

ENTE NAZIONALE PER LA CELLULOSA E PER LA CARTA
ISTITUTO DI SPERIMENTAZIONE PER LA PIOPPICOLTURA - CASALE MONFERRATO

G. FRISON

**INFLUENZA DELLA PROFONDITÀ DI
IMPIANTO SULL'ATTECCHIMENTO E
LO SVILUPPO DELLE PIOPPELLE**

*Estratto da « Cellulosa e Carta »
N. 3 - marzo 1972*

ROMA 1972

Influenza della profondità di impianto sull'attecchimento e lo sviluppo delle pioppelle

G. FRISON

GLI impianti di pioppelle *all'acqua* — realizzati ricorrendo ad un particolare tipo di trivella con la quale è possibile ottenere facilmente buche profonde fino a m 3 — sono già in uso da parecchi anni in alcune zone sabbiose del Delta padano, ove assicurano elevati attecchimenti in terreni con falda freatica profonda nei quali gli impianti normali sarebbero destinati a fallire.

Nella primavera 1971, approfittando della disponibilità di una macchina perforatrice, ideata dal francese Castelbajac — già descritta da M. Prevosto (1971), adatta ad aprire buche profonde fino a m 3 anche in suoli molto difficili — abbiamo voluto sperimentare, in confronto con quella tradizionale, la tecnica di impianto profondo in altri terreni nei quali, malgrado la loro maggiore fertilità, le pioppelle messe a dimora a profondità normale possono essere talvolta soggette a crisi di trapianto.

Le ricerche hanno preso in considerazione:

a) profondità di impianto:

- in buche aperte con trivella tradizionale, profonde m 1 e con diametro di cm 50;
- in buche aperte con perforatrice Castelbajac, profonde m 1; 1,5; 2; 3 e con diametro di cm 16;

b) terreno:

- sabbioso con scheletro: Casale Monferrato (AL);
- sabbioso privo di scheletro: Pieve del Cairo (PV);
- limo-argilloso: Fossadello di Caorso (PC);

c) clone:

- « I-214 » di *Populus × euramericana* (Dode) Guinier;
- « Lux » (meglio conosciuto con la sigla « I-69/55 ») di *Populus deltoides* Bartr.

La distribuzione delle tesi in campo nei due terreni sabbiosi è stata effettuata secondo lo schema a parcella suddivisa con 4 replicazioni, ciascuna di 25 pioppelle, disposte in 5 file con 5 piante per fila. Nel terreno limo-argilloso sono state fatte solo 3 replicazioni, ciascuna di 16 pioppelle, disposte in 4 file con 4 piante per fila. Dati i limiti imposti dalle dimensioni degli appezzamenti, sono state adottate le seguenti spaziature: m 4 × 4 a Casale Monferrato; m 6 × 5 a Pieve del Cairo; m 4 × 3 a Fossadello di Caorso.

Le buche profonde m 3 sono state aperte solo nei terreni sabbiosi di Casale Monferrato e di Pieve del Cairo nei quali, con tale profondità, era possibile arrivare in prossimità delle

TAB. 1

DIAMETRO ED ALTEZZA DELLE PIOPPELLE ALLA FINE DEL SECONDO ANNO
DI VEGETAZIONE IN VIVAIO
(ultima decade del Novembre 1970)

