



**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID**

**DEPARTAMENTO DE SILVOPASCICULTURA**

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MONTES**

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA FORESTAL**

---

**CICLO DE CONFERENCIAS SOBRE**

**SELVICULTURA**

**INTENSIVA**

---



UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID

DEPARTAMENTO DE SILVOPASCICULTURA

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MONTES.-C. UNIVERSITARIA - 28040 MADRID  
ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA FORESTAL.-C. UNIVERSITARIA - 28040 MADRID

CICLO DE CONFERENCIAS SOBRE SELVICULTURA INTENSIVA

El Departamento de SILVOPASCICULTURA organiza un ciclo de conferencias que se celebrará en el Aula de Audiovisuales de la E.T.S. de I. de Montes, dirigido a alumnos y profesores de las dos Escuelas, según el siguiente:

PROGRAMA

\* Día 14 de febrero de 1992 - 12.30 h.:

EXPERIENCIAS DE EMPLEO DE PSEUDOTSUGA MENZIESII (Mirb.) Franco. Y OTRAS ESPECIES EN EL PAIS VASCO.

D. Alvaro AUNOS.

Jefe de Sección Forestal de la Dirección de Montes de la Diputación Foral de Guipuzcoa.

\* Día 21 de febrero de 1992 - 12.30 h.:

REPOBLACION, SELVICULTURA E IMPACTOS DE LAS MASAS DE PINUS RADIATA D. Don.

D. Juan José PERALTA.

Jefe del Servicio de Montes de la Diputación Foral de Vizcaya.

\* Día 28 de febrero de 1992 - 12.30 h.:

SELVICULTURA DEL EUCALIPTAR EN ESPAÑA.

D. Gabriel TOVAL.

Director de Investigación Forestal de la Empresa Nacional de Celulosas.

\* Día 6 de marzo de 1992 - 12.30 h.:

INFLUENCIAS DEL EUCALIPTAR EN EL MEDIO.

D. Salvador BARA.

Jefe del Departamento del Medio Natural del Centro de Investigaciones Forestales de Lourizan.

\* Día 13 de marzo de 1992.

11.30 h.:

MEJORA GENETICA DEL CHOPO EN ESPAÑA.

D. Antonio PADRO.

Jefe de la Unidad de Populicultura del Servicio de Investigación Agraria de la Diputación General de Aragón.

12.30 h.:

SELVICULTURA DEL CHOPO EN ITALIA.

D. Giuseppe FRISON

Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura de Casale Monferrato (Italia).

Giuseppe Frison

Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura-SAF/Gruppo ENCC  
Casale Monferrato AL

## 1. INTRODUZIONE

Questa relazione non ha la pretesa di trattare in maniera organica e completa la selvicoltura del pioppo in Italia essendo la materia troppo vasta per poter essere sviluppata nel corso di una conferenza. Del resto le tecniche di coltivazione della pioppicoltura italiana nelle sue linee essenziali sono note anche all'estero e in particolare in Spagna, dove oltre alla tecnica anche i cloni di origine italiana sono molto diffusi.

Pertanto, dopo aver brevemente riassunto le caratteristiche della pioppicoltura tradizionale italiana, in questa nota vengono esaminati quegli aspetti della coltivazione che sono stati sperimentalmente approfonditi in questi ultimi anni e che non hanno ancora avuto una larga diffusione. Essi riguardano sia l'allevamento del vivaio che la coltivazione del pioppeto.

Per quanto riguarda il vivaio ampio spazio viene dato al problema della densità di impianto, con tutte le implicazioni che ne derivano sulla qualità delle piantine, alla ramificazione, alla potatura e allo svellimento.

La parte riguardante la coltivazione del pioppeto viene trattata distinguendo il modello colturale intensivo, classico per la pioppicoltura italiana, dal modello semi-estensivo che in questi ultimi tempi è entrato nella fase sperimentale in vista di una sua applicazione pratica in particolare nelle aree a Parco regionale che godono di protezione sia dal punto di vista ecologico che ambientale e paesaggistico.

Per il modello colturale intensivo, fatti alcuni cenni sulla scelta della stazione, viene sviluppata la parte riguardante la scelta del clone, il materiale di impianto, l'irrigazione e la potatura.

Viene poi trattato brevemente un argomento di attualità riguardante gli studi per valutare la possibilità di valorizzare con la pioppicoltura i terreni marginali e in particolare quelli acidi, salsi e calcarei.

Un breve cenno sui turni chiude la relazione.

## 2. CARATTERISTICHE DELLA PIOPPICOLTURA ITALIANA

### 2.1 Pioppicoltura tradizionale (governo a fustaia)

In Italia la pioppicoltura si estende soprattutto nella Pianura Padana (circa 70%) dove attualmente occupa una superficie di circa 80.000 ha. Negli ultimi dieci anni la superficie coltivata a pioppo ha avuto una forte diminuzione e nell'ultimo biennio ha ripreso ad aumentare leggermente.

Circa il 40% delle piantagioni occupano le golene dei principali fiumi ed il 60% si estendono su terreni agrari di pianura. I pioppeti occupano terreni sabbiosi (67%), terreni franchi (17,5%) e franco-argillosi (15,5%).

Il materiale di impianto viene prodotto in vivai con tecniche particolarmente avanzate. Generalmente si impiegano pioppelle di due anni ma si va diffondendo anche l'impiego di pioppelle di un anno di vivaio.

I pioppeti vengono coltivati intensivamente facendo ricorso all'irrigazione, concimazione, potatura, trattamenti antiparassitari e, in terreni più fertili, anche alle consociazioni. Queste ultime, vengono fatte seminando mais, soia e talvolta anche medica, negli interfilari del pioppeto nei primi due anni dall'impianto. La concimazione viene fatta abbastanza diffusamente mentre l'irrigazione viene applicata su circa un quarto dei pioppeti coltivati.

Circa il 50% dei pioppeti sono regolarmente potati fino ad un'altezza di circa m 5 dal livello del suolo, il 30% soltanto fino a m 3 di altezza ed il 20 non sono potati per niente.

La densità di impianto media è di 312 alberi ad ha, pari ad un'area di m<sup>2</sup> 32 per albero, ed il sesto più diffuso è quello a rettangolo.

In Italia il clone più diffuso è l'I-214 (45% del totale), seguito dal gruppo dei "canadesi" (BOCCALARI, ADIGE, STELLA OSTIGLIESE), ora in regresso a causa della Venturia populina e da altri cloni euro-americani quali LUISA AVANZO (in regresso a causa delle "macchie brune"), BL COSTANZO e PAN. Su piccola scala vengono coltivati anche cloni di P. deltoides (LUX e ONDA) e "caroliniani" (SAN MARTINO e TRIPLO) con caratteristiche riconducibili alla specie P. deltoides.

L'età media delle piantagioni di pioppo è di 7 anni. Nel complesso le piantagioni di 7 e più anni rappresentano il 54% della superficie totale coltivata a pioppeto.

Il turno medio è di 10 anni, la produzione media è di 208 m<sup>3</sup>/ha di massa legnosa utilizzabile e l'incremento medio è di 20,4 m<sup>3</sup>/ha/anno.

Il diametro medio a m 1,30 dal suolo degli alberi abbattuti è di cm 28, l'altezza totale di m 24,1 ed il volume medio di circa 0,7 m<sup>3</sup>. Nel 1990 sono stati abbattuti pioppeti per 9.400 ha e sono stati raccolti 2 milioni di m<sup>3</sup> di legname.

Negli anni 1991-1992, rispetto al 1990, la produzione di legno dovrebbe aumentare ma negli anni successivi e per circa un decennio, la produzione diminuirà rapidamente dato lo scarso numero di piantagioni giovani esistenti.

La qualità del legno prodotto può essere ritenuta buona: il 40% può essere considerata molto buona, il 38% buona, il 7% abbastanza buona ed il 15 è al di sotto degli standard qualitativi (scadente).

I danni maggiori sono provocati dalle necrosi corticali (circa il 40% degli alberi risultano danneggiati, dei quali il 17% in maniera grave) e dagli insetti corticali e lignicoli (14% degli alberi), in particolare Saperda carcharias e Cossus cossus.

Secondo un'indagine condotta nel periodo 1981-1987 il legno di pioppo viene utilizzato come segue:

- 19% nell'industria del compensato;
- 11% nell'industria della carta;
- 25% nell'industria dei pannelli ricostituiti;
- 36% nell'industria degli imballaggi;
- 9% nella segheria.

L'assortimento meglio retribuito è quello destinato all'industria del compensato per cui nella situazione economica italiana i pioppicoltori sono stimolati a coltivare il pioppo con modelli colturali intensivi per cercare di massimizzare la produzione dell'assortimento più pregiato.

## 2.2 Pioppeti governati a ceduo

In Italia i cedui di pioppo per la produzione di materiale destinato alla triturazione e alla combustione, nell'attuale situazione economica non sono proponibili sul piano pratico. Essi costituiscono però oggetto di ricerca e di sperimentazione per l'individuazione di cloni adatti a questa forma di governo e per la messa a punto di modelli colturali idonei in vista di futuri possibili cambiamenti di equilibrio in campo energetico e di situazioni di mercato più favorevoli alla produzione di biomassa.

## 3. ALLEVAMENTO DEL VIVAIO

Per quanto riguarda la ricerca sulle tecniche di allevamento in vivaio, in questi ultimi lustri ampio spazio è stato dedicato alla densità di impianto, alla ceduzione, all'irrigazione a goccia e alla fertirrigazione.

Lo scopo principale della sperimentazione è stato quello di verificare la possibilità di produrre astoni di un anno, idonei all'impianto del pioppeto, a costi molto inferiori a quelli normalmente sostenuti per la produzione di pioppelle con le tecniche tradizionali. Per cercare di conseguire l'obiettivo si è fatto ricorso alla ceduzione con turno annuale (o biennale), per evitare il costo di impianto delle talee, all'irrigazione a goccia, per dosare opportunamente l'acqua evitando sprechi, alla disposizione delle talee su file a gruppi (di quattro o di due), per aumentare la densità (fino ad un massimo di 25.000 talee per ha) e per ridurre il materiale necessario per l'impianto di irrigazione. Le prove sono state condotte con cloni di nuova selezione in confronto con il ben noto I-214.

Inoltre, molta importanza è stata attribuita alla ricerca sulla ramificazione, sulla potatura e sullo svellimento delle pioppelle.

### 3.1 Densità di impianto

In una prima serie di prove risulta che con densità molto alte, variabili da 14.492 piante ad ha a 25.000, realizzate disponendo le talee su file a gruppi di 4 con distanze di m 2,20 tra le quartine e di m 0,60 o 0,80 tra le file delle quartine e di m 0,40 o 0,60 sulle file, si sono ottenute il primo anno, cioè da talea, astoni con altezze medie di m 4 per l'I-214 e di m 4,50 per il LUISA AVANZO e dopo la prima ceduzione astoni con altezze medie di circa m 4,50 per il primo clone e di circa 5 per il secondo (Figg. 1 e 2).

Aumentando le distanze da 40 a 60 cm sulla fila i diametri degli astoni aumentano in maniera altamente significativa. Così facendo la densità diminuisce di 8.333 piante/ha per le file a cm 60 l'una dall'altra e di 7.246 piante/ha per le file a cm 80 l'una dall'altra. Aumentando la distanza tra le file da 60 a 80 cm i diametri degli astoni aumentano in maniera meno evidente anche se ancora statisticamente significativa. In questo caso la densità diminuisce di 2.174 piante/ha per le file con talee a cm 40 e di 3.216 piante/ha per quelle con talee a cm 60 l'una dell'altra. Appare evidente quindi che l'aumento di crescita è proporzionale alla diminuzione di densità (figg. 3 e 4).

La disposizione delle file il gruppi di 4 gioca a sfavore dell'omogeneità del materiale. Infatti le piante delle due file interne risultano inferiori più in diametro che in altezza, rispetto a quelle delle due file esterne, in particolare dopo la ceduzione, per cui risultano più filate.

Va osservato però che si tratta, per tutte e 4 le densità, di astoni estremamente filati, cioè con rapporto altezza diametro mediamente superiore a 150 e quindi eccessivamente sottili in rapporto all'altezza totale (figg. 5 e 6).

L'irrigazione a goccia, somministrando volumi di acqua sufficienti per mantenere durante tutto il periodo vegetativo l'umidità del terreno su valori idonei per la crescita delle piante, non ha limitato gli effetti della competizione dovuti all'alta densità. E' chiaro che non si tratta di competizione idrica e/o nutrizionale, ma per la luce e per lo spazio aereo e radicale.

In una seconda serie di prove, confrontando densità variabili da 9.090 piante ad ha a 15.150, realizzate adottando sia file singole che doppie in confronto a gruppi di quattro file, è stata confermata la correlazione negativa tra accrescimento diametrico degli astoni e densità di impianto, correlazione risultata particolarmente elevata per gli astoni di due anni. In questo caso la disposizione delle piante a quartine ha fornito materiale più disforme di quello delle file singole e di dimensioni diametriche mediamente inferiori. La disposizione delle piante su file binate con densità di 9-12.000 piante/ha ha dato risultati soddisfacenti, in particolare negli ambienti meridionali e per la produzione di piante di un anno. Densità superiori a 12.000 piante/ha e fino a 15.000, sono da considerarsi eccessive, in maniera assoluta per la produzione di astoni di due anni.

Come risulta da una terza serie di prove, la densità di 10.410 piante/ha, realizzata disponendo le talee sia su file singole che su file binate, consente di produrre astoni di un anno di buona qualità, usando cloni di scarsa sensibilità fototropica (come ad es. LUISA\_AVANZO). L'impiego della fila singola, rispetto alla bina, consente una più agevole meccanizzazione delle operazioni colturali ed una più efficace lotta contro gli insetti.

L'adozione delle bine da un lato potrebbe essere interessante (ad es. per ridurre il materiale per l'impianto irriguo), ma dall'altro non consente di produrre un maggior numero di astoni per ha in quanto la qualità del materiale di impianto scade con l'aumentare della densità.

A parità di densità, accordata sul piano pratico la preferenza alla disposizione delle piante su file singole, in un'ultima serie di esperienze, condotta mantenendo costante la distanza tra le file (m 2,20) e variando la distanza sulla fila (da 30 a 100 cm con modulo di cm 10), si è potuto appurare che aumentando la distanza sulla fila aumenta nettamente la crescita (figg. 7, 8, 10, 11) e che l'incremento varia anche in funzione della fertilità del terreno e del vigore del clone. Per contenere gli effetti della competizione occorre adottare spaziature più ampie nei terreni più fertili che in quelli meno fertili, con i cloni più vigorosi che con quelli meno vigorosi.

Le pioppelle che hanno subito la competizione in vivaio (più filate), come è stato più volte messo in evidenza, in passato nei cloni di *P. deltoides* (LUX e HARVARD) e, più recentemente, nei cloni *Populus x euramericana* LUISA AVANZO e CIMA, sono più sensibili alle necrosi corticali, lignificano più difficilmente, si disidratano più facilmente, e attecchiscono in minor misura di quelle dominanti.

Le pioppelle da vivai con buon sviluppo, con circonferenza di oltre cm 17 a m 1 dal suolo, in genere presentano un ottimo attecchimento e comunque superiore a quello delle pioppelle con circonferenza di cm 9,5-12 o 8-9,5 (vedi più avanti le classi di circonferenza adottate per la commercializzazione delle pioppelle) appartenenti alla stessa "popolazione". Nei vivai di sviluppo mediamente più scarso, ottimi risultati si conseguono sempre con le pioppelle più sviluppate ma con circonferenza di cm 14,5-17 o anche cm 12-14,5 purchè dominanti. Ciò indica chiaramente che più che la dimensione in sé è determinante la posizione "sociale" delle pioppelle. In altre parole nello stesso vivaio sono da considerarsi qualitativamente superiori le pioppelle dominanti rispetto a quelle dominate, anche se i loro diametri non rientrano nei limiti delle classi commerciali superiori (oltre 17 cm a 1 m dal livello del suolo e 14,5-17).

Di qui nasce l'esigenza di ordine pratico di produrre in vivaio, con la frequenza più alta possibile, piante dominanti, anche senza un preciso riferimento alla categoria commerciale.

Poichè di solito le piante dominate risultano più filate di quelle dominanti, cioè presentano un più elevato rapporto tra l'altezza totale e il diametro (rilevato a m 0,50 per le piante di un anno e m 1 di quelle di due), si può ritenere che tale parametro (detto anche rapporto di snellezza) consenta di valutare, sia pure in maniera approssimativa e indiretta, il grado di competizione subita dalle piante in vivaio alle varie spaziature. Nel vivaio alla fine del primo anno il rapporto h/d diminuisce da circa 140 per le piante con distanze di 30-40 cm sulla fila a circa 100 per le piante con distanze di 90-100 cm sulla fila. Le variazioni più nette si registrano aumentando la distanza fino a circa 70 cm sulla fila (fig. 9). Nel vivaio alla fine del secondo anno il rapporto h/d diminuisce da circa 170 per le pioppelle con distanze di 30 cm a circa 140 per quella con distanze di 90-100 cm sulla fila. In questo caso i decrementi si mantengono elevati aumentando la distanza tra pianta e pianta fino a circa 80 cm (fig. 12).

E' importante segnalare che adottando distanze di 60-70 cm sulla fila si può variare la distanza tra le file da m 2,20 a m

1,80 senza influire in maniera molto marcata sul rapporto di snellezza (h/d).

A titolo indicativo per terreni di media fertilità possono essere utilizzate distanze di m 1,80 x 0,70 e di 2,20 x 0,60 a seconda delle dimensioni dei trattori disponibili. La densità varierà da circa 7.500 a 7.900 pioppelle per ha e consentirà la produzione di piante con rapporti h/d intorno a 100-110 per le piante di un anno e a 150 per quelle di due, rapporti che possono essere considerati ottimali.

Per produrre materiale di impianto di qualità, la densità deve essere considerato il fattore più importante, mentre la ceduzione presenta aspetti negativi in particolare per alcuni cloni, come verrà precisato in seguito.

### 3.2 Fertirrigazione

Sono state condotte prove di irrigazione e di distribuzione di fertilizzante liquido (titolo 14.7.7) tramite reti irrigue a goccia e per trasudazione (Viaflo) in diverse località.

L'accrescimento in diametro è stato influenzato positivamente dall'irrigazione, senza distinzione tra i metodi, in maniera statisticamente significativa nel corso del primo anno e in maniera meno evidente nel corso del secondo anno.

L'accrescimento, sia in diametro che in altezza, nel corso del primo e del secondo anno, non è stato influenzato significativamente dalla somministrazione del fertilizzante liquido nè tramite l'irrigazione a goccia nè con il Viaflo. La somministrazione del fertilizzante liquido non ha influito significativamente neppure sul contenuto in elementi nutritivi delle foglie. L'irrigazione ha invece provocato un aumento significativo del tenore in fosforo delle foglie nel primo anno e di quello in azoto nel secondo.

Le prove confermano la necessità dell'irrigazione con volumi che coprano almeno i due terzi del deficit idrico, vale a dire con coefficienti colturali di circa 0,70 ( $0,85 \times 0,8 = 0,68$ ). L'utilità della fertilizzazione appare evidente non tanto ai fini di aumentare le dimensioni delle pioppelle quanto per migliorarne la qualità. E' noto infatti che un maggior assorbimento di fosforo favorisce un più abbondante sviluppo dell'apparato radicale delle piantine anche dopo il loro trapianto a dimora. Non viene invece rilevata l'interazione tra concimazione e irrigazione ai fini dell'accrescimento nelle condizioni in cui si è operato.

### 3.3 Ramificazione delle pioppelle in vivaio e potatura

#### 3.3.1 Ramificazione

Per quanto riguarda la ramosità i cloni coltivati possono essere suddivisi in tre gruppi:

- a) un gruppo di cloni (BL\_COSTANZO, PAN, CAPPABIGLIONA e molti *P. nigra*), nel corso del primo anno in vivaio formano pochissimi rami anticipati o non ne formano affatto; in questi cloni è presente una forte dominanza apicale;
- b) un secondo gruppo di cloni (I-214, altre vecchie selezioni e molti *P. nigra*), formano rami anticipati nella parte basale del fusto utilizzando circa il 50% delle gemme ivi presenti,

mentre le parti mediana e apicale del fusto (circa due terzi) conservano le gemme primarie dormienti; in questi cloni la dominanza apicale si attenua per periodi più lunghi;

c) un terzo gruppo di cloni (LUISA AVANZO, NEVA e molti *P. deltoides* e *P. nigra*), formano rami anticipati su tutta la parte basale e quella mediano-apicale del fusto; soltanto la freccia (circa un quarto dell'intero fusto) conserva allo stato dormiente le gemme primarie. La dominanza apicale è esercitata soltanto su un numero limitato di gemme e per periodi brevi.

La ramosità ha conseguenze pratiche molto importanti. La potatura, in particolare per le piante di un anno, non è impegnativa per i cloni del primo gruppo, lo è relativamente per quelli del secondo ed è assolutamente proibitiva in termini di tempo e di costo per quelli del terzo. L'impiego di pioppelle di un anno per la costituzione di pioppeti si è diffusa con i cloni del primo gruppo, come è ben noto, proprio per motivi legati al tipo di ramificazione. Anche i cloni del terzo gruppo si prestano all'impiego di pioppelle di un anno per la costituzione dei pioppeti, ma solo se presentano una freccia con accrescimento spiccato, che domina quello dei rami laterali; ma essi richiedono costi di produzione più alti per la più elevata ramosità.

