno diametri assai ridotti e forniranno assortimenti di scarso valore. Con le spaziature sopra consigliate si favorisce invece un maggior accrescimento della pianta, che giungerà a maturazione con un fusto cilindrico e bene sviluppato in diametro, destinabile alle utilizzazioni industriali più remunerative (sfogliati per compensato).

Le consociazioni

La pratica delle consociazioni nei pioppeti risulta abbastanza diffusa ed interessa circa la metà dei pioppeti di uno e di due anni e, in misura minore, anche di tre e raramente di quattro anni.

La consociazione più comune è quella con il mais in quanto la presenza di questa coltura richiede lavorazioni profonde, concimazioni abbondanti e frequenti irrigazioni e non deprime in maniera sensibile l'accrescimento del pioppo.

Sono utilizzate anche altre sarchiate, tra cui alcune orticole come pomodori, melanzane e fagioli, e vengono fatte anche consociazioni con soia, con grano, con vivai di pioppo e con prati, tra i quali non mancano i medicaî. E' noto che il grano è tra le piante meno indicate perché all'inizio dell'estate le sue esigenze contrastano con quelle del pioppo. Anche la medica è considerata pianta poco indicata, date le sue elevate capacità competitive per l'acqua nei riguardi del

pioppo, ma nelle zone con ampie disponibilità idriche le esigenze di entrambe le specie possono essere soddisfatte.

Abbastanza frequente è il caso di danneggiamenti alle piante di pioppo dovuti all'impiego di prodotti diserbanti triazinici, tollerati soltanto dalla coltura erbacea. Per il diserbo del mais nel pioppeto possono essere impiegati prodotti a base di nitrofen+linuron a dosi rispettivamente di 1,3 e 0,4 kg di principio attivo per ettaro in miscela con prodotti a base di alachlor alla dose di 1,5 kg/ha di principio attivo (es. 5 kg di Multitok + 3 kg di Lasso), oppure prodotti a base di penoxalin alla dose di 1,2-1,3 kg/ha di principio attivo (es. 4 kg di Stomp 330 E), distribuendoli in 800-1000 litri di acqua dopo la semina del mais, ma prima della sua emergenza.

Nell'attuazione pratica delle consociazioni la fantasia dei pioppicoltori si sbizzarrisce realizzando le soluzioni più diverse. C'è chi semina il mais addirittura a ridosso dei filari di pioppo, chi semina soltanto sulla parte centrale della fascia interfilare e chi ne utilizza soltanto una su due, alternativamente, per non intralciare eventuali interventi culturali ai pioppi.

Quasi sempre però, in pratica, si ricorre all'impianto a rettangolo (m 7 x 4 o, meglio ancora, m 8 x 4) e si semina nella parte centrale dell'interfilare. Ciò consente di protrarre, in certe zone (ad esempio nel Cuneese), la consociazione anche al terzo anno di impianto e di intervenire con i mezzi meccanici necessari per eventuali trattamenti antiparassitari nei giovani pioppeti.

La pratica delle consociazioni è indubbiamente molto interessante ma dovrebbe essere limitata ai terreni con buona fertilità e disponibilità idrica e ai pioppicoltori con adeguate conoscenze tecniche per una corretta conduzione del pioppeto con la coltura associata.

Le lavorazioni

Gli scopi principali delle lavorazioni sono l'eliminazione e l'incorporamento nel terreno della vegetazione spontanea e la rottura della capillarità superficiale per ottenere un migliore controllo della circolazione dell'acqua.

Le lavorazioni interessano anche i pioppeti di età superiore ai tre anni e consistono in discatura, aratura e, in misura molto minore, in fresature e vangature.

L'erpice a dischi viene usato in genere durante la primavera e l'estate. Oggi è disponibile un tipo di frangizolle combinato ad elemento scavallatore idraulico che permette la lavorazione totale del terreno nel pioppeto, compresa la striscia lungo la fila. La fresa, per la sua azione costipatrice del suolo, nei terreni tendenzialmente pesanti è sconsigliabile o, perlomeno, deve essere alternata al frangizolle. L'aratro 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 che esso determina, non influisce negativamente sullo sviluppo della pianta che in primavera riprenderà normalmente la vegetazione ed espanderà il suo apparato radicale.

Il taglio delle radici superficiali nelle piantagioni giovani non stimola la pianta ad approfondire l'apparato radicale. Non sono gli stimoli meccanici ma quelli idrici e nutrizionali che regolano la radicazione e l'espansione radicale. Si può però pensare che per effetto delle mutilazioni delle radici superficiali la pianta, almeno temporaneamente, attivi maggiormente le radici che si trovano al di sotto dello strato lavorato.

La cura dedicata alle lavorazioni dei pioppeti può essere spiegata facilmente considerando che per una discatura è sufficiente la presenza di sola persona, il conduttore del trattore, e che tale lavoro non è certo tra i più impegnativi.

Mentre non vi sono dubbi sull'efficacia delle lavorazioni per i pioppeti giovani, questa non appare altrettanto evidente in quelli adulti nei quali, peraltro, il numero annuale degli interventi diminuisce nettamente anche perché con l'aumentare dell'ombreggiamento diminuisce il vigore della vegetazione spontanea eliofila che è invece molto competitiva nei primi anni dalla messa a dimora.

La sperimentazione condotta in passato e quella attualmente in corso (Figg. 4 e 5) confermano che a parte i primi due o tre anni, nei quali è indispensabile intervenire, in quelli successivi l'utilità delle lavorazioni decresce con l'età del pioppeto e dopo il quinto o sesto anno generalmente cessa la convenienza di

effettuarle, almeno se ci si riferisce al loro effetto sulla produzione. Rimane però il problema della vegetazione spontanea che deve essere distrutta, anche per evitare pericoli di incendi quando il sottobosco si secca. E' ovvio che a tale scopo sono sufficienti interventi più superficiali.

Naturalmente i risultati delle non lavorazioni variano con le caratteristiche della stazione e con le esigenze clonali. I cloni di P. deltoides si adattano meglio dei più diffusi P. x euramericana che notoriamente sono molto sensibili alle cure colturali.

Non è diffusa la pratica del diserbo chimico dei pioppeti.

Le irrigazioni

Sotto l'aspetto agronomico, ai fini dell'irrigazione del pioppeto bisogna valutare l'idoneità del terreno a questo intervento, il fabbisogno di acqua irrigua, il momento dell'intervento, il volume di adacquamento e scegliere il metodo irriguo.

Nella valutazione della idoneità del terreno all'irrigazione si devono considerare fattori sfavorevoli, una elevata o una deficiente permeabilità e una debole capacità di ritenuta specie se aggravata da insufficiente profondità del terreno. Sono tipici gli esempi dei suoli ghiaiosi o grossolonomamente 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 biomassa.

Nella tabella 3, 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 non risultano sottostimati poiché, a causa dell'incompleto sviluppo delle piante, non tengono conto della quota di evaporazione della parte scoperta del terreno.

Così ad esempio, considerando un pioppeto al settimo anno, con una produzione di kg 41 di sostanza secca per pianta, occorrono $4735 \text{ m}^3/\text{ha}$ 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 precipitazioni nel periodo aprile-settembre si aggirano mediamente sui 300 mm (Fig. 6), è facile calcolare che per la produzione indicata si dovrebbero somministrare durante il periodo irriguo, in assenza di una falda accessibile, almeno 173 mm (473-300) 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.

Per stabilire il momento dell'intervento irriguo si possono seguire diversi criteri basati sull'esame della pianta, 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 favorevoli condizioni di temperatura e di luce, l'attività vegetativa può essere molto intensa.

Il metodo di irrigazione più idoneo e più diffuso per il pioppeto è quello a scorrimento, per il quale sono richiesti volumi d'acqua di $800-1200 \text{ m}^3/\text{ha}$ per volta che in parte però vanno perduti per percolazione. 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, tra cui quello a goccia che, considerate le sue ormai ben note caratteristiche positive, potrebbe trovare applicazione nei terreni non livellati e negli ambienti meridionali.

A titolo indicativo nei grafici 7 e 8 si riportano i quantitativi di acqua somministrati per pianta col metodo a goccia e i risultati sull'accrescimento conseguiti in una prova in corso ad Agazzano, in provincia di Piacenza. Si noti che al sesto anno dall'impianto la quantità di acqua ricevuta per pianta (pioggia e irrigazione) è stata di 100 litri al giorno per il volume 1 e di 150 litri per il volume 2 durante la stagione irrigua, con considerevoli incrementi in area basimetrica.

La concimazione

Nel corso degli ultimi 20 anni è stata svolta una intensa attività di ricerca in vari paesi sulla nutrizione minerale e sulla concimazione del pioppo.

In particolare in Italia sono state determinate le quantità di nutrienti assorbiti dal terreno ed immobilizzati nel materiale legnoso asportato in un turno da un ettaro di coltura. E' stata messa a punto una tecnica per il campionamento delle foglie, sono state fatte numerose prove di concimazione in pioppeti di età differente e in varie stazioni ed è stato studiato l'effetto dei contenuti nutritivi del terreno e delle concimazioni sullo stato nutrizionale delle foglie e sull'accrescimento degli alberi.

E' stato dimostrato che il pioppeto, in un turno di 10-12 anni, sulla base di una produzione espressa in sostanza secca (si consideri un'umidità media del 60% per il fusto e del 70% per le foglie), di 900 q/ha di tronchi e rami, 124 q/ha di ceppaie e radici e 215 q/ha di foglie, assorbe le seguenti quantità (kg/ha) di principi nutritivi: azoto (N) = 557; fosforo (P_2O_5) = 172; potassio (K_2O) = 625; calcio (CaO) = 1.650. Supponendo che tutte le foglie e le radici rimangano nel terreno le quantità (kg/ha) effettivamente asportate, relative cioè ai tronchi, alle ramaglie e alle ceppaie, risultano rispettivamente N = 163; P_2O_5 = 75; K_2O = 239; CaO = 580.

L'elaborazione dei dati analitici relativi alla disponibilità di elementi nutritivi del suolo e al loro tenore nelle foglie, ha messo in evidenza una correlazione positiva per l'azoto, il fosforo e il calcio ma non per il potassio e il magnesio. Tra questi due ultimi elementi è stata invece messa in evidenza una correlazione positiva a livello del suolo e negativa a livello delle foglie.

La concimazione azotata e spesso anche quella potassica influiscono in maniera significativa sul tenore di questi elementi nelle foglie mentre generalmente ininfluente risulta la concimazione fosfatica sul contenuto fogliare in fosforo.

