

# **mantova**

**RIVISTA DI ECONOMIA E ATTUALITA' DELLA CAMERA DI  
COMMERCIO, INDUSTRIA, ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI MANTOVA**

## **SPECIALE PIOPPICOLTURA**

N.141/142 LUGLIO-SETTEMBRE-DICEMBRE 1984



## **MANTOVA**

**Rivista trimestrale  
di economia e attualità**

edita dalla Camera di commercio,  
industria, artigianato e agricoltura

**Direttore**

Glano Botti

**Direttore responsabile**

Emilio Fanin

**Segreteria di Redazione**

Roberta Caldarini  
Gianni Mazzola

**Direzione, redazione e amministrazione:**

CCIAA - Mantova, Via P.F. Calvi, 28

Tel. 322371-2-3-4-5

Telex 300686

**Pubblicità:**

PUBLIEMME

Via Fabio Filzi, 13

Mantova

Tel. 0376 - 320604

**Stampa:**

CITEM - Mantova

Via F.lli Bandiera, 32

Spedizione in abbonamento postale gruppo IV

Una copia L. 3.000 - Abbonamento annuo L. 12.000.

c/c postale n. 274464 intestato  
CCIAA - MN

Registrata presso il Tribunale  
di Mantova al n. 6 del 5 luglio 1948

- 5 MANTOVA IN CIFRE, a cura di Alda Ferrari
- 15 INCONTRO D'AGGIORNAMENTO IN PIOPPICOLTURA
- 19 FATTORI PATOLOGICI DEL PIOPO E CONSEGUENTI ALTERAZIONI DEL LEGNO, di Naldo Anselmi
- 65 CONFRONTI IN PIOPPETO TRA PIANTE DI UNO E DUE ANNI DI VIVAIO, di Giuseppe Frison

# Confronti in pioppeto tra piante di uno e di due anni di vivaio

**Accrescimento, produzione e potatura**

**GIUSEPPE FRISON**

Istituto di Sperimentazione  
per la Pioppicoltura (S.A.F. / E.N.C.C.)  
Casale Monferrato

## 1. INTRODUZIONE

Com'è noto in Italia la pioppicoltura viene fatta con criteri prettamente agronomici. Di qui la scelta oculata del clone, la scelta del terreno e la sua accurata preparazione, la scelta del tipo di materiale di propagazione, l'effettuazione dell'impianto con le modalità più appropriate e nel periodo più adatto e le continue cure colturali: lavorazioni del terreno, irrigazioni, concimazioni, potature, ecc. Tale indirizzo agronomico, se da un lato consente di ottenere buone produzioni in un periodo relativamente breve, dall'altro richiede notevoli investimenti di capitali per cui si pone continuamente la necessità di approfondire le conoscenze per cercare di impiegare nel modo migliore i fattori che possono influire sulla produzione.

Un argomento sul quale la letteratura specifica è scarsa di dati ma che merita di essere approfondito per le sue vaste implicazioni di ordine pratico ed economico è quello relativo all'impiego delle pioppelle di un anno di vivaio in confronto a quelle di due nella costituzione del pioppeto.

Il tema non è certamente nuovo e in pratica sono già state operate delle scelte abbastanza precise. Da diversi anni, infatti, la massa dei pioppicoltori mette a dimora pioppelle di due anni dei cloni *Populus* × *euramericana* 'I-214' e « canadesi » in genere, ma non mancano altri pioppicoltori che accordano la loro preferenza alle pioppelle di un anno in particolare per il clone *P.* × *euramericana* 'BL Costanzo' e per il *P.* × *euramericana* 'Pan', entrambi di notevole accrescimento in vivaio, o an-

che per lo 'I-214' quando è destinato ad impianti in zone collinari o comunque diverse da quelle tradizionali per la pioppicoltura italiana. La scelta dell'uno o dell'altro tipo di piante viene fatta empiricamente sulla base delle caratteristiche meglio note del clone e di quelle dell'ambiente, attribuendo, in genere, alle pioppelle di un anno maggiori capacità di attecchimento e di adattamento alle situazioni più difficili.

Data l'importanza dell'argomento si imponeva la necessità di una verifica sperimentale, impostata su basi molto ampie, dovendo considerare non soltanto il tipo di materiale di impianto ed il clone, ma anche le caratteristiche della stazione e, conseguentemente, le modalità di impianto.

Altro problema di notevole importanza pratica è quello relativo all'impiego di astoni cioè di pioppelle prive della parte radicale, argomento che è stato affrontato in maniera ampia sul piano sperimentale soltanto per il clone 'I-214' e limitatamente al materiale di impianto di due anni.

Per tale clone, in un recente lavoro (FRISON, 1971), è stato provato che l'astone di due anni, rispetto alla pioppella della stessa età con radice, offre le medesime garanzie di successo sia per l'attecchimento che per l'accrescimento, purché all'astone sia assicurata una maggiore profondità di impianto per compensare l'assenza della parte radicale la cui azione positiva, sulla stabilità della pianta nei primi tempi e sulle sostanze di riserva, è facilmente intuibile.

L'impiego dell'astone ha delle conseguenze di ordine pratico di notevole rilievo anche sulla tecnica vivaistica, che risulta impostata sulla ceduzione del vivaio. Una prima conseguenza della ceduzione è che la

ceppaia rimane indisturbata nel terreno e può emettere polloni, per più cicli successivi, evitando la costosa operazione del reimpianto del vivaio. Inoltre, l'accrescimento dei polloni dalle ceppaie, sia al primo che al secondo anno di vegetazione, è molto maggiore di quello delle pioppelle coetanee, cresciute direttamente da talea. È stato constatato che i polloni di un anno possono raggiungere con facilità altezze dell'ordine di 5 metri. Data la possibilità di ottenere astoni di tali ottime dimensioni anche con il clone 'I-214', si è ritenuto utile verificare sperimentalmente la loro idoneità nella costituzione dei pioppeti in confronto sia alle pioppelle di un anno ( $F_1R_1$ ) che alle pioppelle di due anni ( $F_2R_2$ ).

Poiché il clone può influenzare l'idoneità all'impianto del postime, una apposita prova è stata fatta, in una stazione di scarsa fertilità mettendo a confronto pioppelle di 1 e di 2 anni di vivaio di 5 cloni di *P.* × *euramericana* e *P. alba*, rappresentanti una ampia variabilità genetica e molto diversi anche per esigenze colturali.

A parte sono inoltre stati considerati dei cloni di *Populus deltoides*, per i quali l'età del postime si suppone abbia una influenza più vasta. Infatti, in seguito alla diffusione dei cloni di *P. deltoides* interessanti per la loro resistenza alla *Marssonina brunnea*, è emersa l'esigenza di verificare sperimentalmente se con l'impiego di pioppelle di un anno di vivaio può essere evitato o, comunque, ridotto l'inconveniente dei piegamenti o rotture del fusto delle piante a dimora, frequente quando si impiegano pioppelle di due anni.

Queste ultime, come è noto, si rivestono di rami soltanto sulla ci-

ma e, sovravaricandosi rispetto alle possibilità di resistenza del fusto, finiscono per piegarsi o per rompersi in occasione di acquazzoni con vento. Viceversa le piante di un anno di vivaio, di altezza pari a circa la metà, e con gemme dormienti regolarmente distribuite sul fusto, a dimora si rivestono in maniera più uniforme e la presenza di rami laterali favorisce un accrescimento diametrico maggiore e più equilibrato rispetto a quello in altezza.

Vi è infine un ultimo gruppo di cloni di diffusione generalmente limitata ai terreni di buona fertilità, indicati nella pratica con il nome di « canadesi », dei quali le pioppelle di un anno, a parere di alcuni utilizzatori, producono tronchi di minor resa in assortimenti più pregiati rispetto a quelli di due.

L'argomento è stato ritenuto di un certo interesse e per una prima verifica sperimentale sono state effettuate due prove con i cloni *P. × euramericana* 'Boccalari' e *P. × euramericana* '302 San Giacomo'.

Oltre all'età delle pioppelle e alla presenza delle radici, l'indagine ha interessato anche altri fattori quali l'epoca della messa a dimora, la profondità di impianto e la cimatura per accertarne l'influenza sull'attecchimento e sull'accrescimento delle piante. Scopo della cimatura era quello di studiarne l'effetto sulla conformazione della chioma, oltre che sull'attecchimento.

La sperimentazione in pioppeto del postime ha anche offerto la possibilità di approfondire le indagini sulla potatura dei diversi tipi di piante che certamente richiedono modalità e tempi di intervento differenti. Tra gli aspetti più significativi sono stati considerati quelli relativi ai tempi di esecuzione ed alla efficacia della potatura per la produzione di assortimenti legnosi pregiati. Il metodo adottato viene illustrato con una adeguata documentazione fotografica.

## 2. PARTE SPERIMENTALE

### 2.1 GENERALITÀ

Complessivamente sono state effettuate otto esperienze che sulla base delle finalità perseguite possono essere riunite nei seguenti tre gruppi:

I) Comportamento a dimora di pioppelle (o di astoni) di un anno di vivaio in confronto a pioppelle

di due anni di vivaio in Stazioni di scarsa o media fertilità.

L'argomento è stato affrontato con tre prove di cui la prima a Porto Mantovano (MN), su terreno calcareo scarsamente profondo, la seconda a Palazzolo dello Stella (UD) su terreno con difficoltà di drenaggio, entrambe con il clone 'I-214' e la terza a Pomposa (FE), su sabbia di scarsa fertilità e con pioppelle di 5 cloni diversi.

II) Comportamento a dimora di pioppelle di un anno in confronto a pioppelle di due anni di vivaio del clone di *P. deltoides* 'Harvard', in terreno golenale sabbioso, mediamente fertile.

La ricerca, condotta a Casale Monferrato presso l'Azienda 'Mezzi', è stata articolata in tre prove in due delle quali l'effetto dell'età del materiale di impianto

è stato esaminato congiuntamente a quello dell'epoca della messa a dimora delle pioppelle e a quello della loro cimatura.

III) Comportamento a dimora di pioppelle di un anno di vivaio in confronto a pioppelle di due, appartenenti a cloni « canadesi » locali, in terreni fertili.

Il tema è stato affrontato con due prove di cui una a Roncaglia (PC) con il clone *P. × euramericana* 'Boccalari' ed una a Belgioioso (PV) con il clone *P. × euramericana* '302 San Giacomo', allargando per quest'ultimo il confronto ai cloni *P. deltoides* 'Lux' e *P. × euramericana* 'I-214'.

#### 2.1.1 Sui cloni impiegati.

Sono stati impiegati 8 cloni per un totale di 7.500 pioppelle, in parte di un anno (polloni compresi) e in parte di due anni.

La scelta dei cloni, tenuto conto



Foto 1 - Piante del clone 'BL Costanzo' alla fine del 5° anno dall'impianto, ottenute da pioppelle di un anno (le prime 5 della fila di sinistra) e da pioppelle di 2 anni (le prime 5 della fila di destra).



Foto 2 - Piante del clone 'Harvard' verso la fine del 5° anno dall'impianto, cresciute da pioppelle di un anno (fila di sinistra) e da pioppelle di due anni (fila di destra).

delle finalità delle prove, è stata fatta nell'ambito di quelli più diffusi negli anni 1969-1973. Attualmente, degli 8 considerati, 7 risultano iscritti al Registro Nazionale dei Cloni Forestali e precisamente: *P. × euramericana* 'I-214', 'Boccalari', '302 San Giacomo', 'BL Costanzo', 'San Martino' e *P. deltoides* 'Lux' e 'Harvard' e uno è ancora in fase sperimentale: *P. alba* '58/57'.

Tra i cloni iscritti alcuni sono tuttora coltivati su larga scala ('I-214', 'BL Cost.', 'Boccalari'), altri vengono piantati in aree limitate ('302 San Giacomo', 'Lux', 'San Martino'), mentre 'Harvard' è stato praticamente abbandonato. Il pioppo bianco '58/57' ha invece ultimato la fase sperimentale.

Nel frattempo sono state diffuse

altre selezioni sulle quali è già stata avviata una sperimentazione analogica e sulla quale si riferirà in una nota successiva.

#### 2.1.2 Sui terreni utilizzati.

Le prove sono state effettuate in 6 stazioni diverse per caratteristiche pedoclimatiche. La fertilità del terreno varia da livelli piuttosto bassi come a Palazzolo dello Stella (UD) e Pomposa (FE), a livelli medi, come a Porto Mantovano (MN) e a Casale Monferrato (AL), per passare infine a situazioni ancora più favorevoli per il pioppo come a Roncaglia (PC) e a Belgioioso (PV).

Tra il terreno di Palazzolo dello Stella e quello di Pomposa, anche se in entrambi la fertilità può essere considerata scadente, vi sono delle differenze pedologiche notevoli. Di

scarsa profondità e di difficile drenaggio il primo, profondo ma schiettamente sabbioso e di elevata permeabilità il secondo.

Molto simili risultano invece i due terreni di Roncaglia e di Belgioioso, caratterizzati entrambi da una tessitura sabbio-limoso, da un profilo profondo e da una buona capacità idrica.

Per le loro caratteristiche di scarsa fertilità potenziale i primi due terreni possono essere considerati marginali all'agricoltura per cui la loro destinazione a pioppeti sperimentali è sembrata particolarmente utile ed interessante anche ai fini di una loro attenta valutazione sul piano tecnico ed economico come suoli pioppicoli.

#### 2.1.3 Sul clima

Per una definizione delle caratteristiche climatiche sono stati considerati i dati rilevati presso le Stazioni meteorologiche:

- dell'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura di Casale Monferrato, per i pioppeti costituiti nell'annessa Azienda Mezzi;
- dell'Azienda Volpares di Palazzolo dello Stella, per il pioppeto costituito nel « Bosco Brusca », che in linea d'aria dista circa 3 km.;
- dell'Azienda « Carpaneta » di Gazzo Bigarello, per il pioppeto costituito a Porto Mantovano, che in linea d'aria dista circa 5 km.;
- dell'Azienda 'Scottine' di Sarmato, per il pioppeto costituito a Roncaglia, che in linea d'aria dista circa una quindicina di km.;
- di « Valle Pega », per il pioppeto costituito a Pomposa, che in linea d'aria dista circa una ventina di km.;
- di Pavia, per il pioppeto costituito a Belgioioso, che in linea d'aria dista circa una quindicina di km.

Dall'esame del regime termopluviometrico, le 6 stazioni in questione, di cui 5 dislocate lungo l'asse del Po, tra Casale Monferrato ed il Delta, ed una situata in Friuli, a Palazzolo dello Stella, rientrano nelle zone del 'Castanetum', della classificazione climatica del Pavari. Quella più continentale rientra nella sottozona fredda (temperatura media del mese più freddo inferiore ai 0°C), primo tipo (con precipitazioni superiori ai 700 mm annui) (AUDIBERTI C., 1977). Si tratta quindi di stazioni tipiche della pioppicoltura padana, ma

con caratteristiche pedoclimatiche abbastanza diverse.

La temperatura media annua oscilla tra i 12°C di Casale e di Sarmato ai 12,6 di Pavia e di Valle Pega, ai 13 gradi di Palazzolo dello Stella e di Gazzo Bigarello. La temperatura media del semestre aprile-settembre varia dai 18,2°C di Sarmato ai 19,8 di Gazzo Bigarello, con valori intermedi per le altre stazioni.

Il mese più freddo risulta sempre gennaio, con una media che per i periodi considerati si è sempre mantenuta al di sopra dello zero, e quello più caldo risulta luglio, con temperature variabili tra 22 e 23,9°C.

Le precipitazioni, dell'ordine di 638 mm nel Delta, salgono a 1185 a Palazzolo dello Stella e variano da 800 a 900 nelle località dislocate lungo il corso del Po.

Le precipitazioni risultano preminenti nella tarda primavera e nell'autunno (Casale, Pavia, Sarmato e Palazzolo) o in agosto e novembre (Valle Pega), o in ottobre e gennaio (Gaz-

zo) e presentano un minimo estivo ed un minimo invernale (luglio e dicembre a Casale, Pavia e Sarmato; luglio e febbraio a Palazzolo) o un solo minimo invernale nel Delta del Po o, infine, un minimo accentuato in aprile (Gazzo).

In tutte le località, comunque, fatta eccezione per Palazzolo dello Stella che presenta elevata piovosità, le precipitazioni risultano generalmente scarse in estate, anche se non viene raggiunta l'aridità, espressa dall'indice di BAGNOULS-GAUSSSEN. Infatti, in nessun mese estivo il doppio della temperatura media dell'aria supera la quantità media della pioggia espressa in mm, se il rapporto viene fatto sulla base dei dati medi poliennali dei periodi in questione.

L'aridità si verifica invece abbastanza frequentemente se si considerano i dati mensili dei singoli anni. Di conseguenza, tenendo presente che agli effetti pratici, per un buon sviluppo dei pioppi è necessaria una media mensile di circa 100 mm di

pioggia nel periodo vegetativo, ci si rende immediatamente conto come in tutte le Stazioni, fatta eccezione per quella di Palazzolo, l'irrigazione di norma sia una pratica necessaria, a meno che non vi siano disponibilità idriche di falda accessibili e permanenti.

## 2.2 DESCRIZIONE DELLE PROVE

Prima di iniziare la descrizione delle singole prove si ricorda brevemente che oltre all'età e al tipo di materiale di impianto, altri fattori sono stati esaminati, singolarmente o in gruppi di due, di tre o di quattro, per cui ciascuno di essi compare in più esperienze e precisamente:

- l'età delle pioppelle, che figura in tutte le prove;
- i polloni di un anno da ceduo, la profondità e le modalità di impianto, che interessano due prove del primo gruppo, fatte in ambienti difficili;
- l'epoca di impianto, che è oggetto di confronto in due prove del secondo gruppo, fatte con l'Har-



Foto 3 - Piante del clone 'Boccalari' nel corso della 6ª vegetazione, cresciute da pioppelle di due anni (le prime 5 della fila di sinistra) e da pioppelle di un anno (le prime 5 della fila di destra).

vard', e in una di quelle del terzo, fatta con il 'Boccalari', cloni entrambi influenzati dall'epoca della messa a dimora;

- la cimatura, che è inserita in due prove del primo e in altrettante del secondo gruppo;
- il clone, che è studiato in una prova del primo gruppo e in una del terzo.

L'accrescimento è stato valutato sulla base della circonferenza del fusto, rilevata a m 1,30 dal suolo alla fine di ogni anno, e sulla base della corrispondente area basimetrica per la quale è stato calcolato anche l'incremento corrente.

La produzione è stata valutata all'abbattimento sulla base del volume dendrometrico degli alberi, calcolato utilizzando la sua regressione sulla circonferenza del fusto a m 1,30 e sulle altezze totale e cormometrica (fino a cm 10 di diametro in punta).

La produzione, oltre che in m<sup>3</sup>/albero, è stata espressa anche in m<sup>3</sup> per unità di superficie per avere una misura effettiva della produzione, tenuto conto delle piante mancanti.

L'elaborazione statistica ed il commento critico riguardano i dati relativi alla circonferenza, all'area basimetrica, all'incremento corrente in area basimetrica e al volume.

2.2.1 *Comportamento a dimora di pioppelle (o di astoni) di un anno in confronto a pioppelle di due anni di vivaio in Stazioni di scarsa e media fertilità*

2.2.1.1 Prova n. 1

*Località:* Porto Mantovano (MN)

*Terreno:* Lo strato A (tab. 1) è sabbio-limoso, calcareo, a reazione subalcalina, povero di sostanza organica, modestamente dotato di N e di



Foto 4 - Piante del clone 'Luisa Avanzo' alla fine della 3<sup>a</sup> vegetazione, cresciute da pioppelle di due anni (a sinistra) e di un anno (a destra).

Tab. 1 - PORTO MANTOVANO (MN) - Caratteristiche fisico-chimiche del terreno nello strato arato (Ap).

Caratteristiche	Profilo n.				Media
	1	2	3	4	
Tessitura: sabbia (2-0,02 mm) %	54,5	44,0	51,5	51,5	50,37
limo (0,02-0,002 mm) %	19,5	22,5	21,0	16,5	19,88
argilla (<0,002 mm) %	26,0	33,5	27,5	32,0	29,75
Acqua igroscopica %	1,55	1,60	1,55	1,55	1,56
Capacità idrica %	50,4	68,9	51,2	56,0	56,62
Reazione in pH	7,7	7,7	7,6	7,6	7,65
Calcare totale %	12,27	11,49	12,58	12,89	12,31
Azoto totale %	0,11	0,11	0,12	0,13	0,117
Carbonio organico %	1,05	1,25	1,03	1,14	1,12
Sostanza organica (C × 1,724) %	1,85	2,16	1,77	1,97	1,94
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ass.le p.p.m.	25	15	30	25	23,75
K <sub>2</sub> O scamb.le p.p.m.	140	140	150	190	155



P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e mediamente dotato di K<sub>2</sub>O assimilabile;

— in profondità, oltre i 50 cm, aumenta notevolmente la percentuale di calcare e diminuisce la disponibilità di elementi nutritivi.

**Clima:** Dall'esame del regime termico medio ed annuo riportato nel climatogramma di BAGNOULS-GAUSSEN (Fig. 1), risulta che le temperature medie minime si verificano in gennaio (2,5°C), salgono gradatamente raggiungendo 21,7°C a giugno ed il massimo a luglio (23,9°C), si mantengono su valori analoghi ad agosto (23,6°C), scendono di qualche grado a settembre (19,4°C) e diminuiscono nei mesi successivi fino a toccare a dicembre valori (3°C) poco diversi da quelli di gennaio.

Il regime pluviometrico risulta caratterizzato da un minimo in aprile (37,6 mm) e da due massimi di cui uno ad ottobre (92,2 mm) ed uno a gennaio (89,4 mm). Da maggio a settembre le precipitazioni mensili oscillano da 60 a 75 mm, risultando sempre superiori al doppio della temperatura media dell'aria per cui non si verificano condizioni di aridità. Ciò non di meno per il pioppo l'irrigazione è indispensabile, soprattutto in assenza di una falda permanente accessibile alle radici.