La selezione in funzione della scarsa produzione di rami anticipati e per uno spiccato accrescimento della freccia sui rami laterali è auspicabile sul piano pratico.

Con la ceduzione del vivaio i modelli di ramificazione nei tre gruppi di cloni rimangono grossomodo invariati. Aumenta il numero totale di rami e le altezze alle quali sono presenti le gemme dormienti.

I polloni da vivaio ceduo ( $F_1R_2$  o  $F_1R_3$ ) del primo gruppo di cloni si prestano alla costituzione di pioppeti perchè le gemme dormienti sono presenti lungo il fusto in numero sufficiente ed in posizione idonea per ricostituire una chioma equilibrata.

Presentano invece dei problemi gli astoni dei cloni del terzo gruppo, soprattutto quelli con caratteristiche di *P. deltoides*, perchè formano chiome squilibrate e tutte spostate verso l'alto essendo le gemme primarie dormienti concentrate nella parte apicale degli astoni.

Le pioppelle da vivaio di un anno ( $F_1R_1$ ) presentano invece una distribuzione delle gemme primarie e delle sottogemme meglio equilibrata per cui, a dimora, costituiscono una chioma ben conformata, con inserimento dei rami sin dal basso ed una ripartizione sul fusto molto più armonica rispetto a quella che si forma sugli astoni  $F_1R_2$  ( $R_3$ ) o sulle pioppelle  $F_2R_2$ . Ad esempio, un astone  $F_1R_2$  del clone LUX, alto 5,50-6,00, messo a dimora alla profondità di 1m, forma la chioma utilizzando soltanto le gemme dormienti che si vengono a trovare ad altezze variabili tra 4 e 5 m. Le corrispondenti pioppelle da talea ( $F_1R_1$ ) alte 3,30 m, piantate alla profondità di 80 cm, costituiscono la loro chioma ad altezze comprese tra 1,50 e 2,50 m, con un abbassamento della chioma rispetto all'astone mediamente di 2,50 m.

L'impiego di piante di un anno rappresenta la soluzione ideale per i cloni del primo gruppo e consente di superare

difficoltà legata alla ramificazione per quelli del terzo.

Per i cloni del secondo gruppo, caratterizzati da una freccia con accrescimento scarsamente dominante su quello dei rami laterali, per la formazione di tronchi lunghi da destinare alla sfogliatura si prestano meglio le pioppelle di due anni.

Ripetiamo che la ramosità è molto importante per i suoi riflessi sulla potatura.

### 3.3.2 Potatura

Se si utilizzano le pioppelle di un anno per l'impianto del pioppeto la potatura in vivaio si riduce alla eliminazione totale dei rami prima dell'estirpo. In questo caso i cloni ideali sono quelli che non producono, o in misura molto limitata, rami anticipati.

La potatura diventa invece un'operazione molto impegnativa se il vivaio è destinato alla produzione di pioppelle di due anni.

Per facilitare la descrizione delle varie operazioni da effettuarsi nel corso del ciclo biennale prendiamo in considerazione un clone con una ramificazione che rientra nel secondo modello, come ad es. l'I-214. In tal caso si possono raccomandare le seguenti operazioni:

- a) durante il primo anno e soltanto nei casi in cui si rende necessario:
  - eliminare, tra fine maggio e inizio giugno, i germogli soprannumerari, conservando quello più vigoroso;
  - togliere i rami laterali, anticipati, inseriti ad altezze inferiori a 30-40 cm dal suolo per agevolare il passaggio delle macchine;
  - correggere la piantine con cime danneggiate da incidenti vari o da insetti;
- b) durante il secondo anno:
  - potare le pioppelle fino ad una altezza di 1,30 m prima dell'inizio della vegetazione e sopprimere le piante decisamente dominate;
  - "mungere", a fine aprile, i germogli che si formano dalle gemme ibernanti nella parte basale del fusto fino a m 1,30-1,50;
  - correggere le cime eventualmente danneggiate, sfoltire i rami del "verticillo" (ove si rendesse necessario) e sopprimere (nel periodo giugno-luglio) i rami residui formatisi durante il primo anno;
  - iniziare, a ottobre, la potatura di pulizia pre-estirpo togliendo i rami dell'anno più bassi e più deboli o più spogli di foglie;
  - completare, dopo la caduta delle foglie, la potatura pre-estirpo, sopprimendo la maggior parte dei rami rimasti.

Questo modello di potatura punta sulla qualità della pioppella e quindi ne rispetta le esigenze per favorirne una crescita equilibrata. Ai fini della riduzione dei costi alcune modifiche potranno essere proposte ma andranno studiate caso per caso. Ad esempio spesso si può evitare la "mungitura" dei germogli ad aprile e la soppressione dei rami turionali a giugno-luglio: dipende dal clone e dal vigore delle piante.

### 3.4 Raccolta delle pioppelle

Oltre a parte della potatura, nella fase pre-estirpo vengono effettuate altre importanti operazioni quali la calibratura e la conta delle pioppelle.

La calibratura consiste nella misura del diametro dei fusti a cm 50 dal suolo per le pioppelle di un anno e a cm 100 per quelle di due e nella loro suddivisione nelle seguenti classi commerciali:

#### Pioppelle di un anno

Circonferenza (cm)	Colore di identificazione	Prezzi unitari L.
9-9,5	marrone	2.000
9,5-11	grigio	2.300
oltre 11	giallo	2.700

#### Pioppelle di due anni

9,5-12	rosso	3.000
12-14,5	verde	4.300
14,5-17	nero	5.000
oltre 17	celeste	5.500

Le pioppelle con circonferenze inferiori a quelle delle prime classi di cui sopra non vengono utilizzate per la costituzione dei pioppeti.

Come si vedrà in seguito, le differenze di prezzo sono giustificate da differenze nei risultati e di costo.

L'estirpamento viene fatto con uno speciale aratro che consiste in una lama arcuata che taglia e solleva la pianta con parte dell'apparato radicale (circa una ventina di cm). Ultimamente sono state fatte delle modifiche a questa macchina operatrice che è ora in grado di scuotere meccanicamente il terreno dalla parte radicale tagliata, facilitando la presa e la movimentazione manuale delle singole pioppelle. Le pioppelle così divelte sono poste a qualche metro dal filare in gruppi diversi a seconda del colore che le contraddistingue e cioè della classe diametrica commerciale.

Per il caricamento e trasporto fuori campo il mezzo deve percorrere il vivaio alla ricerca delle piante della categoria diametrica interessata dato che il materiale d'impianto utilizzato deve appartenere sempre a gruppi molto omogenei. Per raccogliere tutte le categorie commerciali occorre quindi percorrere il campo altrettante volte. Ovviamente tutto ciò comporta sprechi di tempo e denaro.

Il costo complessivo può essere calcolato sulle 1.500-2.000 lire a pianta di cui il 30% è assorbito dalla potatura e il 50% dall'estirpamento. Tutte le operazioni, fatta eccezione per lo svellimento ed il caricamento, devono essere eseguite manualmente. Da qui l'interesse di cercare di meccanizzare l'intera fase dell'estirpamento.

Come è facile capire, i tempi di esecuzione dei lavori delle varie fasi e, quindi, i costi sono molto maggiori per le pioppelle di 2 anni che per quelle di 1 anno.

L'attuale orientamento è pertanto quello di diffondere maggiormente l'impiego delle pioppelle di 1 anno, limitando

quelle di 2 anni ai cloni con scarsa dominanza della freccia e quindi non idonei all'impiego del primo tipo di materiale d'impianto.

La meccanizzazione delle varie fasi dell'estirpo, se per le pioppelle di 2 anni non è di facile soluzione, per quelle di 1 anno appare molto più semplice e non dovrebbe essere difficile realizzarla. Un progetto in tal senso è allo studio con la collaborazione di un Istituto Universitario di Meccanica agraria e con una Ditta costruttrice specializzata.

#### 4. COLTIVAZIONE DEL PIOPPETO

##### 4.1 Modello colturale intensivo

In Italia la pioppicoltura si attua prevalentemente nei terreni alluvionali della Pianura Padana ricadenti sia nelle classiche golene sia in aree agricole di pianura con buone disponibilità idriche di falda o con possibilità 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 mediamente decennali.

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

- 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;
- l'utilizzazione di terreni con caratteristiche idonee e adeguatamente preparato per l'impianto;
- l'impiego di materiale di impianto di qualità e la messa a dimora adeguata;
- 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 intensivo si attua in pioppeti di media densità (circa 300 piante ad ha) che con turni di una decina d'anni producono alberi di dimensioni medie di 30 cm di diametro e m 1,30 dal suolo destinati in larga misura ad alimentare l'industria del compensato, notoriamente la più remunerativa.

Da molti anni si sta lavorando per approfondire le conoscenze su tutti i fattori produttivi sopracitati ai fini di cercare di ottimizzare la combinazione e non è possibile in questa sede trattare dettagliatamente di ciascuno di essi. Ci si limita a riassumere brevemente i risultati conseguiti in questi ultimi anni e a ricordare i problemi ancora aperti alla sperimentazione o emergenti.

Tra i problemi aperti rimane sempre in primo piano quello

della scelta del clone.

#### 4.1.1 Scelta del clone

Nella scelta dei cloni i pioppicoltori accordano la loro preferenza all'I-214, al LUISA AVANZO e al gruppo dei "canadesi" (BOCCALARI, STELLA OSTIGLIESE) anche se ultimamente sono diminuite le richieste sia di LUISA AVANZO, per l'acuirsi del fenomeno delle "macchie brune", sia dei "canadesi", per la grave diffusione della *Venturia populina*.

L'incidenza delle "macchie brune", malattia corticale dalla eziologia non ancora chiarita, correlabile direttamente con la persistenza e l'intensità degli stress idrici, è stata particolarmente grave nell'ultimo decennio. Si sono infatti verificate siccità estive e autunnali con un'insolita frequenza (nel 1983, 1985, 1988-89 e 1989-90) che hanno avuto gravi ripercussioni sul regime idrico dei fiumi e sul livello delle falde idriche nei terreni pioppicoli.

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 le sopradette modificazioni ambientali (soprattutto abbassamenti delle falde) hanno creato serie difficoltà per la coltivazione dei cloni euro-americani più diffusi (vedi elenco).

Il suggerimento più sensato che si può dare in questo momento è quello di coltivare contemporaneamente un insieme di cloni geneticamente alquanto differenti per rendere più stabile la produzione riducendo i rischi patologici e meteorici. Questo obiettivo può essere perseguito mescolando piante diverse in uno stesso pioppeto policlonale, con il rischio di determinare dannosi fenomeni di competizione e antieconomiche complicazioni al momento dell'utilizzazione; più razionalmente può essere raggiunto costituendo all'interno di una stessa area boscata un mosaico di piantagioni monoclonali non inferiori all'ettaro con cloni diversi. La dimensione minima di ciascun pioppeto monoclonale è ovviamente indicativa e può variare in funzione dell'ordinamento produttivo aziendale e delle esigenze degli acquirenti del prodotto legnoso. Superfici da uno a tre ettari dovrebbero corrispondere alle varie esigenze.

I cloni da coltivare potrebbero essere per ciascuna delle aree più significative, non più di cinque-sei purché scelti in modo da coprire i maggiori rischi di coltivazione che in tutta la Padania sono rappresentati da:

- mortalità all'impianto;
- piegature e rotture da vento;
- stress idrici;
- attacchi parassitari, con particolare riferimento a un ristretto numero di patogeni costituito da *Venturia populina*, *Marssonina brunnea*, PMV e *Phloeomyzus passerinii*, nei riguardi dei quali numerosi cloni manifestano un grado di resistenza più o meno elevato.

Come è noto, tra i cloni commerciali, i "caroliniani", quali ad esempio SAN MARTINO e LUX, presentano maggiori difficoltà di attecchimento e più elevata suscettibilità ai danni da vento, non tollerano gli stress idrici LUISA AVANZO e

CIMA, sono più sensibili a *Venturia populina* quasi tutti i "canadesi", a *Marssonina brunnea* l'I-214, a PMV i citati "caroliniani" e, infine, a *Phloeomyzus passerinii* ancora i "canadesi" e l'I-214.

Le valutazioni relative alle "principali caratteristiche dei più noti cloni di pioppo selezionati in Italia" sono state oggetto di una recente pubblicazione su "L'Informatore Agrario" n. 5/1992.

Poiché il mancato attecchimento e i danni da vento portano alla perdita totale delle piante mentre le manifestazioni patologiche derivanti dagli stress idrici e dagli attacchi dei parassiti geneticamente controllabili determinano soltanto una riduzione quali-quantitativa delle produzioni, sarebbe prudente allogare la superficie da imboschire tra i diversi raggruppamenti genetici in misura inversamente proporzionale al rischio cui essi sono esposti nelle condizioni ambientali caratterizzanti le diverse aree di coltivazione regionali.

A questo fine va ricordato che, come gli altri "caroliniani", il SAN MARTINO, per la notevole resistenza a *Marssonina brunnea* e agli stress idrici, e conseguentemente alle necrosi corticali, è più adatto di altri euro-americani ai terreni sabbiosi, di scarsa capacità idrica, nei quali conserva le sue alte potenzialità di crescita. A sostegno della sua scelta va detto anche che esso è praticamente resistente a *Phloeomyzus passerinii* e che il suo legno presenta caratteristiche tecnologiche apprezzabili. Poiché le note difficoltà di attecchimento possono essere contenute con una accorta tecnica di trapianto, il clone può trovare una certa diffusione nelle zone scarsamente ventose e in quelle dove sono meno frequenti gli attacchi di PMV.

La strategia suggerita tende a diminuire le probabilità dei danni patologici e meteorici attraverso la coltivazione contemporanea di più cloni geneticamente diversi. Essa costituisce non soltanto l'unica via oggi percorribile dall'imprenditore per ripartire in termini economici i molteplici rischi derivanti da eventi parzialmente prevedibili, ma anche uno strumento di diversificazione dell'agro-ecosistema produttore effetti positivi tra l'altro, sulla limitazione della diffusione dei parassiti, direttamente apprezzabili.

Ovviamente il mosaico clonale va adattato alle condizioni ambientali delle diverse aree di coltivazione del pioppo regionali. Tenendo conto delle potenzialità e dei limiti dei pioppi disponibili è auspicabile che nelle zone più fertili ma maggiormente esposte ai pericoli delle infezioni di *Venturia populina* si abbia una diminuzione della superficie destinata ai "canadesi" in favore dell'I-214, che non dovrebbe però aumentare l'attuale già ampia diffusione dovendo abbandonare ai "caroliniani" i terreni dotati di minore capacità di ritenzione idrica.

Questa strategia proposta per affrontare l'attuale carenza di cloni capaci di adattarsi a condizioni ambientali profondamente mutate, conserva la sua piena validità, anche quando fossero disponibili nuovi e promettenti genotipi, contro i rischi potenziali di una pioppicoltura monoclonale su vaste superfici, errore nel quale in passato sono spesso caduti i

pioppicoltori italiani.

Per garantire una certa continuità nel tempo delle possibilità di ampia scelta clonale da anni l'ISP sta svolgendo un intenso e costante lavoro di miglioramento genetico su basi molto vaste che non tarderà a dare frutti copiosi.

Sta infatti per concludersi la sperimentazione ufficiale dei cloni NEVA, LENA e DVINA, di cui è stata presentata domanda di iscrizione al Registro Nazionale dei Cloni Forestale (RNCF) nel 1987 e nel corso del 1991 è stata presentata la richiesta di iniziare la sperimentazione ufficiale ai fini della iscrizione al RNCF per i seguenti 8 cloni: BRENTA, ISONZO, LAMBRO, MELLA, SOLIGO, TARO, TICINO e TREBBIA.

Per un'altra ventina di cloni, di cui è stato chiesto l'inserimento nel costituendo "Catalogo Internazionale delle Cultivar di pioppo" sono in corso prove di valutazione conclusiva, per l'iscrizione al RNCF, concernenti resistenza a malattie corticali, stabilità di comportamento in vivaio, attecchimento delle talee e delle pioppelle, ecc.

Nel prossimo quinquennio sarà possibile proporre annualmente 4-5 cloni per l'avvio della sperimentazione ufficiale ai fini della iscrizione al RNCF. La disponibilità di un alto numero di cloni, oltre a ridurre i rischi di cui si è parlato, consente di meglio valorizzare le potenzialità dei vari ambienti disponibili per la coltivazione e di diversificare i modelli colturali.

Si ha l'impressione che, dati i rapidi mutamenti ambientali in corso, il prossimo futuro ci riservi una situazione molto dinamica per quanto riguarda la scelta dei cloni. Forse è molto realistico puntare alla selezione di parecchie cloni per poter sostituire in gran parte quelli iscritti al RNCF dopo un solo ciclo di coltivazione, dovendo riconoscere che è illusorio riuscire ad isolare genotipi perfetti sotto tutti i punti di vista (resistenza alle malattie, produzione, adattabilità, ecc.). Bisognerà cioè accontentarsi di cloni che pur avendo dei difetti, presentino potenzialità che vale la pena di sfruttare in ambienti adatti anche per un solo turno. Naturalmente questo modo di operare implica un approfondimento costante e tempestivo delle conoscenze sui cloni, sui parassiti, sull'ambiente e sulle possibili interazioni per trarne il massimo dei benefici e per ridurre i rischi.

#### 4.1.2 Scelta del terreno e sua preparazione

Sulla scelta del terreno in questi ultimi anni non ci sono state particolari novità.

Per prima cosa bisogna dire con chiarezza che il pioppo va piantato nei terreni con idonee caratteristiche fisico-chimiche, in grado di garantire alle piante un adeguato rifornimento idrico anche nei mesi più siccitosi o, quanto meno, in stazioni dove sia possibile il ricorso all'irrigazione di soccorso. In questo modo vengono eliminati molti danni causati dai parassiti da debolezza (*Agrilo*, *Melanofila*, *Dothichiza*) e dalle fisiopatie ("macchie brune"); inoltre viene innalzata la soglia di tolleranza delle piante a *Marssonina brunneae* agli attacchi di molti parassiti primari.

Non vi è dubbio che la pioppicoltura, come è già avvenuto

in passato, anche in futuro dovrà essere sviluppata nelle aree golinali o agricole in particolare in quelle con caratteristiche adatte a una pianta igrofila. Soltanto con produzioni abbondanti, sicure e con turni relativamente brevi, vi possono essere infatti buone probabilità di reddito.

Nella valutazione del terreno si deve quindi tener presente che a svolgere un ruolo di primo piano sono i fattori fisici, in particolare quelli associati alla riserva di acqua disponibile. Si valuterà quindi la profondità del terreno, la tessitura e la struttura nei vari orizzonti del profilo oltre, beninteso, alla reazione alla sostanza organica, il calcare attivo e alla disponibilità di elementi nutritivi. Terreni profondi (oltre m 1) con 35-40% di particelle fini (limo+argilla), con reazione intorno alla neutralità (pH 6,5-7,5), moderatamente calcarei (2-3% di calcare attivo), ben dotati di sostanza organica (2%), con falda accessibile alle radici durante il periodo vegetativo e con buon drenaggio possono essere ritenuti ideali. La disponibilità di elementi nutritivi è importante ma può sempre essere corretta con apporti di fertilizzanti minerali e organici.

Tra i fattori limitanti per la coltivazione del pioppo possiamo ricordare le difficoltà di drenaggio, l'eccesso di calcare attivo (oltre il 7-8%), l'eccesso di sali (oltre 0,1-0,2%) e la scarsa disponibilità idrica per eccesso di permeabilità, anche in considerazione alle condizioni climatiche dell'ambiente in cui si opera.

Per quanto riguarda la preparazione del terreno si ritiene sempre valida la tecnica dello scasso ma si cerca di fare particolare attenzione a non rimescolare gli orizzonti del profilo per non alterare drasticamente gli equilibri biologici e chimici del suolo. All'aratura da scasso in molte situazioni si dà la preferenza alla scarificazione che pur non influenzando con pari intensità sulle caratteristiche fisiche, non influisce negativamente su quelle biochimiche.

Il pioppicoltore sarebbe molto facilitato nella scelta se fosse disponibile una "mappatura" dei terreni, che tenendo conto delle loro caratteristiche fondamentali ne valutasse, a grandi linee, la classe di produzione attendibile.

In Italia ancora non si dispone di uno strumento così efficace ma se ne sente molto la necessità anche ai fini di migliorare la sperimentazione clonale per l'individuazione dei genotipi più adatti ai vari ambienti edafici.

#### 4.1.3 Scelta del materiale di impianto

Un cambiamento considerevole è in atto da alcuni anni sul tipo di materiale di impianto. Si va via via sempre più diffondendo l'impiego di pioppelle di un anno, anche per motivi di ordine pratico, quali ad esempio la loro maggiore maneggevolezza, e di ordine economico, come ad es. il minor costo di produzione, di trasporto e di impianto.