Spesso tra i cloni, specialmente se geneticamente lontani, si registrano nette differenze nei contenuti in sostanze nutritive per cui è anche logico aspettarsi una risposta diversa alla fertilizzazione nei vari ambienti.

Lo studio del bilancio nutritivo è un mezzo idoneo per avere delle informazioni sulle esigenze nutrizionali del pioppo, ma è attraverso la sperimentazione di campo, di durata pluriennale e condotta sempre sui medesimi alberi, che si può ottenere una verifica di tali informazioni ed un approfondimento delle conoscenze necessarie per la scelta dei fertilizzanti e dei rapporti nelle formulazioni, dell'epoca e delle modalità di distribuzione e per valutare la risposta delle piante alla concimazione in funzione della loro età.

Non bisogna dimenticare che il pioppeto occupa lo stesso terreno mediamente per un decennio e che durante questo periodo il suolo viene lavorato soltanto nei primi 10-15 cm. Il mancato rimescolamento degli strati superficiali con quelli più profondi tende a favorire la differenziazione di orizzonti nel profilo.

Lo strato più superficiale, biologicamente più attivo, si arricchisce continuamente sia per l'apporto diretto di fertilizzanti che per l'interramento dei residui organici; viceversa lo strato sottostante tende progressivamente ad impoverirsi di elementi nutritivi che vengono assorbiti dalle radici e ritornano al terreno attraverso le foglie, accumulandosi in superficie.

Di qui deriva il convincimento che la concimazione di fondo debba servire ad arricchire di elementi nutritivi tutti gli strati esplorati dalle radici, compresi quelli più profondi.

Il terreno non è però un substrato inerte ma è sede di complessi equilibri, legati alle frazioni colloidali, per cui non tutta la quantità di concimi somministrati è a disposizione degli alberi. Cioè non è sufficiente fornire ogni anno un quantitativo di azoto, fosforo e potassio in forma assimilabile, pari a quello asportato. L'entità del bloccaggio e del dilavamento è molto diversa da terreno a terreno ed inoltre vari elementi non sono soggetti in egual misura a questi fenomeni. Di conseguenza non è possibile stabilire, per la concimazione, delle norme precise e valide in tutti i casi. Tuttavia, 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;
- perfosfato minerale 19-21%: 6-8 q/ha;
- solfato potassico 50-52%: 5-7 q/ha.

I quantitativi di concimi e i rapporti indicati potranno essere variati sulla base della dotazione effettiva del terreno in principi nutritivi per cui le dosi e le formule potranno risultare anche molto diverse in quanto lo scopo è anche quello di cercare di migliorare le condizioni di equilibrio tra gli elementi fertilizzanti del terreno.

Va da sé che questo tipo di concimazione è opportuno effettuarlo contemporaneamente alle lavorazioni profonde di impianto e riguarderà principalmente oltre che la sostanza organica, i concimi fosfatici e quelli potassici dato che la loro mobilità nel terreno è tanto minore quanto maggiore è il potere assorbente. Viceversa i composti azotati inorganici ridotti possono essere più efficacemente distribuiti in superficie perché essi, per ossidazione, danno origine allo ione nitrato il quale si muove liberamente attraverso il terreno e perciò viene portato più velocemente verso il basso nella zona delle radici.

Per la concimazione di produzione una guida orientativa può essere rappresentata dai risultati conseguiti con la sperimentazione in pieno campo, ormai abbastanza ampia per dare delle indicazioni, sia pure di larga massima, valide per alcune zone pioppicole della Padania quali, ad esempio, la Lomellina, le golene del Casalese e del Pavese, certi terreni ex agricoli del Mantovano e del Friuli, le sabbie del delta del Po.

La prima informazione che scaturisce dall'insieme delle esperienze è che la risposta del pioppo agli apporti di fertilizzanti varia con le caratteristiche ambientali da valori insignificanti a valori nettamente positivi statisticamente probanti.

Ad esempio, le prove condotte sul clone BL Costanzo in Lomellina su terreni sabbiosi con buone disponibilità idriche e con reazione subacida hanno messo in evidenza sia l'effetto positivo delle concimazioni azotate e ancora migliore di quelle azoto-fosfatiche, che l'effetto depressivo di dosi di azoto risultate eccessive (3 kg/albero di nitrato ammonico 26-27%). Che si tratti di effetto depressivo per dosi troppo elevate lo dimostra il fatto che è stato sufficiente frazionarle in due tempi per evitare l'inconveniente (Tab. ⁴ ~~3~~). Il frazionamento non ha però migliorato significativamente rispetto alla dose dimezzata. Molto modesto appare l'effetto del potassio, come del resto è risultato in molte altre prove (Fig. 9).

Queste informazioni, anche se molto chiare, non sono risultate generalizzabili. Infatti, prove più o meno analoghe, ripetute in diversi pioppeti nel Casalese, nel Pavese, nel delta del Po ed in altri terreni sabbiosi, con disponibilità idriche molto variabili nel corso della stagione vegetativa, modestamente calcarei e con reazione tra il neutro ed il subalcalino, abbastanza profondi ma ritenuti poveri di sostanza organica o di elementi nutritivi, hanno dato risultati nulli o molto modesti sull'accrescimento.

Risposte positive sono state invece ottenute, sempre con concimazione azoto-fosfatica, 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 i risultati della fertilizzazione, oltre alle disponibilità percentuali di elementi assimilabili, bisogna considerare anche la profondità del terreno ed il profilo idrico e nutrizionale per gli stimoli che possono esercitare sullo sviluppo della massa radicale assorbente.

Un dato molto importante che emerge 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 al primo quadriennio o al massimo alla prima metà del ciclo, mentre apparirebbe sconsigliabile nella seconda metà del turno.

Questo dato mette in evidenza che la somministrazione del concime non deve essere necessariamente adeguata alla produzione legnosa annua degli alberi. L'incremento corrente legnoso in volume è molto più elevato nei pioppeti di media età ed adulti che in quelli giovanissimi o giovani, che invece mostrano maggiore sensibilità alla concimazione. Non sembra, quindi, che l'incremento corrente possa essere considerato un buon parametro sul quale commisurare la quantità di concimi da somministrare agli alberi.

Certamente più indicativi in tal senso potrebbero essere l'incremento annuo della biomassa totale ed il ritmo di assorbimento, di più difficile determinazione, ma più rispondenti alle reali esigenze degli alberi. E' noto infatti che nei tessuti giovani il tenore in elementi plastici (azoto e fosforo) è molto più elevato che nei tessuti di età avanzata e che la produzione di questi ultimi aumenta con l'età delle piante.

Un valido contributo nella interpretazione del fenomeno potrebbe venire da un approfondimento delle conoscenze sullo sviluppo dell'apparato radicale, in relazione alle caratteristiche dei vari strati del profilo del terreno, e sulle relazioni tra intensità di assorbimento degli elementi nutritivi in un dato volume di terreno e quantità di volume stesso esplorato dalle radici. E' molto probabile che il grado di esplorazione sia in stretta relazione con l'età o la dimensione degli alberi e che la colonizzazione delle radici da parte delle micorrize possa creare una estensione del sistema radicale del pioppo. Certamente con l'infezione micorrizica la quota di volume disponibile può essere utilizzata in modo più efficiente per l'influenza positiva che essa esercita sull'assorbimento nutrizionale, particolarmente nei terreni poveri e nei riguardi di minerali relativamente insolubili, fonti di potassio e di calcio, anche se il pioppo non viene considerato tra le piante fortemente dipendenti da detti funghi del suolo.

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.

Nel caso in cui il pioppo dà basse produzioni, prima di decidere se e come concimare, si dovrebbero individuare i fattori responsabili del limitato accrescimento. E' chiaro che se vi sono delle carenze a livello della struttura del terreno o delle sue disponibilità idriche, ecc. non si può pretendere di

migliorare con la sola concimazione l'accrescimento degli alberi anche dove questo è stentato per mancanza di acqua o perché il suolo è eccessivamente argilloso. È evidente che non si può mai dissociare la nutrizione minerale dall'alimentazione idrica. D'altra parte anche l'eccesso di acqua, riducendo il franco di coltivazione disponibile, limita l'accrescimento, e non è certamente attraverso l'apporto di concimi che possono essere risolte situazioni del genere.

In conclusione, per quanto riguarda la concimazione ci si è sforzati di dare dei suggerimenti convalidati dalla sperimentazione. Si è cercato di mettere in evidenza che l'efficacia dei concimi è condizionata dai limiti imposti dagli altri fattori, la conoscenza dei quali è indispensabile per operare razionalmente.

Si ritiene utile la concimazione di fondo, da effettuarsi prima dello scasso, per mantenere la fertilità rimpiazzando le asportazioni, per prevenire il rischio di insospettite carenze o rapporti squilibrati in terreni non analizzati recentemente e per assicurare una dotazione extra di fosforo e di potassio al fine soprattutto di stimolare rispettivamente lo sviluppo dell'apparato radicale e, ma non è certo, per favorire l'incremento della densità del legno.

Per la concimazione di produzione è abbastanza evidente che conviene farla soltanto in terreni poveri a reazione subacida o di ridotta potenza, limitandola al primo quadriennio dalla messa a dimora o non oltre la prima metà del ciclo e che gli effetti più vistosi sono sempre determinati dagli apporti di azoto o di azoto e fosforo.

La potatura

Introduzione

Con la potatura ci si propone di ottenere dei tronchi diritti e privi di nodi da destinare alla sfogliatura che rappresenta l'utilizzazione del legno di pioppo più pregiata.

Il problema che si pone al coltivatore è quello di stabilire fino a quale altezza conviene spingere la potatura del fusto per cercare di ottimizzare il rapporto tra costi e benefici.

Nelle zone pioppicole italiane più tipiche, a secondo della spaziatura, del turno, dell'età e della fertilità della stazione, comunemente si abbattano piante con diametri a m 1,30 dal suolo, compresi tra 28 e 38 cm, raramente più grosse, che vengono depezzate in topi di varia lunghezza destinati alla sfogliatura, alla segheria, alla cartiera ed al truciolare. Alla sfogliatura, di solito, si destinano i topi basali privi di nodi, con diametro fino a 25 cm in punta. Spesso vengono derulati anche tronchi di diametro inferiore, fino a 20 cm di diametro in punta, ricavati nei tratti di fusto compresi tra due "verticilli" ma sono quasi sempre caratterizzati dalla presenza di nodi. Il materiale che se ne ricava è quindi di qualità più scadente del precedente e viene utilizzato per gli strati più interni del compensato.