CLONE 'I-214'						CLONE 'LUX'				
Diametro in cm a m 1 dal suolo			Altezza in m			Diametro in cm a m 1 dal suolo			Altezza in m	
Classi	Frequenze osserv. attese	Medie osservate	Limiti fiduciar P = 0,01	Valori attesi: interpolazione quadratica ¹		Classi	Frequenze osserv. attese	Medie osservate	Limiti fiduciar P = 0,01	Valori attesi: interpolazione quadratica ²
1,95	2	0.413	4,30	— —	4,89					
2,15	1	0.845	4,55	— —	5,19					
2,35	3	1.632	5,27	1,02 9,52	5,48					
2,55	3	2.978	5,20	2,17 8,23	5,75					
2,75	6	5.125	6,17	3,89 8,44	6,00	2,75	2	0.340	4,73	— — 5,67
2,95	11	8.318	6,25	5,96 6,55	6,24	2,95	2	0.732	5,30	— — 6,04
3,15	15	12.734	6,57	6,20 6,93	6,47	3,15	0	1.461	— —	— — 6,38
3,35	19	18.391	6,86	6,66 7,07	6,68	3,35	3	2.711	7,10	6,34 7,86 6,69
3,55	14	25.057	7,03	6,74 7,32	6,88	3,55	3	4.676	7,17	6,29 8,04 6,99
3,75	26	32.206	7,14	7,02 7,27	7,07	3,75	9	7.492	7,40	7,10 7,70 7,26
3,95	37	39.051	7,30	7,17 7,43	7,24	3,95	10	11.155	7,96	7,46 8,46 7,51
4,15	36	44.666	7,33	7,22 7,44	7,39	4,15	11	15.433	7,64	7,16 8,12 7,73
4,35	54	48.202	7,52	7,44 7,61	7,53	4,35	27	19.840	7,96	7,76 8,16 7,93
4,55	49	49.062	7,58	7,48 7,68	7,66	4,55	21	23.699	8,14	7,96 8,32 8,11
4,75	65	47.123	7,73	7,66 7,81	7,77	4,75	24	26.304	8,19	7,95 8,43 8,26
4,95	41	42.692	7,90	7,80 7,99	7,87	4,95	18	27.129	8,39	8,23 8,54 8,39
5,15	32	36.487	7,91	7,76 8,05	7,96	5,15	26	25.998	8,40	8,26 8,55 8,50
5,35	35	29.419	7,99	7,86 8,12	8,03	5,35	39	23.151	8,56	8,47 8,64 8,58
5,55	19	22.376	8,22	8,06 8,38	8,09	5,55	18	19.155	8,59	8,29 8,88 8,65
5,75	18	16.054	8,12	7,91 8,32	8,13	5,75	15	14.728	8,67	8,49 8,85 8,68
5,95	12	10.868	8,13	7,88 8,38	8,16	5,95	8	10.521	8,73	8,51 8,95 8,70
6,15	7	6.936	8,24	7,82 8,67	8,17	6,15	7	6.984	8,55	7,89 9,21 8,69
6,35	3	4.181	8,42	6,79 10,05	8,17	6,35	4	4.308	8,85	8,47 9,23 8,66
6,55	1	2.371	8,40	— —	—	6,55	3	2.469	8,93	8,27 9,59 8,60
6,75	1	1.274	8,40	— —	—	6,75	0	1.315	— —	— — —
						6,95	1	0.651	9,05	— — —

$N = 510$, $i = 0,20$, $\bar{x} = 4,511176$, $\sigma = 0,828367$.

$\chi^2 = 14,5$, $GL = 17$, $P = 0,7 - 0,6$: l'adattamento della curva teorica ai dati empirici può considerarsi buono.

I valori dei diametri delle piante utilizzate, appartenenti alla terza categoria commerciale, cadono nell'intervallo compreso tra $\bar{x} - 0,96 \sigma$ e $\bar{x} + 0,29 \sigma$.

$$^1 h = 1,23981 + 2,22035 d - 0,17777 d^2.$$

$N = 251$, $i = 0,20$, $\bar{x} = 4,934063$, $\sigma = 0,738043$.

$\chi^2 = 8,609$, $GL = 12$, $P = 0,8 - 0,7$: l'adattamento della curva teorica ai dati empirici può considerarsi buono.

I valori dei diametri delle piante utilizzate, appartenenti alla terza categoria commerciale, cadono nell'intervallo compreso tra $\bar{x} - 1,6 \sigma$ e $\bar{x} - 0,25 \sigma$.

$$^2 h = 1,67942 + 3,47293 d - 0,29057 d^2.$$

TEMPERATURE MEDIE E PRECIPITAZIONI DECADALI AVUTESI A CASALE MONFERRATO (AL)
E A FOSSADELLO DI CAORSO (PC) DURANTE IL PERIODO MARZO-AGOSTO 1971

Mese	Decade	Casale Monferrato		Fossadello di Caorso	
		Temperature °C	Precipitazioni mm	Temperature °C	Precipitazioni mm
Marzo	I	0,0	2,6	-0,5	0,0
	II	4,9	56,8	5,6	40,5
	III	9,2	21,2	9,5	17,2
Aprile	I	12,0	29,0	11,3	14,7
	II	14,9	0,6	13,7	0,0
	III	13,5	92,2	13,9	25,5
Maggio	I	15,6	45,0	15,5	53,0
	II	19,4	28,4	19,1	6,7
	III	15,9	47,4	16,1	60,0
Giugno	I	19,4	66,6	19,4	34,2
	II	18,1	31,0	16,5	11,7
	III	21,4	13,0	19,8	0,6
Luglio	I	23,5	0,6	20,4	3,5
	II	25,2	54,8	22,5	1,2
	III	24,4	1,0	22,0	21,9
Agosto	I	25,2	1,6	23,3	6,0
	II	24,1	28,2	22,6	0,4
	III	22,4	2,6	20,8	6,7

falde freatiche, suscettibili, durante la stagione vegetativa, dei movimenti indicati nella Fig. 1.