**Data di impianto:** 11 febbraio 1971

**Clone:** *Populus* × *euramericana* (Dode) Guinier 'I-214'

**Spaziatura:** m 6 tra le file e m 5 sulla fila

**Fattori studiati e loro livelli:**

- Materiale di impianto (F<sub>1</sub>R<sub>3</sub>; F<sub>2</sub>R<sub>2</sub>; F<sub>1</sub>R<sub>1</sub> \*
- Modalità di impianto (astone, pioppella)
- Cimatura del fusto (cm 0, cm 60)
- Profondità di impianto (cm. 50,

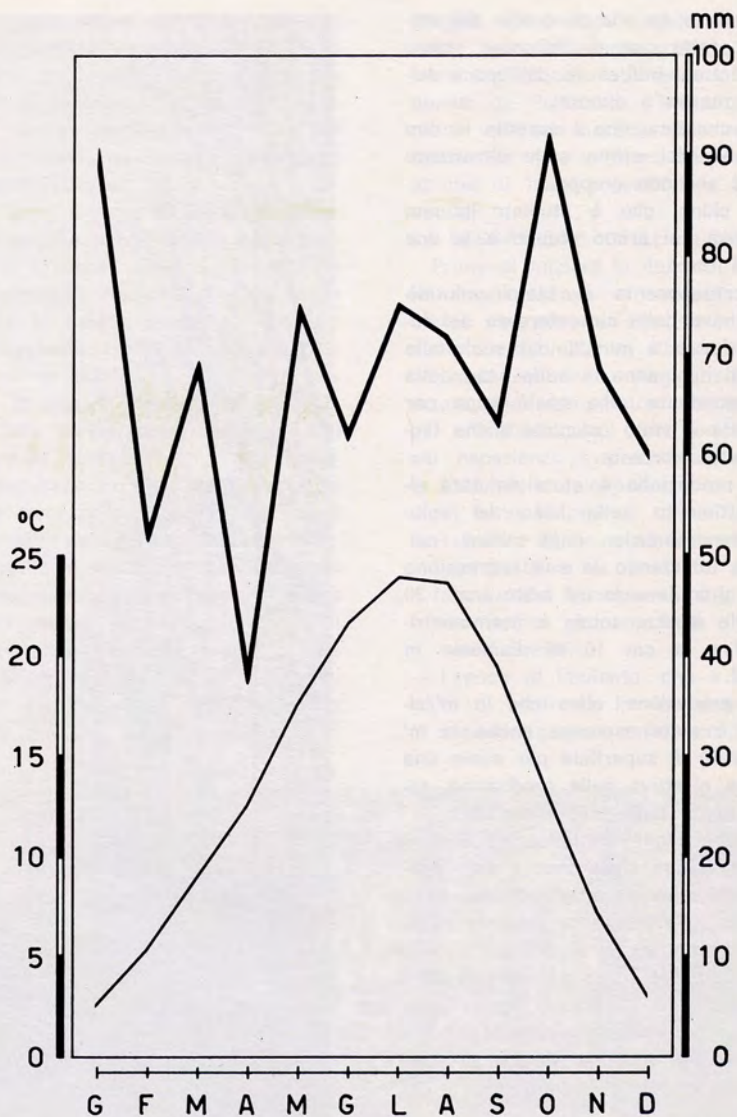


Fig. 1 - Regime termo-pluviometrico medio mensile ed annuo rilevato a Gazzo Bigarello (MN) nel periodo dal 1971 al 1982.

Materiale di impianto	Modalità di impianto	Cimatura (cm)	Profondità di impianto (cm)	
F <sub>1</sub> R <sub>3</sub> (da ceduo)	astone (F <sub>1</sub> )	0	50	
		60	100	
	pioppella (F <sub>1</sub> R <sub>3</sub> )	0	50	
		60	100	
	F <sub>2</sub> R <sub>2</sub> (da talea)	astone (F <sub>2</sub> )	0	100
		pioppella (F <sub>2</sub> R <sub>2</sub> )	0	100
F <sub>1</sub> R <sub>1</sub> (da talea)	astone (F <sub>1</sub> )	0	50	
			100	

cm 100).

I fattori sopraindicati sono stati combinati nelle seguenti 12 tesi:

**Disegno sperimentale:** blocchi randomizzati con 6 replicazioni

**Unità sperimentale:** parcella di m<sup>2</sup> 750 comprendente n. 25 pioppelle di cui le 9 centrali utili per i rilevamenti e le altre di bordo

**Cure colturali:**

- 3 discature annuali
- concimazione al 2° anno dall'im-

\* Secondo la notazione pratica indicante l'età in anni del fusto (F) e delle radici (R).

pianta con ternario N P K  
— solo alcune irrigazioni di soccorso  
*Trattamenti antiparassitari:* contro insetti xilofagi e contro la *Marssonina brunnea*.

*Potature:* di allevamento (correzione e formazione), effettuate nei primi tre anni e di pulizia del fusto, effettuate nei primi cinque anni dalla messa a dimora.

*Rilevamenti:* - circonferenza del fusto a m 1,30 dal suolo alla fine di ogni stagione vegetativa;

— circonferenza ed altezze (totale e cormometrica fino cm 10 di diametro in punta) all'abbattimento, effettuato alla fine del 1979;

— tempi necessari per le potature delle piante cresciute dai diversi tipi di materiale di impianto.

*Elaborazione statistica dei dati:*

— analisi della varianza dei dati medi per pianta di ogni parcella relativi alla circonferenza, all'area basimetrica (totale e incremento corrente) calcolata sulla base della circonferenza, alle altezze ed ai volumi dendrometrici degli alberi;

— confronti ortogonali tra i trattamenti relativi ai tipi di materiale di impianto.

## RISULTATI

Dall'analisi della varianza e dai confronti tra le tesi relative ad ogni ti-

po di materiale di impianto si deduce quanto segue:

### a) Circonferenza

Le piante derivate da pioppelle  $F_1R_1$  rispetto a quelle derivate tanto da pioppelle  $F_2R_2$  quanto da pioppelle  $F_1R_3$  presentano circonferenze inferiori in maniera altamente significativa ( $P=0,01$ ) all'impianto, alla fine del primo, del secondo, del terzo e del quarto anno dalla messa a dimora, in maniera significativa ( $P=0,05$ ) alla fine del 5° e del 6° anno ma non più significativa alla fine del 7°, dell'8° e del 9° anno dalla messa a dimora.

Le piante derivate dalle pioppelle  $F_1R_3$ , rispetto a quelle cresciute da pioppelle  $F_2R_2$ , mostrano circonferenze inferiori che però risultano altamente significative soltanto all'impianto, alla fine del 1° e alla fine del 2° anno; negli anni successivi il valore di  $F$  è addirittura inferiore all'unità.

I polloni non hanno dato risultati significativamente diversi da quelli delle pioppelle.

### b) Area basimetrica

Analogamente a quanto rilevato per la circonferenza, le piante cresciute da pioppelle di un anno ( $F_1R_1$ ) rispetto a quelle derivate sia dai ricacci ( $F_1R_3$ ) che dalle pioppelle di due anni ( $F_2R_2$ ) presentano un'area basime-

trica inferiore in maniera altamente significativa ( $P=0,01$ ) all'impianto alla fine del 1° anno, del 2°, del 3° e del 4°, in maniera significativa ( $P=0,05$ ) nel 5° e nel 6° anno, ma in maniera non significativa dal 7° al 9° anno dalla messa a dimora (Tab. 2).

I polloni, rispetto alle pioppelle di due anni, risultano inferiori soltanto all'inizio e alla fine del primo anno; non manifestano differenze significative in quelli successivi.

### c) Incremento corrente in area basimetrica

Le pioppelle di un anno hanno avuto incrementi inferiori ai polloni e alle pioppelle di due anni soltanto nei primi tre anni.

Gli accrescimenti dei polloni di un anno risultano analoghi a quelli delle pioppelle di due.

Mediamente l'incremento corrente in area basimetrica, inferiore a cm 10 per pianta nel primo anno, sale rapidamente nel secondo e nel terzo, si avvicina ai 100 cm<sup>2</sup> nel quarto, supera i 125 cm<sup>2</sup> nel 5° e nel 6° anno, scende a cm<sup>2</sup> 74 e 73 nel 7° e nell'8° e cala a cm<sup>2</sup> 30 per albero nel 9° anno dalla messa a dimora.

L'incremento medio di area basimetrica alla fine del 9° anno è risultato di cm<sup>2</sup> 73, alla fine dell'8° di cm<sup>2</sup> 78 e alla fine del 7° di cm<sup>2</sup> 79. Si può pertanto ritenere che la culmi-

Tab. 2 - PORTO MANTOVANO - Accrescimento espresso in area basimetrica (cm<sup>2</sup>/albero a m 1,30 dal suolo).

Tesi		Rilevamenti effettuati a fine stagione vegetativa												
Materiale di impianto	Tipo impianto	Cima-tura (cm)	Profondità impianto (cm)	Primavera 1971 (impianto)	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	
$F_1R_3$	Astone	0	50	5,15	14,22	70,96	147,38	236,83	355,55	479,62	534,73	598,79	625,66	
			100	4,73	11,77	69,76	155,33	255,03	389,76	529,26	586,96	671,88	713,55	
	60	50	5,10	15,58	78,33	163,10	259,21	382,73	504,53	564,47	633,37	652,53		
		100	4,35	15,32	81,83	166,25	259,04	374,76	491,49	536,11	601,07	619,70		
$F_2R_2$ $F_2R_3$	Astone	0	50	5,75	15,33	72,37	143,58	233,83	365,85	503,48	572,15	664,80	717,65	
			100	5,02	12,69	66,22	137,60	226,22	348,08	468,06	500,74	560,29	569,67	
	Pioppella	60	50	5,77	13,43	67,05	146,03	253,72	397,84	543,79	620,23	703,52	747,52	
			100	5,02	17,13	84,47	174,03	268,30	372,81	488,36	561,21	625,14	652,81	
$F_2R_2$ $F_2R_3$	Astone	0	100	8,37	16,93	77,43	154,77	256,16	387,26	520,66	558,95	626,22	658,57	
	Pioppella	0	100	12,33	19,06	82,19	164,48	261,63	394,97	525,58	593,87	667,51	708,85	
$F_1R_1$	Astone	0	50	1,43	7,78	55,22	113,35	212,25	330,92	454,49	514,33	595,91	631,64	
			100	1,17	7,78	57,76	135,53	224,92	347,32	466,82	531,08	602,96	632,25	
Media generale				5,35	13,90	71,96	150,12	245,59	370,65	498,01	556,23	629,29	660,70	
Valori di F														
A) dell'analisi della varianza					35,99++	5,19++	2,91++	2,82++	1,54 n.s.	1,09 n.s.	1,10 n.s.	1,02 n.s.	1,10 n.s.	1,24 n.s.
B) per i confronti:														
a) $F_1R_3$ vs $F_2R_2$					187,47++	8,79++	1,85 n.s.	0,49 n.s.	0,75 n.s.	1,20 n.s.	1,09 n.s.	0,38 n.s.	0,22 n.s.	0,31 n.s.
b) $F_1R_3$ vs $F_1R_1$					99,15++	29,93++	15,90++	14,38++	7,12++	4,50 n.s.	3,66 n.s.	1,85 n.s.	1,14 n.s.	0,70 n.s.
c) $F_2R_2$ vs $F_1R_1$					349,56++	44,48++	17,88++	12,60++	7,80++	6,46+	5,46+	2,45 n.s.	1,48 n.s.	1,21 n.s.

N.B. - n.s. = non significativo  
+ = significativo per  $P = 0,05$   
++ = significativo per  $P = 0,01$

Tab. 3 - PORTO MANTOVANO (MN) - Circonferenza, altezza e volume di pioppi di 9 anni del clone 'I-214' in funzione del tipo di materiale e delle modalità di impianto.

Materiale di impianto	Tipo di impianto	T e s i		Circonf. a m 1,30 (cm)	Altezza (m)		Volume dendrometrico m <sup>3</sup> /albero		N. alberi presenti (%)	Volume dendrometrico (m <sup>3</sup> ) (Fusto + rami con Ø > cm 10)			
		Cimatura (cm)	Prof. di impianto (cm)		Totale	cormometrica	(fusto + rami)	(fusto + rami con Ø > cm 10)		Produzione media		Incremento medio per ha per anno	
										su m <sup>2</sup> 30	per ha		
F <sub>1</sub> R <sub>3</sub>	Astone	0	50	88,44	22,31	14,55	0,694	0,576	99	0,572	191	21,2	
			100	94,20	23,18	15,27	0,829	0,682	100	0,682	227	25,2	
	Pioppella	60	50	90,46	22,42	14,56	0,727	0,600	98	0,585	195	21,7	
			100	88,08	22,22	14,45	0,684	0,568	98	0,557	186	20,7	
	F <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	Astone	0	50	94,79	22,96	15,02	0,821	0,674	95	0,639	213	23,7
				100	84,38	22,02	14,35	0,621	0,519	96	0,499	166	18,4
F <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	Pioppella	60	50	96,71	23,28	15,40	0,868	0,716	94	0,667	222	24,7	
			100	90,28	22,50	14,72	0,733	0,607	98	0,591	197	21,9	
F <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	Astone	0	50	90,61	22,50	14,70	0,736	0,609	97	0,590	197	21,9	
			100	94,02	23,01	15,18	0,815	0,673	98	0,655	218	24,2	
Media generale				90,75	22,63	14,83	0,746	0,618	97	0,599	200	22,2	
Valori di F													
A) dell'analisi della var.					1,25 n.s.	1,20 n.s.	1,35 n.s.	1,20 n.s.	1,23 n.s.	1,07 n.s.	1,22 n.s.	—	
B) per i confronti:													
a) F <sub>1</sub> R <sub>3</sub> vs F <sub>2</sub> R <sub>2</sub>					0,31 n.s.	0,24 n.s.	0,38 n.s.	0,30 n.s.	0,32 n.s.	0,00 n.s.	0,28 n.s.	—	
b) F <sub>1</sub> R <sub>3</sub> vs F <sub>1</sub> R <sub>1</sub>					0,92 n.s.	0,007 n.s.	0,11 n.s.	0,40 n.s.	0,35 n.s.	0,09 n.s.	0,49 n.s.	—	
c) F <sub>2</sub> R <sub>2</sub> vs F <sub>1</sub> R <sub>1</sub>					1,44 n.s.	0,21 n.s.	0,05 n.s.	0,86 n.s.	0,84 n.s.	0,06 n.s.	1,08 n.s.	—	

nazione dell'incremento medio in area basimetrica si sia avuta al 7° anno, con valore immutato anche nell'anno successivo.

#### d) Volumi dendrometrici

I confronti tra le tesi, effettuati sui volumi dendrometrici (fusti e rami svettati a cm 10 di diametro in punta) rilevati all'abbattimento, confermano che le differenze tra le piante derivate dai tre diversi tipi di materiale di impianto non appaiono significative (Tab. 3).

La produzione media di tutte le tesi, espressa sempre in volume den-

drometrico, è risultata di 22 m<sup>3</sup>/ha/anno.

Nell'ambito dei polloni di un anno, cresciuti su radici di tre, le differenze tra le tesi non sono risultate significative. In altre parole la profondità di impianto, la cimatura e la presenza radicale non hanno avuta alcuna influenza significativa sulla produzione.

#### 2.2.1.2 Prova n. 2

Località: Palazzolo dello Stella (UD)

Terreno: - l'orizzonte AP è sabbioso, a reazione neutra, mediamente dotato di sostanza organica e di

N<sub>2</sub> scarsamente fornito da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O (Tab. 4).

— in profondità la presenza di uno spesso pancone calcareo impedisce il drenaggio dell'acqua piovana che, cadendo abbondantemente nel periodo autunnale, ristagna a volte fino all'inizio dell'estate.

Clima: Nel periodo dal 1971 al 1982 la temperatura media annua ha oscillato intorno ai 13°C; il mese più freddo è risultato gennaio con 4,28°C e quello più caldo agosto con 22,15°C. La media mensile minima si è avuta a gennaio del 1980 con 2,2°C e quella massima a luglio nel 1982 con 24,2°C. Nel semestre aprile-settembre la temperatura media è risultata di 18,62°C, con punte minime di 16,7°C nel 1973 e massime di 19,8°C nel 1975. Le precipitazioni annue, per il dodicennio considerato, in media sono risultate di mm 1185,5 con un minimo di 840 mm nel 1973 e con un massimo di 1584 nel 1978. La distribuzione delle precipitazioni è caratterizzata di due massimi di cui uno di 118 mm in giugno ed uno di 136 mm in ottobre e da due minimi di cui quello invernale (febbraio) più contratto di quello estivo (luglio). Il climatogramma di BAGNOULS-GAUSSEN è riportato nella Fig. 2.

Data d'impianto: 3 marzo 1971

Clone: *Populus* × *euramericana*

Tab. 4 - PALAZZOLO DELLO STELLA (UD) - Caratteristiche fisico-chimiche del terreno nello strato arato ed in quelli sottostanti.

Caratteristiche	Profondità (cm)		
	0-40	40-90	90-120
Scheletro %	assente	assente	assente
Granulometria			
Sabbia grossa (2-0,2 mm) %	0,10	0,30	0,40
Sabbia fine (0,2-0,02 mm) %	16,90	19,70	23,10
Limo (0,02-0,002 mm) %	77,00	41,00	14,50
Argilla (<0,002 mm) %	6,00	39,00	62,00
Reazione in pH	7,20	7,20	8,15
Calcare totale %	1,46	1,88	64,00
Calcare attivo %	1,40	1,88	12,50
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> totale %	0,078	0,136	0,058
K <sub>2</sub> O assimilabile p.p.m.	32,5	120,0	22,5
N <sub>2</sub> (Kjeldahl) %	0,22	0,15	0,03
Carbonio organico %	1,65	0,51	0,0
Sostanza organica (C × 1,724) %	2,85	0,88	0,0

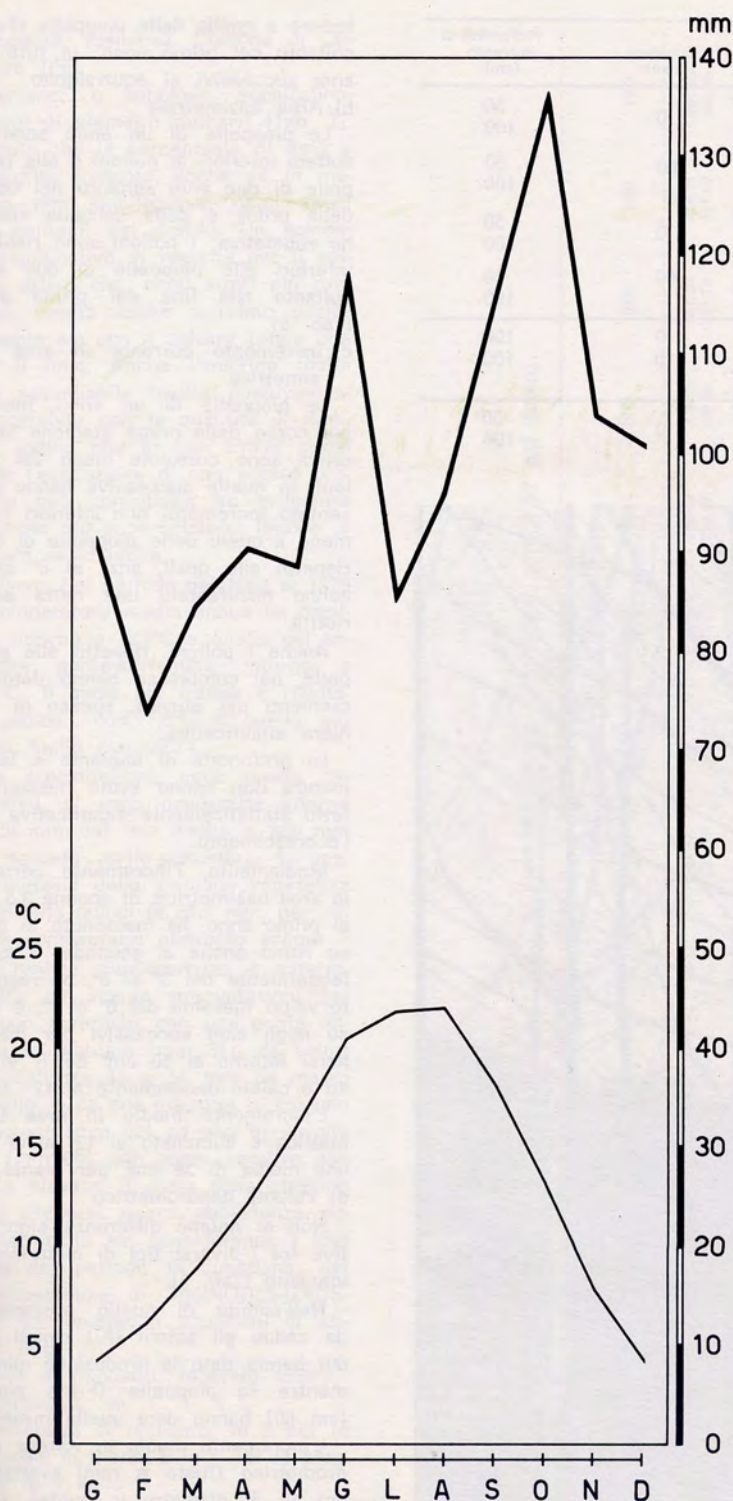


Fig. 2 - Regime termo-pluviometrico medio mensile ed annuo rilevato a Palaz-zolo dello Stella (UD) nel periodo dal 1971 al 1982.

(Dode) Guinier 'I-214'  
 Spaziatura: m 6 × 6  
 Fattori studiati e loro livelli:

a) Materiale di impianto (F<sub>1</sub>R<sub>3</sub>, F<sub>2</sub>R<sub>2</sub>, F<sub>1</sub>R<sub>1</sub>)  
 b) Modalità di impianto (astone, piop-

PELLA)  
 c) Cimatura del fusto (cm 0; cm 60)  
 d) Profondità di impianto (cm 50, cm 100).

I fattori sopraindicati sono stati combinati nelle seguenti 12 tesi:

*Disegno sperimentale:* blocchi randomizzati con 4 replicazioni

*Unità sperimentale:* parcella di m<sup>2</sup> 1.260 comprendente n. 42 pioppelle di cui le 20 centrali utili per i rilevamenti

*Cure colturali:*

a) lavorazioni del terreno: due disca-  
 ture annuali

b) concimazioni: non sono mai stati distribuiti concimi né chimici né organici

c) irrigazioni: non è mai stato irri-  
 gato

*Trattamenti antiparassitari:* contro insetti xilofagi (Crittorrinco e Saperda) e contro la *Marssonina brunnea*

*Potature:* di allevamento, effettuate alla fine del secondo e del terzo anno e di pulizia del fusto, effettuate dalla fine del secondo alla fine del quinto anno dalla messa a dimora.

*Rilevamenti:* — circonferenza del fusto a m 1,30 dal suolo alla fine di ogni stagione vegetativa;

— circonferenza ed altezze (totali e cormometrica fino a cm 10 di diametro in punta) all'abbattimento degli alberi, effettuato alla fine del 1982.