Se con la potatura si dovesse puntare sulla produzione di tronchi privi di nodi in tutta la loro parte con diametro superiore a cm 25, si dovrebbe potare ad altezze diverse a seconda del diametro che conseguiranno le piante all'abbattimento. Altezze che dovrebbero essere di m 5 per le piante di cm 28 e via via superiori per le piante più grosse fino ad un massimo di m 12 per quelle con cm 38 di diametro. In realtà però ci si rende conto che in tutti i casi sarebbe sufficiente potare fino a m 5 per ottenere una quota di legname privo di nodi pari al 42-43% del totale cormometrico. Teoricamente in quei 5 m di tronco potrebbero essere ricavati 2 topi di lunga misura (m 2,20) se il fusto non presentasse curvature. Potando fino a m 6, per le piante con 30 o più cm di diametro a m 1,30, la percentuale di legname derulabile si avvicina al 50% del totale cormometrico e supera il 55-56% se la soppressione dei rami viene innalzata fino alla quota di 7 m dal suolo. Alzare ancora la potatura di un altro m di quota (da 7 a 8 m) fa salire la percentuale del volume di appena il 6% e l'incremento sarà solo del 5% se si dovesse salire ulteriormente di 1 m.

Diventa così facile dedurre che quanto più in alto si pota, tanto più oneroso diventa il costo della potatura, mentre la misura del miglioramento qualitativo diventa sempre più modesta, a meno che non si adottino spaziature molto più elevate e turni più lunghi, rispetto a quelli normalmente in uso.

Potando fino a 7 m di altezza risulteranno privi di nodi il 90% dei diametri derulabili per le piante di 100 cm di circonferenza, il 77% per quelle di cm 107, il 72% per quelle di cm 113 ed il 68,8% per quelle di cm 119. Per le piante più grosse la potatura potrebbe essere effettuata fino a m 8 per avere dal 76 all'80% dei tronchi derulabili (diametro maggiore cm 25) privi di nodi.

Si giunge così alla conclusione che con spaziature e turni medi si dovrebbe potare fino ad un massimo di 6-7 m di altezza per realizzare il migliore rapporto tra costo e benefici. Con spaziature più strette ($20-25 \text{ m}^2/\text{pianta}$) e con turni più brevi è sufficiente potare fino a m 5 di altezza. Viceversa con spaziature larghe ($\text{m}^2 40-50/\text{pianta}$) e turni lunghi potrebbe diventare conveniente potare anche sugli 8 m di quota, beninteso in stazioni molto fertili.

Poiché nella pioppicoltura padana le spaziature medie sono circa di 32 m^2 per pianta per il Piemonte e di 30 m^2 per pianta per il resto della Valle Padana ed i turni di una decina d'anni (poco più per il Piemonte occidentale), si ritiene ragionevole proporre di potare tra un massimo di 7 m di altezza ed un minimo di 5.

In base alle finalità, la potatura del pioppo può essere distinta in:

- a) potatura di allevamento, che si attua, nei primi anni della messa a dimora, eliminando le doppie cime e tagliando i rami turionali assurgenti e dominanti, allo scopo di ottenere - migliorando la forma del fusto - tronchi dritti, senza deviazioni o deformazioni;
- b) potatura di pulizia del fusto, che si attua a più riprese nel corso della prima metà del turno, tagliando i rami laterali a portamento orizzontale delle impalcature più basse o eventuali succhioni per evitare la formazione di nodi nel tronco per 5-7 m dal livello del suolo, valorizzando così gli assortimenti legnosi che si ricaveranno al momento dell'abbattimento.

I criteri da seguire nella potatura del pioppo possono essere così riassun-

- 1) assicurare un accrescimento equilibrato degli alberi considerando che la presenza di rami laterali favorisce l'accrescimento diametrico del fusto e che la recisione dei rami terminali esalta la dominanza della cima;
- 2) favorire e mantenere uno sviluppo equilibrato tra chioma e radici evitando tagli eccessivi dei rami che mortificherebbero la crescita e stimolerebbero il risveglio delle gemme latenti con sviluppo di succhioni e conseguente formazione di nodi e deprezzamento del legname;
- 3) liberare gradualmente dai rami la parte basale del fusto fino a 5-7 m di altezza, dalla quale si ricaveranno i topi di maggior pregio, destinati all'industria del compensato;
- 4) contenere il più possibile i nodi nella parte centrale del fusto possibilmente entro i 12-14 cm di diametro, per i cloni di più rapido accrescimento.

L'esperienza ha dimostrato che la norma fondamentale da seguire nell'applicazione di tali criteri 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 sul miglioramento della forma del fusto e sulla qualità del legno con una incidenza minima sulla crescita della pianta, concendendole in età giovanile la possibilità di esprimere tutte le sue potenzialità produttive.

In questi ultimi tempi, con la diffusione di cloni di pioppo di rapido accrescimento in vivaio ('1 214', 'BL Costanzo', 'Pan' e più recentemente 'Luisa Avanzo') è entrato nell'uso anche l'impiego di pioppelle di un anno per cui si è sentita la necessità di studiare un metodo di potatura valido per piante cresciute sia da pioppelle di due anni di vivaio sia da pioppelle o astoni di un anno.

Secondo questo metodo, nei pioppeti di buon accrescimento la potatura si inizia durante il periodo di riposo dopo la prima vegetazione, viene ripetuta con cadenza spesso annuale e termina nel periodo di riposo dopo la quinta vegetazione. 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 cresciute 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.

Modalità degli interventi e attrezzature

Piante cresciute 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 le operazioni vanno effettuate seguendo le modalità sotto indicate:

- 1) Periodo di riposo dopo la prima vegetazione: vanno eliminati i rami turionali più vigorosi, comprese le eventuali doppie cime, e vanno tagliati anche i rami laterali fino ad un'altezza di m 1,30-1,50 dal suolo; i rami laterali possono essere tagliati anche nel corso dell'estate;
- 2) Periodo di riposo dopo la seconda stagione vegetativa: vanno tagliati i rami turionali più vigorosi del 2° "verticillo" e va fatto uno sfoltimento dei rami del primo eliminando quelli più vigorosi; vanno tagliati anche i rami laterali, di due anni di età o eventuali succhioni, fino ad un'altezza di m 1,80-2 dal suolo;
- 3) Periodo di riposo dopo la terza stagione vegetativa: va fatto uno sfoltimento dei rami del 2° "verticillo" togliendo quelli con tendenza ad ingrossare eccessivamente e vanno eliminati tutti i rami residui al di sotto del 1° "verticillo" evitando di spogliare il fusto oltre i 3 m di altezza o, comunque, con diametro inferiore a cm 12;
- 4) Periodo di riposo dopo la quarta stagione vegetativa: va fatto un ulteriore, leggero, sfoltimento dei rami del 2° "verticillo" eliminando quelli più grossi o con tendenza a squilibrare la chioma;
- 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 14 cm di diametro. La parte basale del tratto di

fusto compreso tra il secondo e il terzo "verticillo", di norma, risulta naturalmente spoglia (vedi ad es. nel clone '1 214'). Il terzo "verticillo" si trova ad un'altezza superiore ai 7 m, limite già ritenuto sufficiente per cui con quest'ultimo intervento la potatura può essere considerata esclusa.

Con pioppelle di dimensioni maggiori a quelle medie, oltre 5 o più metri, come possono essere i ricacci di un anno cresciuti in vivai governati a ceduo, la tecnica descritta di potatura sostanzialmente non cambia. Tuttavia i poloni di un anno, in particolare se appartenenti a cloni con forte tendenza a ramificare in vivaio, possono presentare uno scarso numero di gemme dormienti, concentrate nel settore apicale. Si avrà in tal caso una pianta con chioma spostata verso l'alto ed un accrescimento diametrico del fusto conseguentemente più lento che la renderà più vulnerabile agli agenti meteorici. In questo caso con la potatura si dovrà cercare di migliorare l'equilibrio alleggerendo la chioma con estrema cautela. Per ridurre se non evitare tale inconveniente può essere buona norma allargare le spaziature in vivaio per produrre astoni un po' più tarchiati, con basso rapporto tra altezza e diametro, in grado di meglio sopportare il peso di una chioma tutta concentrata in alto.

Anche con pioppelle di accrescimento più modesto il metodo di potatura rimane lo stesso ma cambia la cadenza degli interventi. Ad esempio, partendo da pioppelle di 3 m fuori terra, con cacciate di 50 cm al primo anno di vegetazione, di 150 al secondo e di 200 al terzo si avrà la formazione del primo "verticillo" intorno a 3 m, del secondo che tenderà ad unirsi col primo, al di sotto di 3,50 m e di quella del terzo sui 5 m di altezza. La potatura di formazione, oltre al primo ed al secondo, interesserà anche il terzo "verticillo" e quella di pulizia tutti i rami laterali fino ad un'altezza che, dato il ritmo di accrescimento più lento, può essere limitata sui 5-6 m.

Il primo intervento, date le modeste dimensioni dei rami, anziché dopo la prima vegetazione, verrà effettuata nel periodo di riposo dopo la seconda stagione vegetativa ed interesserà i rami apicali più vigorosi sia di due che di un anno di età. Gli interventi successivi dovranno essere effettuati con cadenza annuale o biennale a seconda del ritmo di accrescimento delle piante. La pulizia nei primi anni dovrà essere limitata al minimo indispensabile per agevolare le operazioni

Negli anni successivi si deve tener presente di non spogliare il fusto dai rami sottili rimasti dopo gli interventi correttivi e di formazione fino a quando esso non abbia raggiunto un diametro di almeno 12 cm al di sotto dei primi due "verticilli", cioè nella parte migliore che sarà destinata all'industria del compensato, e ancora di cm 12 al di sotto del terzo "verticillo" per i cloni di vigore pari a quello dello 'I 214' e di cm 14 per quelli più vigorosi.

Piante cresciute da pioppelle di due anni

Il criterio da seguire nella potatura delle piante cresciute da pioppelle di due anni è lo stesso che è già stato descritto per le piante cresciute da pioppelle di un anno, con le sole differenze operative legate alle altezze delle pioppelle al momento dell'impianto e al tipo di ramificazione.