Da un complesso di prove eseguite negli ultimi anni è emerso che le piantine da vivaio di un anno attecchiscono altrettanto bene e danno produzioni analoghe a quelle di piantine da vivaio di due anni (fig. 13). Sono in particolare i cloni con accrescimento della freccia dominante su quello dei

rami laterali che meglio si prestano all'impiego di piantine di un anno per la costituzione dei pioppeti. Anche i polloni  $F_1R_2(R_3)$  possono dare risultati positivi ma soltanto per i cloni che hanno una limitata produzione di rami anticipati. Per i cloni *P. deltoides* ad es. LUX o con caratteristiche riconducibili a questa specie, come ad es. SAN\_MARTINO, sono preferibili le pioppelle  $F_1R_1$ , cresciute da talea. Le pioppelle da vivaio di un anno ( $F_1R_1$ ), presentando una distribuzione delle gemme primarie e delle sottogemme molto più equilibrata, costituiscono a dimora una chioma ben conformata e una distribuzione dei rami primari sul fusto molto più armonica rispetto a quella che si può avere negli astoni  $F_1R_2 (R_3)$  nelle pioppelle  $F_2R_2$ .

Le pioppelle di due anni continuano ad essere utilizzate soprattutto per i cloni con scarsa dominanza della freccia sui rami laterale ma complessivamente in grado di costituire una chioma ben conformata quali ad es. I-214 e BOCCALARI.

Quando si impiegano pioppelle di due anni bisogna fare particolare attenzione alla classe diametrica di appartenenza e in ogni caso utilizzare piante omogenee per evitare fenomeni di competizione intra-clonale. Per tutti i cloni più diffusi le pioppelle dominanti in vivaio (appartenenti alle classi superiori), rispetto a quelle dominate (appartenenti alle classi diametriche inferiori) attecchiscono meglio e danno produzioni più elevate (fig. 14).

Le pioppelle di un anno, invece, pur avendo dimensioni inferiori a quelle di due, presentano ritmi di accrescimento molto sostenuti e forniscono produzioni del tutto analoghe malgrado la differenza di un anno di età. A tre, quattro anni dall'impianto le aree basimetriche medie delle piante cresciute dalle pioppelle di un anno equivalgono a quelle delle piante prodotte dalle pioppelle di due anni e a fine turno si equivalgono anche i volumi.

Le pioppelle di due anni sono più adatte per gli impianti profondi nelle sabbie, o nei terreni a tessitura sabbiosa, che tendono ad asciugarsi negli strati più superficiali.

#### 4.1.4 Epoca e modalità d'impianto

Su questi argomenti le conoscenze sono ormai consolidate, ma non si insiste mai abbastanza.

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) alla metà 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, gelando, può creare difficoltà nell'apertura e nella chiusura delle buche.

Dove non si verificano forti freddi invernali, la messa a dimora delle pioppelle può essere eseguita in tutto il periodo di riposo vegetativo. Generalmente sono gli impianti effettuati in inverno a dare le maggiori garanzie di successo con i cloni euro-americani. Con i cloni di *P. deltoides* e i caroliniani è preferibile il periodo primaverile lasciando le pioppelle in vivaio fino al momento del trapianto. Si debbono però evitare

gli impianti primaverili tardivi, quando le gemme sono già sbocciate. La presenza di foglie, sia pure ancora in via di apertura, accelera infatti in consumo di riserve idriche del fusto. Queste ultime potrebbero infatti 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, 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, o se l'autunno-inverno ha un decorso siccitoso, 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) 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 impianto 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.

Nei terreni sciolti per la scelta della profondità di impianto praticamente ci si può regolare tenendo presente che è sufficiente interrare gli astoni (senza radice) per circa  $1/4$  della loro lunghezza (ad es. di m 1 se alti quattro metri e di m 2 alti 8 metri) e le pioppelle di circa  $1/5$  (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.

A questo proposito si tenga presente che l'acqua piovana e quella di irrigazione bagnano fino a saturare gli strati più superficiali e le quantità in eccesso scendono in quelli più profondi. Nei vari strati si accumulano delle riserve in misura proporzionale alle loro capacità idriche di ritenuta. L'acqua di falda risale per capillarità costituendo la frangia capillare il cui spessore è in rapporto con la tessitura del terreno e può variare da pochi centimetri nelle sabbie grossolane fino ad un metro nei terreni a tessitura molto fine. L'espansione delle radici è influenzata in particolare dallo stato di umidità e di aerazione del terreno e la loro ripartizione negli strati è determinata dalla intensità degli stimoli che in questi ricevono. Negli strati con tessitura equilibrata le radici si espandono e si ramificano intensamente mentre evitano quelli composti prevalentemente da sabbia grossa. Le radici che si formano vicino all'acqua di falda o la parte terminale di quelle che scendono a questo livello, assumono una struttura particolare perdendo la capacità di espandersi e di allungarsi ulteriormente per cui non sono in grado di seguire eventuali improvvisi abbassamenti della falda.

Tuttavia, per sfruttare questa importante riserva idrica sin dal momento della messa a dimora 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.

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. Questi suoli però risultano adatti ad una pioppicoltura intensiva soltanto se presentano un'alta percentuale di particelle fini e se sono facilmente irrigabili. Un accorgimento efficace può essere quello di riempire la buca in cui viene posta la pioppella, aperta con l'escavatore, con buon terreno (circa un terzo di  $m^3$ ), recuperato in qualche modo.

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.

Posta la pioppella nella buca, è importante comprimere accuratamente il terreno per assicurarle un buon ancoraggio e per evitare che rimangano camere d'aria. La presenza di spazi vuoti, oltre ad ostacolare lo sviluppo di radici attive dove il fusto non aderisce al terreno, consente alla pioppella di oscillare ampiamente col pericolo di strappamento delle radici formatesi nelle zone di contatto. Per evitare questo inconveniente, che può compromettere l'attecchimento, riempita la buca per il 2/3, è molto utile versare dell'acqua (20-30 litri a pianta) la quale, oltre ad accelerare l'assestamento del terreno, stimola la radicazione. In terreni sabbiosi, molto franabili, la chiusura di buche strette può essere fatta vantaggiosamente con l'impiego di un getto d'acqua a forte pressione.

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.

#### 4.1.5 Spaziature e sestì di impianto

Una vasta sperimentazione è stata condotta sui sestì di impianto e sulla densità dei pioppeti, il cui valore medio in questi ultimi anni è andato diminuendo fino a 300 piante ad ettaro.

I risultati delle prove dimostrano che, in terreni fertili, la densità può essere ridotta con risultati positivi sulla qualità della produzione, fino a circa 270-250 piante ad ha. Non conviene, invece, ridurla ulteriormente perchè i cloni più coltivati sono piuttosto sensibili alle malattie fogliari che limitano fortemente il vigore e la longevità delle piante. Per questa ragione i turni non possono superare senza gravi inconvenienti i 10-12 anni. In particolare per i cloni sensibili alle necrosi corticali, come ad esempio LUISA\_AVANZO, i turni devono essere molto brevi (6-8 anni) per cui sarebbe un errore ridurre il numero di alberi al di sotto dei 270-250 ad ha.

Le prove sui sestì di impianto non sono ancora conclusive ma i primi risultati lasciano intravedere che, a parità di densità, la disposizione a rettangolo, con lato molto più lungo dell'altro (ad es. m 9x4) in direzione N-S, per cloni non fototropici rappresenta un vantaggio rispetto alla disposizione in quadro e a settonce.

#### 4.1.6 Lavorazioni del terreno e consociazioni

Dopo l'impianto sul terreno ben sistemato e praticamente nudo si insedia rapidamente una folta vegetazione spontanea, molto aggressiva, che deve essere controllata per permettere alle piantine di pioppo di svilupparsi regolarmente. Per tenere

il terreno sgombro dalle erbacee si devono fare costose lavorazioni che non hanno soltanto lo scopo di incorporare nel terreno le malerbe, ma anche quello di interrompere la capillarità superficiale ottenendo un migliore controllo della circolazione dell'acqua e dell'aria. Se si considera che il pioppeto così trattato nei primi anni utilizza soltanto una parte della potenzialità del terreno, si può giustificare ampiamente la scelta di consociarlo con colture annuali, almeno quando l'aduggiamento della chioma è limitato e, ovviamente, nei terreni fuori golena, non soggetti alle inondazioni. La pratica delle consociazioni nei pioppeti risulta abbastanza diffusa ed interessa circa un terzo dei pioppeti di uno e di due anni e, in misura minore, anche quelli di tre e, raramente, di quattro anni.

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.

Nei pioppeti in cui non viene attuata la consociazione, e rappresentano la maggior parte, bisogna eliminare la concorrenza della vegetazione spontanea particolarmente aggressiva nei primi anni dopo l'impianto con frequenti lavorazioni superficiali.

Le prove di lavorazione del terreno in pioppeto hanno dimostrato che mentre nei primi due o tre anni è indispensabile intervenire per ridurre la competizione idrica e nutrizionale della vegetazione spontanea, negli anni successivi la loro utilità decresce e dopo il 5°-6° anno generalmente cessa la convenienza di effettuarle, almeno per quanto riguarda l'effetto sull'accrescimento (fig. 15). La vegetazione spontanea può essere, con costi minori, semplicemente falciata, anche per evitare in pericolo di incendi.

L'assenza di lavorazioni ha effetto variabile con le caratteristiche della stazione e con le esigenze clonali. I cloni *P. deltoides* sembrano adattarsi meglio dei cloni *P. x euramericana*, notoriamente molto più esigenti.

In Italia non è diffusa la pratica del diserbo chimico dei pioppeti.

#### 4.1.7 Concimazione

Una vasta sperimentazione è stata portata a termine sulla concimazione del pioppeto. I risultati sono già stati pubblicati e ne è stata data un'ampia diffusione. In questa sede ci si limita ad un cenno sui risultati più importanti. La prima informazione, scaturita dall'insieme delle esperienze, è che la risposta del pioppo agli apporti di fertilizzanti varia, a seconda delle caratteristiche ambientali, da valori insignificanti nei terreni fertili a valori nettamente positivi in quelli poveri di elementi nutritivi. Sono gli apporti azotati e azoto-fosfatici che forniscono i risultati migliori (fig. 16).

Nell'interpretare i risultati della fertilizzazione, oltre alle disponibilità percentuali di elementi assimilabili, bisogna considerare anche la profondità del terreno, per la sua influenza sulle riserve nutritive, ed il suo profilo idrico per gli stimoli che può esercitare sullo sviluppo dell'apparato

radicale.

Un dato molto importante che emerge dalla generalità delle prove è questo: sono le piante in giovane età che forniscono una risposta positiva più evidente all'apporto di fertilizzanti. La concimazione di produzione dovrebbe quindi cominciare fin dal primo anno e limitarsi alla prima metà del ciclo, mentre sarebbe sconsigliabile nella seconda metà.

E' stato messo a punto un metodo di campionamento delle foglie per l'applicazione della diagnostica fogliare negli studi sulla nutrizione minerale del pioppo, argomento sul quale si è lavorato a lungo con risultati di un certo interesse che meritano una trattazione a parte.

#### 4.1.8 Irrigazione

Sono state condotte prove comparative in pioppeto con diversi metodi irrigui tra cui quello a goccia (figg. 17 e 18), che potrebbe trovare applicazione nei terreni non livellati e negli ambienti meridionali. I risultati dimostrano che il pioppo utilizza l'acqua in maniera molto efficiente.

Il coefficiente di evapotraspirazione è stato valutato nella Pianura Padana intorno a 350 kg di acqua per 1 kg di sostanza secca prodotta. Ne deriva che, considerando un pioppeto al settimo anno, con una produzione di kg 41 di sostanza secca per pianta (330 piante/ha), occorrono 4735 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 precipitazioni 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 (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. In generale si può dire che bisogna coprire con l'irrigazione fino al 70% del deficit idrico calcolato con la formula Blaney-Criddle.

Per avere un'idea dei turni con cui dovrebbero essere fatte le irrigazioni in un pioppeto su terreni sabbiosi (sui quali si svolge buona parte della pioppicoltura padana), vediamo un esempio di ripartizione degli stadi idrici. La quantità di acqua di saturazione nei terreni più o meno sabbiosi varia dal 20 al 40% sul volume, i valori medi della capacità di campo oscillano dal 10 al 20%, sempre sul volume, e quelli del punto di appassimento dal 3 al 10%. La quantità di acqua veramente disponibile per la pianta deriva dalla differenza tra la quantità corrispondente alla capacità di campo e quella al punto di appassimento, che nel caso specifico corrisponde a valori variabili dal 7 al 10% sul volume. Queste percentuali, assunto uno spessore di terreno di un metro, sono pari rispettivamente a 70 e 100 mm, che a loro volta corrispondono a 700 e a 1000 m<sup>3</sup>/ha. Con uno spessore doppio e senza apporti idrici della falda, non accessibile alle radici, le riserve teoricamente ammontano a quantitativi variabili da 140 a 200 mm. Con una evapotraspirazione di 5 mm al giorno tali riserve si esauriscono

in un periodo di 28-40 giorni. Naturalmente l'irrigazione deve essere fatta prima che il valore di umidità scenda al punto di appassimento e possibilmente quando si avvicina al 75% dell'acqua di capacità di campo. E' evidente che se in tali terreni, privi di falda accessibile alle radici durante la stagione vegetativa, si dovesse verificare un periodo siccitoso della durata di un mese, le piante si verrebbero a trovare in condizioni di pericoloso stress idrico e nei casi più gravi potrebbero disidratarsi in maniera irreversibile.

Lunghi periodi di siccità si sono verificati molto frequentemente nell'ultimo decennio provocando estese morie di piante in particolare dei cloni più esigenti come ad esempio LUISA AVANZO.

Queste gravi manifestazioni hanno indotto l'Istituto ad intraprendere studi sulla possibilità di selezionare cloni resistenti agli stress idrici cercando di mettere a punto test precoci.

La necessità di disporre di cloni che riescano a superare gli stress idrici senza gravi conseguenze sullo stato sanitario delle piante (in particolare necrosi corticali) è diventata di importanza primordiale per la pioppicoltura padana, anche in considerazione del fatto che l'irrigazione è pur sempre un'operazione molto costosa.

#### 4.1.9 Potatura

Una trattazione abbastanza estesa si ritiene utile dare alla potatura dato che essa è stata oggetto di numerose prove condotte in ambienti e su cloni diversi. In base ad esse è stato definito un nuovo metodo di potatura valido per piante derivanti da pioppelle sia di uno sia di due anni di vivaio. Il metodo prevede interventi graduali e selettivi nella prima metà del ciclo che, come si è già detto, nella Pianura Padana varia da 9 a 12 anni, per ottenere un fusto privo di nodi nei primi 5-7 metri dal suolo, e idoneo a fornire 2 o 3 topi per sfogliati di alta qualità. Il metodo è adatto per tutti i cloni più diffusamente coltivati nella Pianura Padana.

Nelle zone pioppicole italiane più tipiche, a seconda della spaziatura, del turno, dell'età del pioppeto e della fertilità della stazione, comunemente si abbattano piante con diametri a petto d'uomo (m 1,30 dal suolo) compresi tra 28 e 38 cm, raramente più grosse, che vengono depezzate in topi di varia lunghezza da destinare a sfogliatura, segheria, cartiera e pannelli. Alla sfogliatura, di solito, si destinano 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", che sono però quasi sempre caratterizzati da presenza di nodi. Il materiale che se ne ricava è quindi di qualità inferiore del precedente e viene utilizzato per gli strati interni del compensato.

Se con la potatura si dovesse puntare alla produzione di tronchi privi di nodi in tutta la sezione 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 diametro di cm 38. In realtà, 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 volume cormometrico. Da quei cinque metri di tronco potrebbero essere ricavati due topi di lunga misura (m 2,20) se il fusto non presentasse curvature. Potando fino a m 6, per le piante con cm 30 o più di diametro, la percentuale di legname sfogliabile si avvicina al 50% del totale cormometrico e supera il 55-56% se la soppressione dei rami viene innalzata fino alla quota di m 7 dal suolo. Potando per un altro metro (fino a m 8) 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 quanto più in alto si pota, mentre più oneroso diventa il costo dell'intervento, 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 m 7 di altezza risulteranno privi di nodi il 90% dei diametri sfogliabili per le piante di cm 100 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. Questi dati dimostrano che con spaziature e turni medi è sufficiente potare fino ad un massimo di m 6-7 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 m 5. 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 m 6 a m 8,50 e si riduce a m 5-7 piantandole a m 1-1,5 di profondità.

Si può osservare che i rami destinati ad essere potati sono soprattutto quelli che si formano sulla parte di fusto corrispondente alla pioppella e soltanto in minor misura quelli che si formano sulla parte derivante dall'accrescimento in altezza.

La ramificazione della pianta a dimora dipende da molti fattori, ma la densità dei rami normalmente è più elevata nella metà superiore della pioppella. L'accrescimento in altezza del fusto è assicurata dalla gemma apicale e, in sua assenza, da una o più gemme laterali che ne assumono la funzione. In conseguenza della perdita della gemma apicale, nella parte di tronco corrispondente all'incremento in altezza del primo anno della pianta a dimora, si possono avere le malformazioni più 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. Addirittura in alcune zone 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 delle piante e tenderanno a porsi in posizione verticiale quando riescono ad assumere la posizione 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 posizione intermedia. A causa della concorrenza i rami divaricano, con formazione di 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 ed in ogni caso proporzionali all'altezza della pioppella impiegata.

E' evidente che l'impiego delle pioppelle di un anno dovrà essere limitato ai cloni con spiccato accrescimento del germoglio apicale per contenere le curvature del fusto, che si riscontreranno in questo caso non più a m 5-7 di altezza ma a m 2,5-3 e quindi molto più gravi perchè vanno a interessare i primi topi, notoriamente i più pregiati. E' altrettanto evidente che con pioppelle di un anno, per ottenere m 5-7 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 intesa 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 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 della pianta, permettendole in età giovanile 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.

Secondo questo metodo, 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.

Per le 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 in Fig. 19.

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 eccessivo ingrossamento dei rami, può essere conveniente effettuare la potatura di correzione nel corso del mese di luglio della prima stagione vegetativa. A fine stagione vegetativa verranno recisi anche i rami laterali fino a m 1,50 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 cm 10.

Per le 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 alle altezze delle pioppelle al momento dell'impianto e al tipo di ramificazione. Per piante di buon accrescimento derivate da pioppelle di buone dimensioni (m 7-8 di altezza) gli interventi vanno effettuati con gradualità seguendo le modalità indicate in Fig. 20.

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 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 m 4,40-4,70). Al di sopra di tale altezza è più difficile ricavare topi di lunga misura contenendo la presenza dei nodi all'interno del tondello 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.

Per quanto riguarda l'attrezzatura, poichè la mano d'opera diventa sempre più scarsa ed il suo costo aumenta, bisogna cercare di mettere l'operatore in condizioni di lavorare agevolmente traendone il massimo rendimento. Sono pertanto da evitare attrezzi pesanti da manovrare, assumendo 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 e ad elevatori in grado di sollevare l'operatore ad 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 anche maggiori. Una certa diffusione ha avuto anche in Italia un attrezzo ideato in Belgio e denominato "potatoio a martello", che può essere costruito da qualsiasi artigiano. Possono essere

citati anche alcuni attrezzi pneumatici 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 perchè 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 quella con l'impugnatura più conveniente.

Ai fini della efficacia della potatura sulla qualità del legno, sono molto importanti le dimensioni e le modalità di recisione dei rami. La superficie prodotta 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. 21), 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. Un certo margine rimane, anche se si ha cura di evitare lo sperone, a causa delle sporgenze di cicatrizzazione dei nodi, tanto più evidente quanto maggiore sarà il diametro del ramo tagliato. Per contenere i nodi in un tondello di cm 10 di diametro bisognerebbe potare rametti molto sottili, con taglio rasente il fusto quando questo è al massimo sui cm 9 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 relativi al trattore e all'autista.

Nelle condizioni della Pianura padana e con i cloni tradizionali 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 dalla 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, ma si deve anche tener conto che la potatura a luglio si presta molto per la pulizia del fusto in quanto si evita la formazione di ricacci dalla zona di inserzione del ramo tagliato e consente di intervenire in maniera più efficace sui cloni con tendenza a produrre una chioma più disordinata, come quelli di *P. deltoides*.

#### 4.1.10 Possibilità di valorizzazione dei terreni marginali: acidi, calcare e salini con la pioppicoltura intensiva

Per valutare le reali possibilità di utilizzare con la pioppicoltura intensiva terreni marginali, sono state effettuate indagini riguardanti in particolare terreni acidi della Baraggia Vercellese, terreni collinari calcarei del Monferrato e terreni salini del litorale adriatico. I risultati della sperimentazione dimostrano che non sempre i terreni di questo tipo possono essere convenientemente valorizzati con la pioppicoltura intensiva.

In particolare la correzione dell'acidità con la calcitazione, oltre ad essere molto costosa, è di efficacia limitata nel tempo ed il semplice innalzamento del valore di pH non basta da solo per incrementare la produzione. La calcitazione deve essere sempre abbinata alla concimazione minerale ed il costo dell'una e dell'altra sommati insieme supera il beneficio dovuto all'aumento di produzione.

Nei terreni collinari in pendio, scarsamente profondi, con eccesso di calcare attivo, la produzione è mediamente piuttosto scarsa (meno di 10 m<sup>3</sup>/anno) ed è spesso ulteriormente ridotta anche di un terzo, per l'incidenza della clorosi ferrica da calcare. In questi terreni non è economicamente conveniente eseguire trattamenti curativi a base di chelati di ferro e le possibilità di interventi alternativi, ad esempio con metodi agronomici, sono limitate per la scarsa e lenta efficacia degli stessi.

La soluzione a questi problemi va ricercata per via genetica, selezionando cloni più resistenti alla carenza ferrica e adottando una diversa strategia colturale che, pur prevedendo interventi ben coordinati, si caratterizzi per un minor grado in intensità.