*Elaborazione statistica dei dati:* analisi della varianza e confronti ortogonali come specificato nella prova precedente.

#### RISULTATI

I confronti tra le tesi relative ai tre tipi di materiale di impianto consentono di rilevare quanto segue:

a) Circonferenza

Le pioppelle di un anno (F<sub>1</sub>R<sub>1</sub>), rispetto sia ai polloni (F<sub>1</sub>R<sub>3</sub>) che alle pioppelle di 2 anni (F<sub>2</sub>R<sub>2</sub>) presentano una circonferenza inferiore in maniera altamente significativa (P=0,01) all'impianto e alla fine del 1° anno, inferiore in maniera significativa (P=0,05) alla fine del secondo anno, senza differenze significative dalla fine del 3° anno alla fine del 12°.

I polloni presentano una circonferenza significativamente (P=0,01) in-

\*(b) = bianco (circonferenza di cm 8-9,5 a m 1 dal suolo)

(r) = rosso (circonferenza di cm 9,5-12 a m. 1 dal suolo).

Materiale di impianto	Modalità di impianto	Cimatura (cm)	Profondità di impianto (cm)
F <sub>1</sub> R <sub>3</sub> (da ceduo)	astone (F <sub>1</sub> )	0	50 100
		60	50 100
	pioppella (F <sub>1</sub> R <sub>3</sub> )	0	50 100
		60	50 100
F <sub>2</sub> R <sub>2</sub> (b)* F <sub>2</sub> R <sub>2</sub> (r) (da talea)	pioppella (F <sub>2</sub> R <sub>2</sub> )	0 0	100 100
F <sub>1</sub> R <sub>1</sub> (da talea)	astone (F <sub>1</sub> )	0	50 100



Foto 5 - Piante del clone 'I-214' alla fine del 6° anno dall'impianto, cresciute da pioppelle di due anni di piccole dimensioni. Si noti l'abbondante ramificazione per la mancanza assoluta di potatura.

feriore a quella delle pioppelle (F<sub>2</sub>R<sub>2</sub>) soltanto nel primo anno; in tutti gli anni successivi si equivalgono.

#### b) Area basimetrica

Le pioppelle di un anno sono risultate inferiori ai polloni e alle pioppelle di due anni soltanto nel corso della prima e della seconda stagione vegetativa; i polloni sono risultati inferiori alle pioppelle di due anni soltanto alla fine del primo anno (Tab. 5).

#### c) Incremento corrente in area basimetrica

Le pioppelle di un anno, mentre nel corso della prima stagione vegetativa sono cresciute meno dei polloni, in quelle successive hanno presentato incrementi non inferiori nemmeno a quelli delle pioppelle di due, rispetto alle quali, anzi, al 6° anno, hanno manifestato una netta superiorità.

Anche i polloni, rispetto alle pioppelle, nel complesso hanno dato incrementi più elevati, spesso in maniera significativa.

La profondità di impianto e la cimatura non hanno avuto nessun effetto statisticamente significativo sull'accrescimento.

Mediamente, l'incremento corrente in area basimetrica, di appena 3,5 cm<sup>2</sup> al primo anno, ha mantenuto lo stesso ritmo anche al secondo, è salito leggermente dal 3° al 5°, ha raggiunto valori massimi dal 6° al 7°, è sceso negli anni successivi per mantenersi intorno ai 50 cm<sup>2</sup> dall'8° all'11° ed è calato decisamente al 12° anno.

L'incremento medio in area basimetrica è culminato al 12° anno con una media di 38 cm<sup>2</sup> per pianta.

#### d) Volume dendrometrico

Non si notano differenze significative tra i diversi tipi di materiale di impianto (Tab. 6).

Nell'ambito di quello proveniente da ceduo gli astoni (F<sub>1</sub>) cimati (cm 60) hanno dato la produzione minima mentre le pioppelle (F<sub>1</sub>R<sub>3</sub>) cimate (cm 60) hanno dato quella massima.

L'incremento medio in volume dendrometrico (fusto e rami svettati a cm 10 di diametro in punta), è risultato di appena 12 m<sup>3</sup>/ha/anno come media di tutte le tesi.

Si tratta di una produzione molto scarsa che non giustifica su questo terreno una pioppicoltura intensiva, almeno con il clone 'I-214' che notoriamente è poco adatto a sopportare lunghi periodi di asfissia radicale.

Località: Pomposa, Comune di Codigoro (FE)

Terreno: è sabbioso, subalcalino, povero di elementi nutritivi (Tab. 7). Si nota che la percentuale di limo e di argilla aumenta, anche se in maniera non significativa, negli strati più profondi del profilo. Un aumento significativo si registra per il calcare attivo che, negli strati più profondi, risulta anche correlato positivamente sia con il calcare totale che con il limo. Anche l'anidride fosforica assimilabile risulta positivamente correlata con la quantità di limo.

E' logico che in una simile situazione l'esecuzione di uno scasso profondo può contribuire ad arricchire lo strato più superficiale di limo e di fosforo assimilabile.

Clima: Nel periodo dal 1962 al 1979 la temperatura media annua ha oscillato intorno a 12,6°C e quella del semestre aprile-settembre intorno a 18,7°C. Il mese più freddo è risultato gennaio con 1,8°C e quello più caldo luglio con 22,7°C.

Le precipitazioni, nella media dei 18 anni, si sono mantenute intorno a 638 mm, con una media di 339 mm nel periodo aprile-settembre. La media mensile della stagione vegetativa è risultata quindi di 56,5 mm, per cui è da considerarsi piuttosto scarsa.

Il regime pluviometrico è caratterizzato da scarse precipitazioni nel periodo invernale con una punta minima in febbraio (mm 31), da valori oscillanti tra 43 e 51 mm da marzo a luglio, e da due massimi in cui uno in agosto (mm 92) ed uno in novembre (mm 80), con punte peraltro non molto elevate. Il clima della stazione è da ritenersi, quindi, abbastanza siccitoso anche se, considerando i dati medi del periodo in questione, nel climatogramma di BAGNOULS-GAUSSEN non emergono situazioni di aridità (Fig. 3).

Data di impianto: febbraio 1969

Spaziatura: m 7 x 4

Profondità di impianto: m 2 per le pioppelle di 2 anni e m 1 per le pioppelle di 1 anno

Fattori studiati:

a) età delle pioppelle: 1 anno di vivaio (F<sub>1</sub>R<sub>1</sub>) - 2 anni di vivaio (F<sub>2</sub>R<sub>2</sub>)

b) clone: P. x euramericana 'I-214', 'San Martino', '302 S. Giacomo', 'BL Costanzo', P. alba '58/57'

Disegno sperimentale: blocchi randomizzati con 4 replicazioni

Unità sperimentale: parcella di 700

TAB 5 - PALAZZOLO DELLO STELLA - Bosco Brussa - Accrescimento espresso in area basimetrica (cm<sup>2</sup>/albero a m 1,30 dal suolo).

Materiale di impianto	Tipo impianto	Cimatura (cm)	Profondità impianto (cm)	Rilevamenti effettuati a fine stagione vegetativa												
				Primavera 1971 (Impianto)	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
F <sub>1</sub> R <sub>3</sub>	Astone	0	50	4,11	7,96	10,92	31,11	64,31	105,56	163,29	223,02	264,49	318,73	367,04	415,11	455,43
			100	3,59	8,47	39,39	81,62	130,68	192,37	250,43	290,49	336,88	363,75	431,67	486,46	
F <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	Pioppella	60	50	4,12	7,12	8,47	20,47	45,69	81,38	129,58	184,09	230,55	286,25	335,58	396,18	439,34
			100	3,68	6,21	20,82	46,80	81,78	129,92	184,92	226,43	290,68	341,79	402,48	447,90	
F <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	Astone	0	50	4,11	8,69	13,49	36,64	76,35	124,29	187,43	247,13	287,09	338,97	388,91	434,75	488,00
			100	3,89	7,74	12,35	35,80	73,76	121,65	185,42	243,78	285,53	336,32	384,53	430,34	470,54
Media generale	Pioppella	60	50	4,01	8,07	12,71	41,50	86,97	141,51	213,55	275,31	314,12	363,97	409,46	459,68	495,77
			100	3,80	7,49	12,22	37,42	74,75	123,42	184,35	247,85	288,48	343,20	386,57	435,95	471,08
Valori di F	della varianza	per i confronti	0	5,13	7,05	8,79	22,49	48,20	82,71	130,16	231,86	270,23	321,47	363,15	416,91	447,52
			100	6,78	11,17	14,12	35,03	70,35	114,16	170,31	225,33	279,16	330,80	376,25	426,28	468,83
A) dell'analisi	B) per i confronti	a) F <sub>1</sub> R <sub>2</sub> vs F <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	0	2,44	5,01	9,02	27,70	64,89	111,08	174,73	183,04	225,84	281,91	327,84	387,49	429,39
			100	2,39	4,61	8,38	30,57	64,57	109,06	172,47	226,53	277,49	327,14	378,29	433,34	475,19
c) F <sub>2</sub> R <sub>2</sub> vs F <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	Media generale	0	4,00	7,46	10,97	31,58	66,52	110,61	169,47	226,94	270,00	323,36	370,27	422,51	461,46	
			286,58++	11,00++	2,22+	1,62 n.s.	1,67 n.s.	1,77 n.s.	2,05 n.s.	2,26 n.s.	2,51+	2,76+	2,91+	2,39+	2,06 n.s.	
b) F <sub>1</sub> R <sub>3</sub> vs F <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	c) F <sub>2</sub> R <sub>2</sub> vs F <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	1454,91++	10,00 n.s.	1,29 n.s.	0,03 n.s.	0,03 n.s.	0,29 n.s.	1,69 n.s.	2,37 n.s.	3,09 n.s.	0,00 n.s.	0,01 n.s.	0,29 n.s.	0,16 n.s.	0,41 n.s.	
			732,71++	4,49+	0,68 n.s.	0,23 n.s.	0,10 n.s.	0,10 n.s.	0,00 n.s.	3,09 n.s.	3,72 n.s.	3,68 n.s.	2,26 n.s.	2,26 n.s.	1,51 n.s.	
n.B. - n.s. = non significativo	+ = significativo per P = 0,05	++ = significativo per P = 0,01	(b)'' = bianco - circonferenza cm 8,5-9	(r) = rosso - circonferenza cm 9,5-12	2747,16++	2,50 n.s.	0,004 n.s.	0,27 n.s.	0,61 n.s.	1,53 n.s.	1,47 n.s.	1,66 n.s.	2,08 n.s.	1,36 n.s.	0,74 n.s.	

n.B. - n.s. = non significativo  
+ = significativo per P = 0,05  
++ = significativo per P = 0,01  
(b)'' = bianco - circonferenza cm 8,5-9  
(r) = rosso - circonferenza cm 9,5-12

Località: Pomposa. Comune di Codigoro (FE)

Terreno: è sabbioso, subcalcinoso, povero di elementi nutritivi (Tab. 7). Si nota che la percentuale di limo e di argilla aumenta, anche se in maniera non significativa, negli strati più profondi del profilo. Un aumento significativo si registra per il calcare attivo che, negli strati più profondi, risulta anche correlato positivamente sia con il calcare totale che con il limo. Anche l'andride fosforica assimilabile risulta positivamente correlata con la quantità di limo. È logico che in una simile situazione l'esecuzione di uno scasso profondo può contribuire ad arricchire lo strato più superficiale di limo e di fosforo assimilabile.

Clima: Nel periodo dal 1962 al 1979 la temperatura media annua ha oscillato intorno a 12,6°C e quella del semestre aprile-settembre intorno a 18,7°C. Il mese più freddo è risultato gennaio con 1,8°C e quello più caldo luglio con 22,7°C.

Le precipitazioni, nella media dei 18 anni, si sono mantenute intorno a 638 mm, con una media di 339 mm nel periodo aprile-settembre. La media mensile della stagione vegetativa è risultata quindi di 56,5 mm, per cui è da considerarsi piuttosto scarsa. Il regime pluviometrico è caratterizzato da scarse precipitazioni nel periodo invernale con una punta minima in febbraio (mm 31), da valori oscillanti tra 43 e 51 mm da marzo a luglio, e da due massimi in cui uno in agosto (mm 92) ed uno in novembre (mm 80), con punte peraltro non molto elevate. Il clima della stazione è da ritenersi, quindi, abbastanza siccitoso anche se, considerando i dati medi del periodo in questione, nel climatogramma di BAGNOLIS-GAUSSEN non emergono situazioni di aridità (Fig. 3).

Data di impianto: febbraio 1969

Spaziatura: m 7 x 4

Profondità di impianto: m 2 per le pioppelle di 2 anni e m 1 per le pioppelle di 1 anno

Fattori studiati:

a) età delle pioppelle: 1 anno di vivaio (F<sub>1</sub>R<sub>1</sub>) - 2 anni di vivaio (F<sub>2</sub>R<sub>2</sub>)

b) clone: P. x euramericana '1214',

San Martino, '302 S. Giacomo,

BL Costanzo, P. alba '58/57'

Disegno sperimentale: blocchi randomizzati con 4 replicazioni

Unità sperimentale: parcella di 700

TAB 5 - PALAZZOLO DELLO STELLA - Bosco Brussa - Accrescimento espresso in area basimetrica (cm<sup>2</sup>/albero a m 1,30 dal suolo).

T e s i				Rilevamenti effettuati a fine stagione vegetativa													
Materiale di impianto	Tipo impianto	Cimatura (cm)	Profondità impianto (cm)	Primavera 1971 (impianto)	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	
F <sub>1</sub> R <sub>3</sub>	Astone	0	50	4,11	7,96	10,92	31,11	64,31	105,56	163,29	223,02	264,49	318,73	367,04	415,11	455,43	
			100	3,59	8,47	13,67	39,39	81,62	130,68	192,37	250,43	290,49	338,88	383,75	431,67	468,46	
	Pioppella	60	50	4,12	7,12	20,47	45,69	81,38	129,58	184,09	230,55	286,25	335,58	396,18	439,34		
			100	3,68	6,21	7,44	20,82	46,80	81,78	129,92	184,92	226,43	290,68	341,79	402,48	447,90	
	F <sub>1</sub> R <sub>2</sub>	Pioppella	0	50	4,11	8,69	13,49	36,64	76,35	124,29	187,43	247,13	287,09	338,97	388,91	434,75	468,00
				100	3,89	7,74	12,35	35,80	73,76	121,65	185,42	243,78	285,53	336,32	384,53	430,34	470,54
F <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	Pioppella	60	50	4,01	8,07	12,71	41,50	86,97	141,51	213,55	275,31	314,12	363,97	409,46	459,68		
			100	3,80	7,49	12,22	37,42	74,75	123,42	184,35	247,85	308,48	343,20	386,67	435,95	471,08	
F <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	Astone	0	50	5,13	7,05	8,79	22,49	48,20	82,71	130,16	231,86	270,23	321,47	363,15	416,91		
			100	6,78	11,17	14,12	35,03	70,35	114,16	170,31	225,33	279,16	330,80	376,25	426,28	468,83	
Media generale				4,00	7,46	10,97	31,58	66,52	110,61	169,47	226,94	270,00	323,36	370,27	422,51	461,46	
Valori di F																	
A) dell'analisi della varianza				286,58++	11,00++	2,22+	1,62 n.s.	1,67 n.s.	1,77 n.s.	2,05 n.s.	2,26 n.s.	2,51+	2,76+	2,91+	2,39+	2,06 n.s.	
B) per i confronti																	
a) F <sub>1</sub> R <sub>3</sub> vs F <sub>2</sub> R <sub>3</sub>				1454,91++	11,41++	0,00 n.s.	0,03 n.s.	1,29 n.s.	1,69 n.s.	2,37 n.s.	0,05 n.s.	0,00 n.s.	0,01 n.s.	0,29 n.s.	0,16 n.s.	0,41 n.s.	
b) F <sub>1</sub> R <sub>3</sub> vs F <sub>1</sub> R <sub>2</sub>				792,71++	49,64++	4,49+	0,68 n.s.	0,23 n.s.	0,10 n.s.	0,00 n.s.	3,09 n.s.	2,37 n.s.	3,72 n.s.	3,68 n.s.	2,26 n.s.	1,51 n.s.	
c) F <sub>2</sub> R <sub>2</sub> vs F <sub>1</sub> R <sub>1</sub>				2747,18++	67,91++	2,90 n.s.	0,004 n.s.	0,27 n.s.	0,61 n.s.	1,53 n.s.	1,47 n.s.	1,66 n.s.	2,08 n.s.	1,36 n.s.	0,74 n.s.	0,21 n.s.	

N.B. - n.s. = non significativo  
 + = significativo per P = 0,05  
 ++ = significativo per P = 0,01  
 (b)'' = bianco - circonferenza cm 8,9,5  
 (r) = rosso - circonferenza cm 9,5-12

Tab. 6 - PALAZZOLO DELLO STELLA (UD) - Circonferenza, altezza e volume di pioppi di 12 anni del clone 'I-214' in funzione di materiale e delle modalità di impianto.

T e s i				Circonf. a m 1,30 (cm)	Altezza (m)		Volume dendrometrico m <sup>3</sup> /albero		N. alberi presenti (%)	Volume dendrometrico (m <sup>3</sup> ) (Fusto + rami con Ø > cm 10)		
Materiale di im. pianto	Tipo di impianto	Cima-tura (cm)	Prof. di impianto (cm)		Totale	Cormo-metrica	(Fusto + rami con Ø > cm 10)	(Fusto + rami con Ø > cm 10)		Produzione su m <sup>2</sup> 30	media per ha	Incremento medio per ha per anno
F <sub>1</sub> R <sub>3</sub>	Astone	0	50	75,32	20,07	14,80	0,513	0,453	100	0,453	151	12,6
			100	76,44	20,30	14,98	0,530	0,470	100	0,470	157	13,1
	Pioppella	60	50	74,12	19,86	14,64	0,492	0,433	93	0,406	135	11,2
			100	74,77	19,96	14,72	0,504	0,445	88	0,391	130	10,8
	Pioppella	0	50	76,48	20,30	14,98	0,531	0,471	97	0,455	152	12,7
			100	76,64	20,33	15,00	0,534	0,473	95	0,453	151	12,6
Pioppella	60	50	78,58	20,64	15,25	0,568	0,507	97	0,494	165	13,7	
		100	76,67	20,31	14,98	0,536	0,475	100	0,475	158	13,2	
F <sup>2</sup> R <sup>2</sup> (b)''	Pioppella	0	100	74,54	19,93	14,69	0,499	0,440	95	0,421	140	11,7
F <sup>2</sup> R <sup>2</sup> (r)	Pioppella	0	100	76,25	20,28	14,95	0,526	0,466	97	0,451	150	12,5
F <sup>1</sup> R <sup>1</sup>	Astone	0	50	73,09	19,64	14,47	0,477	0,418	97	0,404	135	11,2
			100	77,07	19,89	15,05	0,534	0,473	95	0,453	151	12,6
Media generale				75,83	20,13	14,87	0,520	0,460	96	0,444	148	12,3
Valori di F												
A) dell'analisi della varianza				2,19+	1,12 n.s.	2,16+	1,96 n.s.	1,93 n.s.	1,14 n.s.	2,35+	—	—
B) per i confronti												
a) F <sub>1</sub> R <sub>3</sub> vs F <sub>2</sub> R <sub>2</sub>				0,83 n.s.	0,30 n.s.	0,66 n.s.	0,88 n.s.	0,89 n.s.	0,03 n.s.	0,72 n.s.	—	—
b) F <sub>1</sub> R <sub>3</sub> vs F <sub>1</sub> R <sub>1</sub>				1,71 n.s.	4,81+	1,80 n.s.	2,20 n.s.	2,25 n.s.	0,03 n.s.	1,69 n.s.	—	—
c) F <sub>2</sub> R <sub>2</sub> vs F <sub>1</sub> R <sub>1</sub>				0,10 n.s.	1,69 n.s.	0,18 n.s.	1,85 n.s.	0,19 n.s.	0,00 n.s.	0,13 n.s.	—	—

N.B. - n.s. = non significativo  
+ = significativo per P = 0,05

(b) = bianco - circonferenza cm 8-9,50  
(r) = rosso - circonferenza cm 9,50-12

Tab. 7 - Caratteristiche fisico-chimiche del terreno del pioppeto di POMPOSA (CODIGORO). (I campioni di terreno sono stati prelevati da 16 profili e quindi i dati riportati rappresentano la media di 16 determinazioni).

Caratteristiche	Profondità (cm)			Valori di F
	0 - 40	40 - 80	80 - 150	
Scheletro	% assente	assente	assente	—
Sabbia (2-0,02 mm)	% 96,91	93,65	91,02	2,44n.s.
Limo (0,02-0,002 mm)	% 2,72	5,56	7,91	2,45n.s.
Argilla (< 0,002 mm)	% 0,37	0,79	1,07	2,28n.s.
Reazione in pH	7,52	7,97	7,98	19,45++
Calcare totale	% 7,32	7,18	8,5	1,60n.s.
Calcare attivo (Drouineau)	% 0,46	0,65	1,08	4,46+
Azoto totale (Kjeldahl)	% 0,059	0,053	0,043	0,76n.s.
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> totale (Ferrari)	% 0,063	0,066	0,068	0,58n.s.
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilabile	p.p.m. 10,0	7,5	8,9	0,63n.s.
Coeff. correlazioni (r)				
calcare totale-attivo	0,06n.s.	0,72++	0,67++	
limo-calcare attivo	0,03n.s.	0,86++	0,75++	
limo-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilabile	0,31n.s.	0,80++	0,86++	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> totale-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilabile	-0,16n.s.	0,71++	0,41n.s.	

N.B. - n.s. = non significativo  
+ = significativo per P = 0,05  
++ = significativo per P = 0,01

m<sup>2</sup> contenente 25 pioppelle di cui le 9 centrali utili per i rilevamenti e le altre di bordo.

Lavorazione del terreno: 4 disca-ture all'anno;

Concimazione:

— di fondo con perfosfato minerale 18/20% 8 q/ha, solfato potassico 50/52% 2 q/ha e solfato ammoni-

co 20/21% 2 q/ha;

— all'impianto, con spargimento localizzato, di kg 1 per pianta di perfosfato minerale 18/20%, kg 0,500 di solfato potassico 50/52% e kg 0,500 di solfato ammonico 20/21%;

— annuale, con urea 46%, a fine marzo, alla dose di circa 1 kg

per pianta.