Per piante di buon accrescimento derivate da pioppelle di buone dimensioni gli interventi vanno effettuati con gradualità seguendo le modalità sotto indicate:

- 1) Periodo di riposo dopo la prima vegetazione: vanno eliminati i rami turionali più vigorosi, comprese le eventuali doppie cime, e vanno tagliati anche i rami laterali nella parte bassa del fusto fino ad un'altezza di circa m 1,80-2; quest'ultima operazione può anche essere anticipata nel corso dell'estate;
- 2) Periodo di riposo dopo la seconda vegetazione: va fatto 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 ai 7 m, mentre si eliminano gli eventuali succhioni nella parte basale del fusto (m 2,30-2,50) dal suolo) da cui si ricaverà il primo toppo, notoriamente il più pregiato. In questo primo tronco basale, curando la potatura si può facilmente contenere i nodi nel tondello (cm 8-10 di diametro), con la massima resa in sfogliato di alta qualità;
- 3) Periodo di riposo dopo la terza stagione vegetativa: va fatta la potatura di pulizia del fusto togliendo i rami laterali fino ad un'altezza di m 2,50-3,00, che normalmente hanno un portamento orizzontale, e gli eventuali succhioni;

- 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 m 3,50-4,40 tenendo, comunque, presente che in questa parte del fusto, da cui si ricaverà il secondo toppo (da m 2,20 a m 4,40 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 i 12-14 cm di diametro;
- 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 dove il suo diametro risulta 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 m di fusto.

In pratica, per piante a media ramosità e di medio accrescimento, gli interventi fondamentali sono senz'altro quelli indicati per la fine del primo anno, la fine del secondo e la fine del quarto. Alla fine del primo anno per la correzione, alla fine del secondo per la formazione del primo toppo (fino a m 2,20-2,50) e alla fine del quarto per la formazione del secondo toppo (da m 2,20-2,50 a 4,40-4,70). Al di sopra di m 4,40-4,70 è più difficile ricavare topi di lunga misura contenendo i nodi all'interno del tondello o per lo meno di limitarli nella parte più interna del cilindro centrale, per cui ci si deve accontentare di misure più corte e di rese minori in sfogliato di qualità. Per pioppelle di due anni, della classe commerciale di cm 9,50-12 di circonferenza a m 1 da terra in vivaio, alte da m 5 a 6 e quindi con un'asta fuori terra dopo il trapianto sui 4-5 m di altezza, gli interventi di potatura saranno più o meno analoghi a quelli descritti nell'esempio illustrato e riguarderanno i primi due "verticilli". Le sole differenze saranno legate al numero dei rami più o meno elevato e al loro vigore.

Anche con pioppelle della classe commerciale di 12-14,50 cm di circonferenza, alte da 6 o 7 m, con un'asta fuori terra dopo il trapianto di circa 5-6 m, la potatura di allevamento riguarderà normalmente i primi due "verticilli" e quella di pulizia tutti i rami laterali al di sotto di questi. Se l'accrescimento delle piante è abbastanza modesto ci si può accontentare di 5-6 m di fusto pulito per cui sarà sufficiente l'eliminazione dei rami turionali del primo "verticillo" e di tutti quelli sottostanti.

Con pioppelle della classe commerciale di cm 14,50-17 di circonferenza, e con un'altezza di 7-8 m, pari ad un'asta fuori terra dopo il trapianto di 6-7 m circa, in caso di buon accrescimento sarà sufficiente condurre la potatura di allevamento sul primo "verticillo". La potatura di pulizia riguarderà i rami formati sull'asta della pioppella e sulla freccia di allungamento del primo anno di vegetazione a dimora. Infine, con pioppelle di oltre 17 cm di circonferenza ad un metro da terra, alte 8-10 m, con un'asta fuori terra dopo il trapianto di m 6,50-8,50, la potatura di correzione può essere limitata soltanto alle piante che derivano dalle pioppelle più basse. Per la piante che crescano dalle pioppelle più alte, con la prima impalcatura oltre i 7 m di altezza, la potatura di allevamento è limitata all'eventuale eliminazione delle doppie cime. Rimane in tal caso soltanto la potatura di pulizia del fusto, da farsi con il criterio già descritto nell'esempio illustrato.

Questo metodo di potatura, caratterizzato da interventi graduali e selettivi, è in corso di applicazione con ottimi risultati anche in diversi pioppeti costituiti con cloni di recente registrazione.

Attrezzi per potare e modalità del taglio

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 anche maggiori.

Una certa diffusione ha avuto anche in Italia un attrezzo ideato in Belgio e denominato "potatoio a martello" (émondoir à marteau) che può essere costruito da qualsiasi artigiano. Esso consiste in una robusta lama a forma di trapezio che porta posteriormente una piastra di metallo. Un pesante manicotto scorrevole sopra un tubo di alluminio batte contro la piastra a guisa di martello manovrando il tubo stesso, e fa penetrare la lama sempre più profondamente nel legno del ramo fino a reciderlo. Possono essere citati anche alcuni attrezzi pneumatici: svettatoi, forbicioni, seghetti circolari che funzionano per azione dell'aria compressa generata da un compressore e quindi consentono di tagliare rami anche robusti con il minimo sforzo.

Oltre agli attrezzi pneumatici, oggi l'operatore può utilizzare le forbici idrauliche molto leggere, alimentate da tubi flessibili coassiali molto snodati con ghiera rotativa montata su cuscinetto a sfera che conferisce una grande maneggevolezza ed un taglio progressivo di estrema perfezione. Il gruppo idraulico può essere montato su carello semovente o su qualsiasi carro ed è adattabile a qualsiasi tipo di trattore.

Per la potatura da piattaforma queste forbici sono le più usate perché consentono la recisione di rami anche grossi (cm 6-7 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.

La recisione dei rami va fatta con taglio netto, rasente al fusto, evitando di lasciare degli speroni che verrebbero inglobati nel fusto danneggiando la qualità del legno.

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. Viceversa con le forbici idrauliche o anche pneumatiche, se l'operatore non può girare completamente intorno all'albero, può capitare che il taglio venga effettuato obliquamente, cioè rasente al fusto da un lato e più lontano dall'altro, con pronta cicatrizzazione sulla prima parte della ferita e molto più lenta sulla seconda. Si può così assistere alla comparsa di colatura della linfa, fenomeno che va sotto il nome di pianto.

questa è un'obiezione abbastanza grave che può essere mossa all'impiego affrettato delle forbici idrauliche, soprattutto per la recisione di grossi rami.

La difesa fitosanitaria

In Italia la lotta contro gli insetti del pioppo è indispensabile sia in vivaio, dove il danno causato compromette la commerciabilità delle pioppelle, sia in piantagione, dove le perdite sono prevalentemente di natura qualitativa.

I danni in pioppeto sono provocati da insetti xilofagi, quali il Punteruolo del pioppo (Cryptorhynchus lapathi L.) e la Saperda maggiore (Saperda carcharias L.), da fitomizi come l'Afide lanigero (Phloeomyzus passerinii Sign.) e da defogliatori come ad esempio la Farfalla bianca (Stilpnotia salicis L.).

Le piante attaccate da insetti xilofagi non possono essere destinate alla sfogliatura e vengono utilizzate dall'industria della carta e da quella dei pannelli truciolari, con notevole perdita del valore commerciale.

Per ragioni di costo la lotta contro gli insetti in pioppeto non ha carattere preventivo, come invece accade in vivaio, ma curativo e cioè si attua soltanto dopo aver constatato la presenza del parassita. La lotta contro il Punteruolo e la Saperda si fa contro le larve con irrorazioni al fusto con phentoate, rispettivamente alle concentrazioni di 200 e 400 g/hl di principio attivo. La lotta all'Afide lanigero viene fatta irrorando i tronchi e i grossi rami con oli minerali bianchi attivati con parathion, metil-parathion o con phentoate alla concentrazione di 500+60 gr/hl di principio attivo. I trattamenti contro le larve della Farfalla bianca vanno fatti con trichlorphon o con carbaryl alla concentrazione di 100 gr/hl di principio attivo.

Va precisato però che mentre per gli xilofagi è indispensabile la difesa con mezzi chimici ancorché a bassissima tossicità, per l'Afide lanigero è possibile anche l'impiego di cloni resistenti e per i defogliatori si interviene soltanto nei casi di attacchi gravi, generalmente piuttosto rari.

La più grave malattia del pioppo è la Marssonina brunnea che si manifesta con numerose macchie brunastre sulle foglie provocandone la caduta. Esistono cloni resistenti sia tra i P. deltoides ('Lux', 'Onda') che tra gli euro-americi ('San Martino', 'L. Avanzo', 'Cima', ecc.), il cui impiego, in particolare per gli ultimi due, va subordinato ad altre caratteristiche colturali e di adattamento ambientale. Per proteggere i cloni sensibili devono essere effettuati 2 o 3 trattamenti anticrittogamici, da aprile a giugno, con prodotti a base di maneb o di mancozeb, con dosi di 3 kg/ha di principio attivo in 5-6 hl di acqua.

Le ruggini (Melampsora allii-populina e M. larici-populina) in Italia non destano eccessive preoccupazioni per i cloni più diffusamente coltivati nella Pianura padana. Per altre pericolose malattie, quali la defogliazione primaverile (Venturia populina) e il Mosaico, la lotta si basa essenzialmente sull'impiego di cloni resistenti. Le necrosi corticali da "parassiti fungini" (Dothichiza populea) e di origine non parassitaria (macchie brune) si manifestano prevalentemente su piante di cloni sensibili alle variazioni ambientali e anche di cloni più resistenti ma sempre sofferenti e disidratate. Anche in questi casi, da un punto di vista pratico, la lotta deve essere basata sull'impiego di cloni con maggiori capacità di adattamento ambientale, in particolare agli stress idrici.

Il costo della difesa fitosanitaria mediamente si aggira intorno al 12-15% del costo totale di coltivazione.

il diradamento

In Italia in diradamento, cioè la riduzione del numero delle piante presenti in piantagione, si fa solo sporadicamente dato che di norma i pioppeti vengono impiantati alla densità definitiva. In questo caso l'utilizzazione dello spazio ipogeo ed epigeo da parte delle piante nei primi anni è incompleta e la competizione inizia solo con l'addensarsi della copertura e si accentua con il crescere dei bisogni individuali degli alberi. Per evitare che la competizione diventi eccessiva e conduca all'autoriduzione numerica degli alberi, alla densità si adegua il turno. Per un miglior sfruttamento del suolo nei primi anni, soprattutto di quelli più fertili, si ricorre alla consociazione con colture erbacee.

Dato che il pioppo è un albero spiccatamente eliofilo il diradamento dovrebbe essere fatto piuttosto precocemente e, comunque, sempre prima che gli effetti della competizione compromettano la possibilità di una rapida ripresa degli alberi che devono rimanere.

Ma la ragione fondamentale per cui il dirado del pioppeto è poco diffuso è da ricercare nel fatto che lo sfoltimento è costoso e fornirebbe tronchi di piccolo diametro che sul mercato quoterebbero prezzi piuttosto bassi.