A Fossadello, in terreno limo-argilloso, pur essendo la falda freatica situata a livelli più bassi, tenuto conto della maggiore ascensione capillare, le buche non hanno superato la profondità di m 2. Per aumentare l'aerazione del suolo allo scopo di favorire la formazione e lo sviluppo delle radici, esse sono state riempite con ghiaino (diametro mm 5-8) e con sabbia.

Le prove sono state condotte utilizzando pioppelle di 2 anni allevate nei vivai dell'Istituto e appartenenti ai cloni « I-214 » e « Lux » di diversa capacità di attecchimento, ottima nel primo e, talvolta, difficile nel secondo.

Dopo aver rilevato nei vivai di entrambi i cloni, con il metodo del campionamento sistematico, i diametri e le altezze di un congruo

numero di pioppelle e determinato col calcolo i limiti fiduciarî delle medie delle altezze corrispondenti alle diverse classi di diametro (Tab. 1), per le prove sono state scelte di proposito piante con altezze medie variabili rispettivamente tra m 7,14 e 7,73 nello « I-214 » e tra m 7,4 e 8,2 nel « Lux », e con diametri ad 1 metro dal suolo compresi tra cm 3,75 e cm 4,75, piuttosto filate e, soprattutto quelle del secondo clone, poco lignificate e pertanto più sensibili alle crisi di trapianto.

Gli impianti sono stati effettuati nella prima decade del mese di Marzo 1971 e precisamente nei giorni 1-4 a Casale Monferrato, 5 e 6 a Pieve del Cairo e 8 e 9 a Fossadello di Caorso. Avendo appurato in altre ricerche (Frisson, 1971) che l'attecchimento delle pioppelle non è influenzato dalla presenza delle radici formatesi in vivaio, sono state sempre utiliz-

zate pioppelle private dell'apparato radicale che facilmente potevano essere introdotte nella guaina della perforatrice Castelbajac.

Le condizioni climatiche primaverili (Tabella 2) sono state abbastanza favorevoli. A Casale Monferrato — i cui dati possono essere ritenuti sufficientemente validi anche per Pieve del Cairo, data la breve distanza (in linea d'aria Km 29) che separa le due località — le precipitazioni dei mesi di Marzo, Aprile, Maggio sono state rispettivamente di mm 80,6; 121,8; 120,8 e a Fossadello di mm 57,7; 40,2; 119,7. Le temperature medie sono state piuttosto basse durante la prima e la seconda decade di Marzo (0 e 4,9° C a Casale Monferrato e — 0,5 e 5,6° C a Fossadello) e relativamente elevate dal 7 al 19 Maggio (19,4° C a Casale e 18,8° C a Fossadello).

I raffronti tra le due tecniche sono stati effettuati rilevando la germogliazione, il radicamento, l'attecchimento e lo sviluppo delle piante nella prima stagione vegetativa dopo la messa a dimora.

I dati concernenti lo sviluppo delle piante sono stati rilevati alla fine di Maggio e di Novembre. Alla prima epoca sono stati presi in considerazione, per le piante di entrambi i cloni, il peso (fresco e secco) e la lunghezza del germoglio, nonché il suo numero di foglie, scegliendo sempre, per ragioni di uniformità, il quinto a cominciare dall'apice del fusto di 5 piante per ogni parcella prese a caso. Alla seconda epoca sono stati misurati nei tre piantamenti il diametro del fusto (a m 1,3; 2,3; 2,8; 3,3 dal suolo, rispettivamente per le piante messe a dimora in buche profonde m 3; 2; 1,5; 1), e la lunghezza del ramo apicale più sviluppato, scelto tra i primi tre di 9 piante per ogni parcella a Casale Monferrato e a Pieve del Cairo e di 4 a Fossadello di Caorso, limitatamente purtroppo alle piante del clone « I-214 » in quanto quelle del clone « Lux » a Casale Monferrato e a Pieve del Cairo il 18 Luglio 1971 erano state gravemente danneggiate da una tempesta di vento.

Risultati

L'apertura delle gemme fogliari, rilevata secondo la scala di Castellani et alii (1967), si è iniziata verso i primi di Aprile, con un anti-

cipo di alcuni giorni nelle piante del clone « I-214 » rispetto a quelle del clone « Lux » ma, nell'ambito di ciascuno di questi, senza differenze apprezzabili tra le varie profondità di impianto e i diversi ambienti. La fase di sviluppo 5 è stata raggiunta verso la metà dello stesso mese.

Le radici avventizie a quest'epoca apparivano appena pronunciate. Mettendo a nudo l'apparato radicale di alcune piante per ogni tesi di entrambi i cloni nel pioppeto di Casale Monferrato, verso la fine della prima decade di Maggio, si è potuto appurare che le radici si erano formate lungo tutto il settore di fusto interrato e quindi in maggior numero nelle pioppelle messe a dimora nelle buche più profonde.

