QUADERNI DI RICERCA 6

CENTRO DI SPERIMENTAZIONE AGRICOLA E FORESTALE
ISTITUTO DI SPERIMENTAZIONE PER LA PIOPPICOLTURA

• IMPORTANZA DELLE CARATTERISTICHE DELLE TALEE PER LA COSTITUZIONE DEL VIVAIO DI PIOPPO

1985 SOCIETA' AGRICOLA E FORESTALE - GRUPPO E.N.C.C.

O.D.C. 232.32:232.5:176.1

IMPORTANZA DELLE CARATTERISTICHE DELLE TALEE PER LA COSTITUZIONE DEL VIVAIO DI PIOPPO

Giuseppe Frison - Gianni Facciotto [1]

Premessa

Il pioppo viene propagato per talea ricavata, di norma, da fusti di piantine di un anno o, meno frequentemente, da polloni di un anno cresciuti su piante più adulte.

Le piantine di un anno, dette 'barbatelle', vengono allevate in un'apposita coltivazione (barbatellaio) che può avere durata annuale, cioè deve essere rinnovata tutti gli anni, oppure può essere ceduata alla fine di ogni stagione vegetativa per un certo numero di anni, utilizzando i polloni dell'annata.

La scelta della tecnica di coltivazione del barbatellaio è legata a motivi economici e fitopatologici che in questa sede non è il caso di trattare.

Con il clone 'I-214', nel corso di una stagione vegetativa, nelle stazioni adatte, i fusti delle barbatelle, cresciute da talea, raggiungono altezze variabili da m 2,50 a m 3,50 mentre i ricacci delle ceppaie conseguono altezze superiori frequentemente di oltre un metro.

In pratica sono ritenuti utilizzabili gli astoni che presentano, a 50 cm dal suolo, diametri oscillanti da un minimo di 10 ad un massimo di 30 mm. Si scartano quelli più sottili, perchè decisamente dominati e quelli più grossi se sono troppo ramificati o se la messa a dimora delle talee viene fatta meccanicamente con piantatrici che impongono determinati limiti nei diametri.

La resa nella produzione di talee è condizionata, oltre che dalla loro lunghezza (di solito 18-22 cm), anche dall'altezza degli astoni. Si scarta la parte apicale del fusto perchè scarsamente lignificata, la parte basale quando è eccessivamente sviluppata e le porzioni prive di gemme primarie o con difetti evidenti.

Ne deriva che i fattori di cui il vivaista tiene conto, oltre che lo stato sanitario, sono il diametro della barbatella, la parte di fusto da cui ricavare le talee, la presenza di gemme primarie e la lunghezza delle talee.

Certamente l'esperienza ha insegnato al pioppicoltore ad operare tali scelte, ma poichè spesso egli agisce empiricamente, senza il supporto di verifiche sperimentali, si è sentita la necessità di impostare una apposita serie di tre prove intese a valutare l'effetto che può avere sull'attecchimento delle talee e sulla crescita delle pioppelle rispettivamente:

1. la presenza di gemme primarie o di sole gemme secondarie;
2. il diametro delle barbatelle, la parte di astone utilizzata e il diametro delle talee;
3. la lunghezza delle talee.

La lunghezza delle talee è già stata oggetto di precedenti ricerche (FRISON & PIOTTO, 1984) ed in questo caso si è voluto soltanto approfondire alcuni aspetti metodologici, come verrà meglio precisato in seguito.

Descrizione e risultati delle prove

Le tre prove sono state effettuate presso l'Azienda sperimentale 'Mezzi' dell'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura a Casale Monferrato (AL) nel periodo compreso tra il 1979 ed il 1982.

Nel quadriennio sono state registrate le temperature medie e le precipitazioni riportate nella tab. 1.

La temperatura media annua della Stazione ha oscillato da 11, 4 °C nel 1980 a 12,8 °C nel 1981; quella del mese più freddo è risultata tra - 1,7 °C e 1,1 °C; quella del mese più caldo è variata tra i 22,5 °C nell'agosto 1980 ed i 24,7 °C nel luglio 1982.

Le precipitazioni sono state abbondanti nel 1979, con 1015 mm ma con minimi di 21,8 mm in maggio e

[1] *Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura - Casale Monferrato*

TABELLA 1 - Temperature medie e precipitazioni mensili registrate nel quadriennio 1979-82 nella stazione sede delle prove.

Mesi	1979 °C	1979 mm	1980 °C	1980 mm	1981 °C	1981 mm	1982 °C	1982 mm
Gennaio	— 1,7	48,0	0,3	81,4	1,1	5,8	1,07	19,2
Febbraio	3,9	77,2	3,9	3,4	3,4	1,2	1,81	44,4
Marzo	8,1	122,8	7,0	143,6	10,3	68,6	7,29	51,6
Aprile	10,9	43,8	11,2	3,6	13,6	85,4	12,23	41,4
Maggio	16,8	21,8	13,8	112,8	16,4	99,0	17,80	40,8
Giugno	21,7	75,6	18,1	76,6	22,0	47,4	22,69	5,2
Luglio	23,6	19,8	20,4	28,6	22,3	104,6	24,66	90,8
Agosto	21,9	99,0	22,5	78,8	23,3	68,0	22,36	122,8
Settembre	18,3	75,4	19,1	7,6	19,8	77,2	20,82	7,8
Ottobre	12,9	280,6	12,4	93,4	13,1	103,0	11,96	159,4
Novembre	5,5	45,4	5,9	87,8	6,7	3,4	7,26	142,0
Dicembre	2,8	105,6	1,8	6,8	1,5	82,4	3,02	22,4
Anno	*12,1*	*1.015,0*	*11,4*	*724,4*	*12,8*	*746,0*	*12,7*	*747,8*

19,8 in luglio e con massimi di 122,8 mm in marzo e 280,6 mm in ottobre; nelle altre annate esse hanno oscillato dai 724 ai 750 mm circa con una buona distribuzione nel 1981, ma con periodi di siccità in aprile ed in luglio nel 1980 ed in giugno 1982.

Il terreno nell'Az. 'Mezzi', su cui sono state condotte le esperienze, è caratterizzato da una reazione sub-alcalina, da una media dotazione in calcare totale ed attivo, in fosforo totale ed in potassio assimilabile e da una scarsa disponibilità di azoto totale e di sostanza organica.

L'allevamento delle pioppelle è stato condotto secondo le tecniche in uso nell'azienda e consistenti in irrigazioni, scerbature, discature, concimazioni, trattamenti antiparassitari e potature.

Vengono qui di seguito illustrati i risultati delle tre prove condotte.

1 - Effetto della presenza di gemme primarie o di sole gemme secondarie

E' già stato accennato all'importanza che in pratica viene attribuita alla presenza di gemme primarie per consentire alle talee di costituire l'apparato aereo in sintonia con quello radicale. Tale possibilità di germogliare può però essere assicurata anche dall'attività delle gemme secondarie, mentre, sul piano pratico, scarso affidamento può essere accordato alle eventuali gemme avventizie generate dal callo, poichè l'umidità ambientale in pieno campo è spesso insufficiente per consentirne lo sviluppo.

In barbatellaio, date le alte densità di investimento adottate, i cloni euramericani di più larga diffusione producono astoni ben provvisti di gemme primarie in quanto, nel corso della stagione vegetativa, ramificano in maniera contenuta.

I cloni di più recente selezione tendono invece a ramificare in misura molto maggiore per cui forniscono astoni con minor presenza di gemme primarie. Fortunatamente però alla base dei rametti essi posseggono gemme secondarie, di norma disposte a coppia, che, anche se di piccole dimensioni, sono perfettamente in grado di ricostituire l'apparato aereo.

Scopo della prova è stato quello di appurare se, ai fini della riuscita del vivaio, le talee con sole gemme secondarie possono reggere il confronto con quelle fornite di gemme primarie sia per la germogliazione e l'attecchimento delle talee che per l'accrescimento delle pioppelle.

Per la prova sono stati scelti 7 cloni, di cui 6 di *Populus* × *euramericana* (Dode) Guinier ed uno appartenente alla specie *Populus deltoides* (Bartr.) var. deltoides (clone 'Harvard'). Degli euramericani 2 sono

noti da tempo ('I-214' e 'Pan'), 2 sono di recente registrazione ('Luisa Avanzo' e 'Cima') e, infine, 2 sono ancora in fase sperimentale ('Tiepolo' e 'Veneziano').

Per ogni clone sono state messe a confronto 250 talee con gemme primarie e altrettante con sole gemme secondarie, disponendole in campo secondo uno schema a blocchi randomizzati con 5 replicazioni di 50 talee ciascuna.

I dati raccolti sono stati elaborati mediante l'analisi della varianza.

Risultati - Dai dati esposti nella tabella 2 risulta che le differenze nella germogliazione e nell'attecchimento tra le talee con gemme primarie e quelle con gemme secondarie non sono significative, anche se sono leggermente superiori i valori delle prime.