Nei pochi casi in cui viene praticato il diradamento il pioppicoltore elimina le piante appartenenti a file alterne. Se ha piantato le pioppelle a m 6 x 2,50, o a m 6 x 3, con il diradamento porta la spaziatura a m 6 x 5 o a m 6 x 6. La disposizione iniziale a rettangolo, soprattutto con cloni fototropici, provoca il divaricamento dei fusti, con tutte le conseguenze negative connesse. Oppure pianta a m 3 x 3 e con un solo dirado porta la spaziatura a m 6 x 6, intervenendo troppo intensamente (a m 3 x 3 si hanno 1.111 piante ad ettaro ed a m 6 x 6 se ne hanno 277).

Per evitare le conseguenze negative della disposizione delle piante ai vertici di un rettangolo (con uno dei lati molto più corto) e lo sfoltimento troppo intenso, sarebbe molto meglio disporre inizialmente le piante ai vertici di un quadrato e mantenere col diradamento sempre lo stesso sesto, facendo assumere al nuovo quadrato il lato corrispondente alla diagonale di quello precedente. Al esempio il quadrato con lato di m 3 ha la diagonale di m 4,25 ed il quadrato con lato di m 4,25 ha la diagonale di m 6. Di conseguenza, per arrivare ad una spaziatura definitiva di m 6 x 6 si può partire con una piantagione a m 3 x 3, sulla quale operare due diradi, oppure da una piantagione a m 4,25 x 4,25, sulla quale intervenire con un solo sfoltimento. In questo modo l'area a disposizione di ogni pianta raddoppia ad ogni diradamento e si evitano le conseguenze negative di cui si è detto.

Per quanto riguarda il cambiamento dell'orientamento delle interfile, ai fini delle operazioni culturali e dei trattamenti antiparassitari, non sorgono problemi se le superfici dei campi sono sufficientemente ampie.

Tabella 1 **Frequenze osservate dei pioppeti raggruppati in classi per l'area di insidenza in m²/albero (classi di ampiezza di 3 m²)**

Valore centrale della classe (m ² /albero)	N° piante/ha corrispondenti all'impianto	Frequenze dei pioppeti	
		n°	%
12	833	1	0,34
15	666	3	1,03
18	555	3	1,03
21	476	12	4,11
24	416	44	15,07
27	370	35	12,00
30	333	90	30,82
33	303	37	12,67
36	277	37	12,67
39	256	18	6,16
42	238	8	2,74
45	222	1	0,34
48	208	3	1,03
Media Totale	329	292	100

Tabella 2 Frequenze osservate dei pioppeti raggruppati in classi per la distanza tra le file e per quella sulla fila (classi di ampiezza di $\approx 0,50$)

Valore centrale della classe (m)	Distanza tra le file		Distanza sulla fila	
	Frequenze n°	%	Frequenze n°	%
2,50	0	0,00	3	1,03
3	0	0,00	12	4,11
3,50	0	0,00	9	3,08
4	1	0,34	60	20,55
4,50	2	0,68	18	6,16
5	35	12,00	130	44,52
5,50	28	9,59	28	9,59
6	106	37,00	29	9,93
6,50	15	5,14	3	1,03
7	41	14,04	0	0,00
7,50	15	5,04	0	0,00
8	24	8,22	0	0,00
8,50	5	1,71	0	0,00
9	12	4,11	0	0,00
9,50	3	1,03	0	0,00
10	3	1,03	0	0,00
Totale	292	100	292	100

Tabella 3 - Fabbisogni idrici di un pioppeto con produzioni medie, 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 ³)	Quantità di pioggia corrispondente (mm)
1	4	462	46,2
2	7	808	80,8
3	11	1270	127,0
4	17	1963	196,3
5	25	2887	288,7
6	33	3811	381,1
7	41	4735	473,5
8	48	5544	554,4
9	55	6352	635,2
10	48	5544	554,4
11	41	4735	473,5
12	30	3465	346,5

Totale sostanza secca per pianta kg 360, di cui 73% fusto e rami, 17%₃ foglie e 10% ceppaie e radici, pari a un incremento corrente di 20 m³/ha/anno di massa legnosa utilizzabile.

Tab. ⁴/₃

Date di distribuzione, tipi di concimi e dosi applicate (kg/albero)

	Nitrato ammonico 26-27%		Perfosfato minerale 19-21%	Superfosfato triplo 46-48%	Solfato potassico 60-52%
	dose 1+1	dose 2			
10.5.1979	1,000	2,000	1,000	-	0,500
18.6.1979	1,000	-	-	-	-
15.4.1980	1,000	2,000	-	1,000	0,500
18.6.1980	1,000	-	-	-	-
12.5.1981	1,500	3,000	-	1,000	0,750
09.6.1981	1,500	-	-	-	-
11.5.1982	1,500	3,000	-	1,000	0,750
25.6.1982	1,500	-	-	-	-

Per la dose 1 di N valgono i valori indicati per la prima data di ogni anno della dose 1+1.

LAGOSANTO (FE) - Clone I-214 Imp. 1971

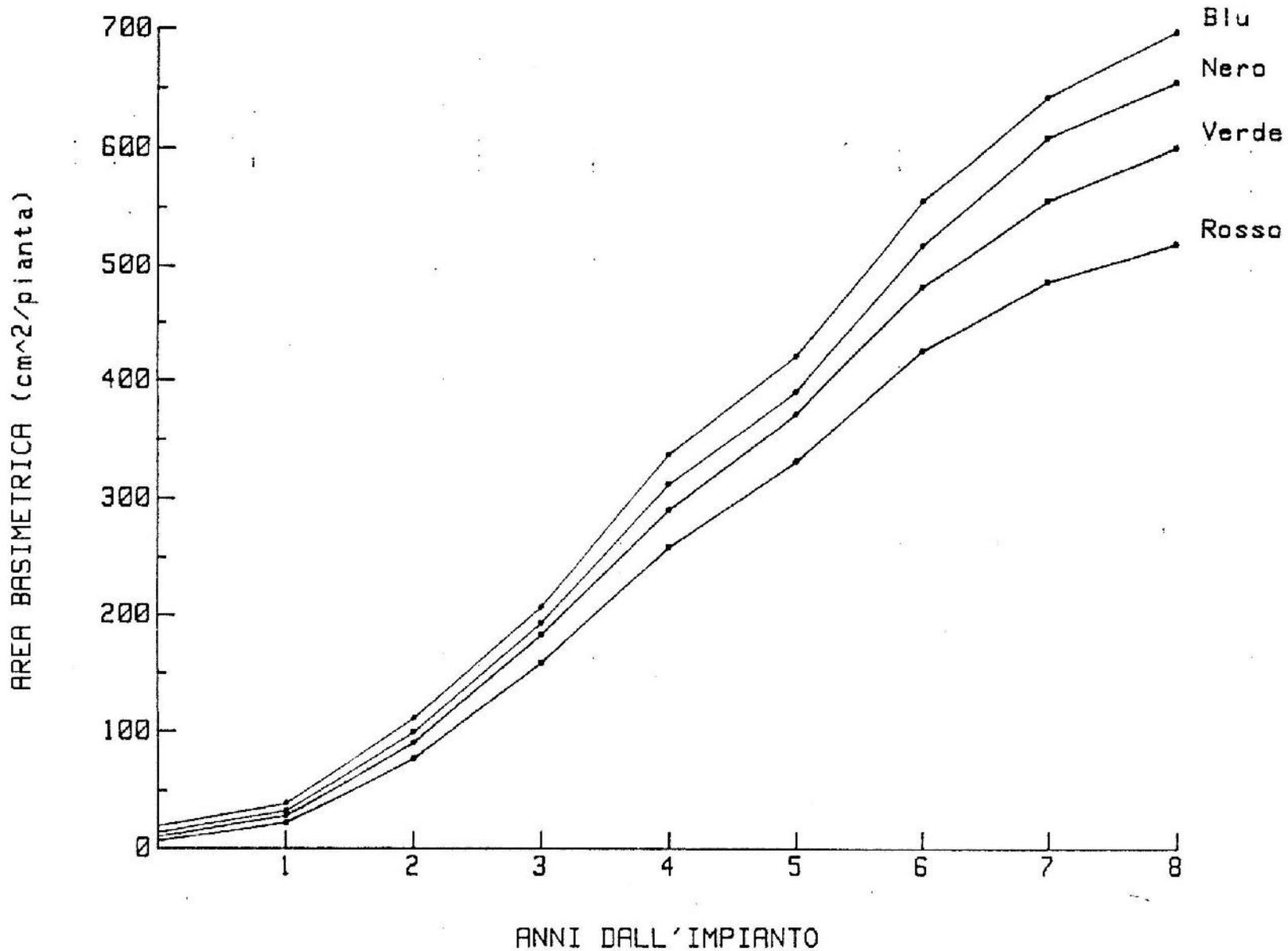


Fig. 1 Accrescimento degli alberi in pioppeto in funzione della classe di circonferenza delle pioppelle da cui derivano.
(In vivaio, alla fine del ciclo, le pioppelle vengono classificate in base alla circonferenza del fusto a m 1 dal suolo nelle seguenti categorie commerciali: cm 8-9,5 (bianco); cm 9,5-12 (rosso); cm 12-14,5 (verde); cm 14,5-17 (nero); oltre 17 cm (blu)).