Irrigazione: La falda era presente alla profondità di m 2 al momento dell'impianto ed ha oscillato tra i 2 ed i 3 m durante il periodo vegetativo. Non è stato possibile regolare costantemente la profondità della falda sui 2 m perché spesso l'acqua che si sarebbe dovuto utilizzare risultava eccessivamente salata. Pertanto ci si è limitati a rari interventi di soccorso, sempre per regolazione di falda, soltanto quando la concentrazione salina risultava inferiore allo 0,3%.

Potatura: di allevamento alla fine del 1° ed alla fine del 3° anno e di pulizia del fusto dalla fine del 2° alla fine del 5° anno dall'impianto.

Trattamenti antiparassitari: contro gli insetti xilofagi (Crittorrinco e Saperda).

Rilevamenti:

— circonferenza del fusto a m 1,30 dal suolo alla fine di ogni stagione vegetativa;

— circonferenza ed altezze (totale e cormometrica fino a 10 cm di diametro in punta) rilevate all'abbattimento degli alberi.

Elaborazione statistica dei dati:

— analisi della varianza dei dati medi per pianta di ogni parcella relativi alla circonferenza, all'area basimetrica (totale e incremento cor-





Foto 6-7 - Particolare delle piante di cui alla foto 5 (in foto 6) e conseguenze sulla qualità dello sfogliato (in foto 7). Si noti la regolare disposizione dei rami sul tronco (in foto 6) e dei nodi morti sullo sfogliato (7).

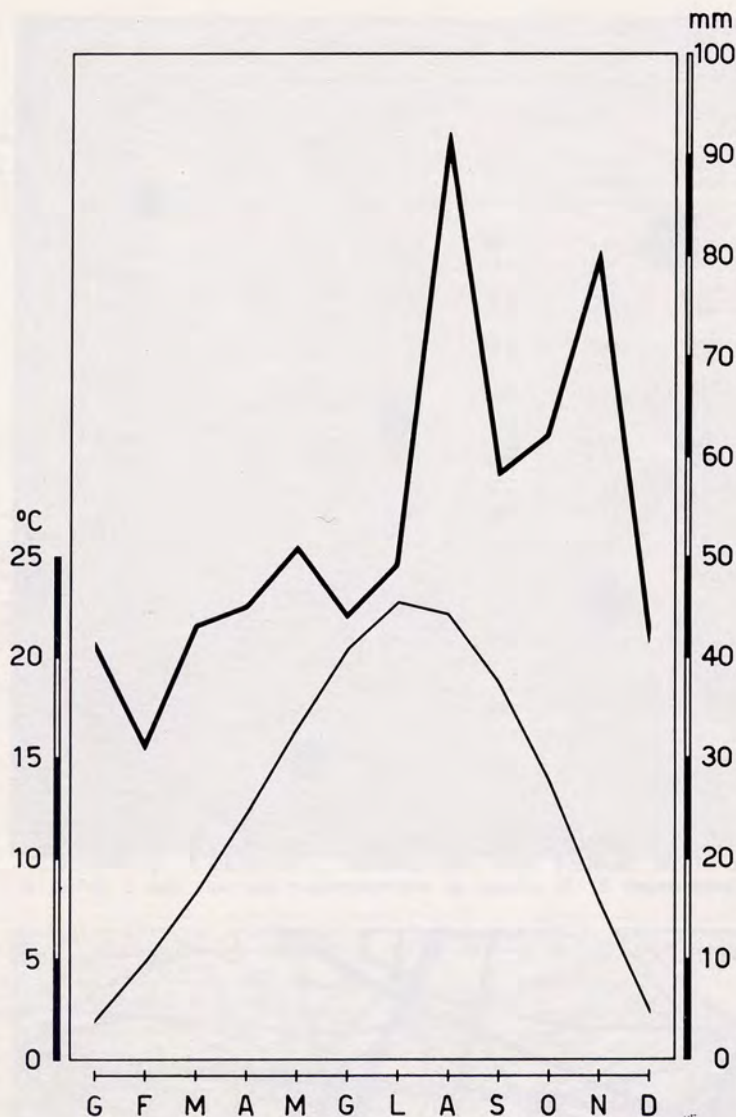


Fig. 3 - Regime termo-pluviometrico medio mensile ed annuo rilevato a 'Valle Pega' (FE) nel periodo dal 1962 al 1979 (manca il 1972).

rente) calcolata sulla base della circonferenza, alle altezze ed ai volumi dendrometrici degli alberi.

#### RISULTATI

Le aree basimetriche medie per albero, calcolate dalle circonferenze rilevate alla fine di ogni stagione vegetativa, sono riportate nella Tab. 8, le misure delle altezze e quelle dei volumi, rilevati all'abbattimento, nella Tab. 9.

Le piante cresciute da pioppelle di un anno, rispetto a quelle derivate da pioppelle di due anni di vivaio, molto più piccole già in partenza, ri-

mangono di dimensioni statisticamente inferiori anche nel corso dei primi quattro anni ma recuperano successivamente fino ad assumere dimensioni (circonferenza ed area basimetrica) addirittura superiori in alcuni cloni ('I-214' e 'BL Costanzo') a fine turno. Soltanto per il clone di *Populus alba* 'I-58/57' le prime rimangono sempre inferiori alle seconde.

I dati relativi ai volumi, espressi sia in m<sup>3</sup> albero che in m<sup>3</sup> per unità di superficie (Tab. 9), confermano che non vi sono differenze significative all'abbattimento tra le piante cresciute dai due tipi di pioppelle per quat-

tro dei cinque cloni sperimentali. Soltanto le pioppelle di un anno del pioppo bianco hanno prodotto il 16,4% in meno di quelle di due anni.

Per quanto riguarda le differenze tra i cloni, le maggiori produzioni per unità di superficie si sono avute con il 'BL Costanzo' (20 m<sup>3</sup>/ha/anno) ed il 'San Martino' (20,2 m<sup>3</sup>/ha/anno) e le minori con il pioppo bianco (14,7 m<sup>3</sup>/ha/anno) ed il '302 S. Giacomo' (15,6 m<sup>3</sup>/ha/anno). Il 'I-214' ha dato produzioni intermedie (17 m<sup>3</sup>/ha/anno).

Con un turno di 11 anni l'incremento medio annuo in volume dendrometrico di tutti i cloni, considerati complessivamente, è risultato di 17,5 m<sup>3</sup>/ha che, grosso modo, corrisponde all'incremento medio annuo del clone 'I-214'. Questi valori danno la misura della fertilità biologica della stazione che va considerata tra quelle di classe inferiore, al limite di convenienza per una pioppicoltura intensiva.

E' invece interessante notare che il pioppo bianco, con un turno di 11 anni e con una spaziatura di 28 m<sup>2</sup>, ha prodotto l'86% del volume dendrometrico ottenuto con il clone 'I-214', e che la percentuale raggiunge addirittura il 93,2 se si considerano soltanto le pioppelle di due anni. In situazioni simili sarebbe perciò interessante accertare la produzione del pioppo bianco, allevandolo con tecniche analoghe a quelle della Lucchesia, spaziatura più stretta e con turno relativamente più lungo di quelli adottati nelle prove in questione e, soprattutto, con interventi meno intensivi.

#### 2.2.1.4 Considerazioni

La produzione legnosa, valutata sulla base dell'incremento medio per ettaro e per anno, in volume dendrometrico (fusto e rami svettati a cm 10 di diametro) e distinta per tipo di materiale di impianto e per stazione, è la seguente:

- pioppelle di un anno di vivaio (F<sub>1</sub>R<sub>1</sub>)
    - m<sup>3</sup> 21 a Porto Mantovano
    - m<sup>3</sup> 11,9 a Palazzolo dello Stella
    - m<sup>3</sup> 16,9 a Pomposa
  - pioppelle di due anni (F<sub>2</sub>R<sub>2</sub>)
    - m<sup>3</sup> 23 a Porto Mantovano
    - m<sup>3</sup> 12,1 a Palazzolo dello Stella
    - m<sup>3</sup> 17,2 a Pomposa
  - polloni di un anno (F<sub>1</sub>R<sub>3</sub>)
    - m<sup>3</sup> 22 a Porto Mantovano
    - m<sup>3</sup> 12,5 a Palazzolo dello Stella
- Questi dati rappresentano gli incre-

Tab. 8 - POMPOSA - Influenza del clone e dell'età delle pioppelle sull'accrescimento espresso in area basimetrica (cm<sup>2</sup>/albero).

Clone	Età delle pioppelle (anni)	Rilevamenti effettuati a fine stagione vegetativa										
		1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
'I-214'	1	12,0	48,2	94,7	182,96	238,90	304,65	339,03	443,03	496,37	527,08	561,55
	2	31,2	80,0	130,5	188,05	250,24	308,42	335,81	404,62	445,81	476,92	531,89
'BI'	1	13,2	57,6	126,1	212,80	279,80	347,04	389,25	481,94	522,82	566,16	620,20
	2	37,5	102,6	169,1	238,94	291,07	353,46	386,20	453,65	489,45	521,22	558,42
'302 San Giacomo'	1	9,8	44,7	99,7	165,65	214,90	271,39	315,43	386,82	418,93	447,42	477,43
	2	26,7	70,2	129,9	203,49	247,51	302,10	346,09	411,06	439,98	476,17	524,54
'I-58/57'	1	4,1	17,4	46,2	103,09	148,50	194,13	243,13	298,92	349,26	388,45	440,65
	2	25,2	51,3	89,8	168,45	208,11	255,19	293,80	356,89	410,35	459,71	515,29
'San Martino'	1	17,2	56,7	131,8	220,73	302,44	388,39	440,98	538,59	583,31	638,88	680,89
	2	31,2	80,5	158,3	256,62	327,94	418,54	462,98	558,61	627,31	668,81	743,01
Medie per l'età delle pioppelle												
	1	11,26	44,92	99,60	177,05	236,91	301,12	345,56	429,86	474,14	513,60	556,14
	2	30,36	76,92	135,52	211,11	264,97	327,54	364,98	436,97	482,58	520,57	574,63
Medie per il clone												
'I-214'		21,60	64,10	112,60	185,50	244,57	306,53	337,42	423,82	471,09	502,00	546,72
'BL'		25,35	80,10	147,55	225,87	285,44	350,25	387,72	467,79	506,14	543,69	589,31
'302 San Giacomo'		18,25	57,45	114,55	184,57	231,21	286,74	330,76	398,94	429,45	461,80	500,98
'I-58/57'		14,65	34,35	68,00	135,77	178,31	224,68	268,47	327,91	379,80	424,08	477,97
'San Martino'		24,2	68,60	145,05	238,68	315,19	403,46	451,98	548,60	605,31	653,85	711,95
Media generale		20,81	60,92	117,56	194,08	250,94	314,33	355,27	433,41	478,38	517,09	565,39
Valori di F:												
Clone (c)		—	—	—	10,93++	13,92++	14,53++	13,56++	16,36++	16,68++	15,35++	18,06++
Età piopp. (e)		—	—	—	9,66++	4,97+	2,80 n.s.	1,36 n.s.	0,15 n.s.	0,20 n.s.	0,11 n.s.	0,90 n.s.
Interazione (c × e)		—	—	—	0,79 n.s.	0,50 n.s.	0,43 n.s.	0,38 n.s.	0,97 n.s.	1,35 n.s.	1,36 n.s.	1,93 n.s.

N.B. - n.s. = non significativo; + = significativo per P=0,05; ++ = significativo per P=0,01.

Tab. 9 - POMPOSA (FE) - Circonferenza, altezza cormometrica fino al Ø di cm 10 sul cimalee), volume dendrometrico (fusto + rami svettati a 10 cm da Ø in punta) e incremento medio di pioppi di 11 anni cresciuti da pioppelle di 1 e 2 anni di vivaio di cloni diversi.

Clone	Età delle pioppelle (anni)	Circonferenza a m. 1,30 (cm)	Altezza cormometrica (m)	Volume dendrometrico (m <sup>3</sup> /albero)	N. di alberi presenti %	Volume dendrometrico (m <sup>3</sup> ) (Fusto + rami con Ø > cm 10)		Incremento medio ha/anno
						Produzione media su m <sup>2</sup> 28	per ha	
'I-214'	1	83,34	16,80	0,568	92	0,521	186,07	16,9
	2	81,72	16,45	0,529	100	0,529	188,93	17,2
'BL Costanzo'	1	88,21	18,47	0,664	94	0,630	225,00	20,4
	2	83,73	18,10	0,590	100	0,590	210,71	19,2
'302 San Giacomo'	1	77,25	17,15	0,487	97	0,475	169,64	15,4
	2	81,11	17,67	0,546	89	0,485	173,21	15,7
'I-58/57'	1	74,36	15,57	0,423	97	0,412	147,14	13,4
	2	80,39	15,53	0,493	100	0,493	176,07	16,0
'San Martino'	1	92,46	17,47	0,702	89	0,627	223,93	20,4
	2	96,48	17,25	0,759	75	0,616	220,00	20,0
Media per l'età delle pioppelle								
	1	83,23	17,10	0,569	94	0,533	190,36	17,3
	2	84,68	17,00	0,584	93	0,543	193,93	17,6
Media per il clone								
'I-214'		82,78	16,62	0,548	96	0,525	187,50	17,0
'BL Costanzo'		85,97	18,29	0,627	97	0,610	217,86	19,8
'302 San Giacomo'		79,18	17,41	0,516	93	0,480	171,43	15,6
'I-58/57'		77,38	15,55	0,548	98	0,453	161,78	14,7
'San Martino'		94,46	17,36	0,731	82	0,621	221,78	20,2
Media generale		83,95	17,05	0,578	93	0,538	192,14	17,5
Valori di F:								
Clone (c)		17,55++	40,77++	21,89++	3,35+	4,32++		
Età pioppelle (e)		1,02 n.s.	0,44 n.s.	0,52 n.s.	0,12 n.s.	0,09 n.s.		
Interazione (c × e)		1,96 n.s.	1,33 n.s.	2,12 n.s.	1,70 n.s.	0,38 n.s.		

N.B. - n.s. = non significativo; + = significativo per P=0,05; ++ = significativo per P=0,01.



Foto 8-9 - Piante cresciute da pioppelle di un anno verso la fine della 1ª vegetazione. Il primo intervento di potatura riguarda i rami basali (8) e quelli turionali del primo « verticillo » (9), entrambi indicati dalle frecce, che vanno eliminati prima dell'inizio della 2ª vegetazione.

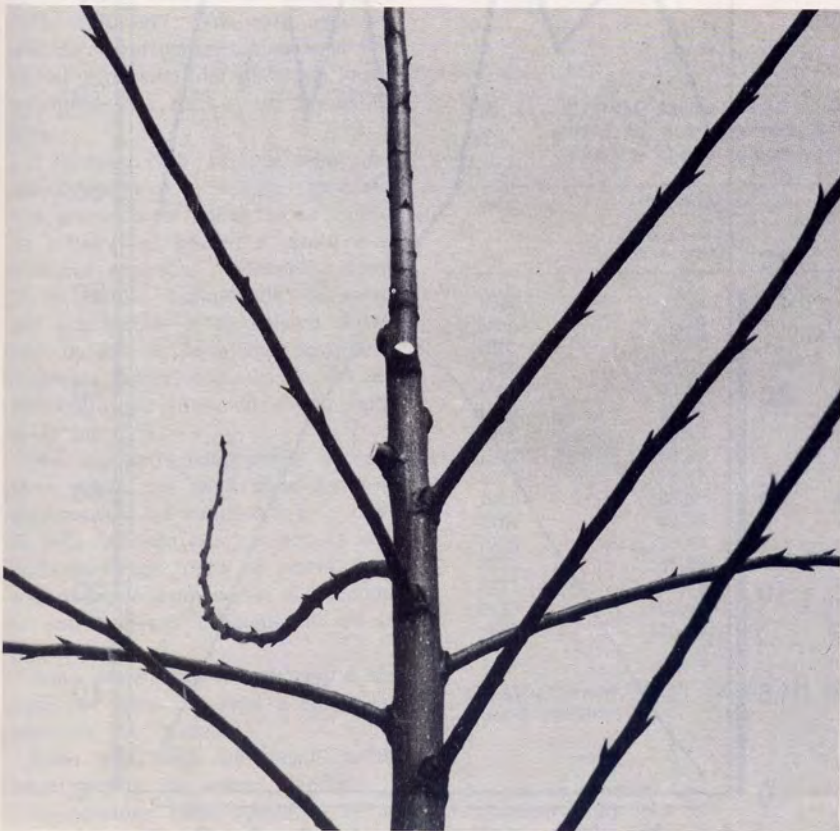


Foto 10-11 - Pianta del clone 'I-214' ottenuta da pioppella di un anno alla fine della prima vegetazione: «verticillo» prima della potatura (10); lo stesso dopo la potatura (11).

menti medi annui generali di ciascun tipo di materiale di impianto, senza tener conto delle sotto-tesi realizzate nell'ambito di ciascuno di essi.

Se si considera che nella Pianura padana sono stati registrati con gli inventari statistici (LAPIETRA et alii, 1980 e 1982) incrementi medi di 20-21 m<sup>3</sup>/ha/anno, si può affermare che le produzioni realizzate a Palazzolo dello Stella sono molto basse, quelle ottenute a Pomposa sono basse e quelle conseguite a Porto Mantovano sono medie. Assumendo la produzione legnosa come parametro per la stima della fertilità biologica, nelle tre stazioni questa può essere definita rispettivamente come molto bassa, bassa e media. A questo punto diventa interessante cercare di capire quali possono essere stati i fattori che hanno maggiormente contribuito a limitare la produzione nelle stazioni di Palazzolo dello Stella e di Pomposa, molto diverse sia sul piano pedologico che su quello climatico, come risulta dalle descrizioni riportate nelle schede.

Si potrebbero attribuire le limitazioni produttive ad una prevalente azione climatica nella prima stazione e pedologica nella seconda ma è probabile che in entrambe un notevole contributo sia dovuto alle interazioni tra i due ordini di fattori.

La piovosità relativamente alta a Palazzolo dello Stella nel periodo autunnale e la presenza nel sottosuolo di uno strato calcareo impermeabile ha creato condizioni di asfissia sino a tutto il periodo primaverile e parte di quello estivo, anche in superficie, dove le caratteristiche fisiche del terreno altrimenti sarebbero state idonee all'accrescimento del pioppo. Viceversa l'estrema permeabilità della sabbia di Pomposa e le scarse precipitazioni nel periodo di più intensa attività vegetativa, hanno limitato le riserve idriche alle disponibilità della falda che trovandosi ad oltre m 2 di profondità e con una ridottissima frangia capillare, non è stata in grado di alimentare adeguatamente le piante, nemmeno quelle cresciute da pioppelle di due anni che sono state poste a dimora alla profondità di m 2.

Poiché le pioppelle di un anno, piantate alla profondità di un metro, in media hanno dato produzioni analoghe a quelle di due, si è indotti a pensare che l'apparato radicale del-

le prime si sia sviluppato in maniera non molto dissimile da quello delle seconde, nonostante le diverse profondità di impianto.

Evidentemente sono le caratteristiche di umidità e di aerazione del terreno che stimolano lo sviluppo delle radici le quali però tendono a concentrarsi dove le condizioni di vita sono loro più favorevoli. La falda stimola la proliferazione di radici al di sopra del suo livello ma queste non sono in grado di seguirne gli abbassamenti sia perché questi, in substrati molto permeabili, si verificano repentinamente sia perché vicino alla superficie freatica le radici assumono una struttura particolare che non consente ulteriori rapidi approfondimenti.

L'influenza della falda sulla alimentazione idrica della pianta è limitata ai soli periodi di accessibilità a questo tipo di radici che nel tempo si stabilizzano ad un certo livello. E' inoltre probabile che tale livello possa essere stato raggiunto anche dalle radici delle pioppelle di un anno, malgrado siano state poste a dimora più superficialmente.

Nelle due stazioni la produzione forse poteva essere aumentata migliorando il drenaggio a Palazzolo dello Stella ed irrigando adeguatamente a Pomposa. Rimarrebbe però da stabilire la convenienza economica di tali costosi interventi.

Ritornando all'ipotesi di lavoro di partenza, i risultati delle esperienze consentono di affermare che le pioppelle di un anno di vivaio, cresciute da talea o da ceduo, in situazioni di fertilità da molto scarsa a media, danno praticamente risultati analoghi a quelli delle pioppelle di due anni. Non si può esprimere un giudizio sul comportamento di tali tipi di materiali di impianto dei cloni tradizionali nei terreni di migliore fertilità, mancando una adeguata sperimentazione. In quest'ultima categoria di terreni sono invece in corso prove con cloni prevalentemente di più recente diffusione ed i risultati conseguiti, che in fase preliminare appaiono di notevole interesse, verranno eventualmente esposti in una nota successiva, a sperimentazione ultimata.

2.2.2 *Comportamento a dimora di pioppelle di un anno in confronto a pioppelle di due anni di vivaio del clone 'Harvard' in terreno go-*

*lenale sabbioso, mediamente fertile*

I pioppeti nei quali sono state condotte le tre prove del secondo gruppo sono stati allevati presso l'Azienda 'Mezzi', annessa all'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura a Casale Monferrato, adottando le usuali tecniche colturali.

Le situazioni ambientali sono praticamente le stesse in tutte le prove. Il climatogramma di BAGNOULS-GAUSSEN (Fig. 4), è stato costruito con i dati rilevati nel periodo dal 1966 al 1981 nella capannina meteorologica dell'ISP.

Da questi dati risulta che la tem-

peratura media annua ha oscillato intorno ai 12°C; il mese più freddo è risultato gennaio (0,7°C) e quello più caldo luglio (23°C). La media mensile più bassa è stata di -2,3°C nel gennaio 1971 e quella più alta di 25,3°C nel luglio dello stesso anno. Nel semestre da aprile a settembre le temperature medie sono state di 18,7°C con minime di 17,5 nel 1980 e massime di 19,5 nel 1971.