Nei terreni con elevata concentrazione salina la pioppicoltura trova limiti considerevoli data la scarsa resistenza degli ibridi euro-americani alla salinità. La maggior parte dei cloni sopporta concentrazioni massime di sodio dell'1 per mille, dimostrando una tolleranza minore a quella delle piante agrarie di grande coltura.

## 4.2 Modello colturale semi-estensivo

Il modello colturale intensivo, che continua ad essere attuato con successo in Italia in particolare nei terreni più fertili, inevitabilmente accentua le implicazioni ed i rischi nei riguardi della qualità dell'ambiente.

Sul piano selvicolturale devono essere fatti degli sforzi per creare delle piantagioni efficienti ai fini della produzione legnosa, ma anche capaci di edificare e sostenere una copertura vegetale interessante dal punto di vista paesaggistico e

inserita in un ecosistema biologicamente abbastanza complesso.

Un approccio selvicolturale di questo tipo è già in atto in alcuni paesi europei. In Francia, ad esempio, dove la pioppicoltura ha un'estensione superiore a quella italiana, la coltura viene attuata secondo modelli colturali semplificati, riducendo notevolmente gli interventi e puntando su un più intenso sfruttamento delle risorse naturali dell'ambiente. Ciò è reso possibile anche dal costo molto minore del terreno e da un'incidenza meno rilevante dei danni da insetti.

Anche in Jugoslavia si fa una pioppicoltura semi-estensiva dove la preparazione del terreno consiste in un'aratura andante superficiale. Dopo la messa a dimora delle pioppelle, attuata senza distinzione tra classi diametriche, vengono effettuate sporadiche cure colturali per alcuni anni, oppure consociazioni con colture agrarie erbacee per le prime due o tre stagioni vegetative. La potatura viene applicata senza particolare cura. Questo modello colturale, rispetto a quello applicato nella Pianura Padana, da cui esso deriva, è molto più semplificato. E' soprattutto la preparazione del terreno che è più sommaria: non si attua il livellamento, in quanto non è prevista l'irrigazione e non viene fatto alcun scasso di cui è ben nota l'importanza per l'avvio della piantagione. Quanto al materiale di propagazione, comunemente, soprattutto nei terreni più fertili, si utilizzano pioppelle di qualità andante e, comunque, sempre piuttosto disformi, dato che non si fa distinzione tra diverse categorie commerciali, stabilite sulla base delle classi diametriche.

Questo modello non si presta ai cloni euro-americani italiani (I-214 e BL\_COSTANZO) come si è potuto constatare nel corso delle nostre visite. L'inadeguatezza delle tecniche vivaistiche e delle cure colturali nel loro complesso rende questi cloni meno reattivi ai fattori avversi, favorendo tra l'altro la prematura senescenza della porzione inferiore delle chiome e predisponendoli all'aggressione di emiparassiti, quali *Dothichiza populea*.

Di qui l'orientamento della pioppicoltura iugoslava verso la coltivazione di cloni più adatti all'applicazione di tali modelli semplificati. Alcuni cloni sono stati individuati tra i tipi di *P. deltoides* ed è su questa specie che l'Istituto di Novi Sad ha concentrato gli sforzi del miglioramento genetico nell'ultimo decennio.

I modelli colturali iugoslavi presuppongono cloni capaci di sfruttare la fertilità potenziale dei terreni, fortunatamente caratterizzati da notevole profondità e spesso da classi di tessitura favorevoli alla costituzione di strutture idonee agli scambi idrici e gassosi e quindi allo sviluppo delle radici.

Mancando l'apporto degli interventi antropici (accurata preparazione pre-impianto del suolo, irrigazione, concimazione), tipici della nostra pioppicoltura, la stazione diventa il fattore produttivo più importante e questo spiega la particolare attenzione dedicata in Jugoslavia dal pedologo allo studio delle caratteristiche fisico-chimiche più importanti del profilo del terreno per tutta la profondità interessata dalle radici. Una corretta indicazione sui terreni da destinare a pioppeto, in base alla fertilità naturale, resta la condizione fondamentale

per la riuscita dello stesso, accanto alla scelta del clone. Il clone deve possedere caratteristiche di spiccata adattabilità al modello colturale, di resistenza ai fattori avversi, oltre che di rapidità di accrescimento.

In quelle condizioni e con quei metodi colturali la produzione è ritenuta interessante quando supera i  $14 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{anno}$  in pioppeti con spaziature di  $\text{m } 6 \times 6$  e turni di 15 anni.

Anche in Italia in questi ultimi anni si stanno creando concretamente le premesse per diffondere una pioppicoltura di carattere semi-estensivo. Nell'ambito della politica di pianificazione territoriale sono infatti in corso molte iniziative riguardanti l'istituzione e la gestione di Parchi fluviali regionali e di aree naturalistiche protette nell'ambito delle quali si pongono limiti alla pioppicoltura intensiva.

Ovviamente le norme istitutive e di gestione si ispirano a principi volti alla conservazione, alla valorizzazione e alla esaltazione delle bellezze naturali e dei valori ambientali in genere, a vantaggio della cultura, del benessere sociale, dello sport, ecc., senza, beninteso, trascurare l'obiettivo del mantenimento e dello sviluppo dell'attività produttiva in atto nelle singole zone che, giova ripetere, deve essere subordinato alle esigenze di salvaguardia naturalistica. In questo quadro l'attività pioppicola, condotta con criteri agronomici, è destinata a subire delle limitazioni drastiche.

Dal quadro dei vincoli imposti appare evidente che la fattibilità della pioppicoltura nelle aree a Parco è subordinata non soltanto alla capacità produttiva del terreno ma anche alla possibilità di impiegare modelli colturali semplificati, rispetto a quelli intensivi più tipici della pioppicoltura italiana, e di utilizzare cloni adatti.

Per quanto riguarda la fertilità della stazione è abbastanza evidente che, nella situazione economica italiana, non vi può essere convenienza a coltivare intensivamente il pioppo in aree ove esso dà produzioni inferiori a  $20 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{anno}$ , che corrisponde all'incremento medio nazionale.

In tali aree, che sono piuttosto frequenti nelle zone a parco regionale (ad es. Adda, Ticino), la coltivazione del pioppo, se attuata con costosi metodi intensivi, costituisce uno spreco di risorse mentre se realizzata con metodi semi-estensivi, potrebbe svolgere importanti funzioni legate alla destinazione d'uso del territorio protetto.

E' evidente che in queste situazioni, dove la fertilità del terreno è generalmente modesta e il modello colturale viene semplificato, le possibilità produttive sono legate alle potenzialità clonali. Bisogna puntare su cloni che resistono alle malattie fogliari, che tollerano gli stress idrici e che sopportano la competizione della vegetazione spontanea.

A questo fine l'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura da anni ha avviato un programma di miglioramento genetico finalizzato alla costituzione di cloni adatti ad una coltivazione meno intensiva. Inoltre ha formulato l'ipotesi di attuare immediatamente una forma di pioppicoltura ecologicamente disciplinata, avviando ricerche per una sua verifica sperimentale. In collaborazione con la Regione Lombardia, sono stati scelti terreni in aree situate nell'ambito dei parchi fluviali

regionali e sono stati costituiti pioppeti da condurre secondo modelli colturali semi-estensivi.

In questi pioppeti sperimentali è prevista l'interruzione delle lavorazioni su parte del terreno (un interfilare su 5) a partire dal terzo anno di coltivazione. Lo sviluppo del sottobosco in un interfilare su cinque da un lato è sufficiente per consentire la presenza di molte specie utili e dall'altro non è tale da compromettere in maniera grave la crescita delle piante se si considera che i due filari interessati resteranno incolti soltanto per la striscia di terreno in comune. Avendo fatto ricorso a cloni resistenti a *Marssonina brunnea* e all'Afide lanigero non saranno necessari trattamenti contro tali parassiti e si prevede l'attuazione di interventi localizzati di lotta contro gli insetti xilofagi, con prodotti a bassa tossicità.

L'insieme di questi accorgimenti dovrebbe offrire la possibilità di creare un agro-ecosistema di maggiore stabilità, in grado di opporre una più elevata resistenza alle avversità e di affrancarsi pertanto da interventi ad elevato rischio ambientale.

Considerando l'attività pioppicola inserita in un contesto economico più generale, si può anche sostenere che non sempre la scelta del modello colturale può essere basata su finalità esclusivamente produttive, ma deve tener conto di altri benefici non facilmente quantificabili economicamente. Ciò è particolarmente vero quando si opera all'interno di aree protette nelle quali l'obiettivo del mantenimento e dello sviluppo delle attività produttive in atto deve essere realizzato nel rispetto dell'obiettivo primario che è quello della salvaguardia naturalistica.

Ai favorevoli riflessi di ordine ecologico se ne aggiungono altri di ordine economico: al contrario di quanto succede per la pioppicoltura realizzata in terreni agricoli dove gli investimenti e conseguentemente l'offerta di legname hanno un andamento irrazionalmente ciclico, la pioppicoltura di golena, molto più stabile nel tempo, consente infatti di immettere regolarmente sul mercato il prodotto con vantaggi evidenti sia per i produttori che per gli utilizzatori.

Tuttavia non bisogna ignorare che, nel bilancio economico della coltura, la scelta dei modelli colturali semi-estensivi in genere comportano una diminuzione dei ricavi sia per le caratteristiche colturali e produttive meno favorevoli dei cloni che si prepongono di impiegare che per un probabile aumento dei costi conseguente al maggiore prezzo dei prodotti alternativi utilizzati nella difesa fitosanitaria (p.es. *Bacillus thuringiensis*) e in alcuni casi al maggiore impegno di manodopera per la lotta localizzata.

Tra le caratteristiche dei cloni occorre ricordare in primo luogo la minore capacità di attecchimento e la più elevata sensibilità al vento che in genere presentano i genotipi di *P. deltoides*, per contro però resistenti a *Marssonina*, malattie corticali e Afide lanigero. In secondo luogo il legname prodotto presenterà caratteristiche tecnologiche non sempre completamente soddisfacenti per la possibile presenza di legno di tensione.

A questo punto è evidente che non basterà conseguire dei

risultati positivi con la sperimentazione in corso per favorire l'affermarsi di un simile modello di pioppicoltura, ma sarà necessario "attuare alcune fondamentali forme di sostegno tese a garantire il pioppicoltore contro le possibili perdite economiche rispetto ai risultati ottenibili con i tradizionali criteri colturali e a promuovere attivamente criteri ecologici di coltivazione adattandoli alle diverse situazioni ambientali".

Se non altro "tutte queste iniziative possono contribuire efficacemente ad avviare un nuovo indirizzo di difesa del pioppo, che servirà anche a migliorare l'immagine della coltura agli occhi di coloro che la additano, non di rado a sproposito, come fonte di inquinamento e di disturbo ambientale, contribuendo a indebolire il settore produttivo del legno così importante per l'economia regionale e nazionale".

#### 4.3 Turno di coltivazione

L'abbattimento del pioppeto viene deciso essenzialmente sulla base di considerazioni di ordine economico, che però coinvolgono anche 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 valore del prodotto, che dipende dalle condizioni economiche e contingenti. 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 cm 12-17, utilizzati nelle costruzioni rurali. In Italia si tende a massimizzare gli assortimenti per la sfogliatura e quindi a produrre tronchi con diametri minimi di cm 30.

Il 'turno patologico' si applica ai cloni particolarmente sensibili, per esempio, alle necrosi corticali ("macchie brune" e *Dothichiza populea*) 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, che nelle fasi preliminari di lavorazione per la sfogliatura verrà eliminata con la cilindratura del tronco. Questo turno è possibile soltanto con cloni ad accrescimento giovanile molto rapido, in grado di produrre tronchi di diametro commerciale nel

lasso di tempo indicato. E' ovvio però che esso è soggetto a molti rischi perché la sofferenza delle piante e il conseguente danneggiamento del legno possono cominciare anche prima.

In generale, il turno concretamente adottato non sembra rientrare in 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.

## 5. CONCLUSIONI

La sperimentazione sulla selvicoltura del pioppo in Italia, riguardante sia le tecniche di allevamento in vivaio che le tecniche di coltivazione in pioppeto, da un lato continua ad essere articolata nei temi tradizionali applicativi finalizzati al miglioramento della qualità del materiale di impianto, alla meccanizzazione delle varie operazioni e alla razionalizzazione degli interventi e, dall'altro, mira alla valutazione delle attitudini colturali di cloni di nuova selezione e alla messa a punto di tecniche più adatte alle loro esigenze, in vista anche di un possibile sviluppo di una pioppicoltura basata su modelli colturali semi-estensivi.

Non vi è dubbio che la pioppicoltura, come è già avvenuto in passato, anche in futuro dovrà essere sviluppata nelle aree golenali e in quelle temporaneamente abbandonate dall'agricoltura ma pur sempre con caratteristiche adatte a una pianta igrofila. Soltanto con produzioni abbondanti, sicure e con turni relativamente brevi, vi possono essere infatti buone probabilità di reddito.

Nel quadro di un modello intensivo le tecniche di coltivazione dovranno essere quindi affinate e razionalizzate in modo che lavorazioni al terreno, irrigazioni, concimazioni organiche e minerali trattamenti antiparassitari e potature possano determinare i migliori risultati quantitativi e qualitativi, ovviamente cercando di proporzionare le spese ai probabili futuri ricavi.

Ma accanto a questo modello colturale che ricalca gli schemi ormai tradizionali e che trova limitazioni nella crescente necessità di input energetici, può essere sviluppato anche in Italia un modello colturale semi-estensivo soprattutto allo scopo fondamentale di ridurre l'apporto di prodotti chimici inquinanti attraverso l'impiego di cloni più resistenti alle avversità, meno esigenti e in grado di utilizzare meglio le potenzialità dei fattori produttivi naturali.

Una soluzione in tal senso deve essere cercata anche per rispondere alle numerose iniziative legislative in materia ecologica in ambiti sia regionali (vedi parchi fluviali) che nazionali che risultano restrittive nei riguardi della pioppicoltura intensiva, indicata da molti oppositori come fonte di inquinamento e di disturbo al raggiungimento in un solido equilibrio vegetazionale e faunistico.

L'importanza che riveste la pioppicoltura risulta evidente non soltanto come forma intermedia di sfruttamento intensivo del

suolo tra campo coltivato e bosco, in un ambiente così fortemente antropizzato dove l'agricoltura continuerà anche in futuro a costituire l'attività prevalente, ma anche come forma di sfruttamento semi-estensivo in varie situazioni e in particolare nei Parchi fluviali dove tra l'altro può assicurare un habitat favorevole alla vita animale e contribuire a caratterizzare la fisionomia del paesaggio.

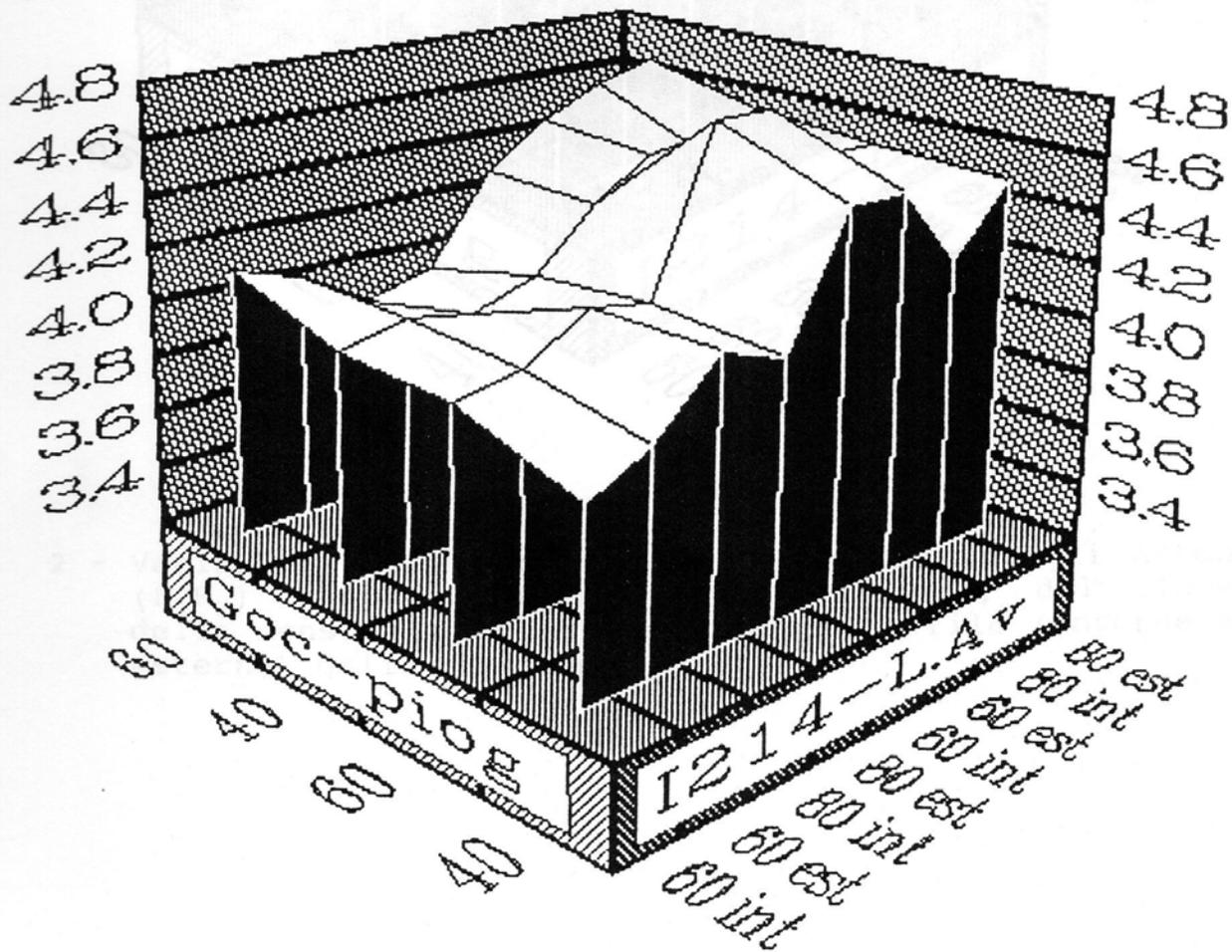
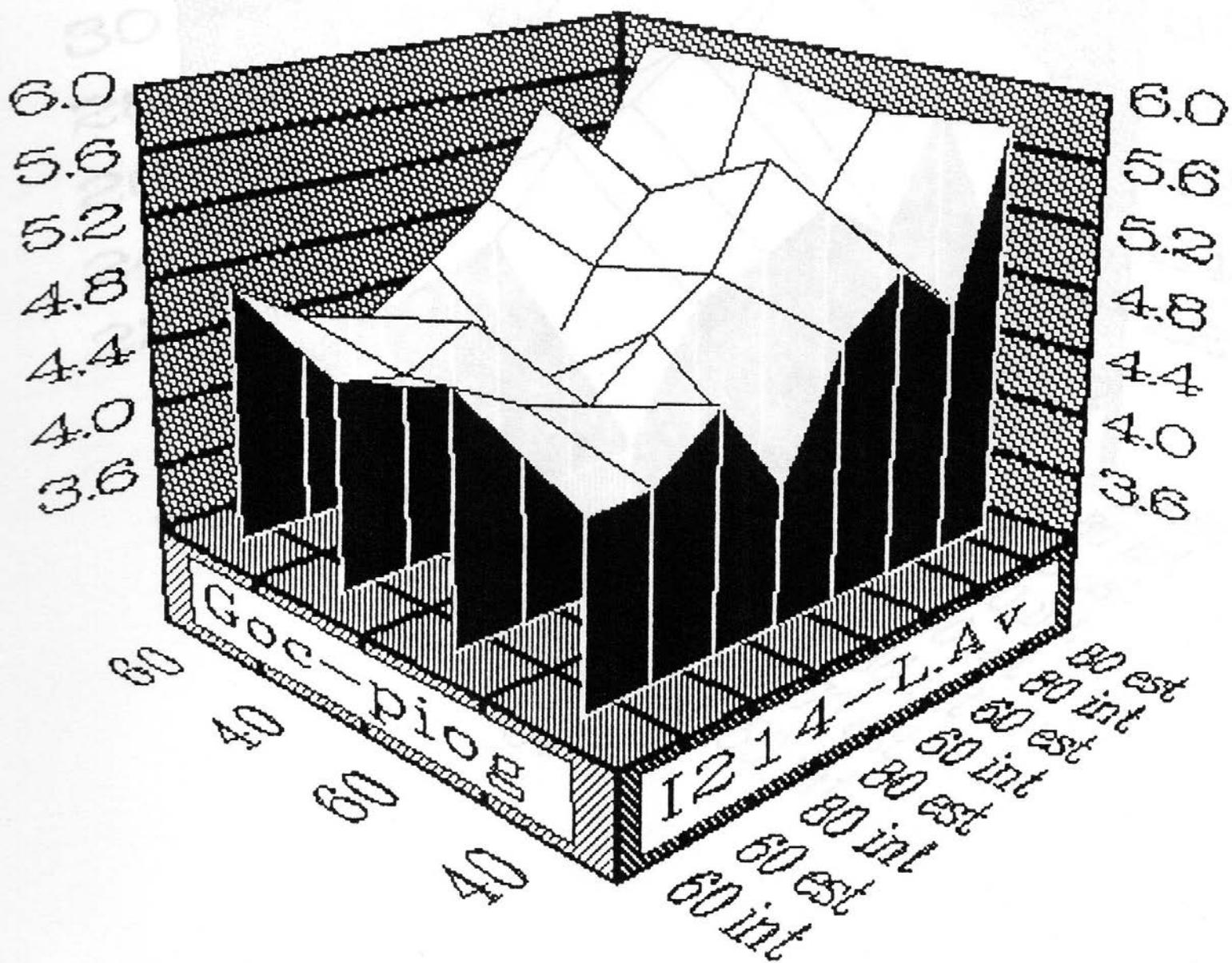
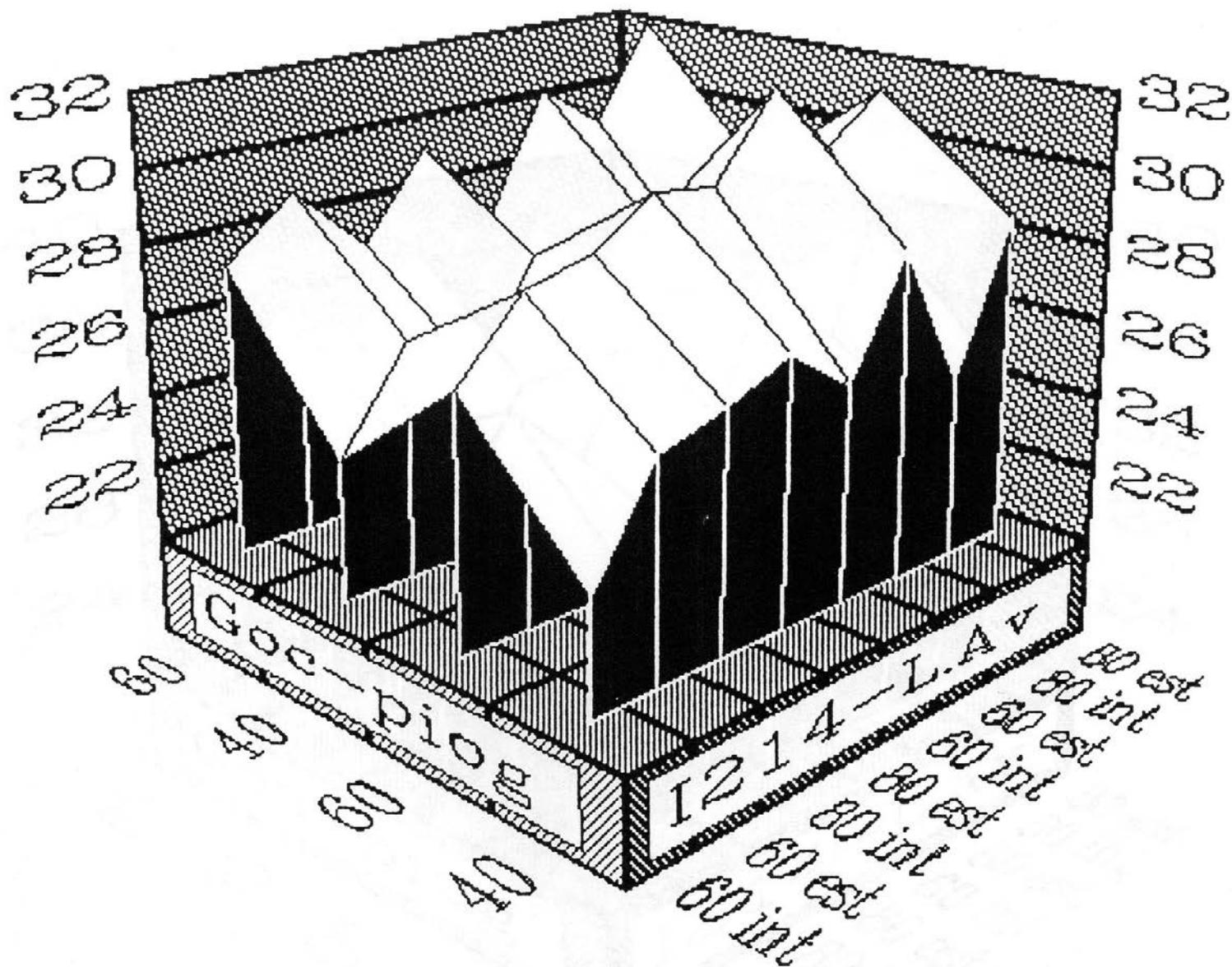