P O M P O S A (F E) - I m p . 1 9 6 9

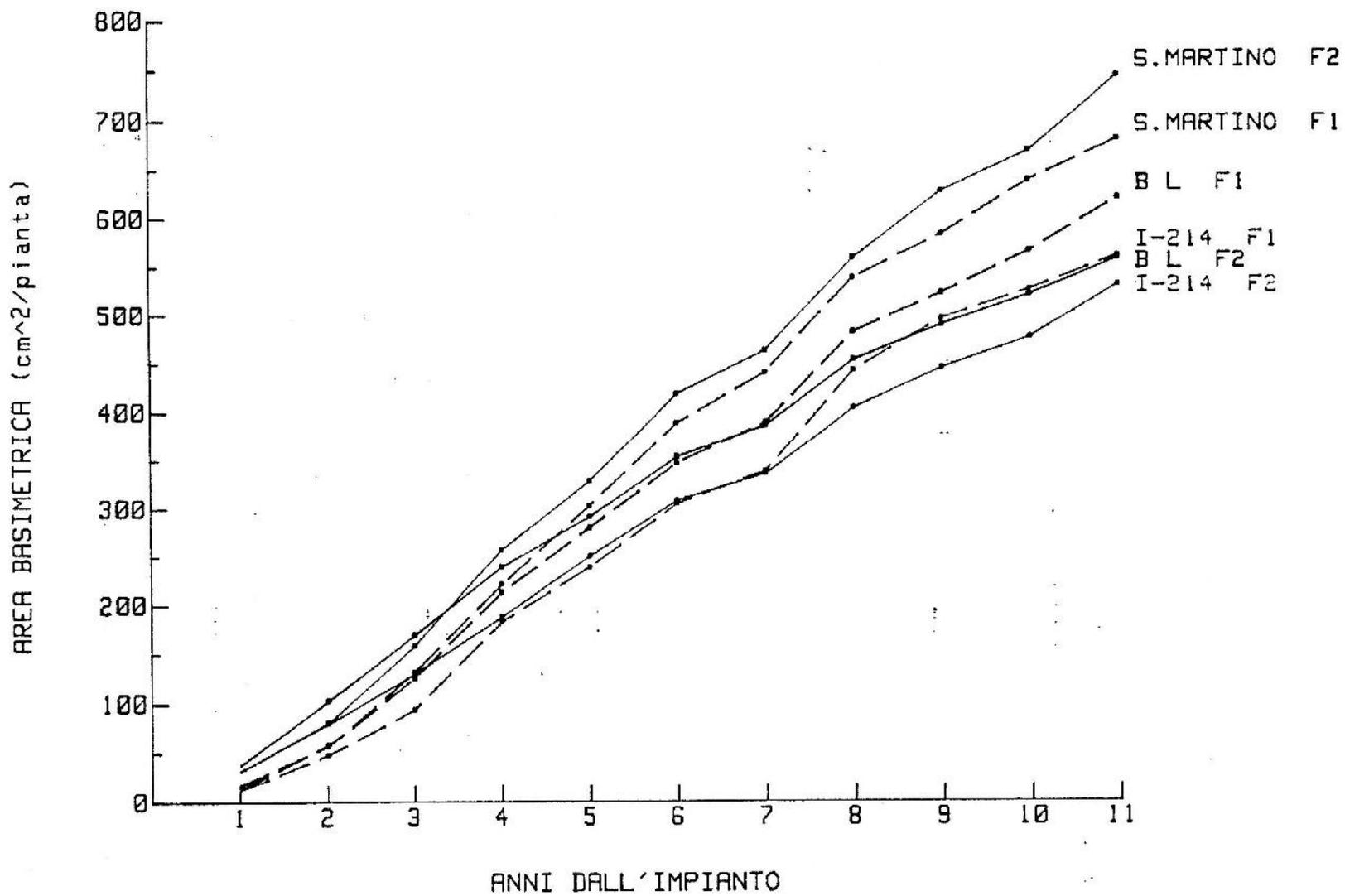


Fig. 2 Accrescimento degli alberi in funzione dell'età delle pioppelle da cui derivano.
 (F₁ = astoni (pioppelle senza radice) di un anno; F₂ = astoni di due anni)

CAMINO (AL) - Imp. 1981 Spaz. 6 x 5

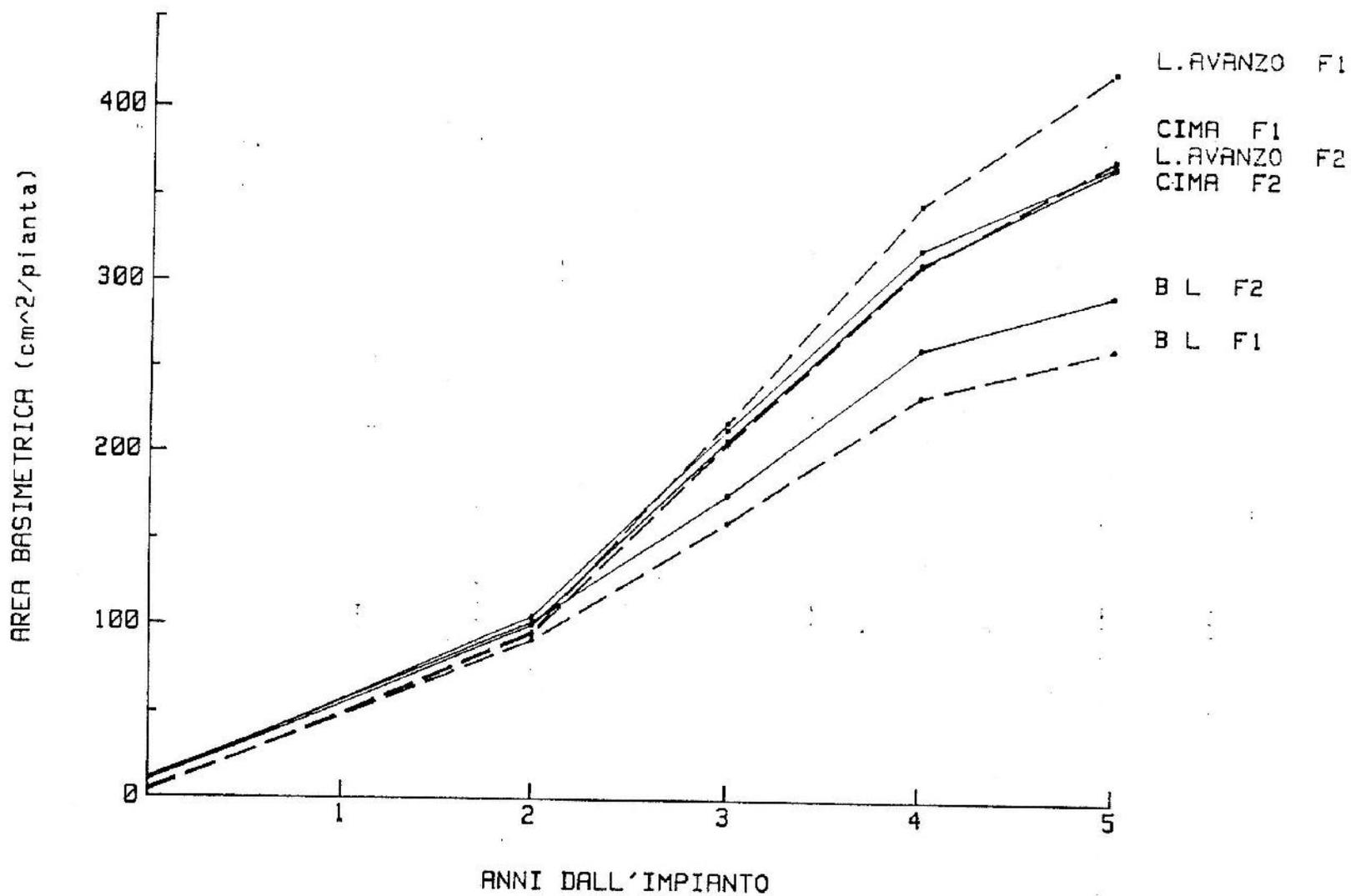


Fig. 3 Accrescimento degli alberi in funzione dell'età delle pioppelle da cui derivano.
(F_1 = astoni di un anno; F_2 = astoni di due anni).

FOSSADELLO (PC) - Imp. 1981 Cl. L.AVANZO FIR1

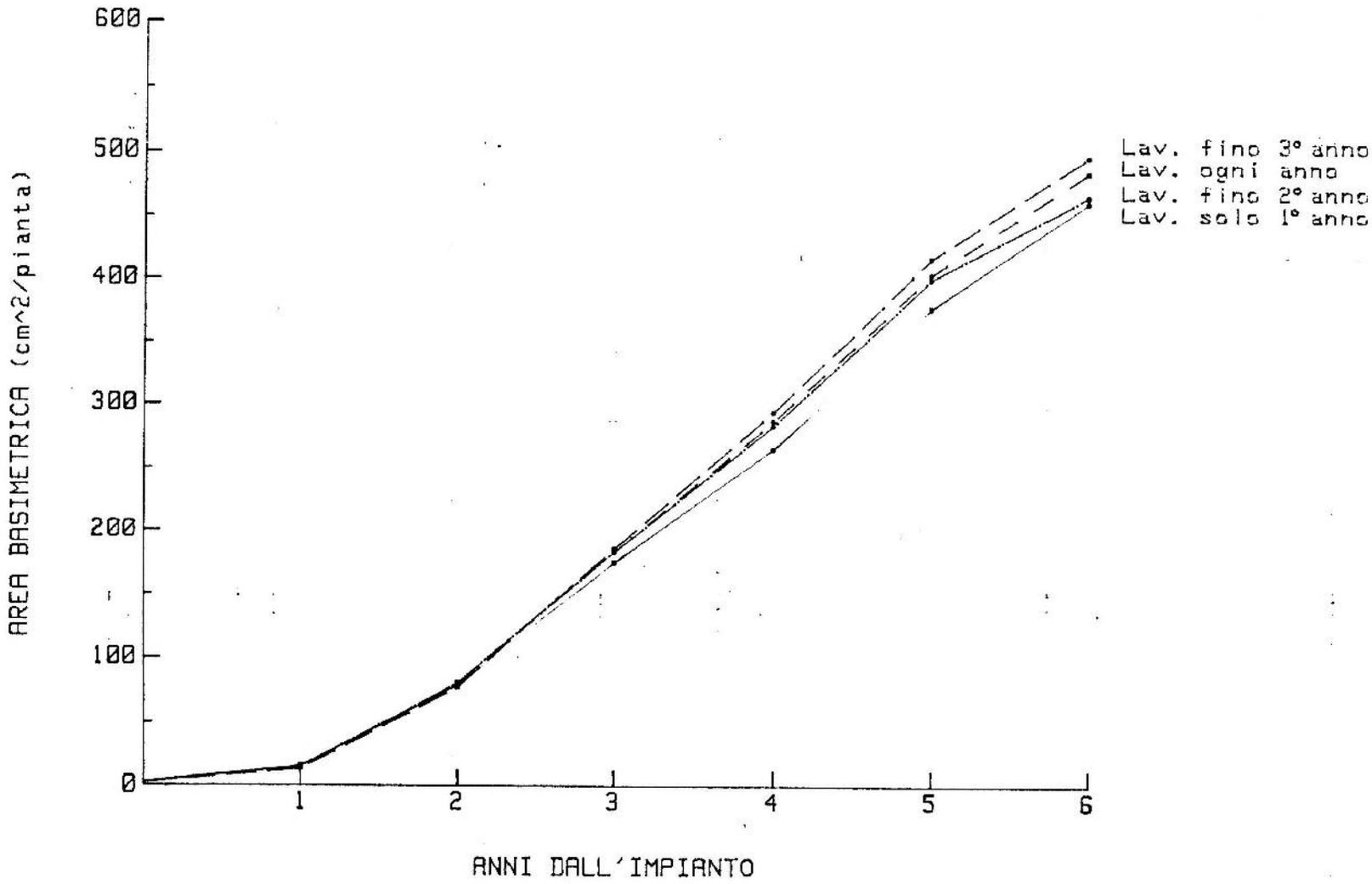


Fig. 4 Influenza della lavorazione del terreno sull'accrescimento delle piante.