Non significative sono risultate anche le differenze nelle altezze medie delle pioppelle, rilevate alla fine della prima stagione vegetativa.

I valori registrati per l'attecchimento e per l'accrescimento sono da considerarsi nei limiti della norma, considerato che le talee non hanno subito alcun trattamento pre-impianto inteso a migliorare la germogliazione e la radicazione.

Per quanto riguarda le differenze tra i cloni, balza in evidenza il minor attecchimento del clone 'Harvard' rispetto a tutti gli altri che tra di loro non differiscono significativamente.

2 - Effetto del diametro delle barbatelle, della posizione delle talee sull'astone e del diametro della talea

E' stato considerato il diametro delle barbatelle, rilevato a cm 22 dal colletto, e non la loro posizione 'sociale' in campo perchè si è cercato di scegliere astoni di tutte le dimensioni ritenute utilizzabili che non avessero manifestato in maniera evidente gli effetti della competizione.

Le talee, della lunghezza di 22 cm, sono state ricavate utilizzando interamente il fusto, dal colletto alla cima. Ovviamente la lunghezza dell'ultima talea, portante la gemma apicale, poteva variare di qualche centimetro in più o in meno a seconda dell'altezza dell'astone.

Il diametro delle talee è stato rilevato nella loro sezione apicale. Di conseguenza quello della prima talea corrispondeva al diametro della barbatella da cui derivava.

Fig. 1 - Astoni con sole gemme primarie.

La prova è stata fatta con talee del clone 'I-214' ricavate da astoni di un anno completamente privi di rami, forniti di gemme dormienti in ottimo stato di conservazione. La scelta è stata limitata a questo clone, in quanto tali caratteristiche sono più difficilmente riscontrabili in altri cloni.

Gli astoni, in numero di 20, sono stati scelti in un barbatellaio che aveva completato il secondo ciclo vegetativo dopo essere stato ceduato alla fine del primo. Erano, quindi, particolarmente ben sviluppati e misuravano da m 2,90 a m 4,65 di altezza e da cm 1 a cm 3,1 di diametro, rilevato come si è già detto a cm 22 dal colletto.

Da ogni astone è stata ricavata una serie di talee, numerate progressivamente procedendo dalla base verso l'apice. Sono così state ottenute 20 serie di talee,

TABELLA 2 - Germogliazione, attecchimento ed accrescimento di talee con gemme primarie o con sole gemme secondarie ottenuti per i diversi cloni.

Tipo di gemme	Clone	Germogliazione al 5.7.1979 %	Arcsen $\sqrt{\%}$	Attecchimento al 19.2.1980 %	Arcsen $\sqrt{\%}$	Altezza al 25.2.1980 m
Primarie	I-214	91,60	74,12	84,40	66,80	2,79
	Pan	98,40	84,44	93,20	75,17	2,54
	Harvard	23,60	28,83	21,60	27,44	2,94
	L. Avanzo	85,20	68,29	79,60	63,56	2,96
	Veneziano	90,80	73,02	70,40	58,00	3,36
	Tiepolo	92,80	77,63	88,80	73,65	3,14
	Cima	87,60	70,28	79,60	63,65	3,02
Secondarie	I-214	94,80	79,01	84,40	66,99	2,85
	Pan	95,20	81,92	88,80	73,31	2,41
	Harvard	11,60	19,54	10,00	17,74	3,08
	L. Avanzo	81,60	66,01	70,40	57,21	3,02
	Veneziano	91,20	73,42	78,00	62,50	3,22
	Tiepolo	94,00	80,62	80,00	64,02	2,94
	Cima	83,60	67,45	76,80	61,53	3,01
Medie gemme (G)						
Primarie		81,43	68,09	73,94	61,18	2,97
Secondarie		78,86	66,85	69,77	57,61	2,93
Valori di F			0,36 n.s.		3,72 n.s.	0,33 n.s.
Medie cloni (Cl)						
	I-214	93,20	76,56	84,40	66,89	2,82
	Pan	96,80	83,18	91,00	74,24	2,48
	Harvard	17,60	24,18	15,80	22,59	3,01
	L. Avanzo	83,40	67,15	75,00	60,38	2,99
	Veneziano	91,00	73,22	74,20	60,25	3,29
	Tiepolo	93,40	79,12	84,40	68,83	3,04
	Cima	85,60	68,86	78,20	62,59	3,02
Valori F						
Clone (Cl)			54,89 **		48,39 **	9,60 **
Interazione (G xCl)			0,74 n.s.		1,16 n.s.	0,60 n.s.
Media generale		80,14	67,47	71,86	59,40	2,95

n.s. = non significativo; ** significativo per P= 0,01.

pari ad un totale di 345 e ad una media di 17,25 per astone.

La distribuzione in campo dei 20 gruppi di talee è stata completamente casuale mentre all'interno di ciascun gruppo le talee hanno conservato la successione progressiva che avevano sul fusto, dalla base verso l'apice, prima di essere recise.

La spaziatura adottata è stata di m^2 1 per talea (m 2 × 0,50). Intorno all'appezzamento destinato alla prova, di 400 m^2, sono state piantate altre file di talee dello stesso clone e con la stessa spaziatura, per evitare effetti di bordo.

I rilevamenti hanno interessato la germogliazione, l'attecchimento e l'accrescimento delle piantine. Il ritmo di accrescimento è stato rilevato misurando periodicamente l'altezza nel corso della stagione vegetativa (20 maggio, 17 giugno, 3 luglio, 5 agosto, 10 settembre). In fase di riposo, sia alla fine del primo che del

Fig. 2 - Gemma primaria in fase di apertura.

Fig. 3 - Astone con rami laterali e gemme secondarie alla base dei rami.

secondo anno di vegetazione, sono stati rilevati sia i diametri ad un metro dal suolo, che le altezze totali. Sono stati calcolati anche gli incrementi annui sia in altezza che in area basimetrica delle pioppelle, nonchè il loro peso fresco (rami laterali e apparato radicale esclusi) alla fine del secondo anno.

Per verificare se esiste una relazione tra variabili dipendenti e indipendenti i dati sono stati elaborati ricorrendo alla regressione multipla.

Come variabili dipendenti sono state assunte le seguenti grandezze:

- le altezze delle pioppelle rilevate nel corso della stagione vegetativa e precisamente dalla data del 20 maggio, 17 giugno, 3 luglio, 5 agosto, 10 settembre;
- le altezze ed i diametri delle pioppelle rilevati durante i periodi di riposo dopo la prima e la seconda stagione vegetativa;

- gli incrementi in altezza ed in area basimetrica relativi al secondo anno di vegetazione.

Come variabili indipendenti sono stati assunti i seguenti parametri:

a) per lo studio della regressione delle altezze e dei diametri delle pioppelle:

- il diametro dell'astone rilevato a cm 22 dal colletto, cioè nella parte apicale della prima talea;
- il diametro della talea, rilevato nella sua parte apicale;
- l'indice di posizione della talea sull'astone, ricavato nel modo sotto indicato;

b) per lo studio della regressione dell'incremento in altezza delle pioppelle nel secondo anno, oltre al diametro dell'astone, al diametro della talea ed all'indice di posizione sono stati assunti anche l'altezza ed il diametro delle pioppelle alla fine del primo anno;

c) per lo studio della regressione dell'incremento in area basimetrica delle pioppelle nel secondo anno, oltre al diametro dell'astone, al diametro della talea e all'indice di posizione, si è assunta anche l'area basimetrica delle pioppelle alla fine del primo anno.

Per diametro dell'astone si è considerato il valore medio ottenuto dalle misure dei due diametri ortogonali rilevati all'apice della prima talea, cioè a cm 22 dalla base dell'astone stesso.

Per diametro delle talee si è inteso la media dei due diametri ortogonali rilevati all'apice di ciascuna talea.

Infine, per la posizione della talea sull'astone si è utilizzato un indice ricavato dividendo l'altezza a cui veniva a trovarsi la base della talea per l'altezza totale dell'astone. Dovendo però contenere il valore degli indici da zero (per la talea basale) a 1 (per quella apicale), per altezza totale dell'astone si è inteso la misura corrispondente all'altezza a cui si veniva a trovare la base dell'ultima talea. Così, ad esempio, per un astone dell'altezza reale di cm 330 l'altezza considerata come totale è di cm 308 ottenuta diminuendo l'altezza reale di cm 22 (330-22 = 308). Gli indici di posizione relativi alle 15 talee ricavate da detto astone sono rispettivamente i seguenti (dalla prima alla quindicesima): 0; 0,0714; 0,1429; 0,2143; 0,2857; 0,3571; 0,4286; 0,5; 0,5714; 0,6429; 0,7143; 0,7857; 0,8571; 0,9286; 1.