A partire dal 7 Maggio — quando a Casale Monferrato sono stati osservati i primi sintomi di appassimento dei germogli —, alle date indicate nella Tab. 3, in tutti e tre i pioppeti sono state effettuate osservazioni sullo *stato dei germogli* delle singole piante che sono stati distinti in turgidi, in fase di appassimento e morti. L'esame dei relativi dati (Tab. 3) — elaborati per mezzo del χ^2 * — ci consente di mettere in evidenza:

1) Nei due terreni sabbiosi:

a) nel clone « I-214 » a Casale Monferrato non si sono avute differenze significative nello stato dei germogli tra le piante messe a dimora a profondità diverse in buche aperte con la perforatrice e quelle piantate in buche aperte con la trivella. A Pieve del Cairo, invece, la percentuale di piante con germogli avvizziti è stata nettamente superiore nelle buche aperte con la perforatrice fino alla profondità di m 1,5. Non si è avuto nessun germoglio appassito quando è stata raggiunta una profondità di m 2 e di m 3;

b) nel clone « Lux » l'avvizzimento dei germogli — nettamente più diffuso a pari profondità, in entrambe le località, nelle piante messe a dimora in buche aperte con perfora-

* I valori del χ^2 totale delle tavole di contingenza, riportati in Tab. 3, sono stati scomposti per i confronti fra le diverse tesi.

trice che in quelle piantate in buche aperte con trivella — nelle piantagioni profonde almeno m 2 è stato molto contenuto a Pieve del Cairo e pressoché nullo a Casale Monferrato.

2) Nel terreno limo-argilloso:

a) nel clone « I-214 » le piante hanno avuto una ripresa totale nei due casi;

b) nel clone « Lux » le piante messe a dimora nelle buche aperte con trivella hanno presentato un avvizzimento dei germogli, mentre hanno avuto una ripresa totale quelle poste in buche aperte con perforatrice e riempite con ghiaio e sabbia nelle quali la migliore aereazione ha influito positivamente sullo sviluppo delle radici.

E' di estremo interesse notare che negli impianti in buche profonde m 2 e m 3 nei due terreni sabbiosi (Tab. 3) le crisi di trapianto, nulle nelle pioppelle del clone « I-214 », sono state molto modeste anche in quelle del clone « Lux » in quanto le piante, rispetto a quelle piantate a profondità normale, da un lato hanno subito minori perdite di acqua per

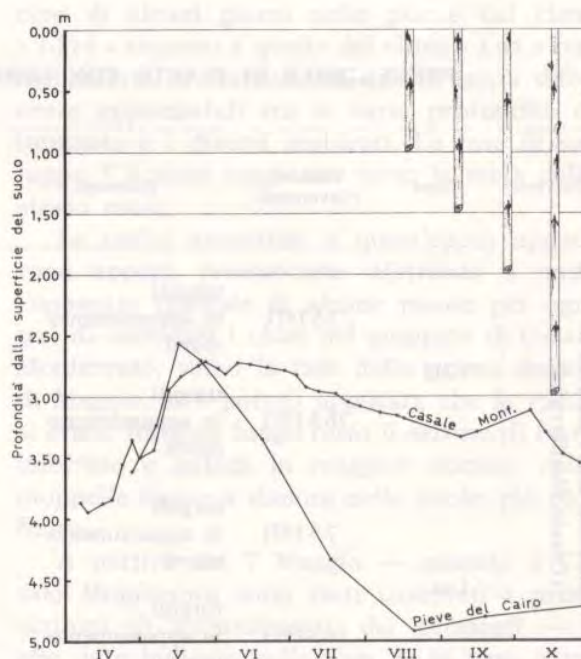


Fig. 1 - Movimenti delle falde freatiche verificatisi nei terreni sabbiosi di Casale Monferrato e di Pieve del Cairo nel periodo Aprile-Ottobre 1971.