FOSSADELLO (PC) - Imp. 1981 Cl. CIMA FIR1

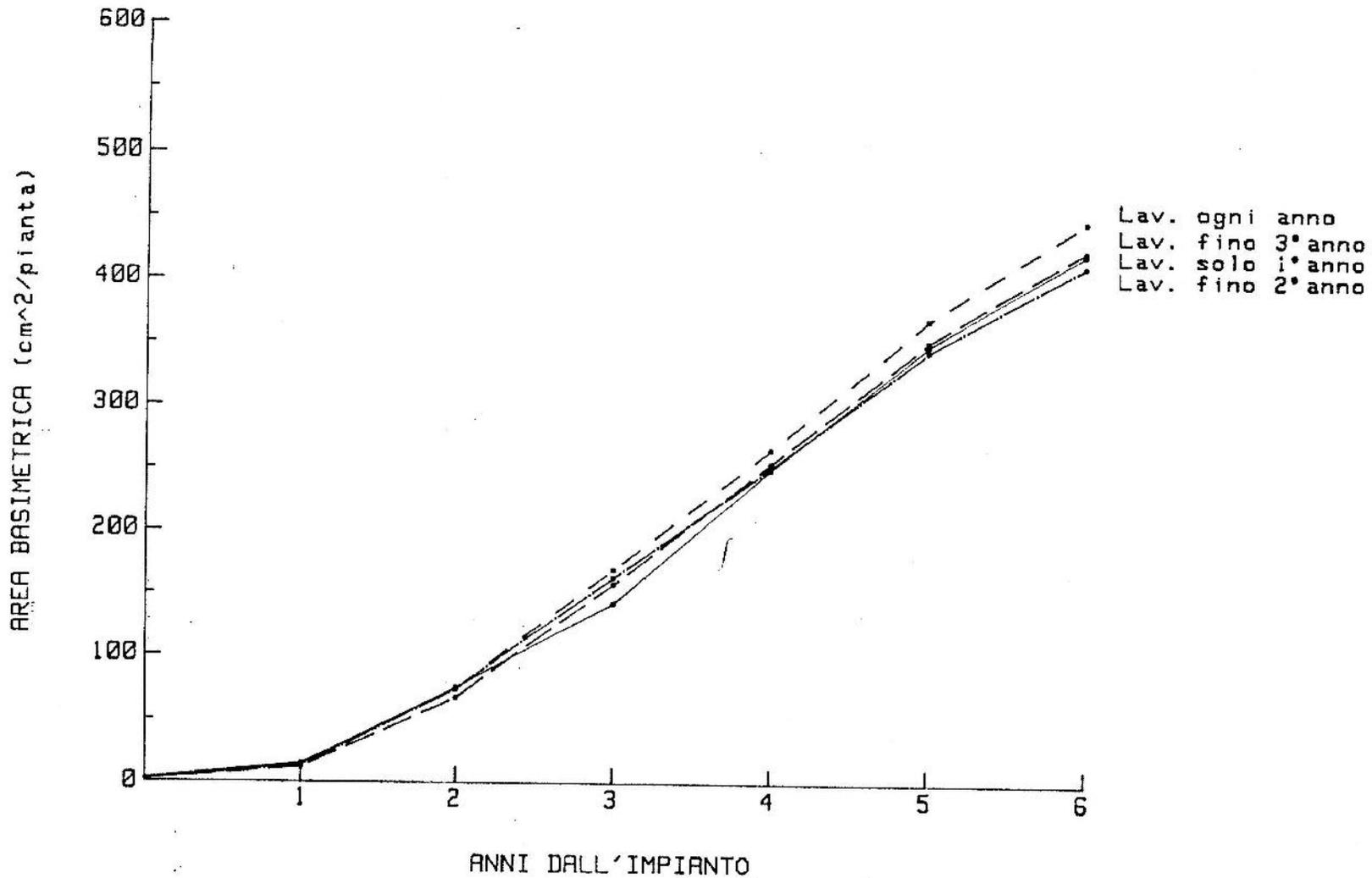


Fig. 5 Influenza della lavorazione del terreno sull'accrescimento delle piante.

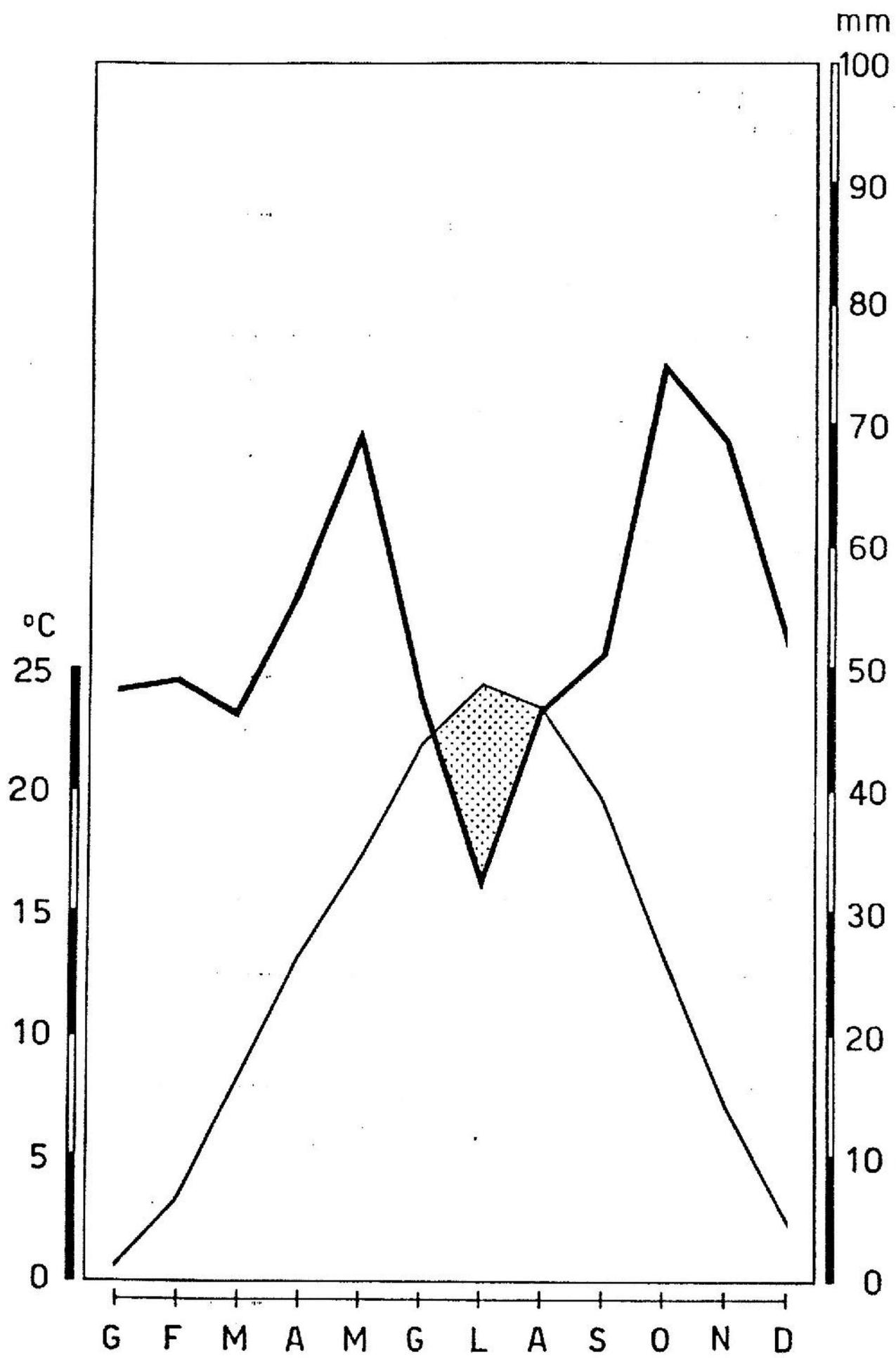


Fig. 6 Regime termo-pluviometrico medio mensile ed annuo registrato a Cremona nel periodo dal 1921 al 1950.