Fig. 1 - Variazioni dell'accrescimento in altezza delle pioppelle ( $F_1R_1$ ) in funzione del metodo irriguo, del clone, della densità e della posizione delle file (interne ed esterne) della quartina.



g. 2 - Variazione dell'accrescimento in altezza degli astoni ( $F_1R_2$ ) in funzione del metodo irriguo, del clone, della densità e della posizione delle file (interne ed esterne) della quartina.



g. 3 - Variazioni dell'accrescimento in diametro (a cm 50 dal suolo) delle pioppelle (F<sub>1</sub>R<sub>1</sub>) in funzione del metodo irriguo, del clone, della densità e della posizione delle file (interne ed esterne) della quartina.

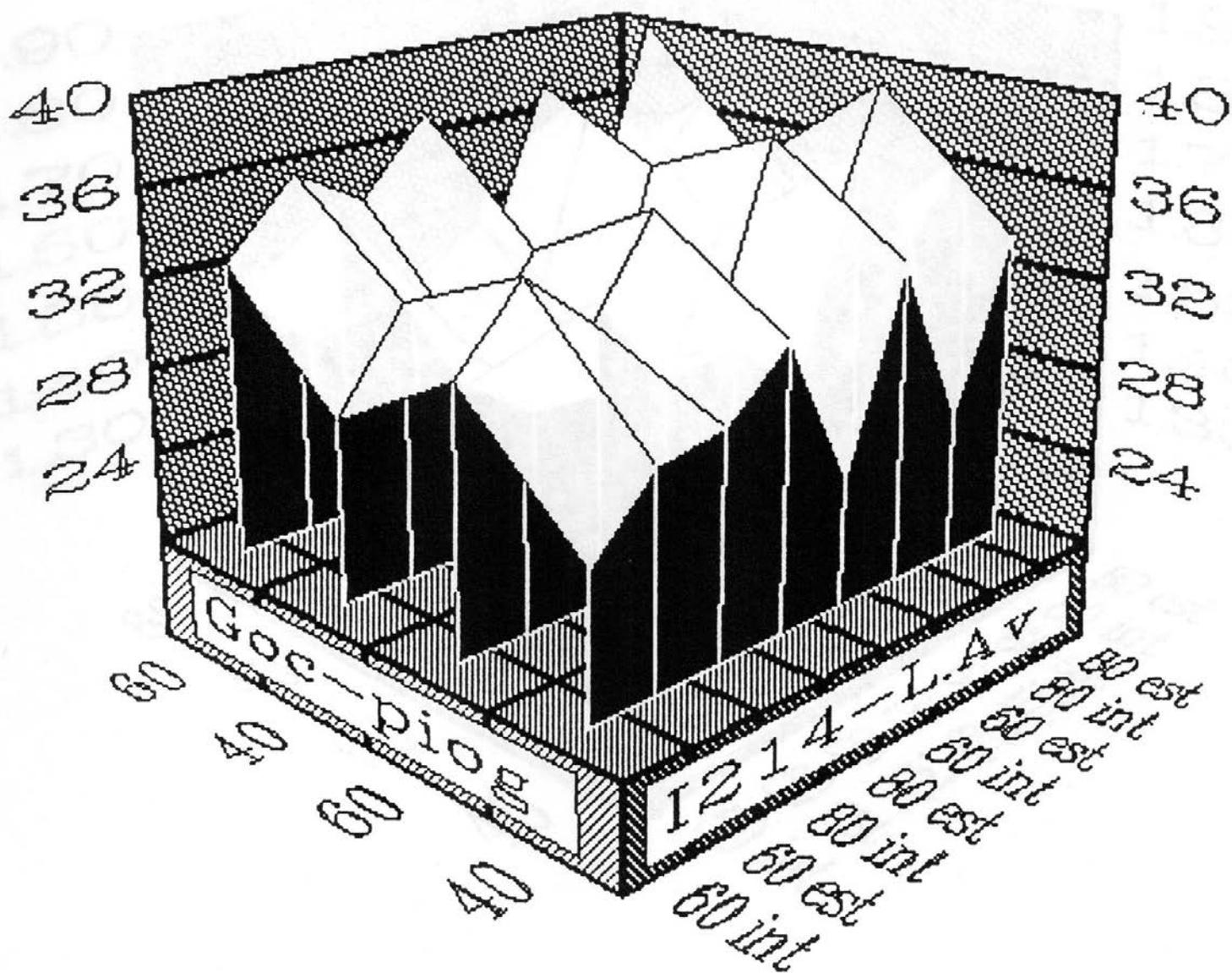


Fig. 4 - Variazioni dell'accrescimento in diametro (a cm 50 dal suolo) degli astoni ( $F_1R_2$ ) in funzione del metodo irriguo, del clone, della densità e della posizione delle file (interne ed esterne) della quartina.

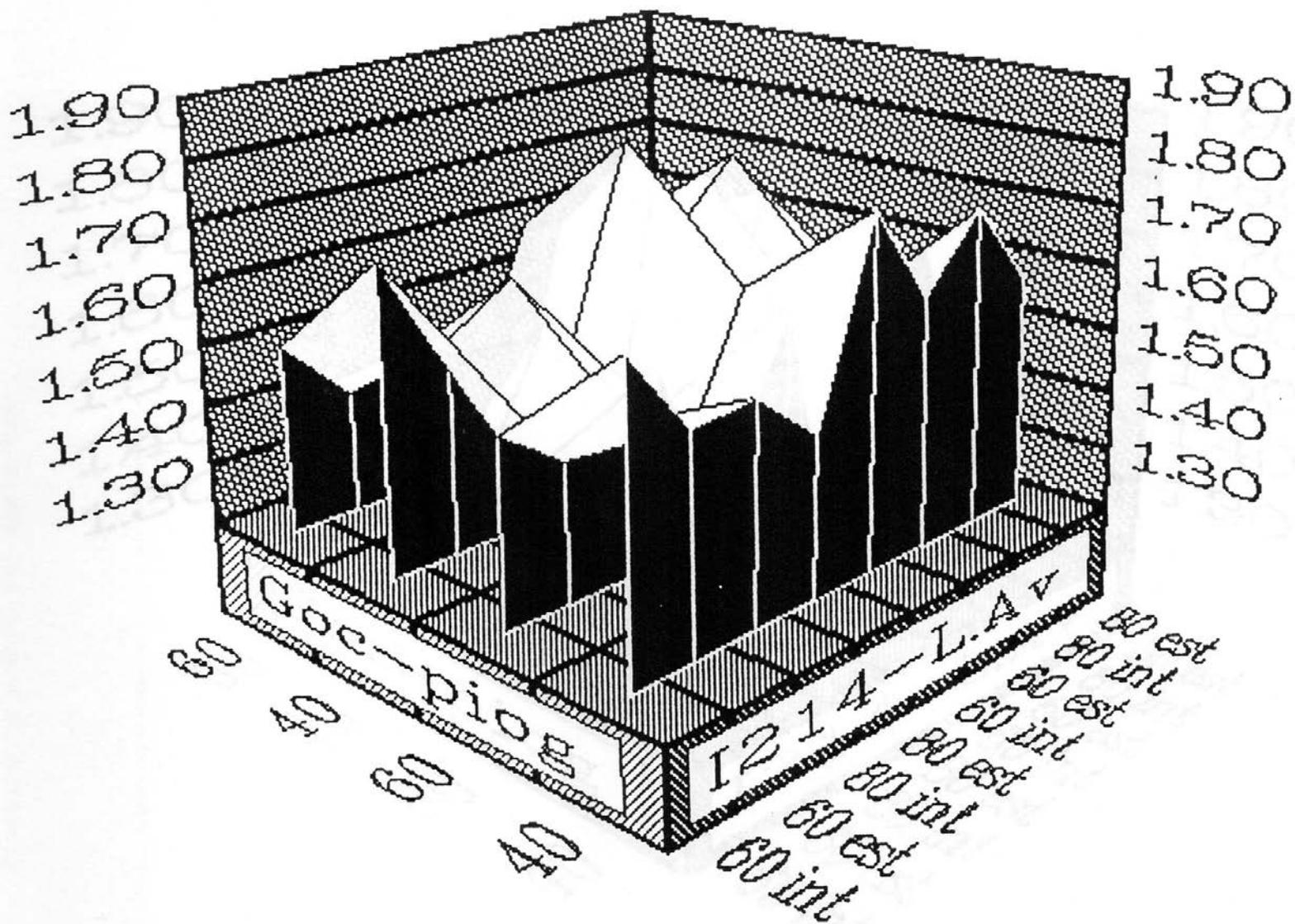


Fig. 5 - Variazioni del rapporto  $h/d$  delle pioppelle ( $F_1R_1$ ) in funzione del metodo irriguo, del clone, della densità e della posizione delle file (interne ed esterne) della quartina.

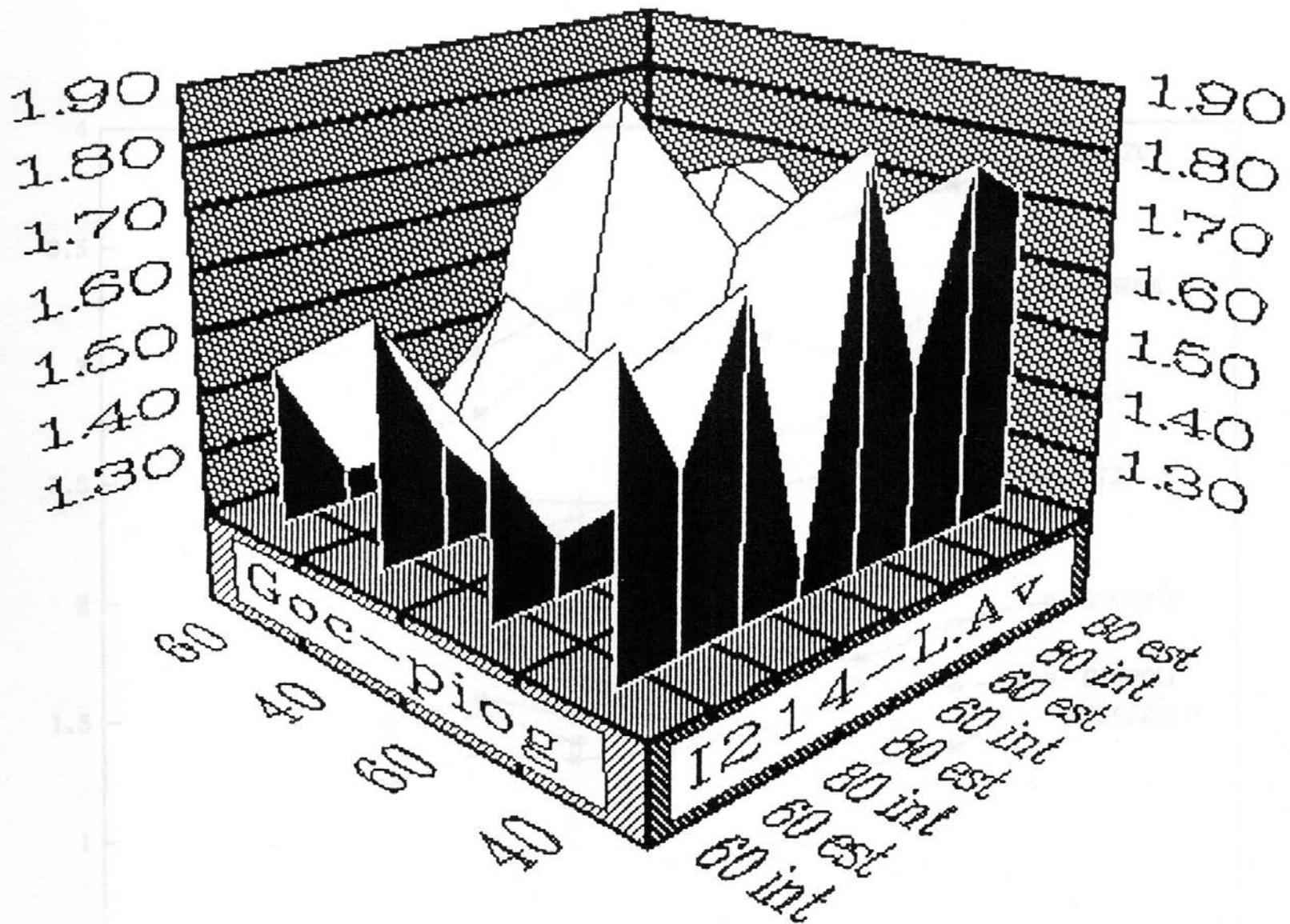


Fig. 6 - Variazioni del rapporto  $h/d$  degli astoni ( $F_1R_2$ ) in funzione del metodo irriguo, del clone, della densità e della posizione delle file (interne ed esterne) della quartina.

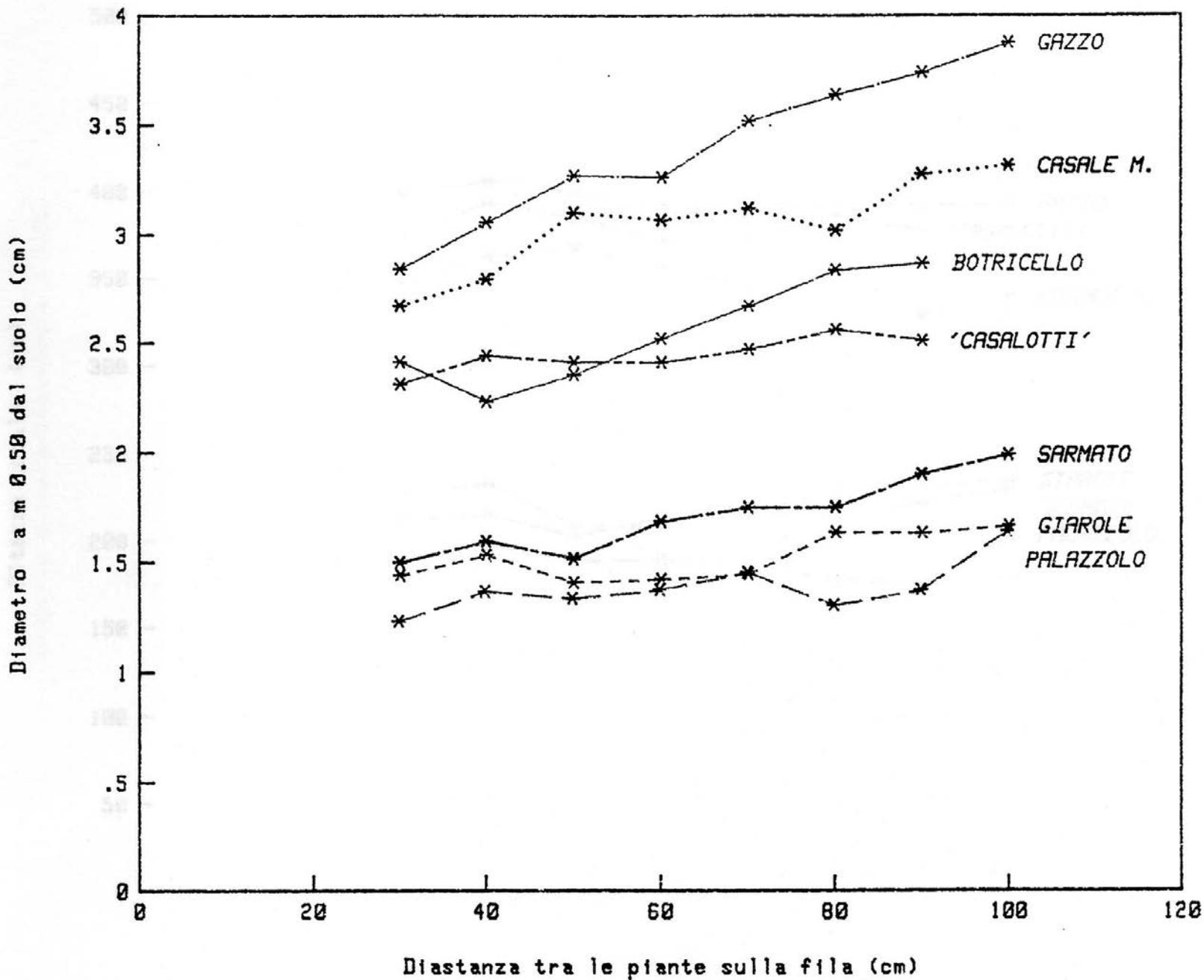


Fig. 7 - Variazioni dell'accrescimento in diametro (a m 0,50 dal suolo) delle pioppelle di un anno ( $F_1R_1$ ) del clone LUISA\_AVANZO in funzione della distanza sulla fila (distanza tra le file m 2,20) e della fertilità della stazione.