Risultati - I risultati della germogliazione e dell'attecchimento sono stati ordinati in quattro gruppi seguendo il criterio dell'indice di posizione delle talee sull'astone (tab. 3). Al primo gruppo sono state assegnate le talee con indice da 0 a 0,25, al secondo da 0,26 a 0,50, al terzo da 0,51 a 0,75 ed al quarto da 0,76 ad 1. In questo modo allo stesso gruppo sono state destinate talee provenienti da settori omologhi di astoni caratterizzati da misure diverse sia per quanto riguarda i diametri che le altezze.

Dai dati esposti nella tab. 3 si rileva che:

- al 20 maggio le talee erano germogliate quasi totalmente nei primi 3 gruppi e soltanto in misura del 72,7% nel quarto;
- alle date successive si è verificata una diminuzione della percentuale di piantine sopravvissute molto contenuta nel primo e nel secondo gruppo, più accentuata ma ancora accettabile nel terzo e decisamente molto più elevata nel quarto;
- alla fine della prima stagione vegetativa le percentuali di piante presenti dal primo al quarto gruppo risulta-

Fig. 4 - Gemme secondarie ferme.

TABELLA 3 - Germogliazione ed attecchimento delle talee ricavate dai quattro quarti dell'astone a partire dalla base (clone 'I-214').

		Indice di posizione talee				Totali	
		0—0,25 (a)	0,26—0,50 (b)	0,51—0,75 (c)	0,76—1 (d)	(a+b+c+d)	(a+b+c)
Talee piantate	n	95	82	78	88	343	255
20.5.1980							
talee germogliate	n	94	92	76	64	316	252
	%	*99*	*100*	*97*	*73*	*92*	*99*
17.6.1980							
piante presenti	n	93	80	72	55	300	245
	%	*98*	*98*	*92*	*63*	*87*	*96*
3.7.1980							
piante presenti	n	92	78	71	53	294	241
	%	*97*	*95*	*91*	*60*	*86*	*95*
5.8.1980							
piante presenti	n	92	78	70	51	291	240
	%	*97*	*95*	*90*	*58*	*85*	*94*
10.9.1980							
piante presenti	n	92	78	69	51	290	239
	%	*97*	*95*	*88*	*58*	*85*	*94*
1.12.1980							
piante presenti	n	92	78	69	49	288	239
	%	*97*	*95*	*88*	*57*	*84*	*94*
1.12.1981							
piante presenti	n	91	78	68	47	284	237
	%	*96*	*95*	*87*	*53*	*83*	*93*

vano rispettivamente le seguenti: 96,8; 95,1; 88,5; 56,7; e si mantenevano all'incirca sullo stesso livello alla fine del secondo anno di vegetazione, salvo la perdita accidentale di qualche pianta.

Da questo comportamento appare evidente che l'influenza della posizione sull'attecchimento delle talee cambia fortemente quando l'indice che la esprime raggiunge e supera il valore di 0,75. Infatti le talee con un indice da 0 a 0,50 presentano la più alta percentuale di attecchimento, quelle con indice da 0,51 a 0,75 si mantengono ancora su posizioni praticamente accettabili mentre quelle con indice più elevato, ricavate dal settore apicale del fusto, crollano a livelli di poco superiore al 50%.

Un secondo raggruppamento dei dati della germogliazione e dell'attecchimento è stato fatto sulla base del diametro delle talee, indipendentemente dall'indice di posizione. Nel primo gruppo sono state messe le talee con diametro di cm 3,10 - 2,01; nel secondo quelle con diametro di cm 2 - 1,51, nel terzo di cm 1,50 - 1,01 e nel quarto quelle con diametro uguale od inferiore a cm 1.

Va da sè che nel quarto gruppo sono rientrate gran parte delle talee provenienti dal settore apicale di tutti gli astoni e parte di quelle provenienti dal settore mediano degli astoni più sottili. Ad ogni modo dai dati della tab. 4 appare chiaro che le talee con i diametri maggiori attecchiscono meglio di quelle con i diametri minori e che le talee con diametro al di sotto di 1 cm in punta sopravvivono in percentuale inaccettabile per cloni di grande coltura.

Anche per quanto riguarda l'accrescimento i dati relativi sono stati raggruppati in base all'indice di posizione (tab. 5) e alla classe diametrica delle talee (tab. 6).

Non vale quindi la pena di dilungarsi su tali dati che rappresentano il risultato dell'azione congiunta dei tre fattori ma conviene passare all'esame dei risultati dell'analisi della regressione multipla, che consente di sceverare l'effetto di ciascuno di essi da quello degli altri.

Nella tab. 7 sono riportati i dati medi delle altezze e dei diametri delle pioppelle di un anno ed i relativi parametri statistici ottenuti calcolando la regressione multipla di ciascuna di tali variabili dipendenti sulle variabili indipendenti rappresentate dal diametro dell'astone, dal diametro della talea e dall'indice di posizione della talea sull'astone.

Tra i parametri statistici sono stati considerati l'F della regressione, il coefficiente di correlazione multipla (R), il coefficiente di determinazione (R^2), i coefficienti di regressione con i relativi errori standard nonchè i valori del t per la significanza.

L'elaborazione ha portato ai seguenti risultati:

- i valori dell'F per la regressione appaiono altamente significativi ma con livelli decrescenti nel corso della stagione vegetativa;
- il coefficiente di correlazione multipla appare sempre altamente significativo scendendo però da 0,787 a maggio a 0,600 circa a fine estate;
- il coefficiente di determinazione dimostra che la regressione riesce a spiegare il 62% della variabilità rilevata a maggio ed il 35% di quella rilevata in estate;
- i valori del t specificano che mentre il diametro dell'astone non ha influito in maniera significativa sull'accrescimento delle pioppelle, il diametro della talea ha sortito esito altamente significativo sia sul diametro, rilevato soltanto a dicembre, sia sull'altezza, rilevata durante e a fine stagione vegetativa; l'effetto tra 'posizione' che risulta molto variabile nel corso della stagione vegetativa, a dicembre appare significativo per l'altezza e non significativo per il diametro.

Nel complesso si può dire che la maggior parte della variabilità spiegata dalla regressione è attribuibile al diametro delle talee.

L'analisi della regressione sui dati relativi ai diametri, alle altezze ed ai pesi freschi delle pioppelle rilevati alla fine del 2° anno di vegetazione (tab. 8) porta ai seguenti risultati:

TABELLA 4 - Germogliazione ed attecchimento delle talee per le quattro classi diametriche considerate (clone 'I-214').

		Classi diametriche talee				Totali	
		2,01—3,10 (a)	1,51—2,00 (b)	1—1,50 (c)	< 1 (d)	(a+b+c+d)	(a+b+c)
Talee piantate	n	53	83	120	87	343	256
20.5.1980 talee germogliate	n	52	83	118	63	316	253
	%	*98*	*100*	*98*	*72*	*92*	*99*
17.6.1980 piante presenti	n	51	81	114	54	300	246
	%	*96*	*98*	*95*	*62*	*87*	*96*
3.7.1980 piante presenti	n	51	81	110	52	294	242
	%	*96*	*98*	*92*	*60*	*86*	*95*
5.8.1980 piante presenti	n	51	81	109	50	291	241
	%	*96*	*98*	*91*	*57*	*85*	*94*
10.9.1980 piante presenti	n	51	81	108	50	290	240
	%	*96*	*98*	*90*	*57*	*85*	*94*
1.12.1980 piante presenti	n	51	81	107	49	288	239
	%	*96*	*98*	*89*	*56*	*84*	*93*
1.12.1981 piante presenti	n	51	81	103	49	284	235
	%	*96*	*98*	*86*	*56*	*83*	*92*

TABELLA 5 - Accrescimento nel primo e nel secondo anno delle pioppelle cresciute dalle talee ricavate dai quattro quarti dell'astone a partire dalla base (clone 'I-214'). Medie e limiti di confidenza per P= 0,01.