Le precipitazioni annue hanno fatto registrare una media di 903 mm con un minimo di 682 nel 1976 e con un massimo di 1322 mm nel 1977. La distribuzione ha presentato due massimi e due minimi, con il massimo

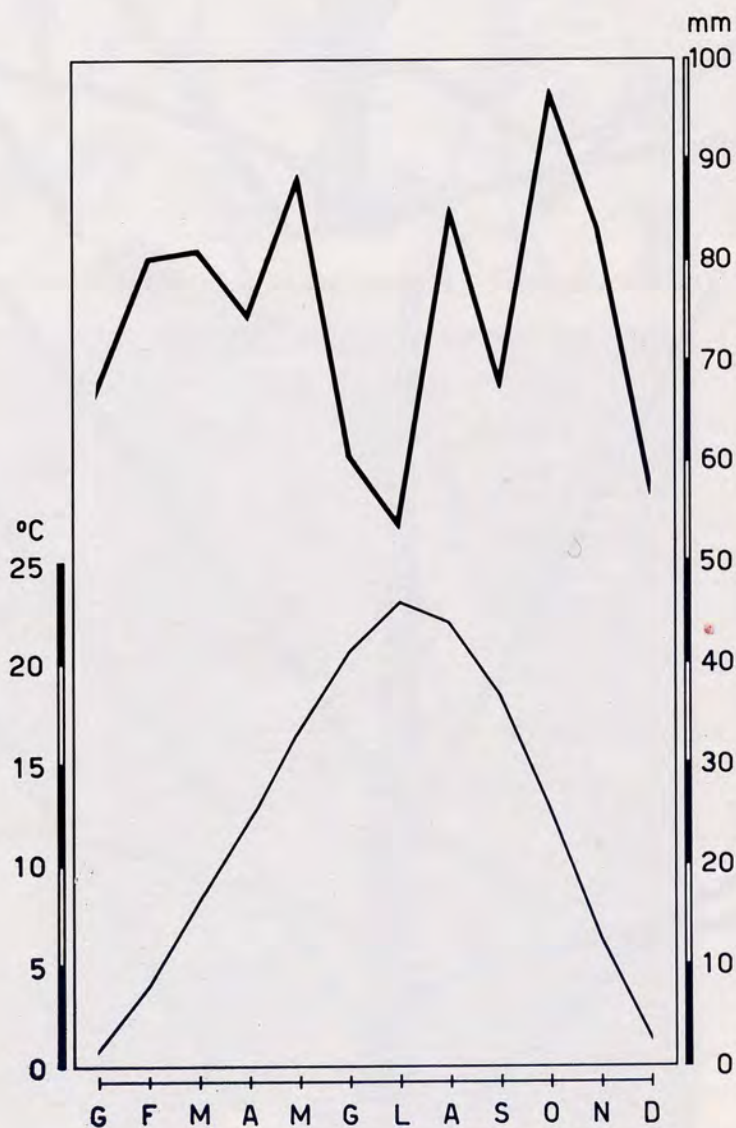


Fig. 4 - Regime termo-pluviometrico medio mensile ed annuo rilevato a Casale Monferrato (AL) nel periodo dal 1966 al 1981.

Tab. 10 - CASALE MONFERRATO (AL) - Caratteristiche fisico-chimiche del terreno nello strato arato.

Caratteristiche	Prova n. 1 Campione n.		Prova n. 2 Campione n.		Prova n. 3 Campione n.	
	1	2	1	2	1	2
Scheletro	17,2	21,3	21,6	36,0	assente	assente
Granulometria						
Sabbia grossa (2-0,2 mm)%	21,6	16,2	18,1	23,0	2,9	2,5
Sabbia fine (0,2-0,02 mm)%	69,8	68,8	64,3	65,0	85,0	80,0
Limo (0,02-0,002 mm)%	4,1	11,6	13,7	9,0	8,4	12,9
Argilla (< 0,002 mm)%	4,5	3,4	3,9	3,1	3,7	4,6
Reazione in pH	7,76	7,72	7,6	7,7	7,70	7,62
Carbonio organico %	0,64	0,70	0,64	0,50	0,90	0,87
Sostanza organica (C × 1,724) %	1,10	1,21	1,10	0,86	1,55	1,50
N <sub>o</sub> (Kjeldahl) %	0,061	0,066	0,061	0,053	0,080	0,075
C/N	10,5	10,6	10,5	9,5	11,2	11,6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilabile p.p.m.	145	156	133	125	190	179
K <sub>2</sub> O scambiabile p.p.m.	92	78	82	65	75	70
CaO scambiabile p.p.m.	1267	1351	1362	1113	1110	1115
MgO scambiabile p.p.m.	41	41	46	31	85	91
Fe assimilabile p.p.m.	103	112	129	120	116	141
Calcare totale %	8,0	5,5	4,7	5,3	4,9	5,6
Calcare attivo %	0,7	0,9	1,0	1,2	0,6	1,0

autunnale più elevato (ottobre mm 96) di quello primaverile (maggio mm 87) e con il minimo estivo (luglio mm 51) più basso di quello invernale (dicembre mm 55). Nel semestre aprile-settembre le precipitazioni medie mensili sono risultate di mm 71 con minime di 47 nel 1974 e massime di mm 108 nel 1977. Periodi di aridità si sono verificati durante le estati 1967, 1970, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980 per una durata in genere abbastanza breve ad eccezione del 1974 nel quale ha interessato tutti e tre i mesi estivi.

Il terreno (Tab 10) nei primi due appezzamenti è risultato sabbioso, con presenza di scheletro, a reazione subalcalina, povero di azoto e di sostanza organica, mediamente fornito di fosforo assimilabile, di potassio scambiabile e di calcare attivo, ben dotato di ferro ma povero di magnesio scambiabile. Quello del terzo risulta più profondo e più ricco di sabbia fine.

Nei pioppeti della prima e della terza prova non sono state fatte né concimazioni né irrigazioni e in quello della seconda è stata fatta la consociazione con mais al primo anno e con erbaio primaverile al secondo, in entrambi con concimazioni ed irrigazioni.

Sono state fatte tre discature annuali nei primi due anni e due a cominciare dal terzo.

Sono stati fatti gli usuali trattamenti contro gli insetti xilofagi.

Le potature sono consistite in interventi correttivi e di formazione nei primi tre anni e di pulizia del fusto nei primi cinque.

I tre pioppeti sono stati costituiti

con pioppelle del solo clone 'Harvard', adottando spaziature di m 5 × 5 nella prima prova, di 6 × 4 nella seconda e di m 6 × 5 nella terza.

La messa a dimora è stata fatta nel marzo 1966 per il primo pioppeto, nel dicembre 1968 e nel marzo 1969 per il secondo, nel dicembre 1967 e nel marzo 1968 per il terzo.

Gli abbattimenti sono stati effettuati rispettivamente nel dicembre 1978, nel maggio 1979 e nel marzo 1980.

Gli accrescimenti sono stati valutati sulla base della circonferenza del fusto a m 1,30 dal suolo, rilevata alla fine di ogni anno e dell'area basimetrica corrispondente.

La produzione è stata valutata sul-

Tab. 11 - CASALE MONFERRATO (AL) - Prova n. 1 - Accrescimento medio per albero in circonferenza e in area basimetrica rilevato a m. 1,30 dal suolo a fine stagione vegetativa.

Anno	Circonferenza (cm)		Area basimetr. (cm <sup>2</sup> )	
	Pioppelle di 1 anno	Pioppelle di 2 anni	Pioppelle di 1 anno	Pioppelle di 1 anno
1966				
Mar.	7,19	15,08	4,11	18,10
Dic.	16,70	22,33	22,06	39,82
1967	26,43	28,90	58,17	64,64
1968	40,57	42,95	134,85	150,00
1969	54,96	57,90	246,02	270,97
1970	64,15	67,85	327,40	366,50
1972	79,90	82,66	451,97	496,51
1971	74,47	77,94	520,41	554,15
1973	85,60	88,47	597,89	634,79
1974	89,50	92,50	638,00	681,60
1975	91,40	95,70	665,50	729,50
1976	93,40	98,20	694,90	768,20
1977	96,80	101,50	746,40	820,60
1978	102,40	106,10	835,00	896,70
1979	106,40	110,10	901,80	965,60

All'abbattimento degli alberi, 14° anno dall'impianto, sono state rilevate le seguenti misure:

	Da F <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	Da F <sub>2</sub> R <sub>2</sub>
N. piante rimaste	29/50	30/50
Diametro (cm)	33,86	35,05
Altezza totale (m)	30,00	29,60
Altezza cormometrica (m)	23,00	23,30
Volume dendrometrico (m <sup>3</sup> )		
a) (fusto+rami)	1,290	1,373
b) (fusto+rami) Ø > cm 10	1,107	1,195

la base del volume dendrometrico, rilevato all'abbattimento.

L'elaborazione dei dati è stata fatta mediante l'analisi della varianza.

#### 2.2.2.1 Prova n. 1

*Fattori studiati:* età delle pioppelle:  
— un anno di vivaio (50 piante)  
— due anni di vivaio (50 piante)

*Elaborazione statistica dei dati:* trattandosi di una prova pilota condotta con due sole replicazioni, si omette la relativa elaborazione.

#### RISULTATI

Le differenze tra le medie delle circonferenze già dalla fine del quarto anno sono decisamente modeste e per l'area basimetrica addirittura dalla fine del terzo (Tab. 11).

Anche le differenze in volume dendrometrico, calcolato sulla base dei dati rilevati all'abbattimento degli alberi, effettuato alla fine del 14° anno dall'impianto, appaiono modeste.

Va segnalato che dal 10° anno in poi vi è stata una notevole mortalità degli alberi, soprattutto tra quelli dominati. Le piante sopravvissute fino all'abbattimento sono risultate 29 su 50 per quelle cresciute da pioppelle di un anno e 30 su 50 per le altre.

#### 2.2.2.2 Prova n. 2

*Fattori studiati:*

a) età delle pioppelle:

- 1 anno di vivaio
- 2 anni di vivaio

b) epoca di impianto:

- 17 dicembre 1968
- 11 marzo 1969

c) cimatura:

- cm 0 e cm 50 per le pioppelle di un anno
- cm. 0 e cm 120 per le pioppelle di 2 anni.

*Disegno sperimentale:* blocchi randomizzati con 4 replicazioni.

*Unità sperimentale:* parcella di m<sup>2</sup> 750 contenente 25 pioppelle di cui le 9 centrali utili per i rilevamenti e le altre di bordo.

*Elaborazione statistica dei dati:* analisi della varianza dei dati relativi alla circonferenza, all'area basimetrica (totale e incremento corrente), all'altezza ed al volume dendrometrico.

#### RISULTATI

Dall'analisi della varianza risulta che le differenze dovute all'età delle pioppelle, sia in circonferenza che in area basimetrica (Tab. 12), cessano di essere significative già alla fine del 3° anno dalla messa a dimora.



Foto 12-13 - Particolari di pianta del clone 'I-214' cresciuta da pioppella di un anno di vivaio, alla fine della 2° vegetazione. Si notino in foto 12 la completa cicatrizzazione delle ferite ed il modesto ingrossamento dei rami rimasti nel primo « verticillo » e in foto 13 i rami turionali del secondo « verticillo » che devono essere eliminati.



Tab. 12 - CASALE MONFERRATO - Prova n. 2 - Accrescimento medio per albero in area basimetrica (cm<sup>2</sup>) calcolata sulla base della circonferenza delle singole piante.

Età delle pioppelle (anni)	Data di impianto	Cimatura (cm)	Rilevamenti effettuati a fine stagione vegetativa									
			1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
1 (F <sub>1</sub> R <sub>1</sub> )	17-12-68	0	15,76	67,22	174,21	257,21		447,53				816,79
		50	14,68	55,41	132,50	189,76		326,15				548,27
	11- 3-69	0	14,85	60,19	154,01	239,80		444,11				732,94
2 (F <sub>2</sub> R <sub>2</sub> )	17-12-68	0	38,03	86,76	160,64	235,95		367,33				596,16
		120	40,87	90,83	182,88	281,00		413,90				671,95
	11- 3-69	0	41,01	92,78	166,34	246,74		390,02				676,66
		120	42,91	92,54	178,86	253,60		399,19				653,93
Medie per l'età												
1 (F <sub>1</sub> R <sub>1</sub> )			14,95	61,72	153,45	231,54		404,87	Dati non rilevati			689,85
2 (F <sub>2</sub> R <sub>2</sub> )			40,70	90,73	172,18	254,32		392,61				649,67
Valori di F			210,65++	8,58++	1,31 n.s.	2,66 n.s.		0,13 n.s.				0,74 n.s.
Medie per l'epoca di impianto												
17-12-68			27,34	75,06	162,56	240,98		388,73	Dati non rilevati			658,29
11-3-69			28,32	77,39	163,07	244,88		408,75				681,23
Valori di F			0,31 n.s.	0,06 n.s.	0,00 n.s.	0,00 n.s.		0,34 n.s.				0,24 n.s.
Medie per la cimatura												
0			27,41	76,74	163,80	244,92		412,25				705,64
(50-120)			28,24	75,71	161,83	240,93		385,23				633,89
Valori di F			0,22 n.s.	0,01 n.s.	0,01 n.s.	0,00 n.s.		0,62 n.s.				2,30 n.s.
Media generale			27,82	76,23	162,82	242,93		398,74				669,76

N.B. - n.s. = non significativo; + = significativo per P=0,05; ++ = significativo per P=0,01.

Tab. 13 - CASALE MONFERRATO - Prova n. 2 - Circonferenza, area basimetrica, altezza e volume medi degli alberi rilevati all'abbattimento (maggio 1979).

Età delle pioppelle (anni)	Data di impianto	Cimatura (cm)	Circonf. (cm)	Area basim. (cm <sup>2</sup> )	Altezza (m)		Volume dendrometrico (m <sup>3</sup> /albero)		N. alberi presenti all'abbattimento %	Volume dendrometrico (m <sup>3</sup> ) (Fusto + rami con $\varnothing > \text{cm } 10$ )		
					Totale	Corm.	(fusto+rami)	(fusto+rami) $\varnothing > \text{cm } 10$		Produzione su m <sup>2</sup> 24	media per ha	Incremento medio per ha e per anno
1 (F <sub>1</sub> R <sub>1</sub> )	17-12-68	0	101,28	816,79	27,05	21,50	1,089	0,977	72	0,700	233	23,3
		50	82,28	548,27	25,60	19,57	0,678	0,616	80	0,489	163	16,3
	11- 3-69	0	95,64	732,94	26,65	21,07	0,947	0,855	85	0,726	242	24,2
2 (F <sub>2</sub> R <sub>2</sub> )	17-12-68	0	86,31	596,16	25,97	20,40	0,744	0,681	84	0,580	193	19,3
		120	91,64	671,95	26,37	20,75	0,856	0,776	91	0,706	235	23,5
	11- 3-69	0	91,88	676,66	26,37	20,80	0,863	0,783	85	0,658	219	21,9
		120	90,12	653,93	26,22	20,52	0,829	0,751	92	0,685	228	22,8
Medie per l'età												
1 (F <sub>1</sub> R <sub>1</sub> )			92,42	689,85	26,40	20,72	0,889	0,803	81,24	0,647	218	21,6
2 (F <sub>2</sub> R <sub>2</sub> )			89,99	649,67	26,23	20,62	0,823	0,748	88	0,657	219	21,9
Valori di F			0,55 n.s.	0,72 n.s.	0,40 n.s.	0,10 n.s.	0,92 n.s.	0,86 n.s.		0,04 n.s.	—	—
Medie per l'epoca di impianto												
17-12-68			90,38	658,29	26,25	20,56	0,842	0,762	81,76	0,619	206	20,6
11-3-69			92,11	681,23	26,38	20,78	0,870	0,788	87,52	0,685	228	22,8
Valori di F			0,26 n.s.	0,24 n.s.	0,29 n.s.	0,48 n.s.	0,16 n.s.	0,18 n.s.		1,37 n.s.	—	—
Medie per la cimatura												
0			93,78	705,64	26,51	20,94	0,911	0,824	81,52	0,666	222	22,2
(50-120)			88,71	633,89	26,12	20,40	0,801	0,727	87,76	0,638	213	21,3
Valori di F			2,26 n.s.	2,30 n.s.	2,30 n.s.	2,65 n.s.	2,56 n.s.	2,61 n.s.		0,25 n.s.	—	—
Media generale			91,24	669,76	26,31	20,67	0,856	0,775	84,64	0,652	217	21,7

N.B. - n.s. = non significativo.

Anche le altezze ed i volumi degli alberi delle diverse tesi, rilevati all'abbattimento, mostrano minime differenze che non risultano significative (Tab. 13).

Nessun effetto significativo sull'accrescimento può essere attribuito al-

l'epoca di impianto e alla cimatura delle pioppelle.

Questi risultati concordano con quelli della prima prova che si è svolta in condizioni pedologiche analoghe.

2.2.2.3 Prova n. 3

Fattori studiati:

- età delle pioppelle:
  - 1 anno di vivaio
  - due anni di vivaio
- b) epoca di impianto:
  - 7 dicembre 1967
  - 10 marzo 1968
- c) cimatura:



Foto 14-15 - Rami del primo «verticillo» alla fine della 2ª vegetazione su piante non potate (14) e su piante potate (15) cresciute da pioppelle di un anno del clone "Luisa Avanzo". Si notino le maggiori dimensioni dei rami e la spiccata rastremazione del fusto della pianta non potata.

- cm e cm 80 per le pioppelle di 1 anno
- cm 0 e cm 200 per le pioppelle di due anni.

*Disegno sperimentale:* blocchi randomizzati con 4 replicazioni.

*Unità sperimentale:* parcella di m<sup>2</sup> 600 comprendente 25 pioppelle di cui le 9 centrali utili per i rilevamenti e le altre di bordo.

*Elaborazione statistica dei dati:* analisi della varianza dei dati relativi alla circonferenza, all'area basimetrica (totale e incrementi correnti), all'altezza e al volume dendrometrico degli alberi.

#### RISULTATI

Dall'analisi della varianza dei dati degli accrescimenti espressi sia in circonferenza che in area basimetrica (Tab. 14), risulta che le piante cresciute da pioppelle di due anni si sono sempre mantenute superiori a quelle cresciute da pioppelle di un anno di vivaio. All'abbattimento, effettuato alla fine della 11<sup>a</sup> stagione vegetativa, nessuna differenza tra le tesi è stata rilevata per l'altezza degli alberi, mentre per quanto riguarda il volume dendrometrico viene confermata la superiorità delle piante cresciute dalle pioppelle di due anni (Tab. 15). Le pioppelle messe a dimora in primavera hanno avuto un accrescimento superiore a quelle piantate in autunno, confermato anche all'abbattimento, mentre nessun effetto sulla crescita può essere attribuito alla cimatura, se non quello di modificare la conformazione della chioma, soprattutto con le pioppelle di 2 anni.

Le cause del notevolmente diverso comportamento delle pioppelle delle due età della presente prova rispetto a quella precedente, effettuata col medesimo clone, vanno probabilmente ricercate non solo nella diversa fertilità del terreno, ma anche in qualche causa subsperimentale non identificabile con sufficiente attendibilità.

##### 2.2.2.3 Considerazioni

L'incremento medio espresso in volume per ha e per anno, distinto per tipo di materiale di impianto e per prova, è risultato rispettivamente il seguente:

- con pioppelle di due anni (F<sub>2</sub>R<sub>2</sub>) m<sup>3</sup> 19,0, 21,6 e 21,8;
- con pioppelle di due anni (F<sub>2</sub>R<sub>2</sub> m<sub>3</sub>) 20,5, 21,9 e 30,0.

Le prime due prove, condotte in condizioni molto simili, hanno dato ri-

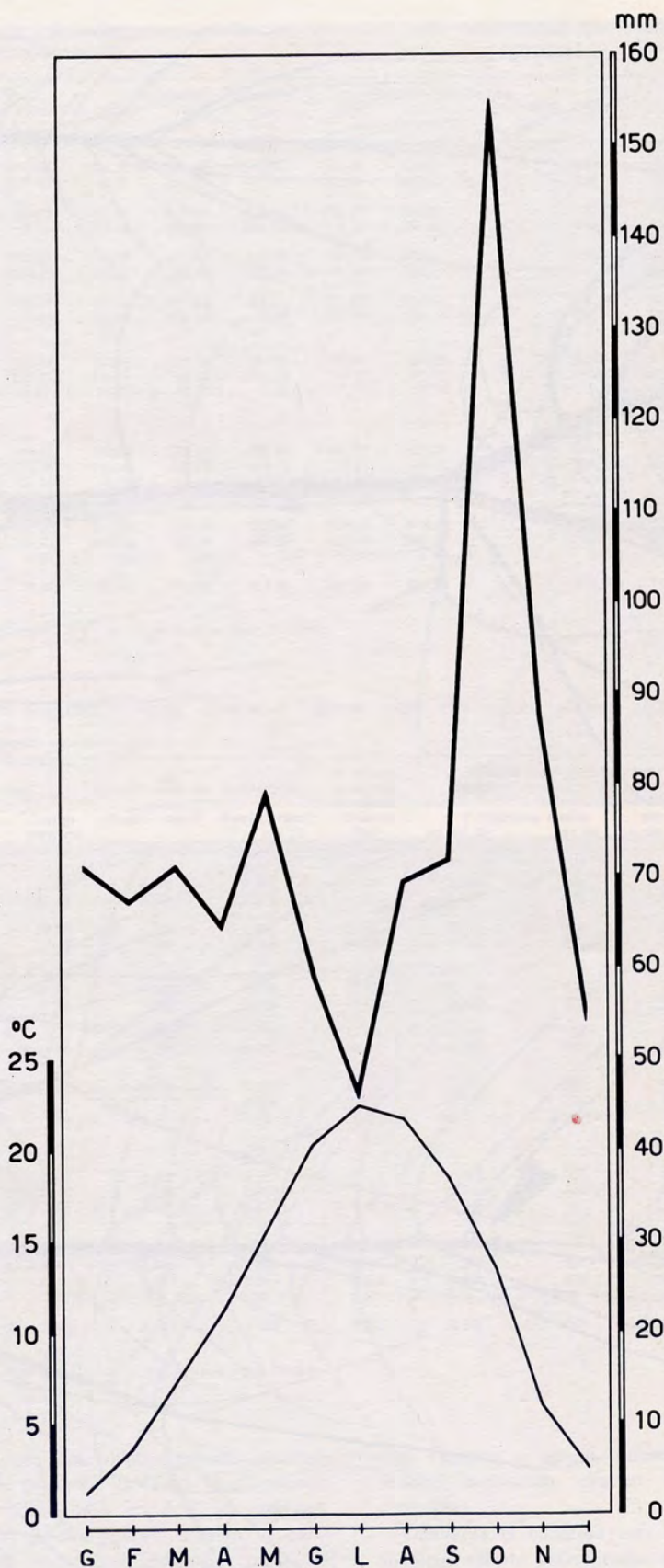


Fig. 5 - Regime termo-pluviometrico medio mensile ed annuo rilevato a Sarmató (PC) nel periodo dal 1971 al 1982 (manca il 1973).