AGAZZANO (PC) Loc. BONFAGIOLO - Imp. '81

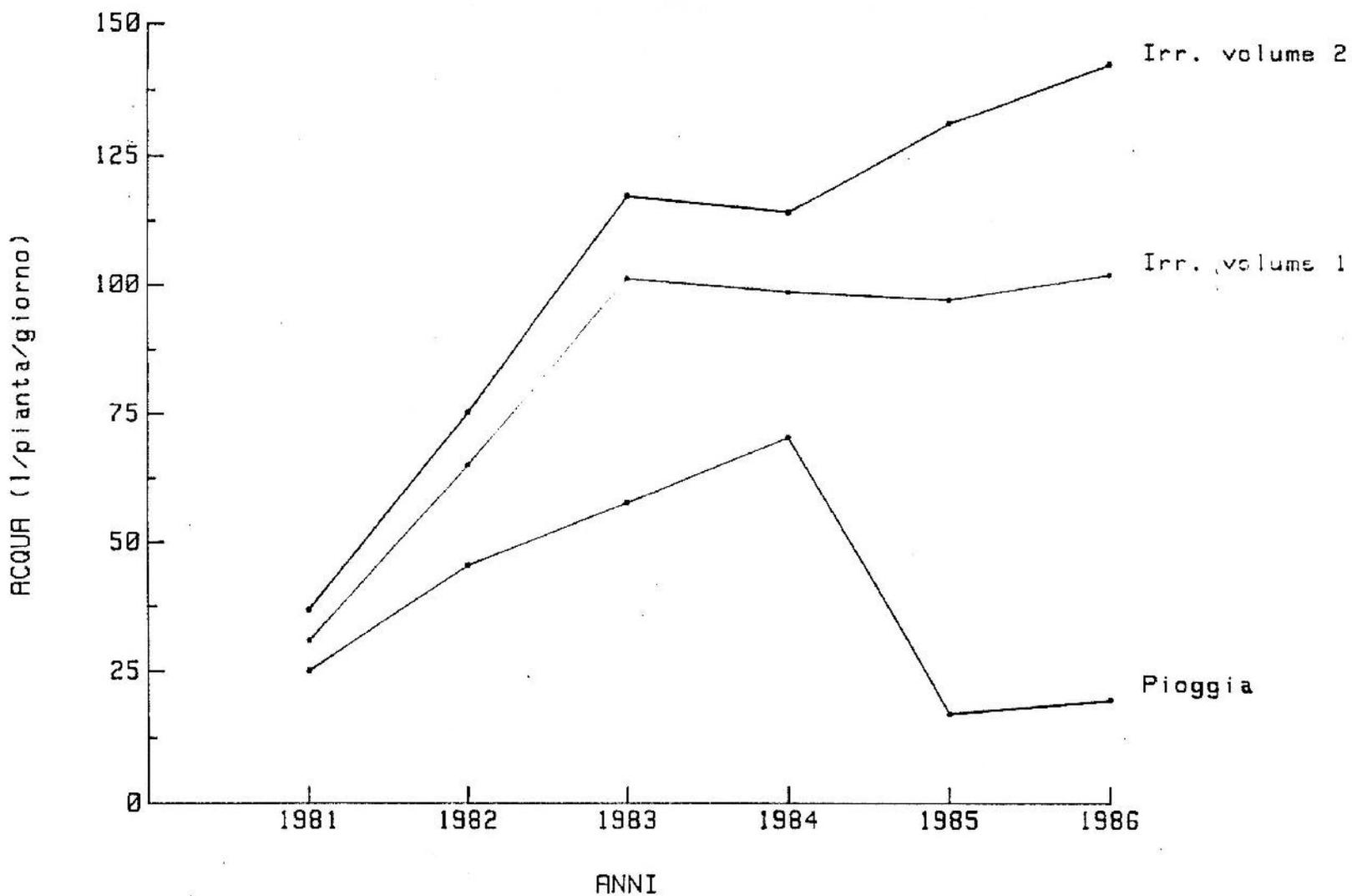


Fig. 7 Quantità di acqua ricevuta per albero (per precipitazioni e per irrigazione a goccia) durante il periodo irriguo (luglio-agosto) dal 1° al 6° anno dall'impianto. (Per la risposta degli alberi all'irrigazione vedi fig. 8).

AGAZZANO (PC) - Clone L. AVANZO Imp. '81 Spaz. 5 x 5

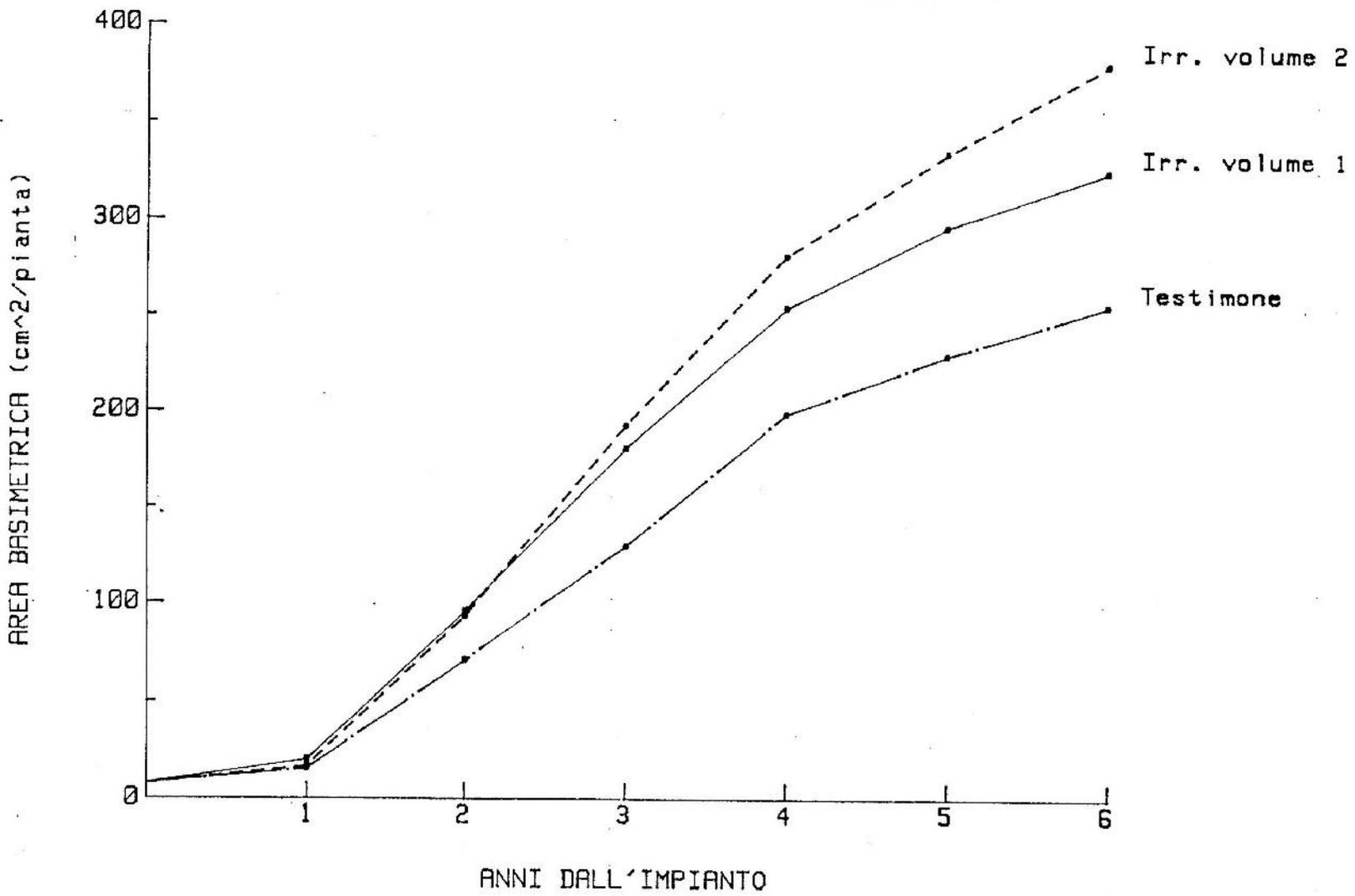


Fig. 8 Accrescimento degli alberi in funzione dell'irrigazione dal 1° al 6° anno dall'impianto.

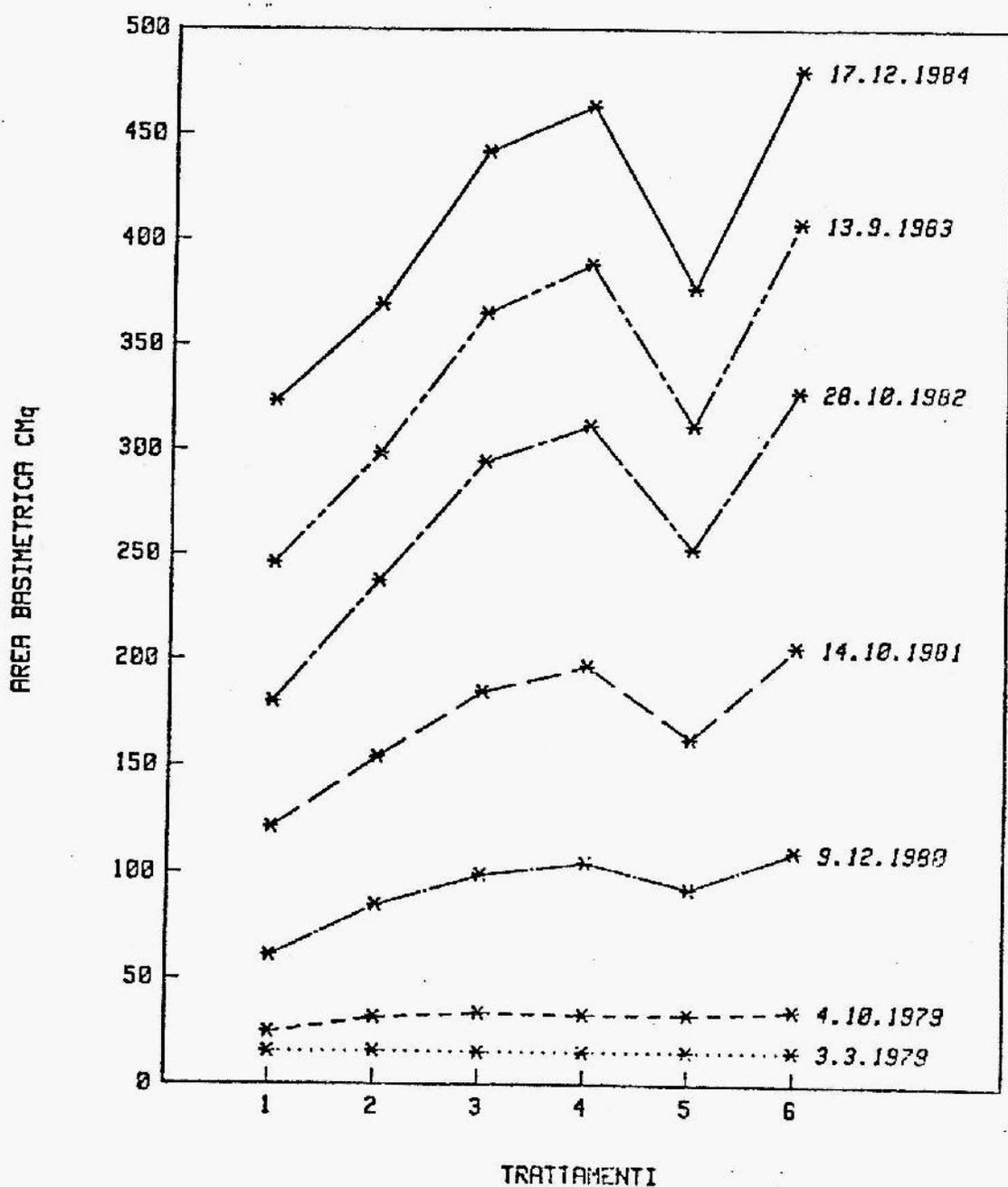


Fig. 9 Cernago (PV). Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in area basimetrica a m 1,30 dal suolo.
 1 = testimone non concimato; 2 = concimazioni azotate (N_1); 3 = concimazioni azoto-fosfatiche (N_1P); 4 concimazioni azoto-fosfo-potassiche (N_1PK), tutte con la stessa dose di azoto; 5 = concimazioni azoto-fosfo-potassiche ma con dose doppia di azoto (N_2PK), distribuito in una sola volta; 6 = concimazioni azoto-fosfo-potassiche con dose doppia di azoto, ma distribuito in due tempi ($N_{1+1}PK$).