	Indice di posizione talee				Totali	
	0 - 0,25 (a)	0,26 - 0,50 (b)	0,51 - 0,75 (c)	0,76 - 1 (d)	(a+b+c+d)	(a+b+c)
Primo anno						
			Altezza (cm)			
20. 5.80	22,6 ± 1,23	21,1 ± 1,25	16,8 ± 1,39	9,1 ± 1,21	18,6 ± 0,97	20,4 ± 0,86
17. 6.80	57,0 ± 3,48	55,7 ± 3,25	49,7 ± 3,04	35,8 ± 3,50	51,7 ± 2,03	54,8 ± 2,03
3. 7.80	85,8 ± 5,01	84,7 ± 5,16	76,6 ± 4,68	55,8 ± 5,05	78,5 ± 2,99	83,1 ± 2,96
5. 8.80	194,6 ± 7,81	197,1 ± 8,14	185,8 ± 8,29	157,4 ± 10,62	186,8 ± 4,76	193,1 ± 4,69
10. 9.80	302,2 ± 10,12	307,7 ± 9,71	292,4 ± 9,07	261,3 ± 13,30	294,3 ± 5,78	301,1 ± 5,73
1. 12.80	312,9 ± 10,04	317,0 ± 10,68	298,7 ± 10,41	265,6 ± 14,89	302,9 ± 6,10	310,3 ± 6,10
			Diametro (cm)			
1. 12.80	2,3 ± 0,11	2,3 ± 0,12	2,1 ± 0,12	1,9 ± 0,13	2,2 ± 0,06	2,2 ± 0,07
Secondo anno						
			Altezza (cm)			
1. 12.81	731 ± 17	736 ± 16	728 ± 15	683 ± 30	725 ± 9	733 ± 9
			Incremento (cm)			
	418 ± 10	420 ± 8	428 ± 8	419 ± 17	422 ± 5	420 ± 5
			Diametro (cm)			
1. 12.81	4,8 ± 0,23	4,8 ± 0,23	4,7 ± 0,24	4,4 ± 0,35	4,7 ± 0,13	4,8 ± 0,13
			Peso fresco (kg)			
1. 12.81*	—	—	—	3,80 ± 0,60	4,47 ± 0,24	4,60 ± 0,26

* Poichè non risultavano differenze significative nelle dimensioni delle pioppelle ottenute impiegando talee delle prime tre porzioni di fusto, la determinazione del peso fresco è stata fatta separando le talee apicali dalla media delle altre tre posizioni.

- i valori di F della regressione sono altamente significativi anche se molto inferiori a quelli ottenuti per i dati relativi al primo anno di vegetazione;
- i valori del coefficiente di correlazione multipla risultano significativi;
- i valori dei coefficienti di determinazione (R^2) risultano piuttosto bassi e tali, comunque, da spiegare con la regressione soltano dal 15 al 20% della variabilità totale;
- i valori di t risultano significativi per il diametro delle talee ed anche per la 'posizione' sull'astone.

In sintesi alla fine del 2° anno di vegetazione il diametro, l'altezza ed il peso fresco delle pioppelle risultano significativamente influenzati dal diametro della talea e, sia pure in misura minore, dalla posizione della talea sull'astone della barbatella.

Viceversa il diametro dell'astone da cui sono state prelevate le talee, che a sua volta riflette, entro certi limiti, la posizione sociale dell'astone stesso in barbatellaio, malgrado la cura posta nella scelta, non manifesta, per il clone in esame ('I-214'), effetti significativi per P = 0,01.

L'incremento in altezza delle pioppelle nel corso del 2° anno di vegetazione appare legato in misura altamente significativa all'altezza ed al diametro delle pioppelle alla fine del 1° anno. Mentre però il coefficiente di regressione sul diametro è di segno positivo, quello sull'altezza è di segno negativo. Le pioppelle risultate più alte alla fine del 1° anno, nel corso del 2° hanno avuto incrementi in altezza non superiori a quelle più basse.

TABELLA 6 - Accrescimento nel primo e nel secondo anno delle pioppelle cresciute dalle talee delle quattro classi diametriche considerate (Clone 'I-214'). Medie e limiti di confidenza per P= 0,01.

	Classi diametriche talee (cm)				Totali	
	3,10 - 2,01 (a)	2 - 1,51 (b)	1,50 - 1,00 (c)	< 1 (d)	(a+b+c+d)	(a+b+c)
Primo anno						
			Altezza (cm)			
20. 5.80	24,9 ± 1,59	22,2 ± 0,94	17,0 ± 1,10	10,0 ± 1,40	18,6 ± 0,97	20,4 ± 0,87
17. 6.80	65,0 ± 3,58	58,0 ± 2,98	48,4 ± 2,09	35,8 ± 3,67	51,7 ± 2,03	55,1 ± 1,91
3. 7.80	96,8 ± 5,46	86,4 ± 4,98	74,3 ± 3,37	56,9 ± 5,32	78,5 ± 2,99	83,0 ± 2,93
5. 8.80	210,3 ± 8,61	199,1 ± 7,86	181,6 ± 6,22	155,2 ± 9,87	186,8 ± 4,76	193,4 ± 4,67
10. 9.80	325,1 ± 11,64	306,3 ± 9,90	288,3 ± 7,45	258,2 ± 11,32	294,3 ± 5,78	302,0 ± 5,82
1.12.80	335,5 ± 12,46	317,4 ± 9,85	295,3 ± 7,70	282,8 ± 13,24	302,9 ± 6,19	311,3 ± 6,08
			Diametro (cm)			
1.12.80	2,6 ± 0,13	2,3 ± 0,10	2,1 ± 0,08	1,8 ± 0,12	2,2 ± 0,06	2,3 ± 0,07
Secondo anno						
			Altezza (cm)			
1.12.81	759 ± 17	737 ± 15	721 ± 14	678 ± 26	725 ± 9	735 ± 9
			Diametro (cm)			
1.12.81	5,1 ± 0,28	4,9 ± 0,21	4,7 ± 0,20	4,3 ± 0,32	4,7 ± 0,13	4,8 ± 0,13
			Peso fresco (kg)			
1.12.81	5,32 ± 0,56	4,71 ± 0,43	4,30 ± 0,37	3,56 ± 0,54	4,47 ± 0,24	4,66 ± 0,26
			Incremento in h (cm)			
	424 ± 9	420 ± 9	425 ± 9	417 ± 16	422 ± 5	423 ± 5
			Incremento in area basimetrica (cm^2)			
	15,78 ± 1,69	14,72 ± 1,34	14,01 ± 1,15	12,27 ± 1,84	14,22 ± 0,73	14,63 ± 0,78

L'incremento in area basimetrica delle pioppelle nel corso del 2° anno risulta positivamente correlato in maniera altamente significativa soltanto con l'area basimetrica delle pioppelle alla fine del 1° anno.

Questo primo esame è stato fatto considerando tutto l'insieme dei dati, compresi quelli rilevati sulle piante cresciute dalle talee apicali cioè con indice di posizione prossimo all'unità.

Poichè però nella pratica vivaistica la parte apicale degli astoni non viene utilizzata per la produzione di talee, si è ritenuto interessante ripetere tutta la serie delle elaborazioni escludendo i dati relativi alle pioppelle cresciute dalle talee con indice di 'posizione' compreso tra 0,76 e 1.

I risultati di tale elaborazione sono riportati nella tabella 9 per le pioppelle di un anno e nella tabella 10 per quelle di due anni.

Dall'esame dei dati relativi alle piante di un anno si nota che:

- l'F della regressione è sempre altamente significativo, anche se con valori decrescenti da maggio a settembre;
- l'R risulta altamente significativo e presenta un andamento analogo a quello dell'F;
- l'R^2 presenta valori decrescenti da 0,47 a maggio a 0,28 a settembre per risalire a 0,34 a dicembre per l'altezza; per il diametro, rilevato soltanto a fine ciclo, il valore è di 0,40 circa;
- la regressione dell'altezza sul diametro delle talee risulta altamente significativa da maggio a luglio, cioè soltanto nella fase giovanile di accrescimento; la re-

gressione del diametro delle pioppelle sul diametro dell'astone risulta significativa.

Dall'esame dei dati relativi alle piante di due anni (tab. 10) si nota che pur risultando i valori di F e di R della regressione complessivamente considerata altamente significativi, i valori del t relativi agli errori dei singoli coefficienti di regressione non risultano significativi nè per l'altezza, nè per il diametro ed il peso delle pioppelle.

Alla fine del 2° anno di vegetazione, quindi, l'altezza, il diametro ed il peso delle pioppelle ottenuti da talee con indice di posizione da 0 a 0,75, corrispondenti ai tre quarti dell'astone, quarto del cimale escluso, non risultano significativamente influenzati nè dal diametro delle talee nè da quello dell'astone e nemmeno dalla posizione della talea sull'astone.

Questo risultato è molto importante dal punto di vista pratico perchè mette in evidenza che per la

Fig. 5 - Gemme secondarie in fase di apertura.

Fig. 6 - Barbatella con germoglio anche dalla seconda gemma primaria interrata all'impianto (si noti l'emissione di radici dal germoglio).

produzione di talee possono essere impiegati astoni con una gamma di diametri abbastanza vasta (da cm 1,30 a cm 3,10) e dà delle indicazioni precise circa l'entità del cimale da eliminare.

Nella pratica è forse ancora più sbrigativo effettuare la scelta delle talee sulla base del diametro ponendo come limite minimo un valore che consenta, tra l'altro, di escludere la maggior parte delle talee apicali. Ponendo tale valore pari ad 1 cm, nel caso specifico si escluderebbero gran parte delle talee apicali degli astoni più grossi e tutte le talee apicali e parte di quelle mediane degli astoni più sottili.

Per verificare quale poteva essere il risultato sull'accrescimento delle pioppelle operando una tale scelta delle talee, si è proceduto ad una ulteriore elaborazione dei dati escludendo tutti quelli relativi alle pioppelle derivate da talee con diametro inferiore

TABELLA 7 - Risultati dell'analisi di regressione multipla per l'altezza ed il diametro delle pioppelle di un anno sulle variabili indipendenti considerate (Clone 'I-214').