TAB. 4

ATTECCIMENTO DELLE PIANTE DI PIOPPA MESSE A DIMORA A DIVERSE PROFONDITA'

Clone	Profondità delle buche (m)		Terreno sabbioso con scheletro (Casale Monferrato)				Terreno sabbioso privo di scheletro (Pieve del Cairo)				Terreno limo-argilloso (Fossadello di Caorso)					
	tri- vella	perfora- trice	%	arco seno	√	%	%	arco seno	√	%	%	arco seno	√	%		
' I-214 '	1		100	90,00	a	A	98	84,23	a	b	A	B	100	90,00	a	
		1	99	87,11	a	A	84	66,50	c	d	C	D	100	90,00	a	
		1,5	100	90,00	a	A	88	69,86	c	C	B	100	90,00	a		
		2	100	90,00	a	A	100	90,00	a	A	100	90,00	a			
		3	100	90,00	a	A	100	90,00	a	A						
' Lux '	1		81	64,97	b	B	C	53	46,79	e	E	F	94	78,52	a	
		1	60	51,10	c	C	37	36,78	f	F	100	90,00	a			
		1,5	70	58,10	b	c	B	C	60	51,78	e	E	D	100	90,00	a
		2	93	79,78	a	A	B	87	71,57	B	c	C	100	90,00	a	
		3	96	82,05	a	A	B	88	69,86	B	c	C				

N.B. Nell'ambito di ciascuna località, i valori contrassegnati con lettere diverse presentano differenze significative per P = 0,05 (minuscole) e per P = 0,01 (maiuscole), secondo il test di Duncan.

CARATTERISTICHE DEI GERMOGLI DELLE PIANTE DI PIOPPA
MESSE A DIMORA A DIVERSE PROFONDITÀ

	CLONE 'I-214'					CLONE 'LUX'				
	Buche aperte con trivella	Buche aperte con perforatrice Castelbajac				Buche aperte con trivella	Buche aperte con perforatrice Castelbajac			
		profondità delle buche (m)					profondità delle buche (m)			
1	1	1,5	2	3	1	1	1,5	2	3	
<i>Terreno sabbioso con scheletro</i> (Casale Monferrato)										
Peso fresco (g)	5,19 A	5,69 A	6,66 A	10,59 B	14,10 C	9,40 A	9,42 A	9,89 A	19,28 B	24,31 C
Umidità (% sul peso secco)	281,67	269,54	303,71	295,25	254,35	285,35	289,25	283,43	276,64	264,56
Peso secco (g)	1,36 A	1,54 A	1,65 A	2,68 B	3,98 C	2,44 A	2,42 A	2,58 A	5,12 B	6,67 C
Lunghezza (cm)	12,61 A	13,00 A	15,28 A	20,44 B	24,78 C	14,06 A	13,50 A	14,89 A	20,44 B	25,44 C
Numero foglie	11,75 A	11,89 A	12,00 A	14,22 B	15,22 B	13,56 AB	12,44 A	12,67 A	15,44 BC	17,00 C
<i>Terreno limo-argilloso</i> (Fossadello di Caorso)										
Peso fresco (g)	6,40 A	7,21 A	11,75 B	14,12 B		7,52 A	12,71 B	19,56 C	21,00	
Umidità (% sul peso secco)	269,95	269,82	296,98	282,70		287,74	292,31	287,44	275,79	
Peso secco (g)	1,73 A	1,95 A	2,96 B	3,96 C		1,94 A	3,24 B	5,05 C	5,59 C	
Lunghezza (cm)	14,50 A	15,12 A	20,03 B	25,35 C		14,20 B	15,02 B	18,92 C	20,00 C	
Numero foglie	12,25 A	12,00 A	14,76 B	15,10 B		13,15 B	13,90 AB	14,78 C	15,00 C	

N.B. Rilevamenti effettuati nell'ultima decade di Maggio.

Sulla stessa riga, nell'ambito di ciascun clone, i valori contrassegnati con lettere diverse presentano differenze significative per $P = 0,01$, secondo il test di Duncan.

traspirazione per la minor parte di fusto esposta agli agenti disidratanti e, dall'altro, per il maggior numero di radici, formatesi lungo tutta la parte interrata, hanno potuto usufruire di un più abbondante assorbimento idrico. Inoltre (cfr. Fig. 1) le piante messe a dimora a m 3 di profondità si sono trovate con la parte basale immersa nella falda freatica a partire dalla metà di maggio e per circa un mese a Pieve del Cairo e oltre due a Casale Monferrato.

Per quanto concerne gli attecchimenti (Tab. 4), i rilevamenti effettuati il 21-7-71 a Casale Monferrato e a Pieve del Cairo ed il 23-8-71 a Fossadello di Caorso, hanno messo in evidenza quanto segue.

Nei due terreni sabbiosi l'attecchimento delle piante poste a dimora alla profondità di m 1 è risultato più basso nei fori aperti con la perforatrice, ad eccezione di quelle del clone 'I-214' che a Casale Monferrato sono attecchite totalmente nelle buche aperte con i due sistemi. Il minor attecchimento avutosi nelle buche meno profonde, aperte con la perforatrice, può forse correlarsi alla maggiore compressione del terreno circostante e, a parità di profondità, al minor volume di terreno smosso (diametro delle buche aperte con perforatrice cm 16 contro cm 50 di quelle aperte con trivella) a disposizione delle pioppelle nel quale si immagazzina, ovviamente, una minore quantità di acqua. Con la perforatrice

TAB. 6

DIAMETRO DEL FUSTO¹ E LUNGHEZZA DEL RAMO APICALE PIU' SVILUPPATO
DELLE PIANTE DI PIOPPO DEL CLONE 'I-214' POSTE A DIMORA A DIVERSE PROFONDITA'

Buche aperte con trivella	Buche aperte con perfora- trice	Terreno sabbioso con scheletro (Casale Monferrato)		Terreno sabbioso privo di scheletro (Pieve del Cairo)		Terreno limo-argilloso (Fossadello di Caorso)		
		Profondità delle buche (m)	diametro del fusto (cm)	lunghezza del ramo apicale (m)	diametro del fusto (cm)	lunghezza del ramo apicale (m)	diametro del fusto (cm)	lunghezza del ramo apicale (m)
1			3,78 A	0,56 A	3,69 A	0,55 A	3,32 A	0,58 A
	1		3,85 A	0,64 A	3,87 A	0,73 AB	3,27 A	0,61 A
	1,5		3,87 A	0,80 A	4,01 A	0,90 B	3,63 A	0,95 B
	2		4,23 A	1,38 B	4,15 A	1,20 C	3,71 A	1,05 B
	3		5,13 B	1,96 C	4,68 B	1,41 C		

¹ Per tener conto delle diverse profondità di impianto, i diametri dei fusti sono stati rilevati all'altezza effettiva di m 4,30 dalla base della pianta.

Nella stessa colonna, i valori contrassegnati con lettere diverse presentano differenze significative per $P=0,01$, secondo il test di Duncan.

sono stati comunque ottenuti risultati pienamente soddisfacenti, sia a Casale Monferrato che a Pieve del Cairo, aumentando la profondità delle buche fino a m 2.

Nel terreno limo-argilloso che, come è noto, presenta una capacità idrica di ritenuta più elevata di quello sabbioso, nelle buche aperte con i due sistemi, alle profondità saggiate, l'attecchimento delle piante è stato totale per il clone 'I-214' e non ha presentato differenze significative anche per l'altro clone.

Per quanto riguarda lo sviluppo delle piante, in base ai dati medi concernenti la lunghezza, il peso fresco e secco, e il numero di foglie per germoglio (Tab. 5), rilevati in entrambi i cloni nell'ultima decade di Maggio a Casale Monferrato e a Fossadello di Caorso, possiamo dire che esso appare chiaramente esaltato dall'impianto profondo, a causa del maggior assorbimento idrico e nutrizionale, reso possibile dalla più estesa superficie radicale assorbente. Le differenze tra le diverse profondità di impianto sono risultate altamente significative, nel terreno sabbioso per entrambi i cloni, tra m 1, 5 e m 2 e tra m 2 e m 3 e nel terreno limo-argilloso, per il clone «I-214», tra m 1 e m 1,5 e tra m 1,5

e m 2 e per l'altro clone, tra m 1 e m 1,5. Anche alla fine della stagione vegetativa (i nostri dati si riferiscono purtroppo alle sole piante del clone «I-214» in quanto, come già detto, quelle del clone «Lux» a Casale Monferrato e a Pieve del Cairo sono state gravemente danneggiate dal vento*), lo sviluppo risulta più rigoglioso, in tutte le località, nelle piante

(*) I danni causati alle piante del clone «Lux» dal vento, che il 18 Luglio 1971 ha soffiato per circa 15 minuti primi con velocità variabile da un minimo di 30 ad un massimo di 48 nodi orari (pari rispettivamente a 55,6 e a 88,9 Km/h), corrispondenti a 7 e a 9 gradi Beaufort, (dati della stazione meteorologica annessa all'Istituto), non sembrano correlabili a differenze di taglia rispetto allo «I-214», risultate modeste nelle piante utilizzate (Tab. 1), ma, essenzialmente, ad altre caratteristiche proprie del clone, quali la tendenza a ramificare nella parte apicale del fusto, la notevole dimensione delle foglie e la probabile scarsa resistenza dei tessuti. Nessuna differenza significativa è stata rilevata per quanto concerne la sensibilità al vento nelle piante messe a dimora a diverse profondità. Sembrerebbe che la maggior altezza del fusto delle piante messe a dimora superficialmente sia bilanciata dalla minor massa fogliare e la minor altezza di quelle piantate più profonde dalla maggior massa fogliare soggetta all'azione del vento.

poste a dimora nelle buche più profonde (Tab. 6).

Il miglior sviluppo ottenuto nel terreno sabbioso di Casale Monferrato, rispetto a quello, pure sabbioso, di Pieve del Cairo, per quanto concerne le piante messe a dimora alla profondità di m 3, sembra attribuibile al fatto che nella prima località la falda freatica non si è discostata sensibilmente da questo livello in tutto il periodo vegetativo, mentre a Pieve del Cairo dalla metà di Giugno ha cominciato ad abbassarsi rapidamente, raggiungendo una profondità di poco meno di 5 metri nel periodo compreso dall'Agosto all'Ottobre (Fig. 1).

LAVORI CITATI

- CASTELLANI E., FRECCERO V. e LAPIETRA G., 1967. *Proposta di una scala di differenziazione delle gemme fogliari del pioppo utile per gli interventi antiparassitari*. N. Giorn. bot. ital., CI, 355-360.
- FRISON G., 1971. *Prove comparative sull'attecchimento e lo sviluppo di pioppelle ottenute per svellimento e per ceduzione*. «Cellulosa e Carta», XXII, 12, 25-33.
- PREVOSTO M., 1971. *Una nuova piantatrice per pioppi*. «Cellulosa e Carta», XXII, 5, 47-55.

RIASSUNTO

E' stata studiata l'influenza della profondità d'impianto sull'attecchimento e lo sviluppo delle pioppelle, dei cloni 'I-214' [*Populus* × euramericana (Dode) Guinier] e 'Lux' (*P. deltoides* Bartr.) in terreni sabbiosi, con (Casale Monferrato, AL) e senza scheletro (Pieve del Cairo, PV) e limo-argillosi (Fossadello di Caorso, PC), confrontando impianti effettuati in buche aperte con trivella tradizionale profonde m 1 e con diametro di cm 50, con altri effettuati in buche aperte con perforatrice Castelbajac, profonde m 1; 1,5; 2; 3 e con diametro di cm 16.

Nei due terreni sabbiosi l'attecchimento (fatta eccezione per il clone 'I-214' che a Casale Monferrato è stato totale nelle buche aperte con i due sistemi), nelle piante poste a dimora alla profondità di m 1 è risultato più basso con buche aperte con la perforatrice. Ciò può forse correlarsi alla maggiore compressione del terreno circostante e, a parità di profondità, al minor volume di terreno smosso (diametro delle buche aperte con perforatrice cm 16 contro cm 50 di quelle aperte con trivella) a disposizione delle pioppelle nel quale si immagazzina, ovviamente, una minore quantità d'acqua. Con la perforatrice sono stati comunque ottenuti risultati pienamente soddisfacenti aumentando la profondità delle buche fino a m 2.

Nel terreno limo-argilloso, con buche effettuate con i due sistemi (quelle aperte con la perforatrice

erano riempite con ghiaio e sabbia), l'attecchimento delle piante, totale per il clone 'I-214', non ha presentato differenze significative anche per l'altro clone, pur avendosi avuto un modesto, temporaneo, appassimento dei germogli nelle piante poste in buche effettuate con trivella.

In entrambi i tipi di terreno, lo sviluppo delle piante risultava esaltato negli impianti profondi sin dall'ultima decade di maggio.

RESUME

On a effectué des recherches pour étudier, dans des sols sableux: Casale Monferrato (AL) et Pieve del Cairo (PV) e dans un sol limono-argileux: Fossadello di Caorso (PC), l'influence de la profondeur de plantation sur la reprise et sur le développement des plantes de deux ans de peuplier des clones 'I-214' [*Populus* × euramericana (Dode) Guinier] et 'Lux' (*Populus deltoides* Bartr.). En ce qui concerne la profondeur de la mise en place, on a fait des trous profonds de 1 m et avec un diamètre de 50 cm au moyen d'une tarière traditionnelle et des trous profonds de 1; 1,5; 2; 3 m et avec des diamètre de 16 cm, au moyen d'une particulière machine perforatrice.

Dans les deux terrains sableux (à l'exception des plantes du clone 'I-214', qui à Casale Monferrato ont eu une reprise totale dans les trous creusés au moyen des deux systèmes) la reprise des plantes mises en place à la profondeur de 1 m a été plus faible dans les trous faits avec la machine perforatrice. Cela peut être en corrélation avec la plus forte compression du terrain environnant le trou et aussi avec la plus faible quantité de terrain remué (le diamètre de la perforatrice est de 16 cm contre 50 cm de la tarière) à disposition des plantes; et pour cela la quantité d'eau emmagasinée est aussi plus faible. Toutefois, à mesure qu'augmente la profondeur, avec la perforatrice, la reprise augmente de façon significative, jusqu'à 2 m.

Dans le sol limono-argileux pour les trous creusés au moyen des deux systèmes (celles fait au moyen de la perforatrice étaient remplies avec du gravier et du sable), la reprise des plantes a été totale pour le clone 'I-214' et n'a pas montré de différences significatives pour le clone 'Lux' non plus, bien qu'il y eût une modeste, temporaire fanure des pousses dans les plantes mises en place dans des trous creusés avec la tarière.

Dans les deux types de terrains, le développement des plantes de peuplier après la transplantation a été stimulé par la mise en place profonde. Cela était évident dès la fin de Mai.

SUMMARY

Trials were carried out to study, on sandy soil (at Casale Monferrato: Alessandria and at Pieve del Cairo: Pavia) and on silty clay loam soil (at Fossadello di Caorso: Piacenza) the influence of the depth of planting on the rooting ability and the growth of two-year-old poplar saplings belonging to the clones 'I-214' [*Populus* × euramericana (Dode) Gui-

nier] and 'Lux' (*Populus deltoides* Bartr.). Plantations were made both with pits 1 m deep and 0.5 m in diameter dug with ordinary auger and with pits at the depth of 1 m, 1.5 m, 2 m, 3 m and 0.16 m in diameter dug with a particular drilling-machine.

In the sandy soil, with the exception of the saplings of the 'I-214' clone which rooted totally in both the systems of digging the pits at Casale Monferrato, the rooting success of the saplings planted at the depth of 1 m was lower in the pits dug with the drilling-machine in comparison to those dug with auger. This may be correlated to the tamping of the soil around the pit, and also, on the other hand, to the less volume of dug soil at disposal of the newly planted trees, being the diameter of drilling-machine only 0.16 m as compared to the 0.5 m one of the ordinary auger. The result of this is a lower volume of water at disposal of the trees in the first case. However, by increasing the depth, with the drilling-machine, up to 2 m, the rooting success significantly increased.

In the silty clay loam soil, for the pits dug in both systems (the ones dug with the drilling-machine were filled up with fine gravel and sand) the rooting of the saplings was total for the clone 'I-214' and the differences obtained for the clone 'Lux' were not significant in spite that slight wilting of the young shoot took place for the trees planted in the pits dug with auger.

For both types of soil, the growth of poplars after transplanting was stimulated by the deep planting. This was evident starting from the end of May.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Einfluss der Pflanztiefe auf des Anwachsen und auf die Entwicklung von Pappelpflanzen der

Klone 'I-214' (*Populus* × *euramericana* (Dode) Guinier) und 'Lux' (*P. deltoides* Bartr.) auf Sandboden mit (Casale Monferrato, AL) und ohne (Pieve del Cairo, PV) Gerüst und auf Schlick-Lehmboden (Fossadello di Caorso, PC) wurde untersucht, indem Pflanzungen in mit einem gewöhnlichen Pflanzlochbohrer gegrabenen Löchern mit 1 m Tiefe und 50 cm Durchmesser mit anderen verglichen wurden, bei denen die Löcher mit dem Rammbohrer von Casteljacob auf 1 m; 1,5 m; 2 m und 3 m Tiefe und 16 cm Durchmesser gebohrt worden waren.

In beiden Sandböden war (mit Ausnahme des Klones 'I-214', bei dem es in Casale Monferrato mit beiden Bohrmethoden hundertprozentig war) bei den 1 m tief gepflanzten Heistern das Anwuchsprozent bei Benutzung des Rammbohrers geringer. Das steht vielleicht in Zusammenhang mit der grösseren Bodenverdichtung um das Loch herum und mit dem bei gleicher Tiefe geringeren Volumen der aufgelockerten Erde (Durchmesser der Pflanzlöcher 16 cm bei dem Rammbohrer, 50 cm bei dem Pflanzlochbohrer), das den Pappelheistern zur Verfügung steht und in dem selbstverständlich weniger Wasser gespeichert wird. Mit dem Rammbohrer sind immerhin ganz zufriedenstellende Resultate erzielt worden, wenn die Tiefe der Löcher auf 2 m gesteigert wurde.

In dem lehmigen Schlickboden, beim Bohren der Löcher mit beiden Methoden (die mit dem Rammbohrer gebohrten Löcher wurden mit feinem Kies und Sand aufgefüllt) wies das Anwachsen der Pflanzen, das bei dem Klon 'I-214' total war, auch bei dem anderen Klon keine gesicherten Unterschiede auf, obgleich an den in mit dem Pflanzlochbohrer gegrabene Löcher gesetzten Pflanzen ein vorübergehendes Welken der Triebe beobachtet wurde.

In beiden Bodenarten war das Wachstum der Bäume bei Tiefpflanzung von den letzten zehn Tagen des Monats Mai an gefördert.