Foto 16-17 - Piante cresciute da pioppelle di un anno alla fine della 2ª vegetazione, regolarmente potate (16) e potate molto male (17). Si notino la buona distribuzione dei rami laterali e la perfetta conformazione del fusto delle piante potate (16) seguendo le modalità indicate nel testo. Le frecce indicano la posizione del primo « verticillo » (dal basso) e del secondo.

Tab. 14 - CASALE MONFERRATO (AL) - Prova n. 3 - Accrescimento medio per albero in area basimetrica (cm<sup>2</sup>) calcolata sulla base della circonferenza delle singole piante.

Età delle pioppelle (anni)	Data di impianto	Cimatura (cm)	Rilevamenti effettuati a fine stagione vegetativa											
			1967-68 (impianto)	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
1	7-12-67	0	3,85	20,57	73,33	174,79	303,98	384,58	443,46	499,62			622,80	651,29
		80	3,89	20,71	88,81	186,95	291,98	372,02	449,39	497,63			631,77	666,30
1	10- 3-68	0	3,85	20,46	99,22	200,89	314,93	408,10	498,17	551,88			737,98	789,06
		80	4,02	22,15	91,21	186,10	298,48	404,82	482,26	550,38			712,79	748,41
2	7-12-67	0	18,34	38,97	102,49	213,79	333,98	421,28	503,79	588,42			796,37	886,13
		200	18,48	40,33	108,26	206,54	306,72	408,49	474,43	548,89			714,54	787,13
2	10- 3-68	0	18,77	39,17	134,07	261,65	374,13	487,72	575,92	654,53			871,67	924,10
		200	17,65	39,38	117,46	223,99	329,58	433,02	508,12	581,14			756,05	805,12
Medie per l'età														
1			3,90	20,97	88,14	187,88	302,34	392,38	468,32	524,88			676,34	713,77
2			18,31	39,46	115,57	226,49	336,10	437,62	515,57	594,25			784,66	850,62
Valori di F			10,48 ++	697,00 ++	26,71 ++	21,72 ++	13,44 ++	19,09 ++	11,51 ++	19,74 ++			10,05 ++	16,58 ++
Medie per l'epoca di impianto														
7-12-67			11,14	30,15	93,22	195,52	309,17	396,69	467,77	533,64			691,37	747,71
10- 3-68			11,07	30,29	110,49	218,16	329,28	433,42	516,12	584,48			769,62	816,67
Valori di F			0,02 n.s.	0,04 n.s.	10,59 ++	7,20 ++	4,77 +	13,17 ++	12,05 ++	7,60 ++			5,25 +	4,21 +
Medie per la cimatura														
0			11,20	29,79	102,28	212,78	331,76	425,42	505,34	573,61			757,21	812,65
(80-200)			11,01	30,64	101,44	200,90	306,69	404,59	478,55	544,51			703,79	751,74
Valori di F			0,18 n.s.	1,47 n.s.	0,02 n.s.	1,99 n.s.	7,41 ++	4,93 +	3,70 n.s.	2,49 n.s.			2,44 n.s.	3,28 n.s.
Media generale			11,11	30,22	73,33	206,84	319,22	415,00	491,94	559,06			730,50	782,19

N.B. - n.s. = non significativo; + = significativo per P=0,05; ++ = significativo per P=0,01.

TAB. 15 — CASALE MONFERRATO (AL) - Prova n. 3 - Circonferenza, altezza e volume medi per albero rilevati all'abbattimento (6-12-1978).

Età delle pioppelle (anni)	Data di impianto	Cimatura (cm)	Circonf. (cm)	Altezza (m)		Volume dendrom. (m <sup>3</sup> /albero)		N. alberi presenti all'abbattimento (%)	Volume dendrometrico (m <sup>3</sup> ) (Fusto + rami con Ø > cm 10)		Incremento medio per ha e per anno
				Totale	Cormometrica	(Fusto + rami)	(Fusto + rami) Ø > cm 10		Produzione media su m <sup>2</sup> 24	media per ha	
1	7-12-67	0	90,37	27,67	21,05	0,860	0,760	50,00	0,385	160	14,5
		80	91,49	27,90	21,75	0,884	0,791	79,17	0,604	252	22,9
1	10- 3-68	0	99,41	29,22	22,70	1,101	0,962	77,08	0,732	305	27,7
		80	96,87	28,90	22,47	1,031	0,908	64,58	0,586	244	22,2
2	7-12-67	0	105,38	29,05	22,42	1,238	1,074	66,67	0,713	297	27,0
		200	98,96	28,05	21,04	1,069	0,924	75,00	0,728	303	27,5
2	10- 3-68	0	107,58	29,25	22,77	1,302	1,129	87,50	0,999	416	37,8
		200	100,46	28,45	21,60	1,100	0,953	80,58	0,751	313	28,5
Medie per l'età											
1			94,54	28,42	21,99	0,969	0,855	67,71	0,577	240	21,8
2			103,09	28,70	21,96	1,177	1,020	77,43	0,798	332	30,2
Valori di F			17,11 ++	1,00 n.s.	0,00 n.s.	13,17 ++	10,59 ++	3,99 n.s.	10,81 ++		
Medie per l'epoca di impianto											
7-12-67			96,55	28,17	21,57	1,013	0,887	67,71	0,608	253	23,0
10- 3-68			101,08	28,95	22,39	1,134	0,988	77,43	0,767	319	29,0
Valori di F			4,8 +	8,25 ++	3,91 n.s.	4,42 +	3,97 n.s.	3,99 n.s.	5,66 +		
Medie per la cimatura											
0			100,68	28,80	22,24	1,125	0,981	70,31	0,707	294	26,7
(80-200)			96,95	28,33	21,72	1,021	0,894	74,83	0,667	278	25,3
Valori di F			3,27 n.s.	3,00 n.s.	1,58 n.s.	3,28 n.s.	2,96 n.s.	0,80 n.s.	0,35 n.s.		
Media generale			98,82	28,56	21,98	1,073	0,938	72,57	0,687	286	26,0

N.B. - n.s. = non significativo. + = significativo per P=0,05 ++ = significativo per P=0,01

sultati analoghi, mentre la terza, condotta su terreno più fertile, ha dato risultati migliori con le pioppelle di due anni che con quelle di uno. Occorre però precisare che partendo da pioppelle di due anni si è avuta una minore mortalità che con quella di

uno per cui all'abbattimento risultavano presenti il 77,4% degli alberi nel primo caso ed il 67,7% nel secondo il che spiega, almeno in parte, la minor produzione per unità di superficie.

Nell'ultima prova l'impianto primave-

rile, rispetto a quello autunnale, avrebbe consentito migliori risultati produttivi.

Viceversa la cimatura non ha avuto alcun effetto sulla produzione. L'operazione ha avuto invece conseguenze evidenti sulla conformazione del-

la chioma degli alberi, in particolare per quelli cresciuti da pioppelle di due anni, come si vedrà trattando della potatura.

Quanto all'idea di partenza che ci si era proposto di controllare con queste prove si può dire che effettivamente le pioppelle di un anno del clone 'Harvard', rispetto a quelle di due, fornite di gemme dormienti proporzionalmente più abbondanti e meglio distribuite, formano una chioma più equilibrata. Questo fatto aumenta la resistenza al vento e riduce la frequenza di piegamenti delle piante ma non è sufficiente per evitare la rottura dei fusti in caso di avversità meteorologiche di una certa entità.

Sul piano pratico la scelta del clone 'Harvard' per questo tipo di prove non è stata molto indovinata non tanto per la sensibilità al vento, quanto per la scarsa adattabilità alle condizioni climatiche della Pianura Padana, dovuta alla sua origine meridionale, resasi evidente con la sua introduzione in coltura.

Una maggiore diffusione, ma pur sempre limitata, ha incontrato il clone 'Lux', per il quale il problema della piegatura dei fusti rappresenta una preoccupazione forse ancora maggio-

re e di cui si dirà nell'ultima ricerca.  
2.2.3 *Comportamento a dimora di pioppelle di un anno in confronto a pioppelle di due anni di vivaio di cloni « Canadesi » in terreni fertili.*  
2.2.3.1 Prova n. 1

*Località:* Roncaglia (PC)

*Terreno:* da osservazioni sul campo, il terreno è risultato profondo, di tessitura sabbio-limoso e privo di scheletro per cui può essere ritenuto di buona fertilità.

*Clima:* come esposto nel climatogramma di BAGNOULS-GAUSSSEN (Fig. 5), nel periodo dal 1971 al 1982 (escluso il 1973) la temperatura media annua è risultata di 12°C e quella del periodo vegetativo (da aprile a settembre) di 18,2°C. Il mese più freddo è risultato gennaio con 1,2°C e quello più caldo agosto con 22,3°C.

Il regime pluviometrico ha presentato un minimo estivo (luglio mm 46) ed un massimo autunnale (ottobre mm 155) ben definito. Appena accennati appaiono un altro minimo a dicembre ed un altro massimo a maggio.

Nel periodo vegetativo, da aprile a settembre, le piogge medie mensili sono risultate di mm 65. Per il mese di luglio, dal 1979 al 1982 compresi,

i valori delle precipitazioni risultano inferiori a quelli esprimanti il doppio della temperatura. Questo dimostra che in tale periodo vi è stata aridità, anche se questa non risulta dal climatogramma compilato sulla base dei dati medi, data la variabilità esistente tra un anno e l'altro.

*Clone:* *Populus* × *euramericana* (Dode) Guinier 'Boccalari'

*Spaziatura:* m 6 × 5

*Fattori studiati:*

- a) età delle pioppelle:  
- 1 anno di vivaio  
- 2 anni di vivaio  
b) epoca di impianto: 18-1-1973  
9-2-1973  
22-2-1973  
23-3-1973

*Profondità di impianto:* m 1 per le pioppelle di due anni e m 0,60 per quelle di un anno.

*Disegno sperimentale:* blocchi randomizzati con 6 replicazioni.

*Unità sperimentale:* parcella di m<sup>2</sup> 750 contenente n. 25 pioppelle di cui le 9 centrali utili per i rilevamenti e le altre di bordo.

*Cure colturali:*

- 3 discature all'anno  
- nessuna irrigazione (la zona in cui

Tab. 16 - RONCAGLIA (PC) - Clone 'Boccalari' - Accrescimento in area basimetrica del tronco (cm<sup>2</sup>/albero) a m. 1,30 dal suolo.

Data di impianto	Età delle pioppelle (anni)	Rilevamenti effettuati a fine stagione vegetativa								
		1973	1974	1975	1976-77	1978	1979	1980	1981	1982
18- 1-73	1	12,10	42,23	91,36	279,13	382,93	425,03	537,18	604,83	692,24
	2	24,62	66,76	141,38	330,33	432,70	465,63	570,27	627,03	709,94
9- 2-73	1	9,92	37,15	86,33	271,86	378,21	428,78	544,02	599,59	681,63
	2	24,49	73,37	154,62	368,42	485,87	518,65	626,81	685,12	771,90
22- 2-73	1	10,38	35,05	82,76	263,76	362,69	401,42	513,32	571,88	651,01
	2	21,61	55,10	115,64	295,99	390,79	423,64	526,89	582,56	670,84
23- 3-73	1	9,42	34,44	82,81	257,70	352,43	388,52	490,54	551,13	635,46
	2	22,50	65,36	137,49	332,14	436,36	471,11	575,69	633,99	716,07
Medie per le date										
	18-1-73	18,36	54,50	116,37	304,73	407,82	445,33	553,72	615,93	701,09
	9-2-73	17,20	55,26	120,48	320,14	432,04	473,71	585,42	642,36	726,76
	22-2-73	16,00	45,08	99,20	279,87	376,74	412,53	520,11	577,22	660,93
	23-3-73	15,96	49,90	110,15	294,92	394,39	429,82	533,12	592,57	675,76
Medie per l'età										
	1	10,46	37,22	85,81	268,11	369,07	410,99	521,27	581,86	665,09
	2	23,30	65,15	137,28	331,72	436,43	469,71	574,92	632,18	717,18
Media generale		16,88	51,19	111,55	299,91	402,75	440,35	548,09	607,02	691,14
Valori di F:										
	Data (d)	3,50 n.s.	2,0 n.s.	1,9 n.s.	1,22 n.s.	1,41 n.s.	1,38 n.s.	1,38 n.s.	1,35 n.s.	1,33 n.s.
	Età (e)	444,33++	70,67++	57,9 ++	17,20++	11,76++	7,08+	4,89+	4,24+	4,29+
	Interaz. (dxe)	1,29 n.s.	1,14 n.s.	1,16 n.s.	0,83 n.s.	0,81 n.s.	0,55 n.s.	0,55 n.s.	0,65 n.s.	0,59 n.s.

N.B. - n.s. = non significativo; + = significativo per P=0,05; ++ = significativo per P=0,01.

Tab. 17 - RONCAGLIA (PC) - Circonferenza, altezza e volume medi per pianta rilevati alla fine del 10° anno dalla messa a dimora (clone Boccalari).

Data di impianto	Età delle pioppelle (anni)	Circonf. a m 1,30 (cm)	Altezza (m)		Volume dendrometrico (m <sup>3</sup> /albero)		N. alberi presenti alla fine del 10° anno (%)	Volume dendrometrico (m <sup>3</sup> ) (Fusto + rami con Ø > cm 10)	
			Totale	Cormometrica	(Fusto+rami)	(Fusto+rami) Ø > cm 10		su m <sup>2</sup> 30	per ha
18-1-73	1	93,17	22,37	16,11	0,765	0,674	99	0,664	221
	2	94,28	23,68	17,28	0,833	0,730	100	0,730	243
9-2-73	1	92,39	22,31	16,04	0,759	0,668	100	0,668	223
	2	98,48	24,37	17,98	0,863	0,868	100	0,868	289
22-2-73	1	90,31	22,19	15,88	0,720	0,634	100	0,634	211
	2	91,44	23,21	16,72	0,776	0,679	99	0,673	224
23.3-73	1	89,27	22,15	15,80	0,700	0,616	99	0,612	204
	2	94,77	23,76	17,33	0,847	0,742	100	0,742	247
Medie per le date									
18-1-73		93,73	23,03	16,70	0,799	0,702	99	0,697	232
9-2-73		95,44	23,34	17,01	0,810	0,768	100	0,768	256
22-2-73		90,88	22,70	16,30	0,748	0,657	100	0,654	218
23.3-73		92,02	22,95	16,56	0,773	0,679	100	0,677	226
Medie per l'età									
	1	91,29	22,26	15,96	0,736	0,648	99	0,645	215
	2	94,74	23,75	17,32	0,829	0,755	99	0,753	251
Media generale		93,01	23,00	16,64	0,783	0,701	99	0,699	233
Valori di F:									
Data (d)		1,34 n.s.	1,26 n.s.	1,45 n.s.	0,54 n.s.	2,29 n.s.	0,74 n.s.		
Età (e)		4,03+	40,98++	31,21++	6,03+	11,33++	1,11 n.s.		
Interazione (d x e)		0,62 n.s.	0,93 n.s.	0,92 n.s.	0,29 n.s.	1,27 n.s.	1,85 n.s.		

N.B. - n.s. = non significativo; + = significativo per P=0,05; ++ = significativo per P=0,01.

è situato il pioppeto è soggetto ad inondazioni);

- concimazione occasionale con corteccia di piante di pioppo.

*Trattamenti antiparassitari:* contro gli insetti xilofagi e contro la *Marssonina brunnea*.

*Potature:* di allevamento nei primi tre anni e di pulizia del fusto nei primi cinque anni dalla messa a dimora.

*Rilevamenti:*

- circonferenze del fusto a m 1,30 dal suolo alla fine di ogni stagione vegetativa;

- circonferenza ed altezze (totale e cormometrica fino a 10 cm di diametro in punta) alla fine del 10° anno.

*Elaborazione statistica dei dati:* analisi della varianza dei dati relativi alla circonferenza, all'area basimetrica (totale e incremento corrente), all'altezza ed al volume degli alberi.

#### RISULTATI

Le piante cresciute da pioppelle di un anno sulla base della circonferenza e dell'area basimetrica (Tab. 16) risultano significativamente inferiori a quelle cresciute da pioppelle di due anni, anche se i valori dell'F

diminuiscono con l'aumentare dell'età.

Alla fine del 10° anno dall'impianto (Tab. 17) le differenze in area basimetrica risultano del 7,30%, quelle in altezza totale del 6,3%, in altezza cormometrica del 7,8% e quelle in volume dendrometrico dell'11% (volume totale) e del 14% (volume cormometrico fino a 10 cm di diametro in punta). L'epoca di impianto non ha influito in maniera significativa sull'attecchimento, che è risultato sempre totale, e nemmeno sull'accrescimento.

Con una spaziatura di 30 m<sup>2</sup> per albero al 10° anno l'incremento medio è risultato di 21,5 m<sup>3</sup>/ha/anno per le pioppelle di un anno e di 25,1 m<sup>3</sup>/ha/anno per quelle di due (Tab. 17).

#### 2.2.3.2 Prova n. 2

*Località:* Belgioioso (PV)

*Terreno:* è sabbio-limoso, a reazione subalcalina, povero di sostanza organica e di azoto, modestamente dotato di fosforo e mediamente di potassio assimilabile (Tab. 18).

*Clima:* sulla base dei dati rilevati a Pavia dal 1926 al 1955 la temperatura media annua ha oscillato intorno a 12,7°C e quella del semestre giugno-settembre è risultata di

19,5°C. Il mese più freddo è risultato gennaio con 0,6°C (max di 3,7°C, min. di -2,6°C) e quello più caldo luglio con 23,6°C (max 30,5 e min. 16,6).

Il regime pluviometrico nel periodo dal 1921 al 1970 ha presentato due minimi e due massimi con il massimo autunnale più elevato di quello primaverile (novembre mm 98 contro 78 mm di maggio) ed il minimo invernale più contratto di quello estivo (gennaio mm 55 e febbraio mm 52 contro mm 57 di luglio e 60 di agosto). Nel semestre aprile-settembre le precipitazioni medie mensili sono risultate di mm 79 con una media di 60 mm per il trimestre giugno-agosto.

Il climatogramma di BAGNOULS-GAUSSEN è riportato in figura 6.

*Data di impianto:* 18 dicembre 1974  
*Spaziatura:* m 5,50 × 5,50

*Fattori studiati:*

- età delle pioppelle:
  - 1 anno di vivaio
  - 2 anni di vivaio
- b) Clone:
  - '302 San Giacomo'
  - 'I-214'
  - 'Lux'
- c) Dimensione delle pioppelle di due

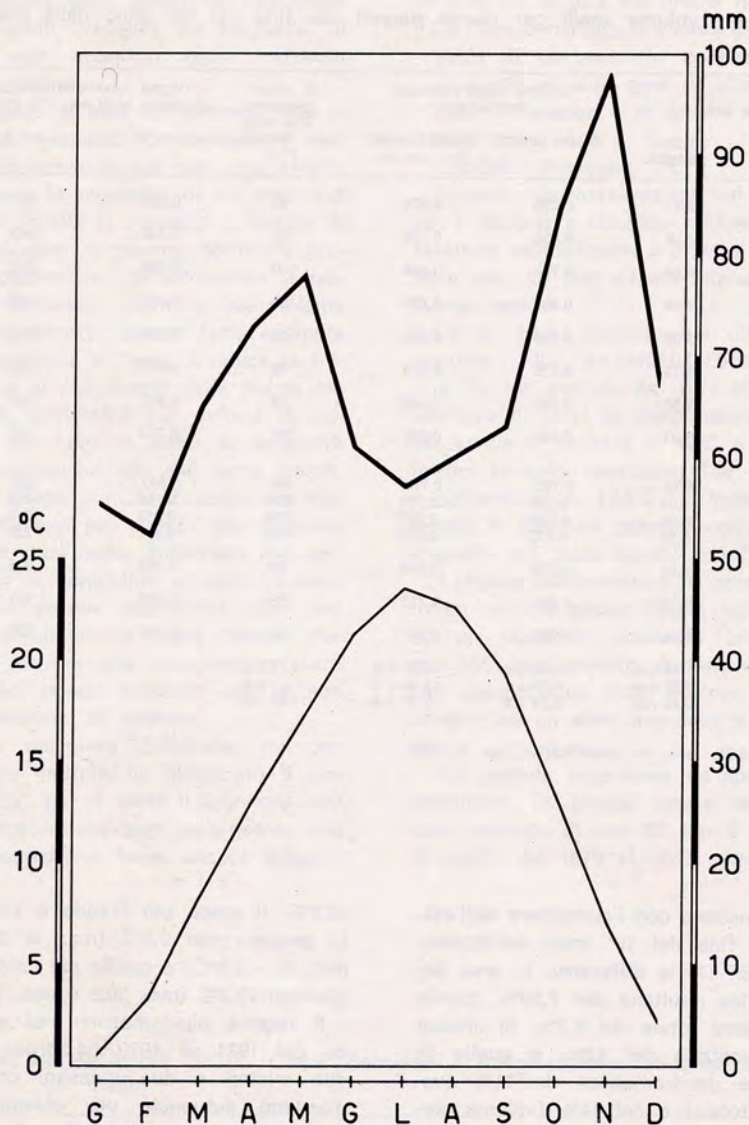


Fig. 6 - Regime termo-pluviometrico medio mensile ed annuo rilevato a Pavia nei periodi dal 1926 al 1955 per la temperatura e dal 1921 al 1970 per le precipitazioni.

anni (limitatamente al clone 'I-214'):

- cm 9,5-12 di circonferenza
- cm 14,5-17 di circonferenza.

*Disegno sperimentale:* blocchi randomizzati con 6 replicazioni.

*Unità sperimentale:* parcella di m<sup>2</sup> 756,25 contenente 25 pioppelle di cui le 9 centrali utili per i rilevamenti e le altre di bordo.

*Cure colturali:*

- tre lavorazioni annuali del terreno nella prima metà del ciclo e due nella seconda;

— irrigazioni: nessuna (la zona è però frequentemente invasa dalle piene del fiume Po);

— concimazioni: nessuna.

*Trattamenti antiparassitari:* contro gli insetti xilofagi.

*Potature:* di allevamento nei primi tre anni e di pulizia del fusto nei primi cinque anni dalla messa a dimora.

*Rilevamenti:* misurazioni annuali della circonferenza del tronco degli alberi a m. 1,30 dal suolo.

*Elaborazione statistica dei dati:* ana-

lisi della varianza dei dati relativi alla circonferenza, all'area basimetrica e all'incremento corrente in area basimetrica.