Parametri statistici	Epoca rilevamento 20.5.80	17.6.80	3.7.80	5.8.80	10.9.80	1.12.80	1.12.80
Medie							
- Variabile dipendente							
$\bar{y}$	18,58 (h, cm)	51,69 (h, cm)	78,51 (h, cm)	186,80 (h, cm)	294,32 (h, cm)	302,88 (h, cm)	2,19 (ϕ, cm)
- Variabili indipendenti							
$\bar{x}_1$ (ϕ astone, cm)	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18
$\bar{x}_2$ (ϕ talea, cm)	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51
$\bar{x}_3$ (indice posizione)	0,4455	0,4455	0,4455	0,4455	0,4456	0,4423	0,4423
F regressione	154,23 **	105,31 **	67,52 **	49,94 **	48,63 **	53,53 **	60,50 **
R	0,787 **	0,726 **	0,645 **	0,588 **	0,584 **	0,604 **	0,628 **
R^2	0,620	0,527	0,416	0,345	0,341	0,365	0,395
Coefficienti regressione							
A	8,0842	13,6736	41,7831	111,6500	193,7657	187,3392	0,9617
x_1	— 1,5646	— 3,3352	4,5041	— 2,3866	— 5,1614	— 12,5481	0,0746
x_2	9,6523	26,0581	19,4559	46,2082	61,8370	77,1779	0,5914
x_3	— 1,4174	13,5680	— 5,3796	24,1610	42,1341	59,3649	0,3816
Errore per							
x_1	1,1268	2,6518	4,2154	7,2642	8,7943	9,2797	0,0939
x_2	1,7764	4,1807	6,6453	11,4520	13,8619	14,6057	0,1478
x_3	2,7284	6,4213	10,2283	17,5897	21,2730	22,5077	0,2277
t per							
x_1	— 1,3886	— 1,2577	1,0685	— 0,3285	— 0,5869	— 1,3522	0,7942
x_2	5,4337 **	6,2330 **	2,9278 **	4,0349 **	4,4609 **	5,2841 **	4,0024 **
x_3	— 0,5195	2,1130 *	— 0,5259	1,3736	1,9806 *	2,6375 **	1,6761
Osservazioni, n	*288*	*288*	*288*	*288*	*286*	*283*	*282*

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

ad 1 cm in punta, indipendentemente dall'indice di posizione.

I risultati di tale elaborazione consentono di affermare che, per le piante di un anno, la regressione dell'altezza risulta significativa soltanto sul diametro delle talee e limitatamente al periodo primaverile-estivo. A fine stagione vegetativa la regressione non risulta significativa su nessuna delle variabili indipendenti in esame.

I risultati dell'elaborazione dei dati relativi alle pioppelle di due anni confermano che l'accrescimento in altezza, in diametro ed in peso non è stato influenzato significativamente da nessuno dei tre parametri considerati.

Viene anche confermato che l'incremento in altezza nel corso del 2° anno dipende dall'altezza e dal diametro delle pioppelle alla fine del 1° e che l'incremento in area basimetrica è strettamente correlato con l'area basimetrica delle pioppelle di un anno.

TABELLA 8 - Risultati dell'analisi di regressione multipla per l'altezza, il diametro, il peso fresco e gli incrementi in altezza ed in area basimetrica delle pioppelle di due anni di vivaio sulle variabili indipendenti considerate.

Parametri statistici	Epoca rilevamento 12.12.81	12.12.81	12.12.81	anno 1981	anno 1981
Medie					
- Variabile dipendente					
$\bar{y}$	7,25 (h, m)	4,73 (ϕ, cm)	4,467 (peso, kg)	4,22 (incr. h, m)	14,2167 (incr. g, cm²)
- Variabili indipendenti					
$\bar{x}_1$ (ϕ astone, cm)	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18
$\bar{x}_2$ (ϕ talea, cm)	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51
$\bar{x}_3$ (indice posizione)	0,4409	0,4409	0,4409	0,4408	0,4408
$\bar{x}_4$ (h F_1R_1, cm)	—	—	—	303,02	—
$\bar{x}_5$ (ϕ F_1R_1, cm)	—	—	—	2,188	—
$\bar{x}_6$ (area b. F_1R_1, cm²)	—	—	—	—	3,8988
F regressione	22,78 **	15,97 **	21,00 **	29,77 **	67,84 **
R	0,445 **	0,385 **	0,431 **	0,594 **	0,705 **
R^2	0,198	0,149	0,186	—	—
Coefficienti regressione					
A	5,7719	2,8046	0,3286	3,6514	6,2212
x_1	— 0,2608	— 0,2276	— 0,3895	— 0,2078	— 2,4638
x_2	1,0569	1,2110	2,4899	— 0,0206	0,2712
x_3	1,0118	1,3329	2,7707	0,2267	3,7161
x_4	—	—	—	— 0,0028	—
x_5	—	—	—	0,8157	—
x_6	—	—	—	—	2,9041
Errore per					
x_1	0,1592	0,2192	0,4098	0,0808	0,9809
x_2	0,2502	0,3446	0,6443	0,1301	1,5821
x_3	0,3858	0,5314	0,9933	0,1938	2,3804
x_4	—	—	—	0,0009	—
x_5	—	—	—	0,0916	—
x_6	—	—	—	—	0,1940
t per					
x_1	— 1,6384	— 1,0380	— 0,9505	— 2,5711	— 2,5116
x_2	4,2240 **	3,5137 **	3,8648 **	— 0,1585	0,1715
x_3	2,6228 **	2,5085*	2,7894 **	1,1695	1,5611
x_4	—	—	—	— 2,9996 **	—
x_5	—	—	—	8,9096 **	—
x_6	—	—	—	—	14,9687 **
Osservazioni, n	*280*	*280*	*280*	*279*	*279*

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

TABELLA 9 - Risultati dell'analisi di regressione multipla per l'altezza ed il diametro delle pioppelle di un anno sulle variabili indipendenti considerate, relativa alle talee basali e mediane (indice di posizione da 0 a 0,75).

Parametri statistici	Epoca rilevamento						
	20.5.80	17.6.80	3.7.80	5.8.80	10.9.80	1.12.80	1.12.80
Medie							
- Variabile dipendente							
$\bar{y}$	20,43 (h, cm)	54,76 (h, cm)	83,14 (h, cm)	193,12 (h, cm)	301,07 (h, cm)	310,30 (h, cm)	2,25 (ϕ, cm)
- Variabili indipendenti							
$\bar{x}_1$ (ϕ astone, cm)	2,1792	2,1838	2,1810	2,1810	2,1868	2,1820	2,1803
$\bar{x}_2$ (ϕ talea, cm)	1,6418	1,6416	1,6448	1,6448	1,6497	1,6422	1,6448
$\bar{x}_3$ (indice posizione)	0,3576	0,3582	0,3559	0,3559	0,3548	0,3581	0,3559
F regressione	68,72 **	59,25 **	42,75 **	34,17 **	30,53 **	39,78 **	50,15 **
R	0,684 **	0,657 **	0,596 **	0,553 **	0,530 **	0,583 **	0,629 **
R_2	0,468	0,432	0,355	0,305	0,281	0,340	0,395
Coefficienti regressione							
A	9,6040	15,9423	32,7905	125,7967	210,02	214,7624	1,1488
x_1	1,1998	0,7335	5,2441	20,6986	15,5771	26,5968	0,3642
x_2	5,6417	19,9537	21,0820	13,3313	29,3009	21,1866	0,1827
x_3	— 2,9322	12,4502	11,9031	0,7162	24,3776	7,5696	0,0202
Errore per							
x_1	1,4120	3,3666	5,3850	8,8433	10,8735	11,1969	0,1188
x_2	2,1016	5,0221	8,0047	13,1461	16,2268	16,6523	0,1767
x_3	3,0911	7,5098	11,8161	19,4057	24,0195	24,5991	0,2605
t per							
x_1	0,8497	0,2179	0,9738	2,3406	1,4326	2,3754	3,0643
x_2	2,6844 **	3,9732 **	2,6337 **	1,0141	1,8057	1,2723	1,0341
x_3	— 0,9486	1,6579	1,0074	0,0369	1,0149	0,3077	0,0776
Osservazioni, n	*238*	*238*	*237*	*237*	*238*	*236*	*234*

** significativo per P = 0,01

3 - *Effetto della lunghezza della talea*

Come è già stato accennato nella premessa, su questo argomento sono state effettuate delle prove confrontando, in quattro stazioni, talee di tre lunghezze diverse: cm 20, 30 e 40. La realizzazione di quelle esperienze, impostate sulla base di ampie parcelle replicate 8 volte, ha richiesto l'impiego di appezzamenti estesi e di elevate quantità di lavoro. Ciò malgrado, i risultati ottenuti con le tre lunghezze considerate non hanno fornito indicazioni nei riguardi delle misure intermedie, ritenute sul piano pratico di un certo interesse, in particolare quelle comprese tra 20 e 30 cm. Per indagare anche su queste lunghezze, e su altre non considerate in precedenza, si è pensato di ricorrere ad un metodo che consentisse un impiego minimo di terreno e di lavoro. A tale scopo si è ritenuto il più adatto lo schema che prevede di disporre le talee di lunghezza crescente in successione sulla stessa fila. In una superficie di appena 750 m² si è così potuto confrontare, per due cloni, talee di ben 15 lunghezze diverse, replicandole 25 volte.