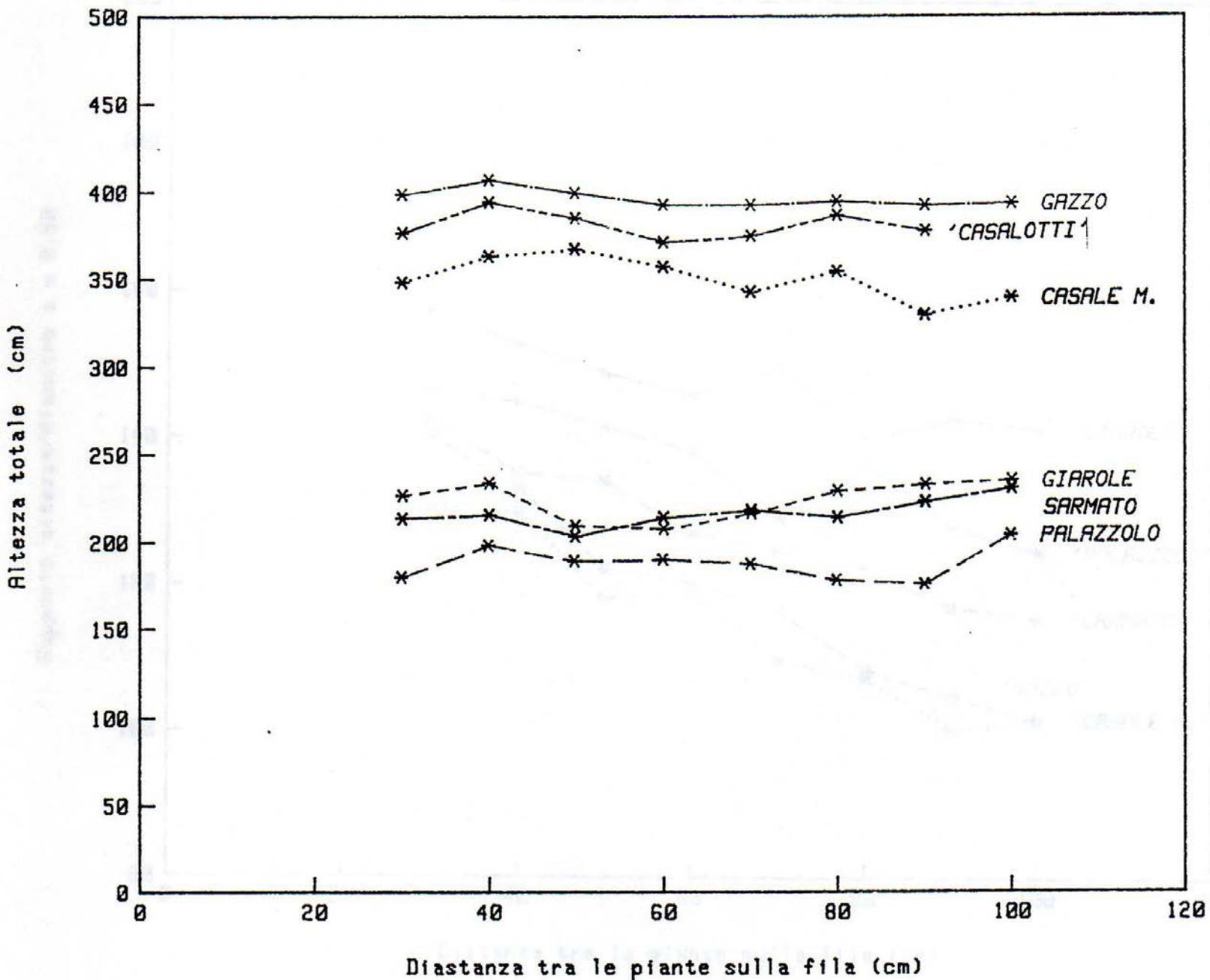


Fig. 8 - Variazioni dell'accrescimento in altezza delle pioppelle di un anno ( $F_1R_1$ ) del clone LUISA\_AVANZO in funzione della distanza sulla fila (distanza tra le file m 2,20) e della fertilità della stazione.

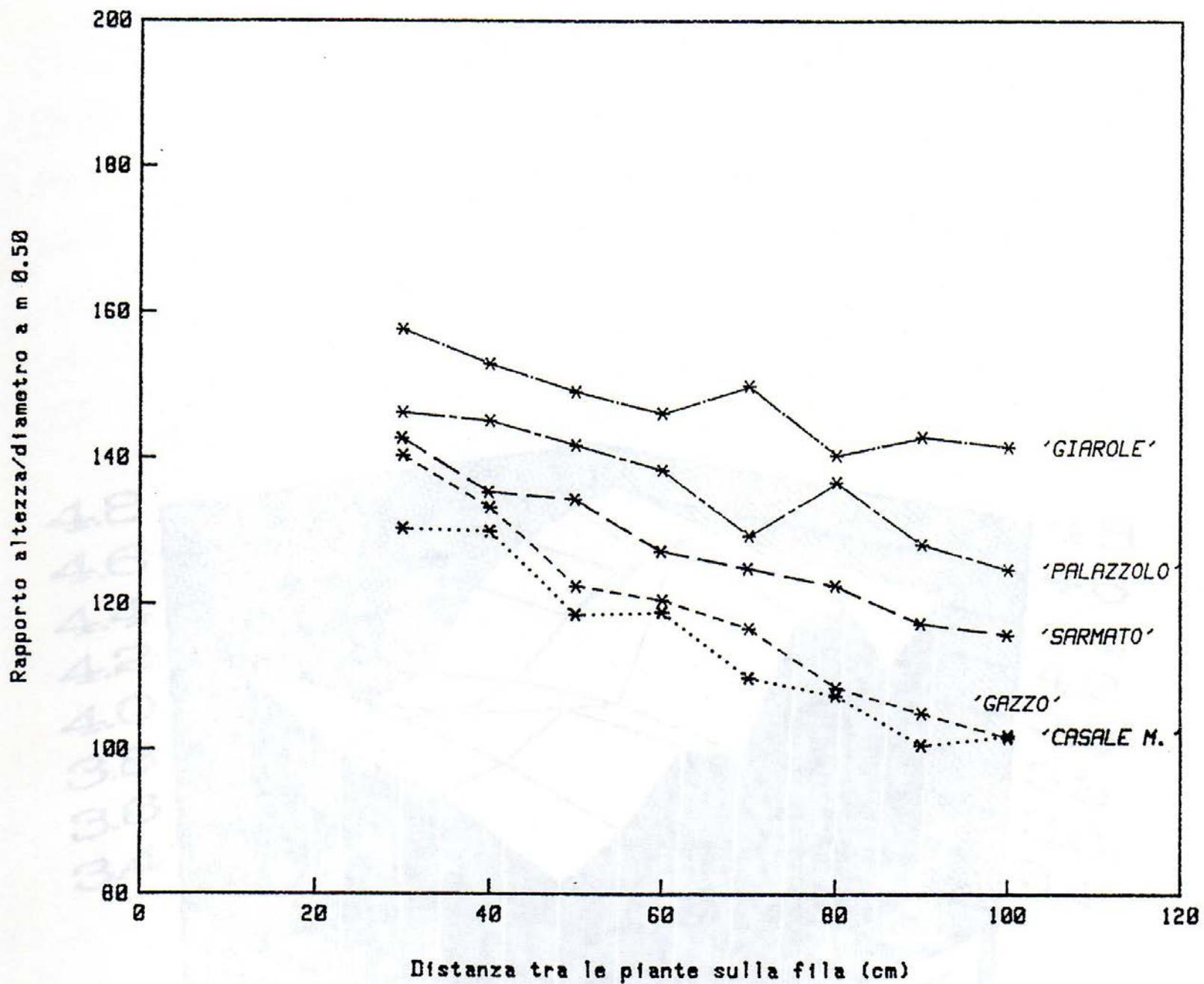


Fig. 9 - Variazione del rapporto h/d delle pioppelle di un anno ( $F_1R_1$ ) del clone LUISA AVANZO in funzione della distanza sulla fila (distanza tra le file m 2,20) e della fertilità della stazione.

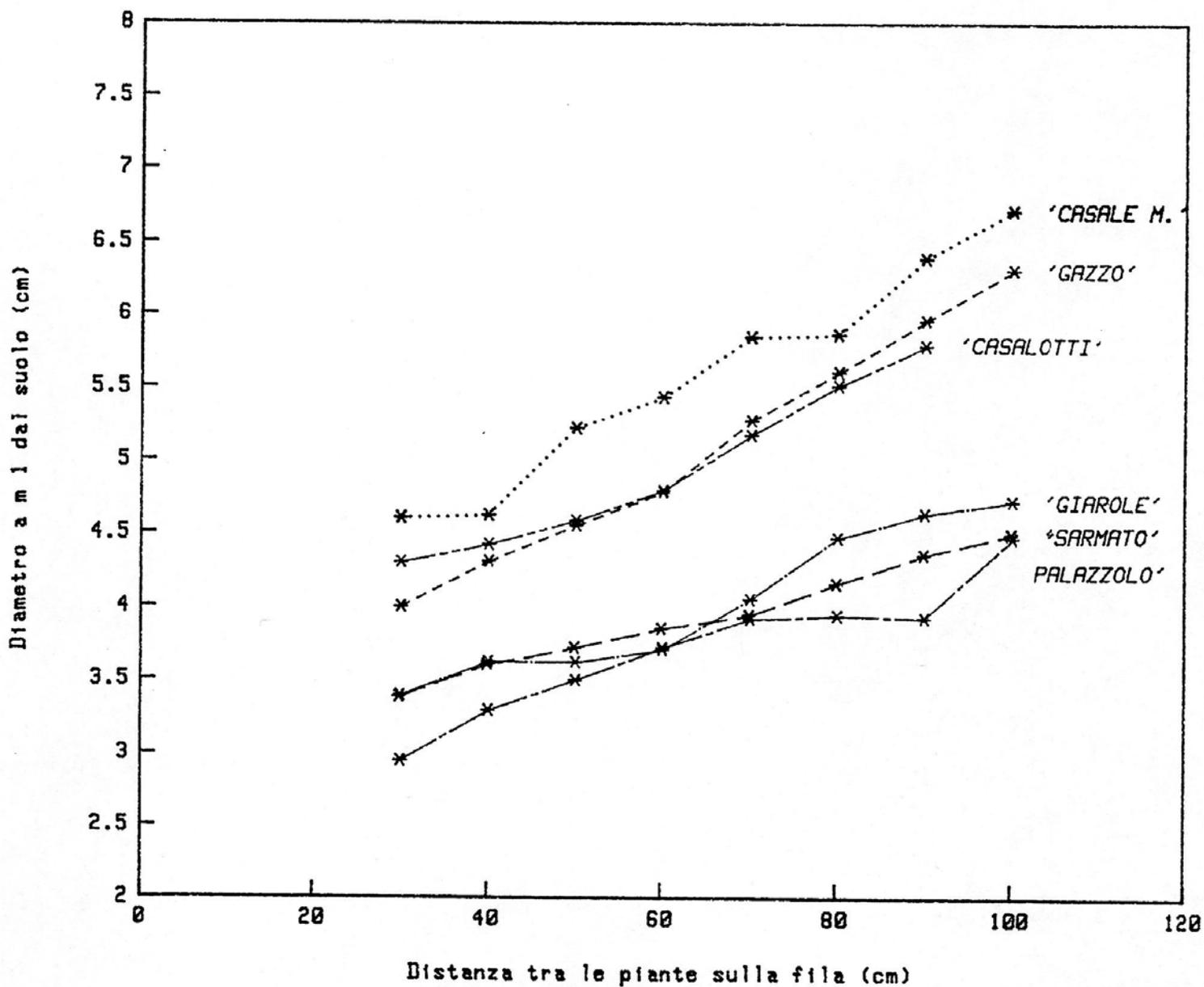


Fig. 10 - Variazioni del accrescimento in diametro (a m 1 dal suolo) delle pioppelle di due anni ( $F_2R_2$ ) del clone LUISA\_AVANZO in funzione della distanza sulla fila (distanza tra le file m 2,20) e della fertilità della stazione.

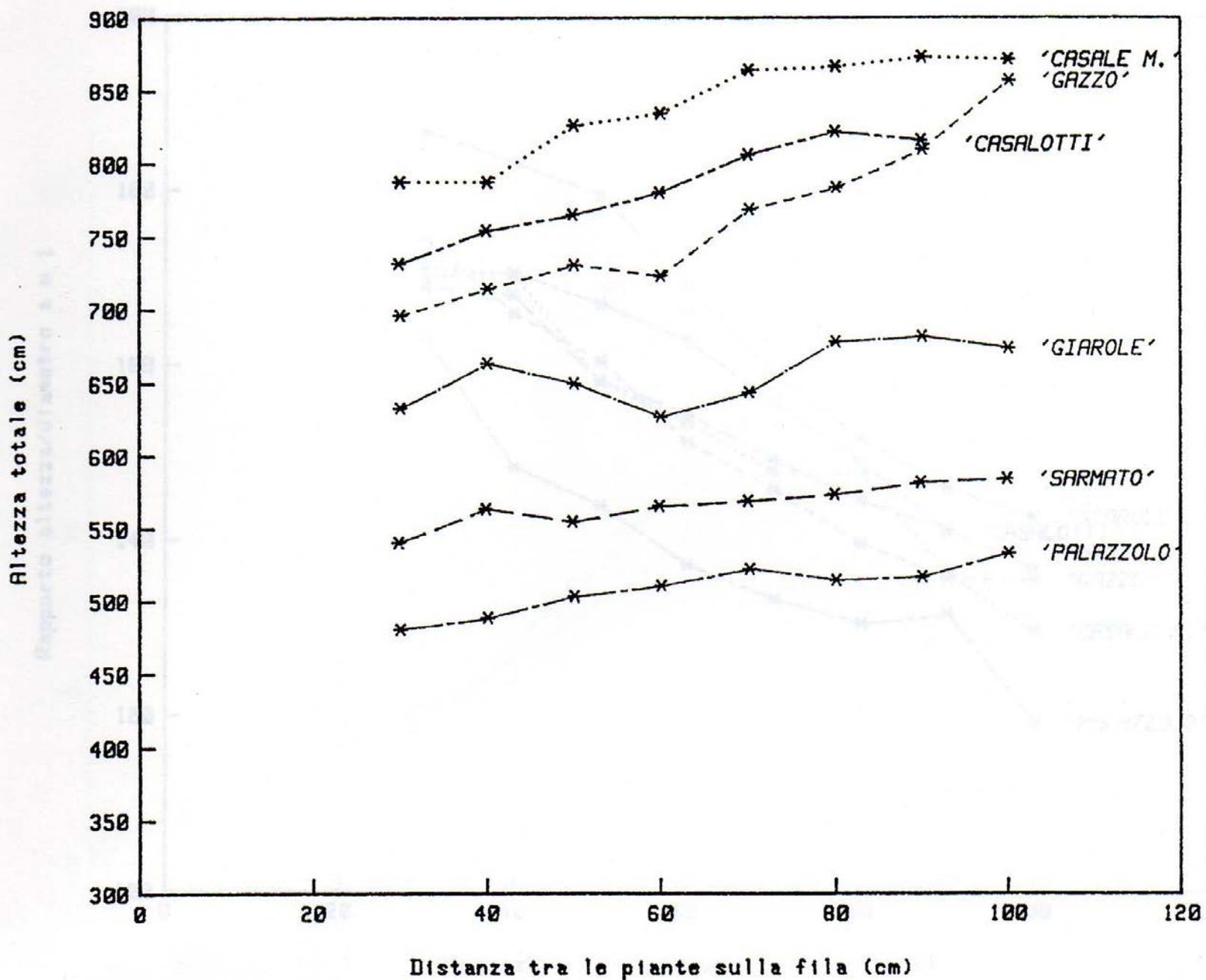


Fig. 11 - Variazioni dell'accrescimento in altezza delle pioppelle di due anni ( $F_2R_2$ ) del clone LUISA\_AVANZO in funzione della distanza sulla fila (distanza tra le file m 2,20) e della fertilità della stazione.

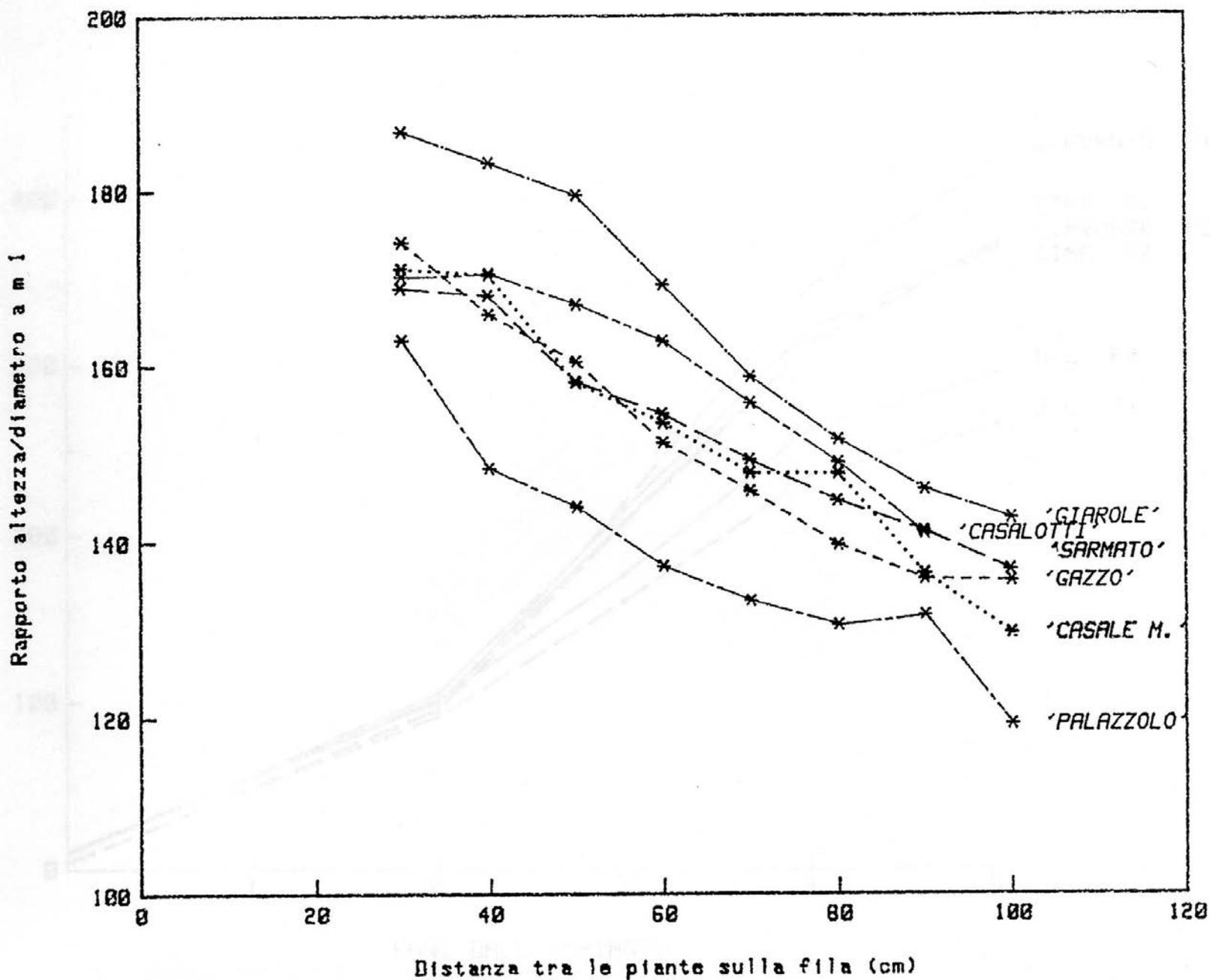


Fig. 12.- Variazione del rapporto h/d delle pioppelle di due anni ( $F_2R_2$ ) del clone LUISA\_AVANZO in funzione della distanza sulla fila (distanza tra le file m 2,20) e della fertilità della stazione.

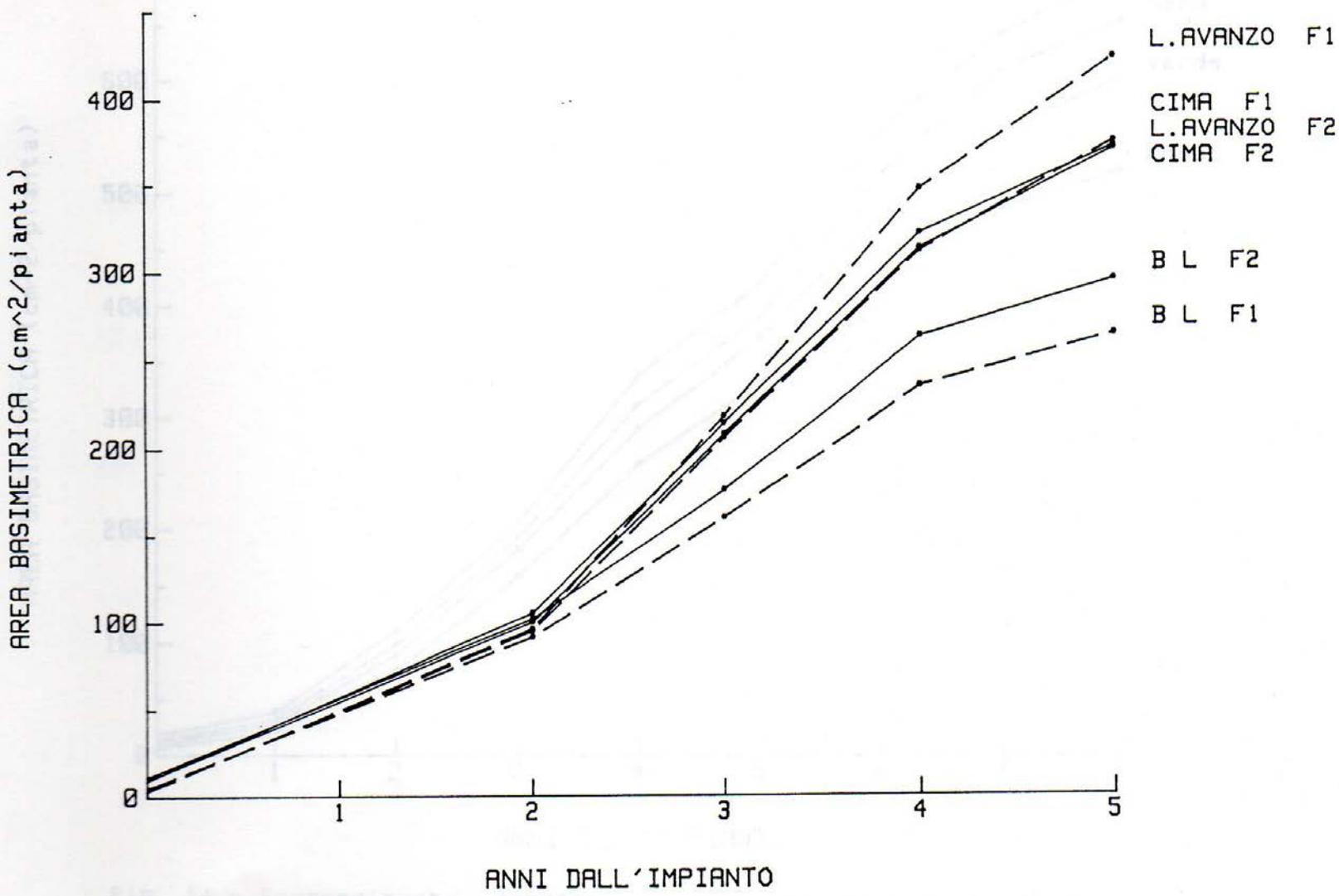


Fig. 13 - Accrescimento, espresso in area basimetrica, di pioppelle di un anno ( $F_1$ ) in confronto a pioppelle di due anni ( $F_2$ ).

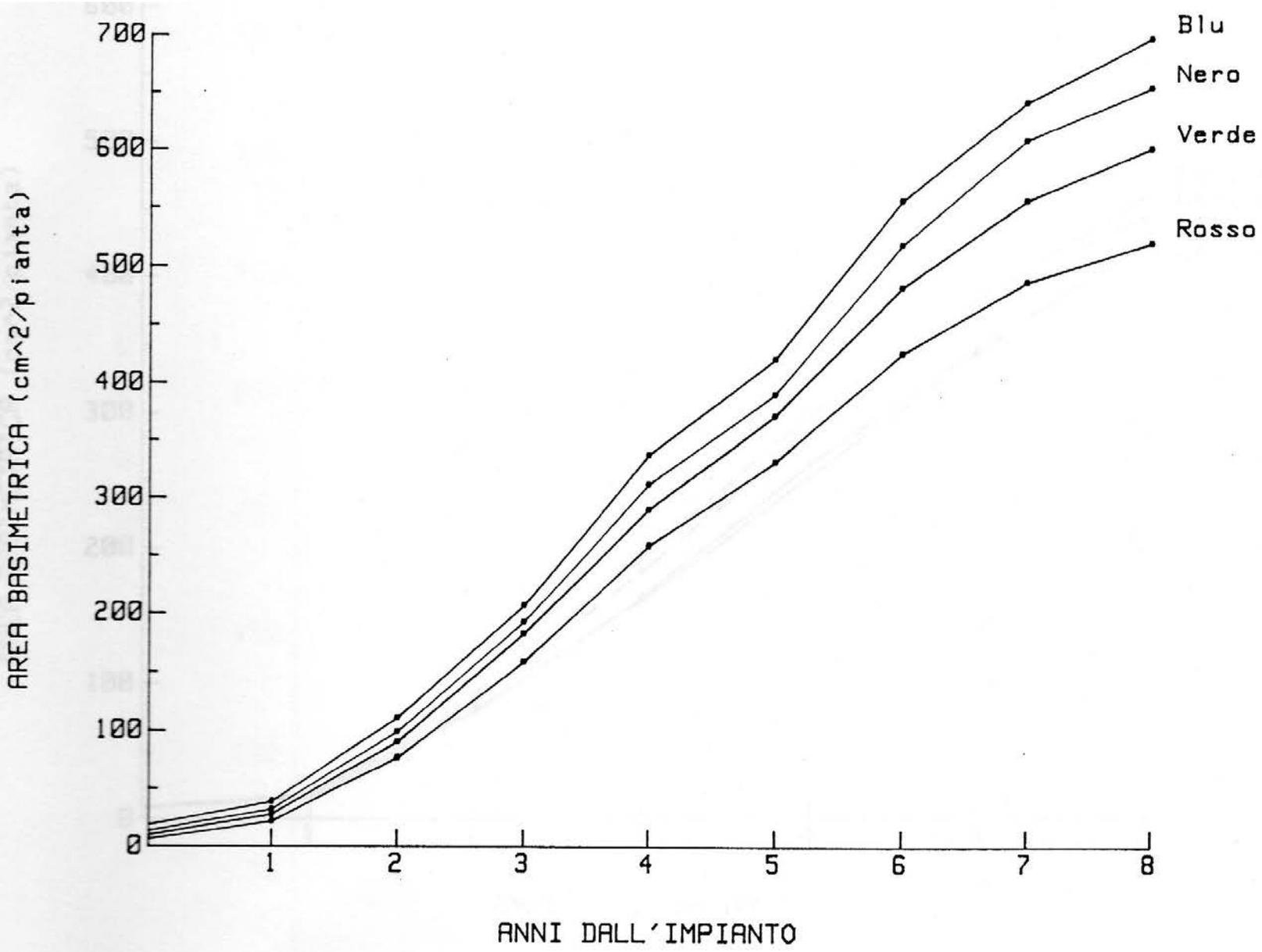


Fig. 14 - Accrescimento, espresso in area basimetrica, di pioppelle di due anni del clone I-214 appartenenti a quattro classi diametriche commerciali correntemente utilizzate.

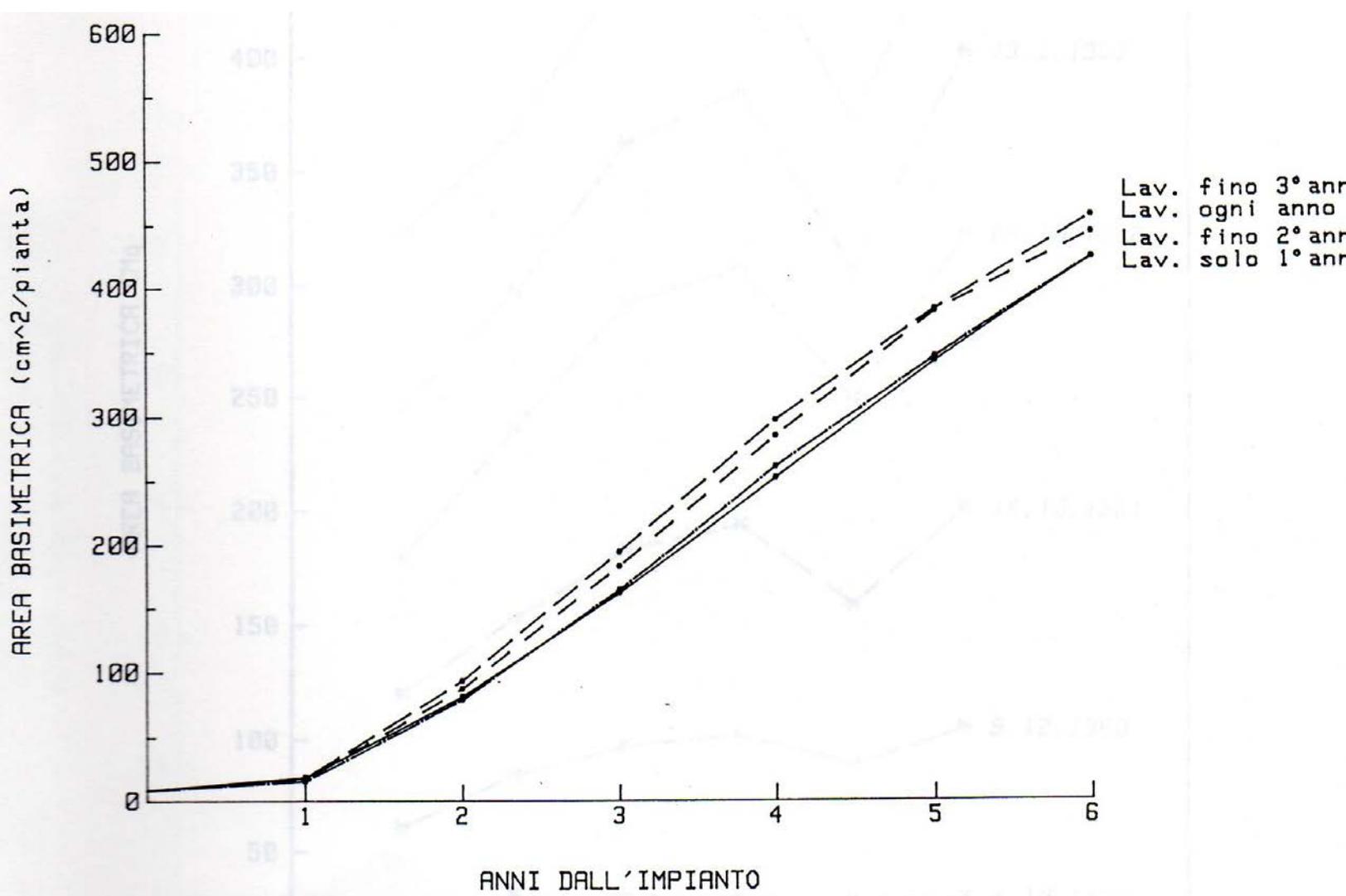
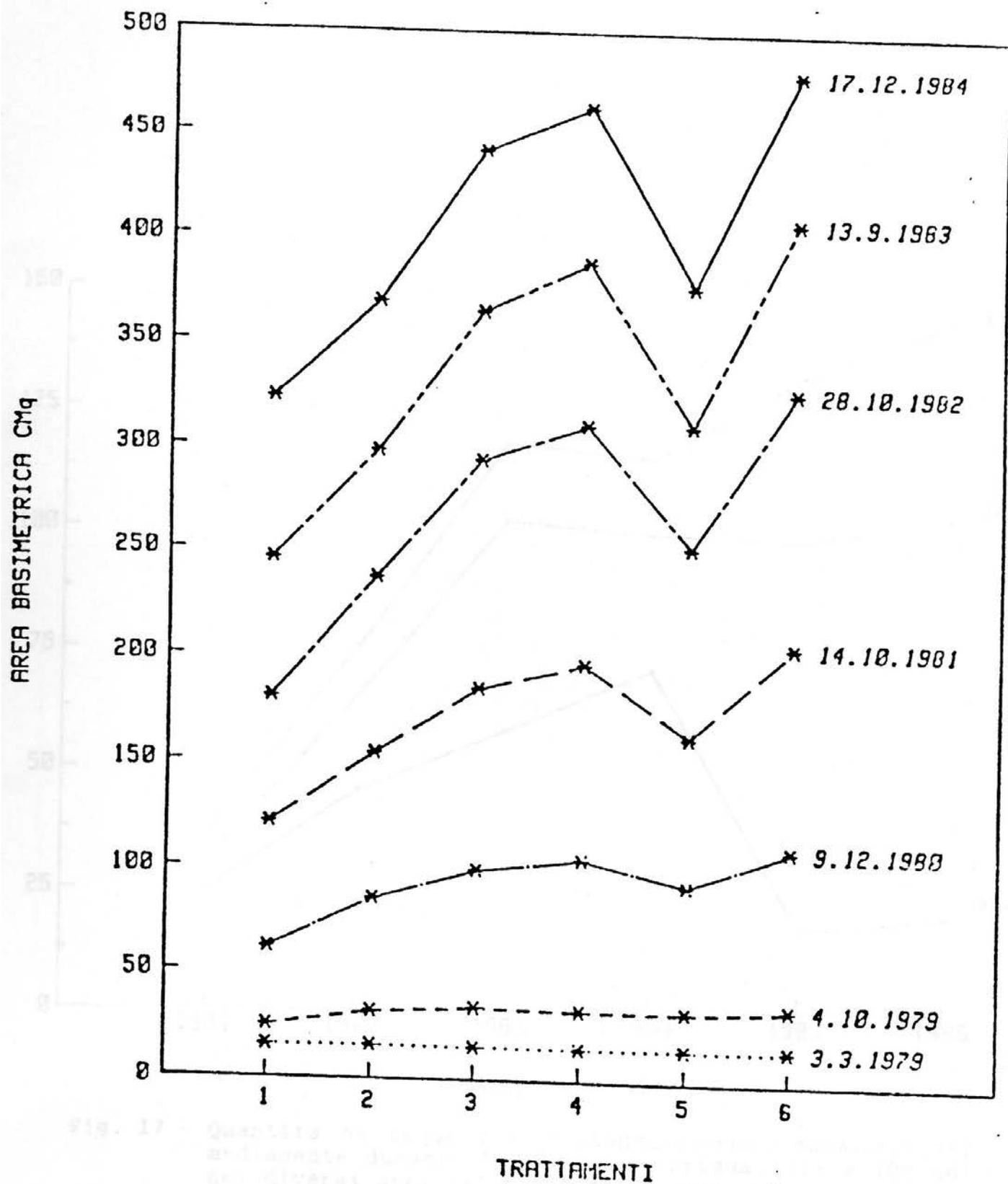


Fig. 15 - Effetto delle lavorazioni del terreno sull'accrescimento, espresso in area basimetrica, di pioppelle del clone CIMA.



5 - 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 ( $N_{1+1}PK$ ).

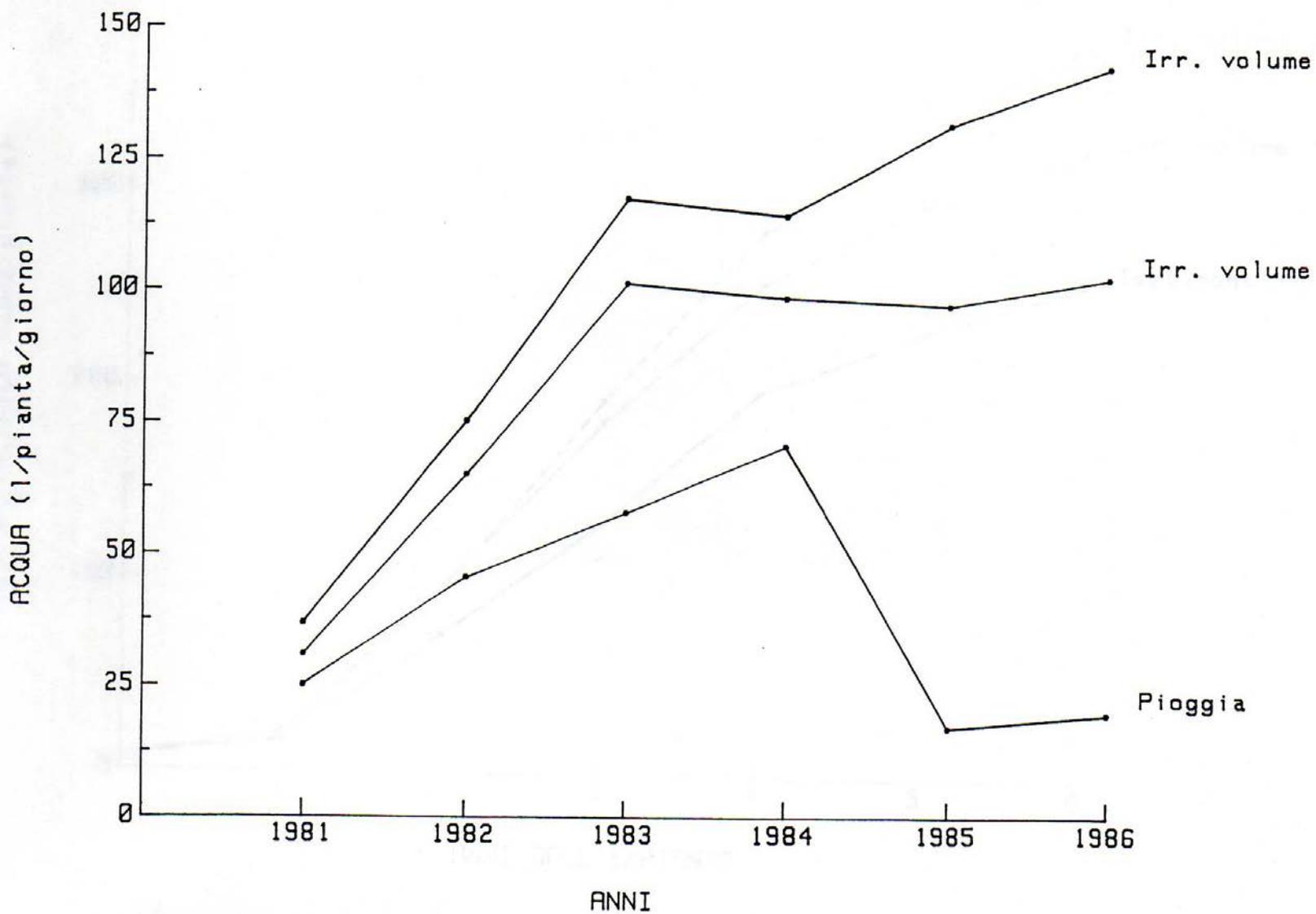


Fig. 17 - Quantità di acqua (litri/pianta/giorno) somministrati mediamente durante la stagione irrigua (circa 100 gg) nei diversi anni del turno con l'irrigazione a goccia.

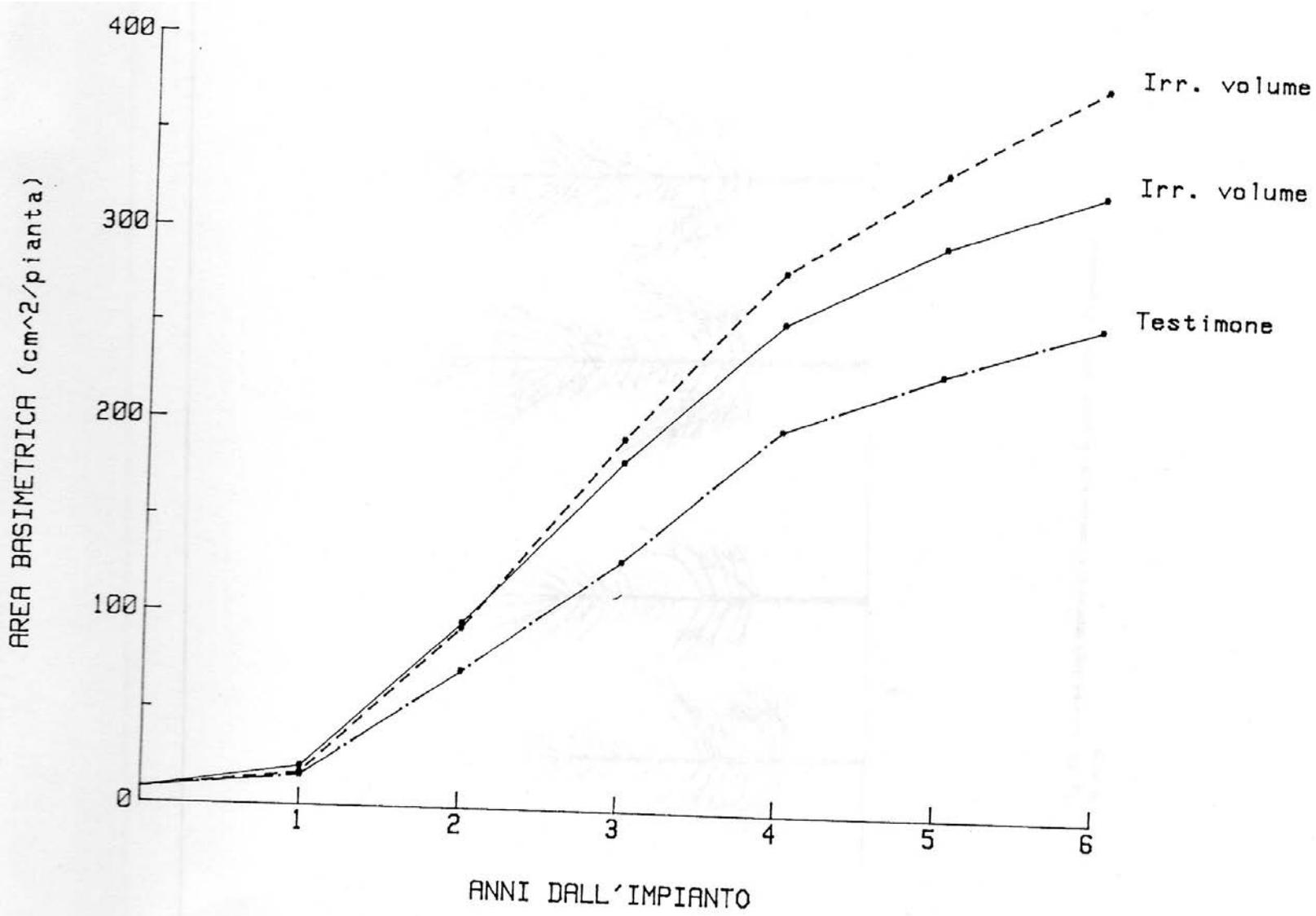


Fig. 18 - Influenza dell'irrigazione sull'accrescimento (espresso in area basimetrica) in pioppeto irrigato a goccia.

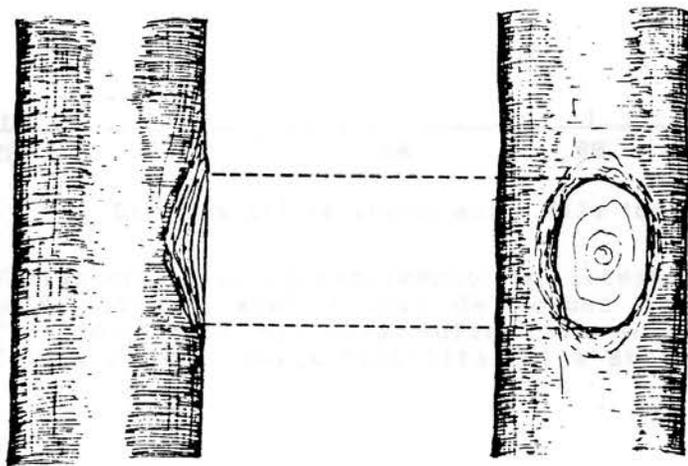
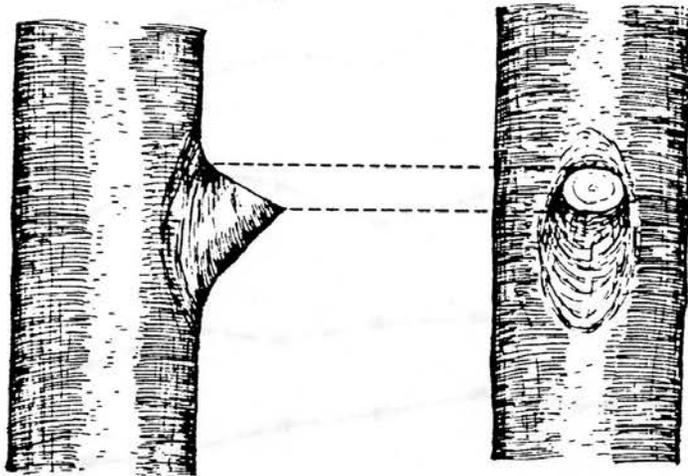
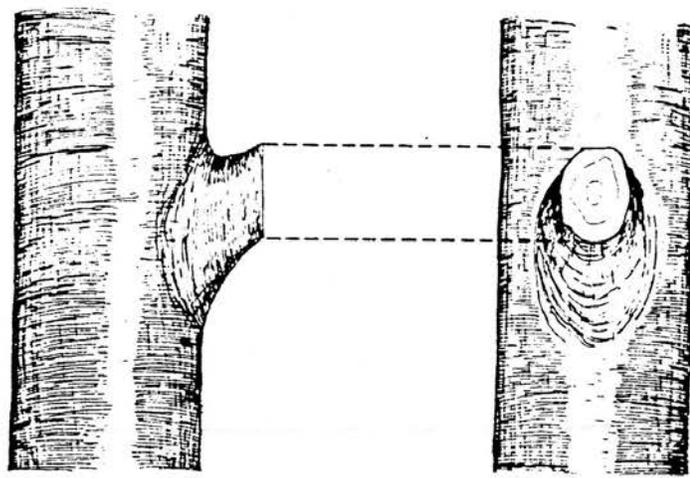


Fig. 21 - Sezioni dei più comuni tipi di taglio che si possono osservare in pratica. La presenza di speroni prolunga il periodo di cicatrizzazione e aumenta il diametro del cilindro nodoso; il taglio rasente il fusto cicatrizza più rapidamente ed evita inclusioni di corteccia.

Cloni di pioppo iscritti nel  
Registro Nazionale dei Cloni Forestali

Denominazione	Decreto ministeriale del	Gazzetta Ufficiale (n° e data)
I-214	17 novembre 1975	324 del 9.XII.1975
I-262	"	"
I-154	"	"
I-45/51	"	"
I-455	"	"
HARVARD (già I-63/51)	"	"
LUX (già I-69/55)	"	"
SAN MARTINO (già I-72/58)	"	"
ONDA (già 72/51)	"	"
TRIPLO (già 37/61)	"	"
BL_COSTANZO	"	"
BOCCALARI (già I-CB2)	"	"
GATTONI	"	"
BRANAGESI	"	"
CAPPA BIGLIONA	"	"
PAN	24 luglio 1978	218 del 5.VIII.1978
302 SAN_GIACOMO	7 ottobre 1980	297 del 29.X.1980
LUISA_AVANZO	"	299 del 30.X.1980
CIMA	"	"
CARPACCIO	"	"
GUARDI	"	"
BELLINI	"	"
JEAN_POURTET	"	"
ADIGE	5 maggio 1986	136 del 14.VI.1986
STELLA_OSTIGLIESE	"	"
ERIDANO	8 febbraio 1991	44 del 21.II.1991
VILLAFRANCA	"	"

PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEI PIU' NOTI CLONI DI PIOPPO SELEZIONATI IN ITALIA (1)

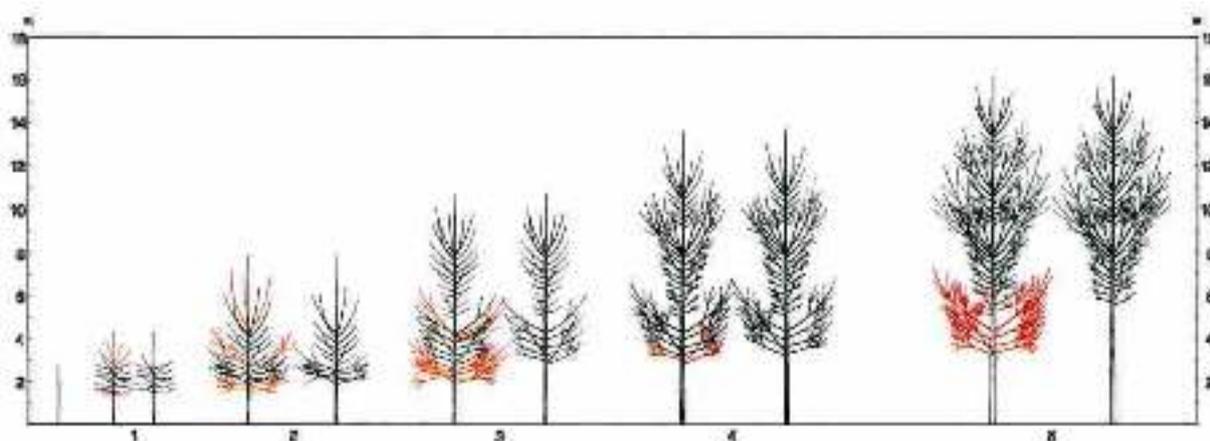
ORIGINE GENETICA (2)	DENOMINAZIONE (3)	CLONE	FIORI	CHIOMA	FUSTO	RESISTENZA											LEGNO							
						SESSO	VIGORE RIPRODUTTIVO	FORMA	CAPACITA' DI RADICAMENTO	REGOLARITA' DELLE SEZIONI	DRITTEZZA	IDONEITA' ALLA POTATURA	RAPIDITA' ACCRESCIMENTO	STABILITA'	CALCARE ATTIVO	IDROMORFIA	ARIDITA'	VENTO	DEFOGLIAZIONE PRIMAVERILE	RUGGINI	MARSSONINA BRUNNEA	DOTHICHIZA POPULEA	MACCHIE BRUNE	VIRUS DEL MOSAICO
axa	VILAFRANCA*	F	2	espansa	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	?	2
d	HARVARD*	M	?	"	0	1	1	1	2	1	?	?	?	1	2	1	2	?	2	1	1	?	1	
d	ONDA*	M	?	"	0	1	1	1	2	1	?	?	1	1	2	2	2	2	1	1	0.31	1		
d	LUX*	F	1	"	0	1	0	1	2	1	2	?	?	2	1	2	2	2	1	2	0.37	0		
e	CAROLINA_DI_SANTENA	F	?	"	0	0	0	?	0	1	?	?	1	?	?	1	1	?	?	?	?	?		
ex?	SAN_MARTINO*	F	2	"	0	1	1	1	2	1	2	0	1	0	2	1	1	1	2	2	1	0.31	1	
dx?	TRIPLO*	M	?	"	0	1	1	0	0	1	2	?	?	?	?	2	0	1	0	0	0	1	?	?
ex?	I-45/51*	M	?	"	2	0	2	0	1	1	1	?	?	?	2	1	1	?	?	?	2	1	0.31	?
exn	I-154*	M	?	"	2	1	1	1	0	?	?	?	?	?	2	1	?	?	?	?	2	1	?	1
e	I-214*	F	1	semi-esp.	2	0	0	1	1	2	1	0	0	1	2	0	1	0	1	2	1	0.29	1	
e	I-262*	M	?	"	2	1	0	1	0	?	?	?	?	?	2	0	?	?	?	?	2	1	0.30	?
e	I-455*	F	1	raccolta	2	1	2	1	0	?	?	?	?	?	2	1	?	?	?	?	2	1	?	?
e	I-476	M	?	semi-esp.	1	1	1	1	1	?	?	?	?	?	2	1	?	?	?	?	1	?	?	
e	I-488	F	?	"	2	2	2	1	0	0	?	?	?	?	2	0	?	?	?	?	2	1	?	2
e	BL_COSTANZO*	F	1	"	2	1	2	1	2	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0.31	1		
e	CAPPA_BIGLIONA*	F	2	"	1	1	2	1	2	1	1	?	?	0	1	0	1	1	?	?	0	1	?	?
e	MC	F	?	"	2	1	2	1	1	0	?	?	?	?	1	1	1	?	?	?	2	1	?	?
e	PAN*	F	1	"	2	1	2	1	2	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0.33	?		
e	BOCCALARI*	F	1	"	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0.33	?		
e	BRANAGESI*	F	2	"	1	0	0	1	0	0	1	2	0	0	?	?	?	?	?	1	1	?	?	
e	GATTONI*	F	1	"	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	?	?	?	?	?	1	1	0.35	?	
e	NND	F	?	"	2	0	1	1	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	1	?	?		
e	302-SAN-GIACOMO*	F	2	"	1	0	0	1	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	?	1	
e	ADIGE*	F	1	"	1	0	1	1	0	0	?	?	?	?	1	1	0	1	0	1	2	?	?	
e	STELLA_OSTIGLIESE*	F	1	"	1	0	1	1	0	0	?	?	?	?	1	1	0	1	0	1	1	0.36	?	
dx?	BELLINI*	M	?	"	2	1	2	0	1	?	?	?	?	?	1	?	?	?	?	?	2	1	0.35	?
dxn	CARPACCIO*	F	?	"	2	1	1	1	1	?	?	?	?	?	1	1	0	1	1	1	2	1	0.31	?
dx?	CIMA*	F	0	raccolta	2	1	2	1	2	2	0	1	1	?	?	0	0	1	1	1	2	0	0.33	0
dxn	GUARDI*	F	?	"	2	1	2	1	1	?	0	?	?	?	1	2	1	0	2	2	2	1	0.33	?
dx?	LUISA_AVANZO*	F	0	"	2	1	2	1	2	2	0	1	1	2	0	1	1	1	1	2	0	0.34	1	
n	JEAN_POURTET*	M	?	"	2	0	0	1	0	?	0	?	?	?	2	1	2	2	2	2	0	?	?	
dxm	ERIDANO*	M	?	espansa	0	1	0	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	0.31	?

(1) Le valutazioni sono aggiornate al 1991 e, quando non diversamente indicato, sono basate su una scala arbitraria a cinque livelli, codificati dai numeri 2: "molto scarso"; 1: "scarso"; 0: "sufficiente"; 1: "elevato"; 2: "molto elevato". Al fini di questa classificazione il comportamento verso i parassiti dei cloni non-ospite è stato assimilato a quello dei cloni più resistenti.

(2) Le specie parentali sono simbolicamente identificate dalle lettere "a": *Populus alba*; "d": *Populus deltoides*; "e": *Populus x euramericana*; "m": *Populus maximowiczii*; "n": *Populus nigra*.

(3) I cloni contrassegnati con un asterisco sono iscritti al Registro Nazionale dei Cloni Forestali.

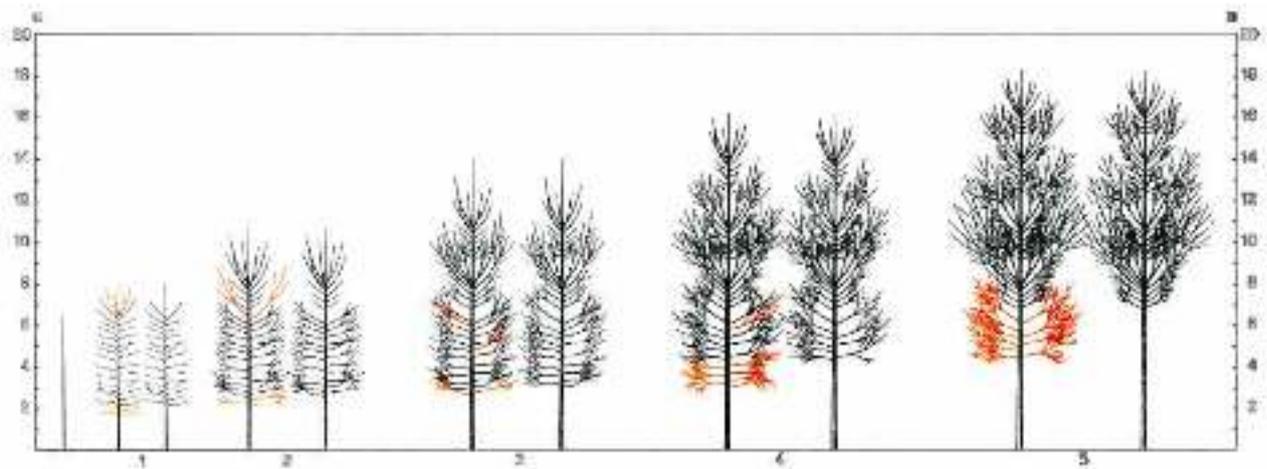
## Riporto in appendice alcune figure esplicative del testo



- **Fig. 19 Schema di potatura per pioppeti finalizzati alla produzione di compensato e costituiti con pioppelle di un anno di vivaio**
- Anno 1- Nel periodo di riposo vanno eliminati le doppie cime, i rami turionali più vigorosi nonché tutti i rami fino ad un'altezza di circa 1,5 m da terra (questi ultimi si possono più convenientemente eliminare anche nel corso della stagione vegetativa).
- Anno 2- Nel periodo di riposo vanno eliminati i rami turionali più vigorosi del secondo verticillo e vanno ulteriormente sfoltiti quelli del primo eliminando i più grossi, vanno inoltre eliminati tutti i rami fino ad un'altezza di circa 2 m da terra.
- Anno 3- Nel periodo di riposo vanno sfoltiti i rami turionali del secondo verticillo eliminando i più grossi nonché tutti i rami al di sotto del primo verticillo fino ad un'altezza di circa 3 m da terra.
- Anno 4- Nel periodo di riposo vanno sfoltiti ancora i rami del secondo verticillo eliminando i più grossi e i più assurgenti.
- Anno 5- Nel periodo di riposo vanno eliminati tutti i rami rimasti del secondo verticillo e quelli presenti fino ad una altezza di circa 6-7 metri.



Le piante non potate danno tronchi inadatti alla sfogliatura perché sono pieni di nodi.



- **Fig. 20 Schema di potatura per pioppeti finalizzati alla produzione di compensato e costituiti con pioppelle di due anni di vivaio.**
- Anno 1- Nel periodo di riposo vanno eliminati le doppie cime, i rami turionali più vigorosi nonché tutti i rami fino ad un'altezza di circa 2 m da terra (questi ultimi si possono eliminare anche nel corso della stagione vegetativa).
- Anno 2- Nel periodo di riposo vanno ulteriormente sfoltiti i rami del primo verticillo eliminando i più grossi nonché tutti i rami fino ad un'altezza di circa 2,5 m da terra. Se il secondo verticillo si è formato al di sopra dei 7 m non è necessario intervenire altrimenti occorrerà una ulteriore correzione della punta.
- Anno 3- Nel periodo di riposo vanno eliminati tuffi i rami fino ad un'altezza di circa 3 m da terra ed eventuali succhioni.
- Anno 4- Nel periodo di riposo vanno eliminati tuffi i rami fino ad un'altezza di circa 4 m o comunque fino a dove il fusto raggiunge i 12-13 cm di diametro.
- Anno 5- Nel periodo di riposo vanno eliminati tuffi i rami rimasti fino ad un'altezza di 5-7 m da terra.



I topi basali dei trochi di piante cresciute da pioppelle di due anni sono quelli che danno lo sfogliato di più alta qualità per la bassa frequenza di nodi morti e, in ogni caso, con adeguata potatura, possono essere contenuti nel tondello.



Il taglio dei rami va fatto in modo da evitare che rimangano degli speroni che verrebbero inclusi nel tronco in accrescimento, provocando la formazione di nodi cadenti e anche, spesso, di legno di tensione.





Piantine del clone I-214 cresciute da talea alla fine della prima stagione vegetativa.  
Si noti che sono completamente prive di rami anticipati.



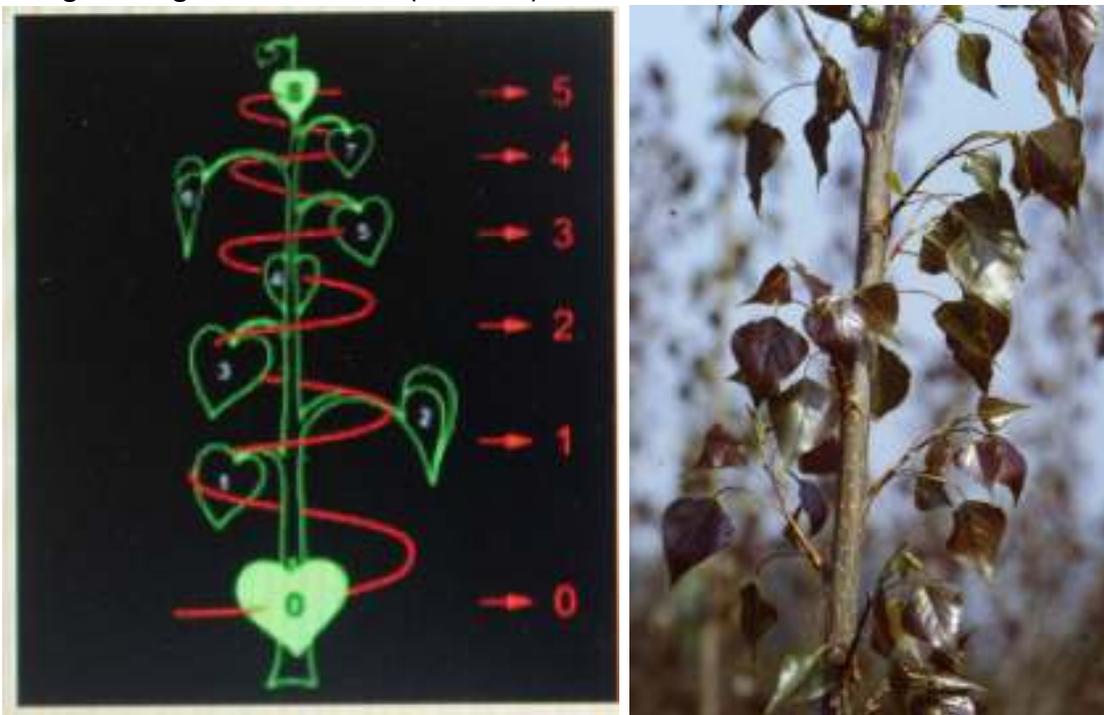
Pioppelle (da talea) del clone I – 214 alla fine del secondo anno in vivaio.

Si noti la variabilità nelle dimensioni del fusto. La pianta con tre bolli gialli appartiene alla classe commerciale cm 12-14,5 di circonferenza a m 1 dal suolo; quella con quattro alla classe successiva cm 14,5 – 17 e quella con 5 alla classe con oltre 17 cm .

Le pioppelle delle varie classi commerciali vanno poste a dimora in lotti separati per evitare dannosi fenomeni di competizione tra pioppelle dominanti e pioppelle dominate. Le pioppelle risultate dominanti in vivaio in pioppeto daranno sicuramente risultati superiori a quelle risultate dominate.



Rami anticipati formatisi sul fusto di pioppelle (da talea) nel corso della prima stagione vegetativa in vivaio (a sinistra) e rami derivanti da gemme ibernanti su pioppelle (da talea) nel corso della seconda stagione vegetativa in vivaio ( a destra).



La figura a sinistra rappresenta un giovane germoglio con una fillotassi elicoidale  $5/8$ : il numeratore della frazione è pari al numero di giri attorno al fusto che sono necessari per percorrere un ciclo completo, mentre il denominatore equivale al numero di foglie che si incontrano lungo il medesimo cammino. Nel *Populus deltoides* si passa da  $2/5$  a  $3/8$  e poi a  $5/13$  con la crescita (Larson, 1977).