#### RISULTATI

Le pioppelle di un anno, ovviamente più piccole alla partenza, sono rimaste inferiori anche negli anni successivi (Tab. 19): per il clone 'Lux' in maniera altamente significativa, per il clone 'I-214' in maniera altamente significativa rispetto alle pioppelle di due anni della classe di circonferenza di cm 14,5-17 ma in maniera non significativa per quelle della classe commerciale con circonferenza di cm 9,5-12, e, infine, per il clone 'S. Giacomo', in maniera non significativa.

L'incremento corrente in area basimetrica delle singole pioppelle di un anno è risultato inferiore a quello delle pioppelle di due, per il clone 'Lux' fino al 7° anno e per i cloni 'I-214' e '302 S. Giacomo' soltanto nel primo biennio.

Le pioppelle di un anno dimostrano, quindi, di avere una notevole capacità di recupero, non soltanto nei riguardi delle pioppelle di due anni appartenenti alle classi diametriche commerciali inferiori, come nel caso dell' 'I-214', ma anche rispetto a quelle delle classi diametriche commerciali superiori, come si è verificato per il clone '302 S. Giacomo'.

Questo risultato non stupisce affatto se si considera che l'Azienda « S. Giacomo », selezionatrice dell'omonimo clone, nel Comune di Belgioioso (PV) da diversi anni lo coltiva impiegando materiale d'impianto di un anno. L'esito della presente prova conferma, pertanto, la validità della scelta operata sul piano colturale dalla suddetta Azienda costituttrice.

Il confronto clonale vede al primo posto il 'Lux', seguito dagli altri due che nel complesso tra di loro non differiscono significativamente.

Per quanto riguarda il clone 'Lux' l'impiego di pioppelle di un anno non sembra compensare l'accrescimento inferiore a quelle di due con qualche vantaggio particolare. Se in fase giovanile effettivamente le prime si piegano con minore frequenza, richiedono anche cure più attente. In fase adulta sono entrambe esposte ai danni da vento. A parte questo fatto che non va risolto attraverso il materiale di impianto, si è del parere che per contenere ad una misura sopportabile l'inconveniente dei piega-





Foto 18 - Emissione di ricacci in pianta non potata alla fine della prima vegetazione e potata eccessivamente alla fine della seconda. Si noti la perfetta cicatrizzazione delle ferite quando il taglio viene fatto rasente il fusto.

menti, frequenti nel 2° anno a dimora, bisognerebbe modificare profondamente le tecniche vivaistiche per ottenere pioppelle molto tarchiate, con basso rapporto tra altezza e diametro.

Questo argomento, se non è stato approfondito con i cloni di *Populus deltoides* inclusi in queste prove, data la loro scarsa diffusione avutasi nell'ultimo decennio nelle coltivazioni, è oggetto di attente ricerche — in corso già da qualche anno — con cloni ibridi di nuova selezione. Sull'esito di queste esperienze si riferirà a suo tempo.

#### 2.2.2.4 Considerazioni

Entrambi i pioppeti di questo grup-

po sono tuttora in piedi per cui non sono ancora stati effettuati i rilevamenti sugli assortimenti e sulla qualità del legno che in partenza erano stati assunti tra gli scopi fondamentali delle prove e che, peraltro, tali rimangono.

Poiché l'età dei pioppeti risulta di 10 anni (Roncaglia) e di 8 (Belgioioso) e si prevede un turno di almeno 11 anni, l'abbattimento appare ormai abbastanza vicino.

Rimandando a quell'occasione il giudizio comparato definitivo sugli aspetti merceologici degli assortimenti legnosi degli alberi cresciuti dalle pioppelle delle due età, si può qui

anticipare qualche osservazione sugli aspetti morfologici degli alberi ormai adulti.

Effettivamente, per entrambi i cloni 'canadesi', gli alberi cresciuti da pioppelle di due anni di vivaio, rispetto a quelli derivati da pioppelle di uno, appaiono più dritti, con meno nodi evidenti e forse anche meno rastremati. E' probabile quindi che anche la resa in topi di più alto pregio e di più lunghe dimensioni, sia maggiore. L'entità delle differenze potrà essere accertata soltanto, come si è già detto, con appositi ed accurati rilievi nelle fasi di abbattimento, di depezzatura in campo e di lavorazione in fabbrica. Sulle cause di queste differenze va subito detto però che un ruolo determinante può essere giocato dalle modalità degli interventi di potatura, come verrà meglio precisato nell'apposito capitolo.

#### 2.3 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Poiché nella descrizione dei tre gruppi di prove ci si è limitati ad esporre l'impostazione delle ricerche e a presentare i risultati con qualche breve commento, appare ora opportuno fare delle considerazioni critiche cercando di trarre delle conclusioni di valore generale per ciascuno dei fattori studiati.

Una trattazione a parte merita la potatura che va esaminata confrontando modalità e tempi di esecuzione richiesti per gli interventi da una parte e risultati conseguiti dall'altra,

Tab. 18 - BELGIOIOSO (PV) - Caratteristiche chimico-fisiche nel terreno.

Caratteristiche	Profondità (cm)	
	0 - 40	40 - 90
Sabbia grossa (mm 2-0,2) %	2,20	0,04
Sabbia fine (mm 0,2-0,02) %	57,00	54,62
Limo (mm 0,02-0,002) %	30,30	31,50
Argilla (mm < 0,002) %	10,50	13,84
Reazione in pH	7,56	7,80
Calcare totale %	8,80	11,36
Calcare attivo %	2,70	2,95
Carbonio organico %	1,30	0,70
Sostanza organica (C × 1,724) %	2,24	1,20
Azoto totale (N <sub>2</sub> ) (Kjeldahl) %	0,126	0,079
C/N	10,3	8,8
Potassio scambiabile (K <sub>2</sub> O) p.p.m.	112	94
Fosforo totale (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) %	0,132	0,126
Fosforo assimilabile (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) p.p.m.	54	50

Tab. 19 - BELGIOIOSO (PV) - Accrescimento medio per albero in area basimetrica (cm<sup>2</sup>) calcolata sulla base circonferenziale delle singole piante.

Cloni	Età delle pioppelle (anni)	Rilevamenti effettuati a fine stagione vegetativa								
		Autunno 1974 (impianto)	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
'I-214'	1	2,08	10,81	67,06	89,05	134,12		263,58	310,06	404,33
	2 (rosso)	6,04	16,63	84,22	106,45	158,78		302,97	346,11	435,79
	2 (nero)	13,04	25,86	102,67	125,08	183,86		352,44	404,35	512,42
'302 San Giacomo'	1	3,12	11,77	61,00	83,97	144,64		301,96	364,80	460,56
	2	16,93	27,63	96,62	120,29	183,62		338,15	397,88	483,14
'Lux'	1	2,75	13,93	45,04	75,59	145,90		303,06	380,62	462,21
	2	16,14	34,00	128,36	162,70	282,21		474,07	570,00	654,52
Valore di F dell'analisi della varianza		553,73 ++	26,81 ++	14,88 ++	7,10 ++	14,91 ++		13,07 ++	15,95 ++	11,49 ++
Media generale		8,59	20,09	83,57	109,2	176,18		333,75	396,26	487,57
Valore di F per il confronto 1 annoVs 2 anni		2,370 ++	108 ++	65,2 ++	28,3 ++	36,7 ++		28,9 ++	23,9 ++	19,5 ++

N.B. rosso = circonferenza delle pioppelle in vivaio a m 1 dal suolo = cm 9,5 - 12  
nero = circonferenza delle pioppelle in vivaio a m 1 dal suolo = cm 14,5 - 17

+ = significativo per P=0,05    ++ = significativo per P=0,01

su piante cresciute rispettivamente da pioppelle di uno e da pioppelle di due anni di vivaio. L'argomento è molto importante e meritava di essere chiarito con l'apporto di dati sperimentali.

### 2.3.1 Età del materiale di impianto

Occorre subito precisare che nelle prime due prove del primo gruppo tra il materiale di un anno figurano sia pioppelle cresciute da talea che polloni allevati da ceduo (F<sub>1</sub> su R<sub>3</sub>), le une e gli altri scelti sempre tra i soggetti più sviluppati, mentre tra il materiale di due anni figurano pioppelle della classe commerciale con circonferenza di cm 9,15-12 a m 1 dal suolo (normalmente contraddistinte con il colore rosso). Il confronto quindi è stato fatto tra materiale di un anno di 'posizione sociale' dominante e materiale di due anni di 'posizione sociale' dominata in vivaio. I risultati dimostrano che il materiale del primo tipo, può competere egregiamente con quello del secondo sia pure limitatamente al clone 'I-214' e in stazioni di fertilità da media (Porto Mantovano) a molto scarsa (Palazzolo dello Stella).

Nella terza prova del primo gruppo, effettuata in terreno di scarsa fertilità (Pomposa), per i cinque cloni provati, le pioppelle di un anno, scelte in vivaio sempre tra quelle dominanti, sono state poste a confronto a pioppelle di 2 anni, in questo caso scelte anch'esse tra quelle dominanti. I risultati sono di estremo interesse dimostrando che le pioppelle di un anno dei cloni più diffusi in coltura ('I-214' e 'BL Costanzo') in stazioni difficili possano dare produzioni analoghe a quelle di pioppelle di due anni, anche se queste vengono scelte tra quelle delle classi diametriche superiori.

### 2.3.2 Profondità di impianto

Nelle prove del primo gruppo il confronto tra le profondità di impianto è stato fatto tenendo conto di alcune considerazioni suggerite dalle caratteristiche del profilo del terreno.

A Porto Mantovano il terreno presenta un orizzonte AP di una cinquantina di cm con alto tenore di CaCO<sub>3</sub>, adagiato su uno strato prettamente calcareo nel quale il contenuto in CaCO<sub>3</sub> arriva al 70%.

A Palazzolo dello Stella gli strati superficiali, pur essendo molto poveri di carbonati, sono adagiati su uno spesso strato calcareo la cui impermeabilità, tra l'altro, rende molto dif-



Foto 19 - Esempio di tagli malfatti e di potatura eccessiva.

ficile lo smaltimento dell'acqua proveniente dalle abbondanti precipitazioni creando condizioni sfavorevoli per lo sviluppo delle piante, in particolare nei primi due o tre anni del ciclo.

In siffatte condizioni pedologiche è sembrato opportuno confrontare la profondità di cm 50 con una profondità di cm 100 per verificare l'inutilità di approfondire l'impianto nello strato calcareo nel quale le radici delle piante non possono trovare condizioni favorevoli.

A Pomposa su sabbia molto permeabile e con falda oscillante tra 2 e 3 m nel periodo vegetativo, le pioppelle sono state poste a dimora seguendo il criterio del loro interrampen-

to per il 28-30% della lunghezza totale del fusto, corrispondente ad una profondità di m 1 per le pioppelle di un anno e di m 2 per quelle di due.

Poiché per i due cloni più diffusi ('I-214' e 'BL Costanzo') le pioppelle di un anno hanno dato, in tale situazione, risultati analoghi a quelle di due, si è indotti a pensare che l'apparato radicale delle prime si sia sviluppato in maniera non molto dissimile da quello delle seconde, nonostante le diverse profondità di impianto.

Evidentemente sono le caratteristiche di umidità e di aerazione del terreno che stimolano lo sviluppo delle

radici le quali però tendono a concentrarsi dove le condizioni di vita sono a loro più favorevoli. La falda stimola la proliferazione di radici nella sua zona di influenza ma queste non sono in grado di seguirne gli abbassamenti sia perché questi, su substrati molto permeabili, si verifi-

cano repentinamente sia perché vicino alla superficie freatica le radici assumono una struttura anatomica particolare che non consente ulteriori rapidi approfondimenti.

L'influenza della falda sulla alimentazione idrica della pianta è limitata ai soli periodi di accessibilità a que-

sto tipo di radici che nel tempo si stabilizzano ad un certo livello. Né si può escludere che tale livello possa essere stato raggiunto anche dalle radici delle pioppelle di un anno malgrado siano state poste a dimora più superficialmente.

I risultati dimostrano chiaramente che nella scelta della profondità di impianto occorre considerare da una parte le caratteristiche del profilo del terreno, con particolare riferimento a quelle idriche e agli strati di accumulo, e, dall'altra, quelle del materiale di impianto.

### 2.3.3 Modalità di impianto

Non sono emerse differenze significative tra polloni di un anno senza radice ( $F_1$ ) e polloni con radice ( $F_1R_3$ ) né sull'attecchimento né sull'accrescimento. I risultati confermano quelli conseguiti nelle prove effettuate con astoni ( $F_2$ ) e con pioppelle di due anni ( $F_2R_2$ ) una decina di anni or sono, in diversi ambienti della Valle padana con lo stesso clone 'I-214' (FRISON, 1971).

Il dato è molto interessante perché conferma la possibilità di allevare il vivaio a ceduo, con turno annuale o biennale, e di utilizzare gli astoni nell'impianto del pioppeto, siano essi di uno o di due anni di vegetazione.

Gli astoni di un anno da ceduo rispetto alle pioppelle della stessa età cresciute da talea presentano il vantaggio di essere più sviluppati anche in altezza, per cui la forma del tronco nel tratto basale risulterà meno influenzata dalle vicende successive all'impianto.

Questo aspetto verrà approfondito trattando della potatura.

### 2.3.4 Epoca di impianto.

Delle tre prove nelle quali è stato studiato il fattore in questione, una è stata fatta con il clone 'Boccalari' e due con il clone 'Harvard'. Le 4 epoche di impianto delle pioppelle del clone 'Boccalari' in realtà sono state tutte scelte nell'arco dell'inverno e precisamente dal 18-1 al 23-3, scartando il periodo autunnale nel quale, a volte, si sono verificati degli insuccessi nell'attecchimento delle pioppelle di questo clone.

Nell'arco del periodo considerato non si sono notate differenze significative né sull'attecchimento né sull'accrescimento.

Invernali possono essere considerate anche le due epoche di impianto confrontate nelle prove fatte con il



Foto 20 - Piante del clone 'I-214' cresciute da pioppelle di un anno alla fine della 5<sup>a</sup> vegetazione, potate con scalarità annuale. Si notino la regolarità dei fusti e l'assenza di ricacci.

clone 'Harvard', le cui pioppelle messe a dimora in dicembre (il 7 ed il 17), rispetto a quelle piantate verso il 10 di marzo, hanno avuto una sopravvivenza ed un accrescimento inferiori, anche se non in maniera significativa.

Giova a questo punto ricordare che in altre esperienze, condotte in Val Padana con il clone 'I-214', è emerso che, sia ai fini dell'attecchimento che di una migliore e più uniforme ripresa vegetativa, il periodo più favorevole coincide con il mese di febbraio. Tale epoca infatti consente da una parte di tenere le pioppelle in vivaio nei freddi mesi di dicembre e di gennaio e dall'altra di estirparle e di metterle a dimora da uno a due mesi circa prima dell'inizio della germinazione, lasso di tempo sufficiente sia per l'assestamento del terreno nella buca sia per la lenta stimolazione che esso esercita sulla radicazione, ancora prima dell'apertura delle gemme. Ovviamente, sul piano pratico, nella scelta dell'epoca bisogna tener presente che il terreno non sia gelato.

### 2.3.5 Cimatura delle pioppelle

La cimatura non ha influito sull'attecchimento, risultato in ogni caso molto elevato, né sull'accrescimento.

Forse è il caso di precisare che lo scopo di questa operazione è quello di ridurre il numero delle gemme dormienti per contenere lo sviluppo della massa fogliare e, quindi, le perdite di acqua per traspirazione nella fase iniziale della ripresa vegetativa in cui l'apparato radicale in formazione ha ancora ridotte capacità di assorbimento.

Fortunatamente le condizioni di idratazione del materiale impiegato, l'andamento stagionale e le condizioni termiche ed idriche del terreno sono state favorevoli per una buona ripresa vegetativa dopo il trapianto per cui l'effetto della cimatura non si è potuto estrinsecare in maniera significativa. L'operazione resta comunque consigliabile nel caso di trapianto tardivo o quando si presume che possano verificarsi condizioni sfavorevoli ad uno sviluppo equilibrato tra foglie e radici, tenuto conto anche del grado di lignificazione delle cime delle pioppelle.

Come è facilmente intuibile, le conseguenze della cimatura sulla ramificazione sono importanti e verranno commentate nel capitolo dedicato alla potatura.

### 2.3.6 Clone

Il clone è stato oggetto di confronti nella 3ª prova del primo gruppo (Pomposa) e nella 2ª del terzo gruppo (Belgioioso).

I risultati dimostrerebbero che produzioni analoghe a quelle conseguite con il clone 'I-214' possono essere ottenute o anche superate con altri cloni quali il 'BL Costanzo', il 'S. Martino' ed il 'Lux'.

Non bisogna però generalizzare perché se è vero che in certi casi i cloni 'S. Martino' e 'Lux' possono dare buoni risultati, è altrettanto vero che, in altre situazioni, con tali cloni, i risultati sono stati piuttosto incerti. Le piante del 'S. Martino' in particolare possono essere fortemente danneggiate dalle virosi e quelle del 'Lux' piegate o rotte dal vento ed è per queste ragioni fondamentali che i due cloni non hanno avuto una larga diffusione in coltura. Forse il 'Lux' più del 'S. Martino' viene considerato con un certo favore dai pioppicoltori, in particolare pavese e cremonesi, che lo scelgono per la sua resistenza alla *Marssonina brunnea* e che, avendo imparato a trattarlo rispettando le sue esigenze, ne ottengono in cambio dei risultati soddisfacenti.

Certamente molto più diffuso, in particolare nella Lomellina, è il 'BL Costanzo' di cui sono ormai ben note sia le caratteristiche colturali che le capacità produttive. Brevemente si può ricordare che la curva di accrescimento del 'BL', in confronto a quella dell' 'I-214', nei primi sei anni sale più rapidamente ma meno in quelli successivi per cui alla fine del turno le produzioni dei due cloni, espresse in volume, spesso si equivalgono.

Una certa diffusione soprattutto nel Mantovano, ha avuto anche il clone 'Boccalari', perché dà legno notoriamente molto apprezzato e, in terreni fertili, consegue delle buone produzioni, malgrado presenti un ritmo di accrescimento giovanile piuttosto lento.

Produzioni discrete può dare anche il clone '302 S. Giacomo' del quale però è poco noto il comportamento all'infuori della sua area di origine.

Abbandonato del tutto nella Pianura Padana è stato il clone 'Harvard' per le difficoltà di attecchimento e per la sensibilità a varie avversità, con piante spesso condannate al deperimento o addirittura alla morte

prima di raggiungere la maturità commerciale.

Di un certo interesse appare invece il clone di Pioppo bianco 'I-58/57' che nelle sabbie del Delta ha dato il 93% della produzione conseguita dall' 'I-214'. È logico presumere che in ambienti adatti e con spaziature più fitte, data la buona adattabilità di questo pioppo alle densità medio-alte, e con un turno relativamente più lungo, possibile per elevata longevità dei pioppi bianchi, possano essere conseguite produzioni di notevole interesse.

In questi ultimi anni è iniziata la diffusione di cloni di nuova selezione che vengono seguiti sotto tutti gli aspetti colturali e sui quali si riferirà in altra nota.

### 2.3.7 Potature

In base alle finalità perseguite, che possono essere riassunte nella valorizzazione degli assorbimenti legnosi che si otterranno al momento dell'abbattimento producendo fusti diritti, senza nodi o deformazioni nei primi m 5-7 dal suolo, nel pioppo si distingue la potatura di allevamento da quella di pulizia del fusto. Nella potatura di allevamento, che interessa le piante nella fase giovanile, si distingue ulteriormente la potatura di correzione da quella di formazione. Gli interventi di correzione servono per eliminare le doppie cime e quelli di formazione per sopprimere, selettivamente, rami turionali assurgenti o altri che tendono ad ingrossarsi squilibrando la chioma. La potatura di pulizia del fusto, che interessa piante sia giovanissime che in età più adulta, consiste nell'eliminare i rami residui delle impalcature più basse, spesso a portamento orizzontale, ingombranti e destinati ad invecchiare precocemente, ed eventuali succhioni. Di solito viene attuata seguendo la regola del diametro fisso che, per il clone 'I-214' ed altri di pari vigore, deve essere, orientativamente, dell'ordine di almeno cm 12-14.

Per dare un'idea delle modalità seguite e dei tempi di esecuzione impiegati per la potatura delle piante cresciute da pioppelle di un anno in confronto a quelle derivate da pioppelle di due anni, in questa nota ci limitiamo alla descrizione degli interventi effettuati nella prova di Porto Mantovano che è stata seguita con particolare attenzione.

In tale prova le pioppelle e gli astoni di un anno, di altezza varia-



Foto 21-22 - Pioppeti del clone 'I-124' costituiti con pioppelle di due anni: in foto 21 primo intervento di potatura alla fine della prima vegetazione e in foto 22 nel corso della seconda dopo regolare potatura alla fine del primo anno dall'impianto.

bile da m 3 a m 4,50, per la presenza di numerose gemme dormienti, si sono rivestite di rami sin dalla base, con un gradiente di accrescimento verso l'alto abbastanza ben delineato, mentre quelle di due anni, di altezza oscillante tra m 6 e m 6,50, pressoché sprovviste di gemme dormienti nella parte bassa del fusto, si sono rivestite in particolare sul getto del 2° anno di vivaio, anch'esse con un gradiente di vegetazione verso l'alto.

Considerando le due profondità di impianto, rispettivamente di cm 50 e di 100, il primo « pseudo-verticillo » si è venuto a formare ad altezze variabili tra m 2 e m 2,50 dal suolo per le pioppelle di un anno, tra m 3,50 e m 4 per i polloni da ceduo e tra m 5 e m 5,50 per le pioppelle di due anni.

Tenuto conto che l'accrescimento in altezza è stato mediamente di circa m 1,20 al primo anno e di m 2,50 al secondo, e che ci si è proposti di evitare la formazione di nodi nel tronco per i primi 5-5,50 m dal suolo, la potatura di formazione ha interessato almeno due « verticilli » per le pioppelle di un anno e per i polloni da ceduo, ed uno soltanto per le pioppelle di due anni. Dato il tipo di vegetazione acrotona ed il buon vigore vegetativo, la potatura è stata iniziata nel periodo di riposo successivo alla prima vegetazione ed è terminata in quello successivo alla quinta.

Nella descrizione delle modalità degli interventi e della loro successione nel tempo è opportuno considerare globalmente le piante cresciute dalle pioppelle di un anno e quelle dai polloni da ceduo, non avendo rilevato differenze evidenti nella ramificazione.