TABELLA 10 - Risultati dell'analisi di regressione multipla per l'altezza, il diametro ed il peso fresco delle pioppelle di 2 anni sulle variabili indipendenti considerate, relativa alle talee basali e mediane (indice di posizione da 0 a 0,75).

Parametri statistici	Epoca rilevamento 12.12.81	12.12.81	12.12.81
Medie			
- Variabile dipendente			
$\bar{y}$	7,33 (h, m)	4,7948 (ϕ, cm)	4,60 (peso, kg)
- Variabili indipendenti			
$\bar{x}_1$ (ϕ astone, cm)	2,1823	2,1823	2,1823
$\bar{x}_2$ (ϕ talea, cm)	1,6456	1,6456	1,6456
$\bar{x}_3$ (indice posizione)	0,3553	0,3553	0,3553
$\bar{x}_4$ (h F_1R_1, cm)	—	—	—
$\bar{x}_5$ (ϕ F_1R_1, cm)	—	—	—
$\bar{x}_6$ (area b. F_1R_1, cm^2)	—	—	—
F regressione	18,81 **	14,35 **	18,27 **
R	0,445 **	0,398 **	0,439 **
R^2	0,198	0,158	0,193
Coefficienti regressione			
A	6,1801	3,1690	0,9113
x_1	0,3068	0,2960	0,4679
x_2	0,2392	0,4693	1,2723
x_3	0,2497	0,5841	1,6176
x_4	—	—	—
x_5	—	—	—
x_6	—	—	—
Errore per			
x_1	0,1833	0,2736	0,5255
x_2	0,2721	0,4063	0,7803
x_3	0,4026	0,6011	0,1543
x_4	—	—	—
x_5	—	—	—
x_6	—	—	—
t per			
x_1	1,6742	1,0818	0,8905
x_2	0,8789	1,1551	1,6307
x_3	0,6202	0,9717	1,4013
x_4	—	—	—
x_5	—	—	—
x_6	—	—	—
Osservazioni, n	*233*	*233*	*233*

** significativo per P = 0,01

Fig. 7 - Apertura delle gemme e radicazione della parte mediano-basale dell'astone (indice di posizione 0-0,50).

La prova è stata effettuata a Casale Monferrato con talee del clone 'Luisa Avanzo', iscritto di recente al Registro Nazionale dei cloni Forestali e già in fase di propagazione, e del clone 'Bellotto', ancora in fase sperimentale.

Per entrambi i cloni le lunghezze a confronto variavano da un minimo di cm 15 ad un massimo di cm 50, con una progressione di cm 2,50.

Per ogni clone, di ciascuna delle 25 talee di ogni lunghezza, al momento dell'impianto, effettuato il 19.3.1982, è stato rilevato il diametro alla sezione mediana.

I diametri medi relativi ai cloni ed alle classi di lunghezza delle talee, sono riportati nella tab. 11. Essi

TABELLA 11 - Medie dei diametri (mm), limiti di confidenza e campo di variazione delle talee delle classi di lunghezza considerate.

Lunghezza talee (cm)	Clone 'Luisa Avanzo'		Clone 'Bellotto'	
	diam medio e lim. conf. (P = 0,01)	campo variazione	diam medio e lim. conf. (P = 0,01)	campo variazione
15	13,6 ± 0,84	(12,0 - 17,0)	14,1 ± 1,33	(10,0 - 18,0)
17,5	12,0 ± 0,64	(10,0 - 14,5)	13,9 ± 1,10	(10,5 - 18,5)
20	13,8 ± 0,43	(12,0 - 15,5)	14,7 ± 1,85	(10,0 - 23,0)
22,5	12,4 ± 0,95	(10,0 - 17,0)	14,8 ± 1,91	(10,0 - 21,5)
25	11,4 ± 0,55	(10,0 - 14,0)	15,1 ± 1,84	(10,5 - 22,0)
27,5	13,5 ± 0,72	(11,5 - 17,5)	15,4 ± 1,79	(10,0 - 21,5)
30	12,7 ± 0,95	(11,0 - 17,5)	15,9 ± 1,96	(11,0 - 25,0)
32,5	14,0 ± 1,66	(10,5 - 22,5)	15,6 ± 2,07	(9,0 - 24,5)
35	15,7 ± 1,20	(13,5 - 21,5)	15,3 ± 1,86	(11,0 - 23,0)
37,5	16,0 ± 0,91	(12,0 - 20,0)	14,6 ± 1,99	(10,0 - 26,0)
40	15,9 ± 0,95	(13,0 - 21,0)	17,1 ± 1,93	(10,5 - 23,0)
42,5	16,0 ± 0,98	(13,5 - 21,0)	15,8 ± 2,16	(8,0 - 24,0)
45	15,9 ± 1,14	(12,0 - 22,0)	17,0 ± 1,90	(12,5 - 25,5)
47,5	15,7 ± 0,52	(13,0 - 19,0)	17,6 ± 1,82	(12,5 - 24,0)
50	16,0 ± 0,88	(13,5 - 19,0)	17,4 ± 1,56	(13,5 - 25,0)

variano mediamente da 12 a 16 mm (con minimi individuali di 10 e massimi di 22,5) per il clone 'L. Avanzo' e da 13,9 a 17,6 (con minimi individuali di 8 e massimi di 26 mm) per il clone 'Bellotto'.

Per entrambi i cloni i diametri tendono a crescere dalle misure minime a quelle massime anche se nella formazione delle varie classi di lunghezza si era cercato di 'sorteggiare' i diametri casualmente. Di questo fatto è stato tenuto conto in fase di elaborazione dei risultati cercando di sceverare l'effetto lunghezza dall'effetto diametro ricorrendo alla regressione multipla.

Le talee sono state piantate a cm 60 l'una dall'altra su file distanti m 2,20 disponendole in ordine crescente di lunghezza. Terminata una serie di 15 talee, 1 per ogni classe di lunghezza, sono state piantate alcune talee di bordo di lunghezza normale, seguite da quelle della seconda serie. Altre talee di bordo, altre serie e così via fino alla venticinquesima.

L'influenza della lunghezza e del diametro delle talee è stata valutata sulla base dell'accrescimento in altezza rilevato nel corso della stagione vegetativa, alle date 24/5, 6/7 e 6/8 1982, nonchè delle dimensioni delle pioppelle (diametro a cm 50 dal suolo e altezza totale) misurate alla caduta delle foglie (24.11.82). Le medie con i limiti di confidenza sono riportate nella tab. 12 per il clone 'L. Avanzo' e nella tab. 13 per il 'Bellotto'.

I dati rilevati sono stati elaborati applicando la regressione multipla assumendo come variabile dipendente i valori raccolti alle varie epoche e come variabili indipendenti la lunghezza delle talee ed il loro diametro nella sezione mediana.

I risultati di tale elaborazione riguardano, le medie dei parametri rilevati, i valori di F per la regressione, i coefficienti di regressione, i valori del t per i coefficienti di regressione ed il coefficiente di correlazione multipla, ma non vengono riportati per brevità.

Qui ci si limita a ricordare che per i due cloni la regressione è risultata significativa per entrambe le variabili indipendenti anche se la lunghezza delle talee

esercita un'efficacia maggiore di quella del diametro.

Va sottolineato che i valori di F diminuiscono con l'avanzare della stagione vegetativa, mantenendosi comunque sempre su valori altamente significativi. Ciò significa che la maggior lunghezza ed il maggior diametro delle talee esercitano un'azione di intensità decrescente sullo sviluppo nel corso della stagione vegetativa.

Evidentemente nella prima fase di sviluppo sono le maggiori disponibilità di sostanze di riserva che stimolano l'accrescimento dei germogli mentre a mano a mano che l'apparato radicale e quello fogliare si vanno estendendo, si attenuano le differenze tra le piante cresciute dalle talee delle varie dimensioni, senza tuttavia annullarsi nel corso del 1° anno di vegetazione.

Fig. 8 - Apertura delle gemme e radicazione della parte mediano-apicale dell'astone (indice di posizione 0,50-0,75).

Fig. 9 - Apertura delle gemme e radicazione della parte apicale dell'astone (indice di posizione oltre 0,75). Si noti il ritardo nella emissione delle radici, oltre allo scarso numero di abbozzi, e l'anticipo nello sviluppo dei germogli.

Alla fine di questo periodo, come si può rilevare dai dati delle tabb. 12 e 13, le dimensioni delle pioppelle aumentano con l'aumentare della lunghezza delle talee fino al valore di 35 cm per il clone 'Luisa Avanzo' e di 25 cm per il clone 'Bellotto'. Con talee più lunghe non si ottengono ulteriori miglioramenti.

Conclusioni

I risultati conseguiti nelle tre prove illustrate possono essere ritenuti sufficienti per valutare con buona approssimazione l'influenza di ciascuno dei fattori considerati sulla germogliazione e sull'attecchimento

TABELLA 12 - Influenza della lunghezza delle talee sull'accrescimento delle pioppelle del clone 'L. Avanzo' nel primo anno di vivaio (limiti di confidenza per P = 0,01.

Lunghezza talee (cm)	Altezza media pioppelle (cm)				Diametro medio pioppelle (cm)
	24.5.82	6.7.82	6.8.82	24.11.82	24.11.82
15	6,3 ± 2,60	68,4 ± 15,76	164,00	302,03	2,1 ± 0,34
17,5	6,7 ± 3,06	67,7 ± 20,65	141,00	277,10	2,4 ± 0,52
20	6,9 ± 1,96	70,3 ± 12,77	185,14	325,07	2,5 ± 0,38
22,5	5,3 ± 2,50	59,8 ± 23,26	154,00	288,05	2,3 ± 0,75
25	8,3 ± 2,83	73,0 ± 18,36	160,43	290,00	2,7 ± 0,44
27,5	10,2 ± 3,42	92,0 ± 17,45	204,50	355,00	3,0 ± 0,46
30	11,8 ± 3,77	89,6 ± 17,07	212,00	344,38	2,8 ± 0,44
32,5	16,4 ± 3,24	112,1 ± 12,69	213,00	364,63	3,4 ± 0,31
35	21,7 ± 2,57	128,8 ± 8,55	243,00	381,86	3,8 ± 0,27
37,5	23,2 ± 3,29	133,5 ± 11,75	256,36	406,36	3,6 ± 0,32
40	23,3 ± 3,20	134,2 ± 8,63	251,42	410,42	3,8 ± 0,29
42,5	25,5 ± 2,58	142,0 ± 8,82	256,73	418,36	3,8 ± 0,23
45	26,1 ± 3,33	141,8 ± 7,92	255,64	384,79	3,8 ± 0,36
47,5	26,4 ± 3,54	140,7 ± 10,39	259,10	423,60	3,9 ± 0,32
50	27,3 ± 3,21	141,6 ± 9,86	254,73	420,00	4,2 ± 0,31
r	0,96 **	0,95 **	0,92 **	0,92 **	0,96 **

** significativo per P = 0,01

TABELLA 13 - Influenza della lunghezza delle talee sull'accrescimento delle pioppelle del clone 'Bellotto' nel primo anno di vivaio (limiti di confidenza per P = 0,01).

Lunghezza talee (cm)	Altezza media pioppelle (cm)				Diametro medio pioppelle (cm)
	24.5.82	6.7.82	6.8.82	24.11.82	24.11.82
15	10,8 ± 3,95	72,2 ± 17,00	161,80	263,80	2,0 ± 0,37
17,5	11,9 ± 3,73	85,7 ± 15,23	200,67	324,44	2,7 ± 0,43
20	15,6 ± 4,83	87,2 ± 19,44	216,00	338,60	2,8 ± 0,47
22,5	18,4 ± 2,93	100,5 ± 15,90	196,60	316,00	2,8 ± 0,45
25	20,5 ± 4,41	110,6 ± 13,01	231,29	354,29	3,2 ± 0,35
27,5	20,3 ± 4,32	111,0 ± 14,05	222,00	345,25	3,2 ± 0,40
30	20,3 ± 5,35	112,3 ± 18,62	233,25	353,25	3,4 ± 0,41
33,5	21,6 ± 3,94	120,6 ± 10,34	220,50	351,25	3,3 ± 0,33
35	21,6 ± 4,19	123,9 ± 13,44	242,33	356,17	3,3 ± 0,41
37,5	22,8 ± 4,06	124,1 ± 15,34	242,40	369,80	3,3 ± 0,51
40	23,6 ± 5,19	131,8 ± 12,78	248,29	381,43	3,3 ± 0,39
42,5	24,9 ± 4,42	133,2 ± 11,39	244,22	374,22	3,9 ± 0,28
45	24,6 ± 4,32	133,3 ± 13,99	258,00	394,00	3,5 ± 0,40
47,5	25,8 ± 4,58	138,3 ± 15,16	249,00	359,00	3,6 ± 0,46
50	24,9 ± 5,29	133,3 ± 14,30	245,00	373,50	3,6 ± 0,50
r	0,93 **	0,95 **	0,86 **	0,82 **	0,86 **

** significativo per P = 0,01.

delle talee nonchè sulla crescita delle piantine in vivaio.

Le talee con gemme primarie, rispetto a quelle con sole gemme secondarie, sono di più precoce germogliazione ed hanno un attecchimento che, pur essendo in qualche clone leggermente superiore, non differisce mai in maniera statisticamente significativa. Nella pratica vivaistica è perciò opportuno che le talee di ciascun tipo siano poste a dimora separatamente poichè la loro mescolanza, metterebbe le talee con sole gemme secondarie, più lente ad aprirsi, in condizioni di subire la dominanza di quelle con gemme primarie, più precoci, con conseguenze negative sulla crescita.

Il diametro basale dell'astone di un anno, da cui si ricavano le talee, limitatamente al clone in esame ('I-214'), ed alla gamma di valori considerati (da cm 1,2 a cm 3,1, rilevati a cm 22 dal suolo) non influisce in maniera determinante sulla crescita delle piantine nè durante la prima vegetazione nè, tanto meno, durante la seconda. Va però rilevato che per la prova sono stati scelti gli astoni che in barbatellaio non avevano subito in maniera evidente le conseguenze della competizione e quindi risultavano sani e ben lignificati.

Molto influente sulla germogliazione e sull'attecchimento risulta invece la posizione delle talee sull'astone, posizione che abbiamo indicato con un indice variabile, dalla base all'apice del fusto, da 0 ad 1. Le talee con un indice di posizione da 0 a 0,50 non presentano variazioni degne di nota nè per la germogliazione nè per l'attecchimento definitivo. Le due rese cominciano però a diminuire passando dal valore di posizione di 0,50 a quello di 0,75 e calano drasticamente dallo 0,75 all'unità.

La spiegazione di tale diminuzione, a nostro avviso, va ricercata nella diversa ripartizione dei primordi radicali lungo l'asse dell'astone, che risultano essere più numerosi nella parte basale ed in quella mediana e via via più scarsi in quella apicale (figg. 7, 8 e 9). Nelle talee ricavate da quest'ultima parte si verifica inoltre un maggior sfasamento tra emissione delle radici, che ritarda notevolmente, e sviluppo dei germogli, che invece anticipa.

E' logico quindi pensare che oltre a motivi di carattere anatomico ve ne possano essere di biochimici legati alla diversa concentrazione delle sostanze auxiniche e nutrizionali. Ad esempio, il contenuto in azoto aumenta dalla base verso l'apice dell'astone (FRISON, 1975) e conseguentemente aumenta il rapporto N/Carboidrati, con effetti negativi sulla radicazione.

Un andamento analogo a quello descritto per l'attecchimento delle talee viene osservato anche sulla crescita delle pioppelle, con differenze che permangono evidenti sia nel corso del primo anno che alla fine del secondo, in particolare per quanto riguarda l'altezza. Basta però escludere le talee ricavate dal quarto apicale dell'astone per far sparire l'influenza dell'effetto posizione sulla crescita delle piantine.

Molto marcata appare l'influenza del diametro delle talee, indipendentemente dalla posizione sull'astone, sulla crescita delle piantine. Ottimi appaiono i risultati delle talee con diametri compresi tra 15 e 30 mm, nel cui ambito non vi sono differenze evidenti anche se si nota un leggero incremento con l'aumentare delle misure. Minore risulta invece l'accrescimento delle piantine quando il diametro delle talee da cui derivano scende al di sotto dei 15 mm ed il calo si manifesta in maniera ancora più evidente per quelle con diametri inferiori ai 10 mm.

Le differenze crescono ulteriormente nel corso del secondo anno sia per il diametro che per l'altezza e particolarmente per quanto riguarda l'area basimetrica.

L'influenza sulla crescita delle pioppelle della lunghezza delle talee da cui esse derivano, limitatamente al primo anno di vegetazione, risulta positiva fino ai 35 cm per il clone 'Luisa Avanzo', e fino ai 25 cm per il clone 'Bellotto', confermando sostanzialmente i risultati delle precedenti prove (FRISON & PIOTTO, 1984).

In pratica, sulla base dei risultati sopraesposti, per la costituzione del vivaio di pioppo si potrebbe raccomandare di impiegare talee ricavate dalla parte basale e mediana dell'astone (indice di posizione da 0 a 0,75), con diametro medio di 20 mm (da 15 a 30), lunghe almeno 25 cm e di evitare la mescolanza tra talee dotate e talee prive di gemme primarie.

RIASSUNTO

E' stata esaminata l'influenza sull'attecchimento delle talee di pioppo e sull'accrescimento delle pioppelle in vivaio dei seguenti fattori:

- presenza di gemme primarie o di sole gemme secondarie;
- diametro delle barbatelle, parte di astone utilizzata e diametro delle talee;
- lunghezza delle talee.

I risultati ottenuti consentono di trarre le seguenti conclusioni.

Le talee con gemme primarie, rispetto a quelle con sole gemme secondarie, sono di più precoce germogliazione ed hanno un attecchimento che, pur essendo in qualche clone leggermente superiore, non differisce mai in maniera statisticamente significativa. Nella pratica vivaistica è quindi opportuno che le talee di ciascun tipo siano poste a dimora separatamente. La loro mescolanza, infatti, metterebbe le talee con sole gemme secondarie, più lente ad aprirsi, in condizioni di subire la dominanza di quelle con gemme primarie, più precoci, con conseguenze negative sulla crescita.

Il diametro dell'astone di un anno, da cui si prelevano le talee, limitatamente al clone in esame 'I-214' e al campo di valori considerati (da cm 1,2 a cm 3,1, rilevati a cm 22 dal suolo) non influisce in maniera determinante sulla crescita delle piantine nè durante il primo nè, tanto meno, nel secondo anno di vegetazione. Va però sottolineato che per la prova sono stati scelti gli astoni che in barbatellaio non avevano subito in maniera evidente le conseguenze della competizione e quindi risultavano sani e ben lignificati.

Molto importante sulla germogliazione e sull'attecchimento risulta invece la posizione della talea sull'astone, indicata con un indice variabile, dalla base all'apice del fusto, da 0 ad 1. Le talee con un indice di posizione da 0 a 0,50 non presentano variazioni degne di nota nè per la germogliazione nè per l'attecchimento definitivo. Le due rese cominciano però a diminuire passando dal valore 0,50 al valore 0,75 e calano drasticamente da 0,75 all'unità.

Un andamento analogo a quello descritto per l'attecchimento delle talee si osserva anche per la crescita delle pioppelle, con differenze che permangono evidenti sia nel corso del primo anno che alla fine del secondo, in particolare per quanto riguarda l'altezza. Basta però escludere le talee ricavate dal quarto apicale dell'astone per far sparire l'influenza dell'effetto posizione sulla crescita delle piantine.

Molto marcata appare l'influenza del diametro delle talee, indipendentemente dalla posizione sull'astone, sulla crescita delle piantine. Ottimi appaiono i risultati delle talee con diametri compresi tra 15 e 30 mm, nel cui ambito non vi sono differenze evidenti, anche se si nota un leggero incremento con l'aumentare delle misure. Minore risulta invece l'accrescimento delle piantine quando il diametro delle talee da cui derivano scende al di sotto dei 15 mm ed il calo si manifesta in maniera ancora più evidente per quelle con diametro inferiore ai 10 mm. Le differenze permangono anche alla fine del secondo anno sia in diametro che in altezza e particolarmente in area basimetrica.

L'influenza sulla crescita delle pioppelle della lunghezza delle talee da cui esse derivano, limitatamente al primo anno di vegetazione, risulta positiva fino ai 35 cm per il clone 'Luisa Avanzo' e fino ai 25 cm per il clone 'Bellotto'.

In pratica, sulla base dei risultati sopra esposti, per la costituzione del vivaio di pioppo si raccomanda di impiegare talee ricavate dalla parte basale e mediana dell'astone (indice di posizione da 0 a 0,75, meglio ancora fino a 0,60), con diametro medio di 20 mm (da 15 a 30), lunghe almeno 25 cm e di evitare la mescolanza tra talee dotate e talee prive di gemme primarie.

SUMMARY

On the influence of cutting characteristics in establishing poplar nurseries. - *Investigations were carried out on the influence of the following factors on the rooting capacity of poplar cuttings and on the growth of saplings:*

- *presence of primary buds or of secondary buds only on cuttings;*
- *'barbatelle' diameter, cutting position on the stem, and cutting diameter;*
- *cutting length.*

Cuttings having primary buds flushed earlier than those with secondary buds only, but even if cutting success was slightly higher for some clones, on the whole no significant differences were found between the two cutting types. In nursery practice, however, they should be planted separately. In fact, if planted together, cuttings with secondary buds only - because of their later flushing - would suffer the dominance of those with primary buds, flushing earlier.

For the clone investigated 'I-214' and within the range of values considered (1.2 to 3.1 cm), the basal diameter (22 cm from soil) of the one-year old 'barbatelles' (from which cuttings are usually taken) did not influence considerably the growth of saplings during both the two years of nursery. It should be pointed out, however, that only cuttings from healthy and well-lignified 'barbatelles' were used in the trials.

The collection position of cuttings on the stem (expressed by an index varying from 0 to 1 from the stem base to the top) proved very important. Cuttings with index from 0 to 0.50 did not show any noteworthy difference in flushing or success; however, both flushing and success percentages decreased with position index from 0.50 to 0.75 and dropped drastically from 0.75 to 1.

A similar trend was observed in the growth of saplings, with significant differences which lasted throughout the first year and until the end of the second year of nursery, especially with regard to height. However, when excluding the cuttings obtained from the apical stem portion, the position influence on the saplings growth was nil.

A considerable influence of cutting diameter on the growth of saplings was also observed: cuttings with diameters from 15 to 30 mm proved excellent results, with no significant differences within the range; growth was inferior for cutting diameters less than 15 mm and even less for diameters below 10 mm. The above differences in growth were lasting at the end of the second year of nursery too.

A positive influence of cutting length on the growth of saplings was observed during the first year of nursery up to

35 cm for the clone 'Luisa Avanzo' and up to 25 cm for the clone 'Bellotto'.

On the ground of the mentioned results, in establishing a poplar nursery, it is advisable to use cuttings from the lower or middle portion of 'barbatelles' (position index from 0 to 0.75, still better up to 0.60) with an average diameter of 20 mm (from 15 to 30) and a length of 25 cm at least. It is also advisable to plant cuttings with primary buds separately from those with secondary buds only.

(Trad. S.P.)

BIBLIOGRAFIA

BLOOMBERG W.J. 1959 - Root formation of black cottonwood cuttings in relation to region of parent shoot. *Forestry Chronicle* **35:** 13-7.

CHARDENON J., 1968 - Aptitudes au developpement de racines aux divers niveaux d'un rameau de peuplier *(Populus deltoides).* 13e Session FAO Commission Internationale Peuplier, Montreal. FO/CIP/13/10.

FRISON G., 1967 - Essais d'enraciment avec des boutures de *P. deltoides* Bartr. à faible capacité rhizogene. 14e Congrès IUFRO, Munich **3:** 161-7.

FRISON G., 1967 - Asportazioni minerali nel barbatellaio di pioppo. *Cellulosa e Carta* **18** (12): 10-24.

FRISON G., 1975 - Ritmo di assorbimento di elementi minerali nutritivi del pioppo in barbatellaio. *Cellulosa e Carta* **26** (7-8): 25-43.

FRISON G., 1980 - La coltivazione in vivaio. In 'Pioppicoltura'. *L'Italia Agricola* **117** (1): 157-60.

FRISON G., & PIOTTO B., 1984 - Influenza della lunghezza delle talee sul loro attecchimento e sull'accrescimento delle pioppelle in vivaio. *Cellulosa e Carta* **35** (5-6): 67-79.

MERLI L., 1957 - Preliminary notes on the influence of topophys in selecting poplar material for cuttings. 9th Session FAO International Poplar Commission, Paris. FAO/CIP/86-k-ADD. 1.

NEGISI K., VAGI K. & SATOO I., 1958 - Studies in the growth of young plants of poplar arising from cuttings of different thickness. I. Seasonal course in dry weight increment. *Journal of the Japanese Forestry Society* **40:** 421-37.

PANETSOS C.P., 1970 - The effect of cutting diameter on the growth and selection of poplar clones in the nursery. *Ministry of Agriculture Forest Research Institute, Athens.* Bull. no. 39.

SEKAWIN M., 1970 - La propagazione del pioppo. *Cellulosa e Carta* **21** (3): 45-53.

SUSZKA B., 1963 - Influence of length of poplar cuttings and their location on shoots on survival and growth in the first year. *Arboretum Kornickie* **8:** 221-45.

VIART M., 1965 - Note préliminaire sur l'étude de l'aptitude à l'émission de racines par les noeuds successifs de certains peupliers. *Bulletin du Service de Culture et d'Etudés du Peuplier et du Saule* **2:** 38-48.

WILCOX J.R. & FERMER Jr. R.E., 1968 - Heritability and 'C' effects in early root growth of eastern cottonwood cuttings. *Heredity* **23:** 239-45.