Tali piante sono state potate nel periodo di riposo:

- successivo alla prima vegetazione a dimora per la recisione delle doppie cime e di qualche ramo turionale e per la soppressione dei rami laterali del fusto fino ad un'altezza di m 1,30, impiegando mediamente un minuto per pianta;
- successivo alla seconda vegetazione (febbraio) per la soppressione di alcuni rami turionali del « verticillo » formatosi nel corso del secondo anno, per il taglio di alcuni rami del primo « verticillo », con tendenza ad ingrossare eccessivamente, e per la pulizia del fu-



Foto 23 - Interventi di formazione sui rami del primo « verticillo » (prima freccia dal basso) e su quelli più vigorosi del secondo (seconda freccia) su piante cresciute da pioppelle di due anni di modeste dimensioni.

- sto fino a circa m 1,80 dal suolo, impiegando mediante 3 minuti per pianta;
- successivo alla terza vegetazione per la soppressione di qualche grosso ramo nella parte alta del fusto e per l'eliminazione dei rami laterali nella parte più bassa fino all'altezza in cui il diametro del tronco misurava 12-13 cm, im-

- piegando due minuti e 30 secondi in media per pianta;
  - nel periodo di riposo dopo la quinta vegetazione per la recisione dei rami laterali residui seguendo la regola del diametro fisso (12-14 cm), impiegando due minuti e 30 secondi per pianta.
- Con quest'ultimo intervento il tronco è risultato pulito fino ad un'al-

tezza di circa m 5 e la potatura è stata considerata conclusa.

Le piante cresciute da pioppelle di due anni sono state potate nel periodo di riposo:

- dopo la prima vegetazione per la correzione della cima, la soppressione o il raccorciamento di qualche ramo turionale molto vigoroso e la recisione di rami laterali ingombranti nella parte bassa del fusto, impiegando mediamente un minuto per pianta;
- dopo la terza vegetazione per la soppressione di rami con tendenza ad ingrossare eccessivamente e per ripulire il fusto fino all'altezza in cui il suo diametro misurava 12-14 cm, impiegando in media due minuti e trenta secondi per pianta;
- dopo la quinta vegetazione per pulire il fusto seguendo la regola del diametro fisso, impiegando due minuti e trenta secondi per pianta. Dopo il terzo intervento i tronchi risultavano puliti fino a circa 5-6 metri dal suolo, per cui la potatura veniva considerata conclusa.

Completivamente per la potatura delle piante cresciute da materiale di un anno, sono stati impiegati 9 minuti per albero e per quelle derivate da pioppelle di due anni 6 minuti per albero. I primi due interventi sulle piante di un anno ed il primo su quelle di due sono stati effettuati da terra, mentre i due interventi successivi in entrambi i casi sono stati fatti da piattaforma. Il calcolo del maggior costo della potatura delle piante di un anno va fatto quindi sulla base di 3 minuti di lavoro operaio per albero, effettuato da terra.

La maggior quantità di lavoro è in rapporto con la ramosità che nel materiale di un anno è più marcata che in quello di due e interessa proprio i tronchi di base dai quali deriva l'assortimento più pregiato. Ne consegue che se la potatura è mal fatta o addirittura trascurata, sono proprio le piante di un anno o, comunque, quelle di taglia più ridotta, a subirne le conseguenze più gravi, non solo per la maggior frequenza di nodi ma anche per la minore altezza all'impianto che sposta più in basso il limite inferiore dal quale possono verificarsi deformazioni del fusto successivamente alla messa a dimora.

Così, ad esempio, un grave attacco di gemmaiola sul getto dell'anno o una biforcazione corretta troppo

tardi, provocheranno un danno ben maggiore su una pianta di 3 m che su una di 6 m di altezza. A parità di produzione legnosa, per avere rese analoghe in assortimenti legnosi pregiati, le piante di un anno vanno potate più attentamente.

Un'altra considerazione da fare è che non tutti i cloni presentano la stessa attitudine all'impianto con materiale di un anno. Certamente i più adatti sono quelli con spiccato accrescimento apicale tale da assicurare l'allungamento del fusto mantenendo la massima drittezza. Sotto questo aspetto, oltre al 'BL Costanzo', impiegato in queste prove, anche altri cloni, come l'analogo 'Pan', il 'Luisa Avanzo' ed il 'Cima', si distinguono per questa caratteristica.

Per quanto riguarda l'effetto della cimatura sulla ramificazione, va detto che essa stimola la formazione di più getti vigorosi dalle gemme dormienti presenti al di sotto del taglio. Questa operazione va quindi fatta dopo aver controllato la distribuzione delle gemme dormienti, evitando di lasciare in alto porzioni di fusto che ne fossero sprovviste perché sarebbero destinate all'essiccamento e la drittezza del fusto e la conformazione della chioma ne risentirebbero in maniera evidente. Anche sotto questo aspetto vi sono notevoli differenze clonali. L'abbondante produzione di femminelle in vivaio da gemme pronte e, quindi, la scarsa presenza di gemme dormienti sulle pioppelle da mettere a dimora, rappresenta una caratteristica molto diffusa tra i cloni di *P. deltoides*, con le ben note conseguenze sulla ramificazione.

### 2.3.8 Suggestioni pratiche

Dall'esame dell'insieme dei dati raccolti in questa prima serie di prove, si possono fare delle considerazioni di carattere generale per ora sufficienti per dare delle indicazioni sul piano pratico, anche se risulta opportuno attendere l'esito finale della seconda serie di prove, ormai in fase avanzata di esecuzione, per un giudizio definitivo.

Si può ritenere che la scelta delle piante di uno o di due anni di vivaio, per la costituzione del pioppeto, vada fatta tenendo conto delle attitudini del clone, delle finalità della piantagione, delle caratteristiche dell'ambiente e delle capacità del pioppicoltore.

I cloni più adatti sono certamente quelli con rapido accrescimento gio-

vanile e soprattutto con accrescimento apicale dominante. Questo allo scopo di facilitare l'allungamento del fusto senza deviazioni o curvature che limiterebbero la possibilità di ricavare topi di lunga misura. Abbiamo già ricordato il 'BL Costanzo' tra quelli della serie di esperienze qui presentata ed il 'Cima' ed il 'Luisa Avanzo' tra quelli delle esperienze tuttora in corso.

È evidente che se la piantagione viene fatta in stazioni collinari o comunque di scarsa fertilità, in terreni con strati di accumulo abbastanza superficiali, conviene accordare la preferenza alle piante di un anno. Anche quando si dovessero fare delle piantagioni fitte, o comunque destinate alla produzione di assortimenti legnosi per la carta, il truciolare e alcuni tipi di segati, non vi sono dubbi nella scelta del materiale di impianto più economico.

Al contrario, se la zona da piantare è infestata da certi insetti e vi sono difficoltà ad effettuare i trattamenti insetticidi o le potature, o se, comunque, manca al pioppicoltore una preparazione professionale adeguata, in tali casi la scelta di piante di due anni, di buone dimensioni, può risultare conveniente. In questo caso un attacco di gemmaiola potrà danneggiare la pianta soltanto oltre i 5-6 metri di altezza e la produzione di rami interesserà molto spesso il fusto oltre i 2,50 metri di altezza per cui si otterrà almeno il toppe di base privo di nodi da destinare allo sfogliato.

Il danno della gemmaiola e la ramosità sulle pioppelle di un anno, non potate o potate male, possono avere conseguenze tali da impedire la destinazione allo sfogliato dell'intero tronco, compreso il toppe di base.

Tutto ciò mette in evidenza che la pioppella di un anno non deve essere impiegata dal pioppicoltore improvvisato, ma deve essere gestita dal pioppicoltore esperto che conosce il comportamento della pianta nell'ambiente di impiego e può intervenire nel momento opportuno, con le modalità adeguate.

Sulla quantità della massa legnosa prodotta, più che l'età del materiale influisce la « posizione sociale » (pioppelle dominanti, ecc.). L'età può avere invece una notevole importanza sulla qualità della produzione, qualora il coltivatore non sia in grado di intervenire per modificare le situazio-





Foto 24-25 - Pianta non potata del clone 'I-214' alla fine della 5ª vegetazione (24). Si noti nell'ingrandimento (25) lo scarso accrescimento in altezza del primo anno di impianto (distanza fra le due frecce). In casi come questo il primo intervento di potatura va fatto alla fine della seconda vegetazione.

ni sfavorevoli, legate essenzialmente alla diffusione di insetti ed alla ramosità.

E' importante rilevare che possibilità intermedie tra le piante di un anno da talea e quelle di due anni, offrono i polloni da ceduo per il loro notevole sviluppo in vivaio, che si avvicina molto a quello delle piante di due anni, rispetto alle quali hanno il vantaggio della maggiore giovanilità che si esprime nella potenza vegetativa. E' quindi essenzialmente con l'impiego di questo tipo di materiale che si potranno combinare, entro certi limiti e con i cloni più adatti, i vantaggi dell'impiego della pianta di un anno con quelli inerenti a quella di due.

### 3. RIASSUNTO

Lo scopo delle prove è stato quello di studiare, soprattutto nei riguardi dell'accrescimento e della produzione, il comportamento a dimora di materiale di impianto di un anno (pioppelle da talea e/o astoni da ceduo) in confronto a pioppelle di due anni di vivaio:

- del clone 'I-214' in stazioni di media (Porto Mantovano) e molto scarsa (Palazzolo dello Stella) fertilità; del clone 'I-214' e di altri ('BL Costanzo', 'S. Martino', '302 S. Giacomo e 'I-58/57') in stazioni di fertilità scarsa (Pomposa);
- del clone 'Harvard' in stazione di media fertilità (Casale Monferrato);
- di cloni « canadesi » in terreni fertili: 'Boccalari' a Roncaglia e '302 San Giacomo' a Belgioioso, quest'ultimo clone in confronto con il 'Lux' e l' 'I-214'.

Oltre all'età e al tipo di materiale di impianto, l'indagine ha interessato anche altri fattori quali l'epoca della messa a dimora, la profondità di impianto e la cimatura.

Sono stati effettuati rilevamenti ed osservazioni anche sulla potatura delle piante, comparando quelle cresciute da materiale di impianto di un anno con quelle derivate da pioppelle di due anni di vivaio.

L'accrescimento è stato valutato sulla base della circonferenza del fusto, rilevata a m 1,30 dal suolo, alla fine di ogni anno, e sulla base della corrispondente area basimetrica di cui è stato calcolato anche l'incremento corrente.

La produzione è stata valutata all'abbattimento sulla base del volume dendrometrico degli alberi, calcolato utilizzando la sua regressione sulla circonferenza del fusto a m 1,30 e sulle altezze totale e cormometrica (fino a cm 10 di diametro in punta).

L'elaborazione statistica ed il commento critico riguardano i dati relativi alla circonferenza, all'area basimetrica, all'incremento corrente in area basimetrica, all'altezza e al volume, anche se le tabelle riguardanti il primo e terzo parametro non vengono riportate nel lavoro per brevità.

Per il clone 'I-214' l'incremento medio annuo (i.m.a.) è risultato con le pioppelle di un anno di m<sup>3</sup>/ha 21 a Porto Mantovano, 11,9 a Palazzolo dello Stella e 16,9 a Pomposa, con le pioppelle di due anni rispettivamente di m<sup>3</sup>/ha 23, 12,1 e 17,2 e con i polloni di un anno di m<sup>3</sup>/ha 22 a Porto Mantovano e 12,5 a Palazzolo dello Stella. Interessante è apparso l'i.m.a. del pioppo bianco che a Pomposa ha raggiunto m<sup>3</sup>/ha 13,4 con le pioppelle di un anno e ben 16 con quelle di due.

Per il clone 'Harvard' l'i.m.a., nelle tre prove condotte a Casale Monferrato, è stato di m<sup>3</sup>/ha 19, 21,6 e 21,8 con le pioppelle di un anno e rispettivamente di 20,5, 21,9 e 30 con quelle di due anni. Con il clone 'Boccalari' a Roncaglia sono stati raggiunti 21,5 m<sup>3</sup>/ha con le pioppelle di un anno e 25,1 con quelle di due anni. Con l'altro clone canadese ('302 S. Giacomo') le produzioni in terreno fertile (Belgioioso) sono risultate indipendenti dall'età delle pioppelle.

Dall'insieme dei risultati si può dire che nella scelta dell'età del materiale di impianto, le prove confermano l'importanza del clone, della fertilità della stazione, della posizione sociale delle piantine in vivaio e delle capacità del pioppicoltore.

Nel clone 'I-214', il materiale da ceduo ha dato risultati analoghi sia a quelli delle pioppelle di un anno che di due anni di vivaio ma appartenenti alle classi diametriche dominate, sia in stazioni di media (Porto Mantovano) che di scarsissima fertilità (Palazzolo dello Stella). Le pioppelle di un anno hanno dato produzioni analoghe a quelle di due che appartenevano, quelle piantate nei terreni fertili (Belgioioso), alle classi diametriche inferiori e quelle piantate in terreni di scarsa fertilità (Pomposa), addirittura alle classi diametri-

che superiori. A Pomposa risultati simili sono stati ottenuti anche con il clone 'BL Costanzo'. In terreni fertili o mediamente fertili i cloni di *Populus deltoides* ('Lux' a Belgioioso e 'Harvard' a Casale Monferrato), sembrano offrire maggiori garanzie di successo con le pioppelle di due anni.

Non sono emerse differenze significative tra i polloni di un anno con e senza radice ed il dato è molto interessante perché conferma la possibilità di allevare il vivaio a ceduo, per produrre astoni da utilizzare per l'impianto del pioppeto.

Nella scelta della profondità di impianto i risultati dimostrano chiaramente che occorre considerare da una parte le caratteristiche del profilo del terreno, con particolare riferimento a quelle idriche e agli strati d'accumulo e, dall'altra, quelle del materiale d'impianto.

La messa a dimora va effettuata durante il periodo di riposo evitando gli impianti autunnali precoci e quelli tardivi primaverili. La cimatura influisce sulla ramificazione stimolando, dalle gemme dormienti presenti al di sotto del taglio, la formazione di più getti vigorosi per cui le piante cimete vanno seguite attentamente e tempestivamente per la potatura.

Complessivamente, per la potatura delle piante cresciute da materiale di un anno, sono stati impiegati 9 minuti-uomo per albero e per quelle derivate da pioppelle di due anni 6 minuti-uomo per albero, per pulire il tronco nei primi 5-5,50 m dal suolo.

La maggior quantità di lavoro è in rapporto con la ramosità che nel materiale di un anno è più marcata che in quello di due e interessa proprio i tronchi di base dai quali deriva l'assortimento più pregiato. Ne consegue che se la potatura è malfatta o addirittura trascurata, sono proprio le piante di un anno o, comunque, quelle di taglia più ridotta, a subirne le conseguenze più gravi, non solo per la maggior frequenza di nodi ma anche per la minore altezza all'impianto che sposta più in basso il limite inferiore dal quale possono verificarsi deformazioni del fusto, successivamente alla messa a dimora.

A parità di produzione legnosa, per avere rese analoghe in assortimenti pregiati, le piante di un anno vanno potate più attentamente.

Non tutti i cloni presentano la stessa attitudine all'impianto con materiale di un anno. Certamente i più adatti

sono quelli con spiccato accrescimento apicale tale da assicurare l'allungamento del fusto mantenendo la massima drittezza. Sotto quest'aspetto, oltre al 'BL Costanzo' ed al consimile 'Pan', si distinguono nettamente i cloni 'Luisa Avanzo e 'Cima'.

#### 4. SUMMARY

The object of this paper is to study, especially with regard to growth and production, the behaviour in plantations of one-year old saplings grown in nursery from cuttings and/or from stumps in comparison with two-year old saplings:

- of the 'I-214' clone in average fertile sites (Porto Mantovano) and very poor sites (Palazzolo dello Stella); of the 'I-214' clone and other clones such as 'BL Costanzo', 'S. Martino', '302 San Giacomo' and '58-57' in poor sites (Pomposa);
- the 'Harvard' clone in average fertile sites (Casale Monferrato);
- of the « canadian » clones in fertile soil: 'Boccalari' at Roncaglia and the '302 S. Giacomo'; the latter was compared to the 'Lux' and the 'I-214' at Belgioioso.

This research also includes other factors such as the period of planting during the dormant season, the depth of planting, special pruning operations to remove part of the leaders, over and above the age and type of planting material.

Surveying and observations were also carried out on plant pruning, comparing plants grown from one-year old to those produced from two-year old saplings.

The growth was evaluated on the basis of the circumference of the bole taken at b.h. at the end of each year and on the basis of the corresponding basal area of which the current increment was also calculated.

The production was estimated at felling on the basis of the wood volume of plants which was calculated by means of regression of the volume of the circumference of the bole at b.h. and of the height (total or upto a diameter of cm 10).

The statistical analysis with regard to the circumference, basal area, the current annual increment in basal areas, height and volume and the relative critical comments have been carried out.

The mean annual increment of the 1-year old saplings which belong to the 'I-214' clone turned out to be 21 m<sup>3</sup>/ha at Porto Mantovano, 11 m<sup>3</sup>/ha at Palazzolo dello Stella and 16.9 m<sup>3</sup>/ha at Pomposa, whilst the 2-year old saplings of the same clone turned out to be respectively 23 m<sup>3</sup>/ha, 12.1 m<sup>3</sup>/ha and 17.2 m<sup>3</sup>/ha. The results

of 1-year old coppiced shoots turned out to be 22 m<sup>3</sup>/ha at Porto Mantovano and 12.5 m<sup>3</sup>/ha at Palazzolo dello Stella. The mean annual increment of the white poplar at Pomposa reached 13.4 m<sup>3</sup>/ha with 1-year old saplings and 16 m<sup>3</sup>/ha with 2-year old ones.

The mean annual increment of the



Foto 26 - Pioppeto del clone 'BL Costanzo' costituito con pioppelle di due anni particolarmente sviluppate, alla fine della 4<sup>a</sup> vegetazione. In casi come questo sono sufficienti solo pochi interventi di pulizia del fusto, data la notevole altezza a cui si trova il primo « verticillo » (vedi freccia).

three experiments carried out in Casale Monferrato with the 'Harvard' clone resulted in 19, 21.6 and 21.8 m<sup>3</sup>/ha with 1-year old saplings and 20.5, 21.9 and 30 m<sup>3</sup>/ha with 2-year old saplings. At Roncaglia with the 'Boccalari' clone, the increment achieved was 21 m<sup>3</sup>/ha with 1-year old saplings and 25.1 m<sup>3</sup>/ha with 2-year old ones. The wood production of the other canadian clone ('302 S. Giacomo') in fertile soil does not depend on the age of the sapling.

The results demonstrate that when choosing planting material (age and type), it is important that the clone, the fertility of the soil, whether the saplings in nursery are suppressed or dominant and the capacity of the poplar cultivator must be taken into consideration.

Coppiced material of the 'I-214' clone gave similar results with both 1-year old and 2-year old saplings in fairly fertile and poor sites (Porto Mantovano and Palazzolo dello Stella respectively). Furthermore, it should be emphasized here that the 1-year old saplings were of the dominant type in nursery whilst 2-year old ones were of the suppressed type in nursery. Analogous results with the 'I-214' clones were also found in fertile sites (Belgioioso) and in poor sites (Pom-

posa). The 2-year old saplings here were of the suppressed kind in nursery in the first case and of the dominant type in the second. No difference between 1-year old and 2-year old saplings were found with the 'BL Costanzo' and 'I-214' clones at Pomposa. The 2-year old saplings seemed to show better results than 1-year old ones in fertile and fairly fertile sites with *Populus deltoides* clones ('Lux' at Belgioioso and 'Harvard' at Casale Monferrato).

No significant differences were found between 1-year old shoots - with and without roots. This factor is very interesting inasmuch as it confirms the possibility of establishing a coppiced nursery for the production of coppiced shoots which can be utilized for poplar plantations.

The results clearly point out that when choosing the depth of planting, it is necessary to take into consideration the features of the soil profile with special reference to its stratification and moisture characteristics on the one hand and tree properties of planting material on the other.

Planting should be carried out during the dormant period and should be avoided in early Autumn and late Spring. The removal of part of the

leaders in sapling influences the growth of branches and accelerates the formation of numerous healthy shoots from the dormant buds found just under from where the leader of the saplings had been cut. This is why double leaders should be removed carefully and rapidly.

Nine and six minutes of labour per tree is needed to prune poplar trees (upto m 5 to 5.50 from ground level) grown respectively from 1-year and 2-year old planting material during the first five years after planting.

The amount of work depends on the number of branches of plants which are normally more pronounced in 1-year old planting material than in the 2-year old saplings and concerns that part of the tree from which the most valuable wood is obtained. Subsequently, if pruning is carried out badly or is completely neglected, the trees grown from 1-year old and the smaller 2-year old saplings suffer the most. Therefore, these need to be pruned attentively and progressively during the first five-six years.

Not all clones display the same results when using 1-year old planting material. Undoubtedly, the most suitable clones are the ones which have a distinct top growth ensuring a tall and upright bole.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- AUDIBERTI C., 1977 - Il clima di Casale Monferrato nel trentennio 1942-1971 (Lavoro inedito, conservato presso la Biblioteca dell'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura di Casale Monferrato).
- DE PHILIPPIS A., 1937 - Classificazione ed indici del clima, in rapporto alla vegetazione italiana. Nuovo G. Bot. Ital. XLIV.
- FRISON G., 1971 - Prove comparative sull'attecchimento e lo sviluppo delle pioppelle. Cellulosa e Carta, XXII, 3, 31-40.
- FRISON G., 1972 - Crisi di trapianto e variazione del contenuto idrico delle pioppelle. Cellulosa e Carta, XXIII, 9, 21-43.
- FRISON G., 1972 - Prove di radicamento con pioppelle di *Populus deltoides* var. *deltoides*. Cellulosa e Carta, XXIII, 11, 29-50.
- FRISON G., 1973 - Influenza dell'impianto profondo sull'attecchimento e lo sviluppo delle pioppelle in diversi ambienti pedoclimatici. Cellulosa e Carta, XXIV, 1, 3-18.
- FRISON G., 1978 - Accrescimento del pioppo in funzione della classe diametrica dei trapianti. Nota I. Cellulosa e Carta, XXIX, 1, 9-29.
- GAIANI C. e CAMANA M., 1962-1979 - Osservazioni di Meteorologia Agraria. Stazione Meteorologica di «Valle Pega». Ente Delta Padano. Bologna.
- LAPIETRA G., SAMPIETRO L., COLLOT T., 1980 - Inventario statistico per punti della pioppicoltura specializzata nella Pianura Padana. Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato.
- LAPIETRA G., SAMPIETRO L., COLLOT T., 1982 - Inventario della Pioppicoltura specializzata nella Pianura del Piemonte. Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato.