# Risultati di 38 esperienze pluriennali sulla concimazione del pioppo nella Padania

Giuseppe Frison Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura S.A.F. (Gruppo E.N.C.C.)

Casale Monferrato, febbraio 1985

In questa pubblicazione riporto i risultati di 38 esperienze pluriennali di concimazione al pioppeto effettuate nell'arco di un quindicennio in varie località della Pianura padana.

Questo lavoro è stato presentato al Convegno Regionale

"La pioppicoltura nel Friuli-Venezia Giulia", tenutosi a Torviscosa (UD),
l'11 febbraio 1985 ma negli Atti, per motivi di spazio,
sono state pubblicate, con il titolo

"Recenti orientamenti sulla concimazione del pioppo nella Padania"
soltanto 5 esperienze, e cioè quelle condotte a Palazzolo dello Stella (UD),
a Mortara (PV), a Porto mantovano (MN), a Cergnago (PV)
e a Casale Monferrato (AL).

Data la notevole quantità di dati il lavoro viene qui diviso in due parti

Prima parte Esperienze con parcelle plurialbero

Seconda parte Esperienze con parcelle monoalbero

# INDICE della PRIMA PARTE

# 1. INTRODUZIONE

#### 2. PARTE SPERIMENTALE

#### 2.1 ESPERIENZE CON PARCELLE PLURIALBERO

# 2.1.1 In pioppeti non consociati

- 2.1.1.1 Prova n. 1 Concimazione letamica e minerale con due livelli (0 ed 1) di azoto, di fosforo e di potassio a Palazzolo dello Stella (UD)
- 2.1.1.2 Prova n. 2 Concimazione con due livelli (0 ed 1) di azoto, di fosforo e di potassio a Pomposa (FE)
- 2.1.1.3 Prova n. 3 Concimazione con due livelli (0 ed 1) di azoto, di fosforo e di potassio a Mortara (PV)
- 2.1.1.4 Prova n. 4 Concimazione con due livelli (1 e 2) di azoto, di fosforo e di potassio a Belgioioso (PV)
- 2.1.1.5 Prova n. 5 Concimazione azoto-fosfatica ed azoto-fosfopotassica a Porto Mantovano (MN)
- 2.1.1.6 Prova n. 6 Concimazione azotata, azoto-fosfatica ed azoto-fosfo-potassica con distribuzione frazionata dell'azoto a Caprile, Pomposa (FE)
- 2.1.1.7 Prova n. 7 Concimazione azotata, azoto-fosfatica e azoto-fosfo-potassica con due dosi e distribuzione frazionata per l'azoto a Cergnago (PV)
- 2.1.1.8 Prova n. 8 Concimazione azotata, azoto-fosfatica e azotofosfo-potassica con una e due distribuzioni di azoto a Casale Monferrato (AL)
- 2.1.1.9 Considerazioni

#### 2.1.2 In pioppeti consociati

- 2.1.2.1 Prova n. 1 Concimazione con due livelli (1 e 2) di azoto, di fosforo e di potassio, oltre al testimone non concimato, a Belgioioso (PV)
- 2.1.2.2 Prova n. 2 Concimazione azotata con quattro livelli (0, 1, 2, 3) di azoto, tre (0, 1, 2) di fosforo e due (0, 1) di potassio, per complessive otto combinazioni, a Candia Lomellina (PV)
- 2.1.2.3 Considerazioni

# INDICE DELLA SECONDA PARTE

#### 2.2 ESPERIENZE CON PARCELLE MONOALBERO

# 2.2.1 In pioppeti giovanissimi (1° e 2° anno di vegetazione)

- 2.2.1.1, 2 e 3 Prove n. 1, 2, 3 Concimazione con urea a Monticelli Pavese (PV)
- 2.2.1.4 Prova n. 4 Concimazione con diversi concimi azotati distribuiti annualmente (urea distribuita anche ad anni alterni) e concimazione azoto-fosfo-potassica a Caresanablot (VC)
- 2.2.1.5 Prova n. 5 Concimazione azotata, azoto-potassica e azoto-fosfo-potassica con diversi rapporti N:P:K a Frascarolo (VC)
- 2.2.1.6 Prova n. 6 Concimazione con diversi concimi azotati e concimazione azoto-fosfo-potassica con ternario 10-10-10 a Prarolo (VC)
- 2.2.1.7 Prova n. 7 Concimazione azoto-fosfo-potassica con ternari 20-10-10 e 10-10-10 a Prarolo (VC)
- 2.2.1.8 Prova n. 8 Concimazione azotata e concimazione azotofosfo-potassica con diversi rapporti N:P:K a Prarolo (VC)
- 2.2.1.9 Prova n. 9 Concimazione con cloruro e con solfato potassico in confronto al gesso e al ternario 20-10-10 a Bordighino (FE)
- 2.2.1.10 Considerazioni

# 2.2.2 In pioppeti giovani (3° e 4° anno di vegetazione)

- 2.2.2.1, 2 e 3 Prove n. 1, 2, 3 Concimazione con urea a Monticelli Pavese (PV)
- 2.2.2.4 Prova n. 4 Concimazione con urea a Candia Lomellina (PV)
- 2.2.2.5 Prova n. 5 Concimazione azotata con quattro dosi (1, 2, 3, 4) di urea applicate annualmente (applicazione anche biennale per la dose 3) e concimazione azoto-fosfopotassica a Casale Monferrato (AL)
- 2.2.2.6 Prova n. 6 Concimazione azotata con urea e concimazione azoto-fosfo-potassica con fosfato biammonico e solfato potassico a Sant'Anselmo (CN)
- 2.2.2.7 Prova n. 7 Concimazione azoto-fosfo-potassica a Gussola (CR)
- 2.2.2.8 Considerazioni

# 2.2.3 In pioppeti di media età (5° e 6° anno di vegetazione)

- 2.2.3.2 Prova n. 2 Concimazione azotata e azoto-fosfo-potassica a Frassineto Po (AL)
- 2.2.3.3 Prova n. 3 Concimazione azotata, azoto-fosfatica e azotofosfo-potassica a Caresanablot (VC)
- 2.2.3.5 Prova n. 5 Concimazione autunnale o primaverile con complessi ternari a Candia Lomellina (PV)
- 2.2.3.6 Prova n. 6 Concimazione organica con due dosi di pollina a Casale Monferrato (AL)
- 2.2.3.7 Considerazioni.

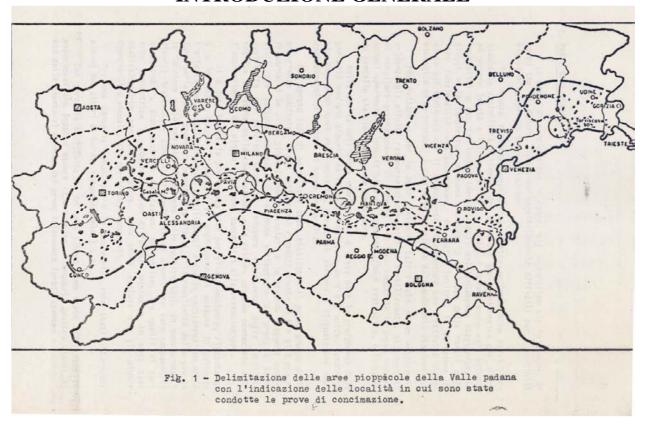
# 2.2.4 In pioppeti adulti (7°, 8° e 9° anno di vegetazione)

- 2.2.4.1 Prova n. 1 Concimazione azotata con quattro dosi crescenti di urea e concimazione azoto-fosfo-potassica con concimi semplici a Casale Monferrato (AL)
- 2.2.4.2 Prova n. 2 Concimazione azotata con somministrazioni biennali di tre dosi crescenti di urea (per la dose 2 anche somministrazioni annuali), di tre dosi crescenti di urea integrate con dose unica di perfosfato minerale e concimazione azoto-fosfopotassica a Casale Monferrato (AL)
- 2.2.4.3 Prova n. 3 Concimazione azotata con somministrazioni annuali di urea (per la dose 2 anche somministrazioni biennali) e concimazione azoto-fosfo-potassica con diversi rapporti N:Q:K a Breme (PV)
- 2.2.4.4 Prova n. 4 Concimazione azotata, azoto-fosfatica, azotofosfo-potassica a Corteolona (PV)
- 2.2.4.5 Prova n. 5 Concimazione azotata, azoto-fosfatica e azotofosfo-potassica con applicazioni annuali e concimazione azotata con applicazione biennali a Caresanablot (VC)
- 2.2.4.6 Prova n. 6 Concimazione azoto-fosfo-potassica con distribuzione autunnale o primaverile del ternario 12-18-12 a Candia Lomellina (PV)
- 2.2.4.7 Considerazioni

# 2.2.5 Considerazioni conclusive

# 3. BIBLIOGRAFIA

# INTRODUZIONE GENERALE





Paesaggio pioppicolo sulle golene del PO presso Valenza (AL)

# 1. INTRODUZIONE

Per effettuare la concimazione del pioppo su basi razionali è necessario conoscere le esigenze nutritive della pianta e stabilirne il reale fabbisogno alimentare. Le prime possono essere valutate sulla base delle asportazioni minerali, determinate in funzione della biomassa prodotta, ed il secondo deve essere calcolato, oltre che sulle asportazioni, anche sulla possibilità delle utilizzazioni da parte della pianta dei singoli principi chimici in relazione alle caratteristiche fisiche e a quelle chimiche del suolo.

Il problema delle asportazioni e dei fabbisogni nutrizionali di questa salicacea è stato affrontato anche in Italia (FRISON, 1967, 1968, 1969, 1975; GIULIMONDI, 1970, 1974) con risultati di un certo interesse. Recentemente è stata fatta da BERNIER (1984) una rassegna bibliografica pregevole nella quale sono stati sintetizzati e rielaborati i dati di tutti i lavori degli ultimi decenni.

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

Dato il carattere prettamente agronomico della pioppicoltura, la concimazione, oltre a rispondere a criteri di razionalità, deve anche soddisfare precise esigenze di ordine economico.

Poiché una quindicina di anni fa le notizie disponibili nella letteratura italiana su tutti questi argomenti erano assolutamente carenti o insufficienti, per colmare alcune lacune e per cercare di trovare una soluzione di ordine pratico ai principali problemi, è stata avviata dall'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura di Casale Monferrato un'ampia sperimentazione nelle principali aree pioppicole della Padania (Fig. 1), con la precisa finalità di conseguire informazioni, in numero possibilmente sufficienti, per trarre delle conclusioni con alto grado di attendibilità.

La sperimentazione cui si fa riferimento in questa nota è iniziata nella primavera 1970 e consta di ben 38 esperienze delle quali la maggior parte è conclusa e l'altra, ormai in avanzata fase di esecuzione, ha già fornito elementi utili di valutazione. Di alcune esperienze sono già stati resi noti i risultati in precedenti pubblicazioni (FRISON, 1976, 1978, 1984).

# 2. PARTE SPERIMENTALE

Le prove di concimazione in campo, già impegnative sia in termini di tempo che di denaro, sono rese particolarmente difficili per i possibili rischi di errori di interpretazione.

Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto un'importanza particolare assume la variabilità a livello del terreno e quella biologica che, oltre ad essere legata all'irregolarità del suolo, è dovuta anche agli effetti imprevisti e non facilmente identificabili dell'andamento stagionale. Le piogge e le temperature possono alterare lo sviluppo delle radici e la loro funzionalità nell'assorbimento dei sali. Inoltre, la dotazione di azoto può diminuire con il dilavamento ed aumentare con l'attività microbiologica ed in entrambi i casi è influenzabile dall'andamento stagionale.

Per evitare o per lo meno contenere tali rischi e per mettere in evidenza gli effetti realmente attribuibili ai fertilizzanti, si è cercato di scegliere accuratamente il terreno e si sono impostate le prove secondo schemi sperimentali suscettibili di interpretazione statistica, utilizzando parcelle sia plurialbero che monoalbero.

Nella scelta dell'unità sperimentale è stata data la preferenza alla parcella con più alberi, da 25 a 36, replicata da 4 a 6 volte, concimatà sin dai primi anni dall'impianto, quando si avevano a disposizione ampi appezzamenti di terreno di buona uniformità.

Con questo tipo di parcella è stato realizzato il primo gruppo di 10 esperienze suddivise in due sottogruppi rispettivamente di 8 e di 2 prove, riguardanti le prime pioppeti non consociati e le seconde pioppeti consociati con colture erbacee. Il secondo sottogruppo di prove è stato costituito col preciso scopo di indagare l'influenza della fertilità residua derivante dalla concimazione alle colture erbacee consociate sull'accrescimento del pioppo negli anni successivi alla consociazione.

Si è data invece la preferenza alla parcella monoalbero, ripetuta da 6 a 16 volte, quando l'indagine si prefiggeva di mettere in evidenza l'effetto dei singoli elementi fertilizzanti anche in considerazione delle loro varie forme commercialmente disponibili e la reattività della pianta in funzione della sua età al momento delle applicazioni. In questo caso i diversi trattamenti sono stati applicati ad alberi tra loro comparabili scegliendoli, dopo accurate valutazioni preventive, tra quelli di pari area basimetrica o, comunque, con differenze minime e in ogni caso statisticamente non significative. Sono stati esclusi sia gli alberi deperienti o anomali, sia quelli superdominanti.

Tra una parcella monoalbero e la successiva sono stati interposti almeno due alberi di bordo, frequentemente 3 o 4.

Con parcelle costituite da un solo albero sono state effettuate 28 esperienze che possono essere ripartite nelle seguenti quattro classi di età delle piante al momento del primo intervento fertilizzante:

- 1 e 2 anno di vegetazione: 9 esperienze
- 3 e 4 anno di vegetazione: 7 esperienze
- 5 e 6 anno di vegetazione: 6 esperienze
- 7<sup>^</sup>, 8<sup>^</sup>e 9<sup>^</sup> anno di vegetazione: 6 esperienze.

In ogni caso prima dell'inizio delle prove, o anche nel corso delle medesime nei casi che verranno precisati, sono stati prelevati dei campioni di terreno e le determinazioni analitiche sono state effettuate con i metodi indicati in calce ". Nei profili con evidenti stratificazioni è stato prelevato un campione da ogni "orizzonte" per poter valutare le variazioni in senso verticale sia granulometriche che degli elementi nutritivi.

I risultati della concimazione sono stati verificati con l'esame dei dati dell'accrescimento in circonferenza ed in area basimetrica del fusto a m 1,30 dal suolo, rilevati ogni anno. Nei casi in cui è stato possibile è stata esaminata la produzione legnosa all'abbattimento degli alberi ed è stato valutato lo stato di nutrizione minerale delle foglie.

Il campionamento delle foglie è stato fatto seguendo le modalità indicate nelle schede relative alle singole esperienze.

L'elaborazione dei dati, relativi sia alla circonferenza che all'area basimetrica, è stata fatta mediante l'analisi della varianza. L'esame dei due parametri dendrometrici ha quasi sempre fornito risultati identici e pertanto, per scopi pratici, le medie delle circonferenze - di più facile interpretazione - vengono riportate in tabella, mentre le medie delle aree basimetriche, che si prestano anche a confronti in termini di incrementi annui, vengono rappresentate graficamente per agevolarne la lettura.

Nelle tabelle, oltre alle medie delle circonferenze, vengono riportati anche i valori di F con accanto l'indicazione del livello di significatività.

<sup>(\*)</sup> Le analisi sono state eseguite dal laboratorio chimico dell'Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura adottando i seguenti metodi:

<sup>1)</sup> analisi fisico-meccanica: metodo alla pipetta; dispersione con carbonato di litio al 2%.

<sup>2)</sup> pH = pH metro: rapporto terreno acqua 40/100.

<sup>3)</sup> Calcare totale: calcimetro Scheibler.

<sup>4)</sup> Calcare attivo: metodo Drouineau

<sup>5)</sup> C organico: metodo Wolkley e Black

<sup>6)</sup> Sostanza organica: C organico x 1,724

<sup>7)</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> totale e assimilabile: metodo Ferrari

<sup>8)</sup>  $K_2^{20}$  assimilabile: metodo Dirks e Scheffer modificato da Gelli.

# DESCRIZIONE DELLE PROVE DELLA SECONDA PARTE

39.

#### 2.2 ESPERIENZE CON PARCELLE MONOALBERO

Con le prove di questo gruppo ci si è prefissi di indagare sulla influenza della concimazione in funzione dell'età delle piante. A tale scopo sono state considerate quattro classi di età includendo nella prima pioppeti nel corso del primo e del secondo anno di vegetazione, nella seconda pioppeti nel corso del terzo e del quarto anno di vegetazione, nella terza pioppeti alla 5 e 6° stagione vegetativa e, infine, nella quarta classe pioppeti nel corso del 7°, 8° e 9° anno dall'impianto.

I pioppeti dell'ultima classe di età sono stati inclusi in considerazione del fatto che, secondo un'opinione abbastanza diffusa tra i pioppicoltori, è conveniente dare agli alberi prossimi alla maturazione 'una vigorosa sferzata' per stimolarne o sostenerne la crescita proprio nel periodo in cui gli incrementi correnti sono piuttosto sostenuti ma spesso ormai in fase tendenzialmente decrescente.

I pioppeti, costituiti con pioppelle di due anni di vivaio del clone 'I-214' (in pochissimi casi, che verranno precisati, sono stati impiegati altri cloni), sono stati coltivati adottando le cure normalmente in uso consistenti in discature, potature e trattamenti antiparassitari contro insetti xilofagi e Marssonina.

# 2.2.1 In pioppeti giovanissimi (1° e 2° anno di vegetazione)

Per i pioppeti di questo gruppo le indagini vertono sulla efficacia dell'urea, sul confronto tra fertilizzanti azotati in forma nitrica, ammoniacale ed ureica, sul confronto tra concimazione azotata, concimazione azoto-fosfatica, e azoto-fosfo-potassica, sul confronto tra formulazioni con rapporti diversi tra elementi nutritivi e, infine, sulla comparazione tra concimi potassici contenenti l'elemento fertilizzante in forma di cloruro o di solfato.

#### 2.2.1.1, 2 e 3 - Concimazione con urea

Località: Monticelli Pavese (PV)

<u>Terreno</u>: sabbioso, a reazione subalcalina, mediamente calcareo, povero di sostanza organica e di azoto, modestamente dotato di fosforo totale e ben dotato di potassio assimilabile (Tab. 28)

Clima: si riportano i dati rilevati a Sarmato (PC) che in linea d'aria dista circa 6 Km dalla stazione interessata dalle prove (Fig. 18).

Nel periodo dal 1975 al 1983 la temperatura media annua è risultata di 12,2°C e quella del periodo vegetativo (da aprile a settembre) di 18,4°C. Il mese più freddo è risultato gennaio con 1,4°C e quello più caldo agosto con 22,8°C.

Il regime pluviometrico ha presentato un minimo estivo (luglio mm 46) ed un massimo autunnale (ottobre mm 135) ben definito.

Nel periodo vegetativo, da aprile a settembre, le piogge medie mensili sono risultate di mm 63. Per il mese di luglio i valori delle precipitazioni risultano spesso inferiori a quelli esprimenti il doppio della temperatura. Questo significa che in tale periodo vi è stata aridità, anche se questa non risulta dal climatogramma compilato sulla base dei dati medi, data le variabilità esistente tra un anno e l'altro.

Data dell'impianto: primavera 1975 per tutti a tre pioppeti

Spaziatura: m 6 x 5

Tesi a confronto: in tutti e tre i pioppeti:

- 1) Testimone non concimato
- 2) Concimazione azotata con urea

<u>Schema sperimentale</u>: in ciascun pioppeto randomizzazione completa di parcelle monoalbero replicate 15 volte per tesi

# Date di distribuzione e dosi di urea applicate (kg/albero):

15.5.75 15.3.76 27.6.77 29.6.78 18.4.79 Pioppeto n. 1 ('I-214') 0,830 0,830 1,000 1,000 1,000

Pioppeto n. 2 ('I-214') 0,400 0,830 1,000 1,000 1,000 Pioppeto n. 4 ('Canadese') 0,830 0,830 1,000 1,000 1,000

, respect to the contract of t

 $\underline{\text{Modalità di distribuzione dei concimi}}$ : localizzazione intorno all'albero in un raggio crescente da m l a m 3 con l'età delle piante

Irrigazione: soltanto qualche intervento di soccorso

### RISULTATI

In tutti e tre i pioppeti si nota un maggior accrescimento (Tab. 29 e Figg. 19, 20 e 21) delle piante concimate rispetto a quelle del testimone però con differenze statisticamente significative soltanto nella seconda prova nella quale peraltro l'effetto positivo presenta una lieve tendenza ad attenuarsi nel tempo.

Tab. 28

Monticelli Pavese (PV) - Caratteristiche fisico-chimiche del terreno

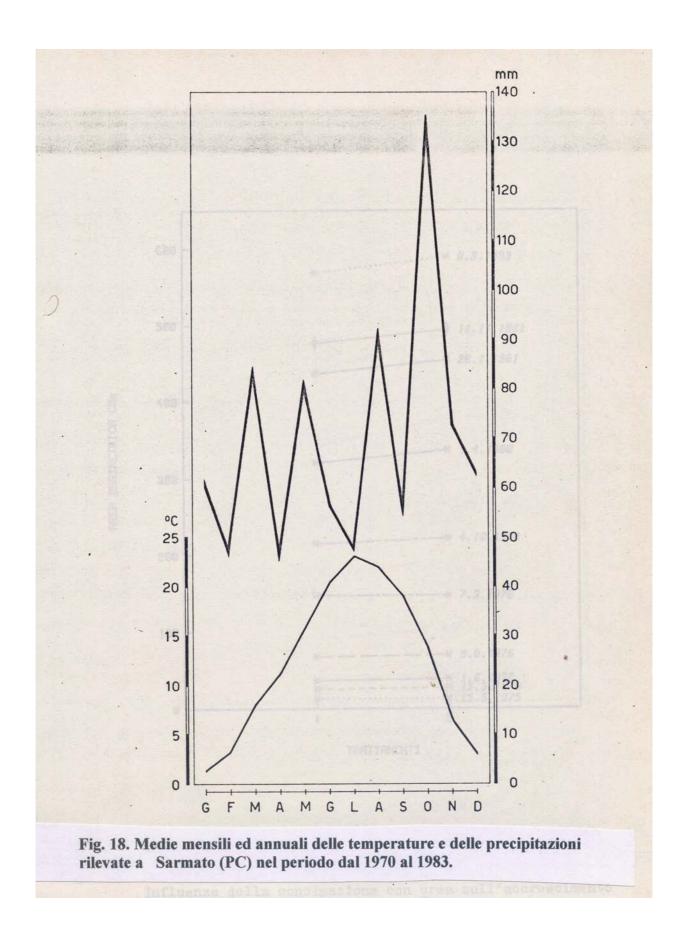
		Profond	ità di pre	levamento	in cm	
Caratteristiche		Pro	filo 1		Pro	filo2
	0-60	61-90	91-150	0-60	61-100	101-150
Scheletro (0>2 mm) %	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.
Granulometria					,	
Sabbia grossa (2-0,2 mm) %	41,20	55,28	5,99	16,06	10,46	6,52
Sabbia fine (0,2-0,02 mm) %	49,65	40,22	82,91	70,94	84,49	67,13
Limo (0,02-0,002 mm) %	8,10	4,50	7,90	9,00	2,55	20,50
Argilla (<0,002 mm) %	1,05	2,75	3,20	4,00	2,50	5,85
Reazione pH	. 7,82	7,79	8,00	7,84	7,75	7,71
Calcare totale %	6,09	4,33	8,70	6,32	4,78	9,56
Calcare attivo %	0,50	0,63	1,50	0,50	0,38	0,87
P <sub>2</sub> 0 <sub>5</sub> totale %	0,89	1,36	1,05	1,07	1,10	1,29
P <sub>2</sub> 0 <sub>5</sub> assimilabile p.p.m.	-	-	i i		-	-
K <sub>2</sub> O assimilabile (mg/100 g)	2,55	1,25	1,42	2,50	1,32	1,60
N <sub>2</sub> Kjeldahl %	0,40	0,30	0,30	0,40	0,20	0,30
Carbonio organico (C) %	0,45	0,30	. 0,30	0,48	0,21	0,30
Sostanza organica (C x 1,724) %	0,77	0,52	0,52	0,83	0,36	. 0,52
C/N	11,25	10,00	10,00	12,00	10,50	10,00

Tab. 29

Monticelli Pavese (PV). Isolone Carazza - Influenza della concimazione con urea sull'accrescimento del funto in circonferenza (cm) . . . a m 1,30 dal suolo.

Caratteristiche dei pioppeti				D	ate dei rile	vamenti					
	15.5.75	4.8.75	15.3.76	1.6.76	9.8.76	7.3.78	4.10.78	1.4.80	28.1.81	11.11.81	8.9.83
Pioppeto n. 1 (clone 'I-214') -	Impianto pi	rim. 1975 -	Spaziatura m	6 x 5				ante-Aurice of			
1) Testimone non concimato	12,89	16,54	17,96	21,45	29,13	43,01	51,96	63,31	73,86	77,93	84,23
2) Concimato	12,89	17,17	18,58	22,21	29,67	43,01	52,81	64.84	75,25	78,48	85,49
Valori dell'F	0,00n.s.	1,96n.s.	1,82n.s.	2,21n.s.	0,84n.s.	0,00n.s.	0,66n.s.	0,84n.s.	0,39n.s.	0,07n.s.	0,14n.s.
Pioppeto n. 2 (clone 'I-214') -	Impianto pr	rim. 1975 - :	Spaziatura m	6 x 5	3.						
1) Testimone non concimato	15,83	18,73	20,22	23,55	32,38	45,55	54,74	64,72	73,50	76,58	85,84
2) Concimato	16,41 '	19,99	21,74	25,27	34,66	48,18	57,18	68,36	77,59	80,69	87,87
Valori dell'F	0,96n.s.	4,61*	7,03*	7,52*	7,77**	7,27*	4,17*	5,50*	4,53*	3,93n.s.	0,94n.s.
Pioppeto n. 3 (clone 'canadese'	- Impianto	prim. 1975	- Spaziatur	a m 6 x 5							
1)Testimone non concimato	11,90	15,22	17,11	20,47	28,10	41,29	52,10	63,20	73,06	77,28	83,76
2 )Concimato	11,82	15,42	17,24	20,62	28,69	41,83	52,62	64,51	74,93	79,05	86,53
Valori dell'F	0,06n.s.	0,34n.s.	0.17n.s.	0,19n.s.	0,94n.s.	0,62n.s.	0,41n.s.	1,89n.s.	2,78n.s.	2,55n.s.	3,73n.s.

n.s. = non significativo; \* = significativo per P = 0,05; \*\* = significativo per P = 0,01.



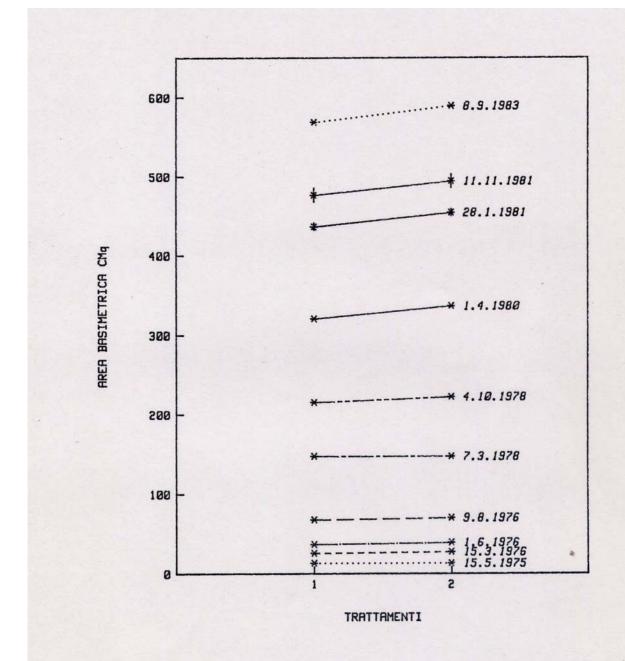


Fig. 19 Monticelli Pavese (PV). Pioppeto n. 1
Influenza della concimazione con urea sull'accrescimento
del fusto in area basimetrica (cm<sup>2</sup>) a m 1,30 dal suolo.
1= testimone non concimato; 2= concimazione con urea 46%.

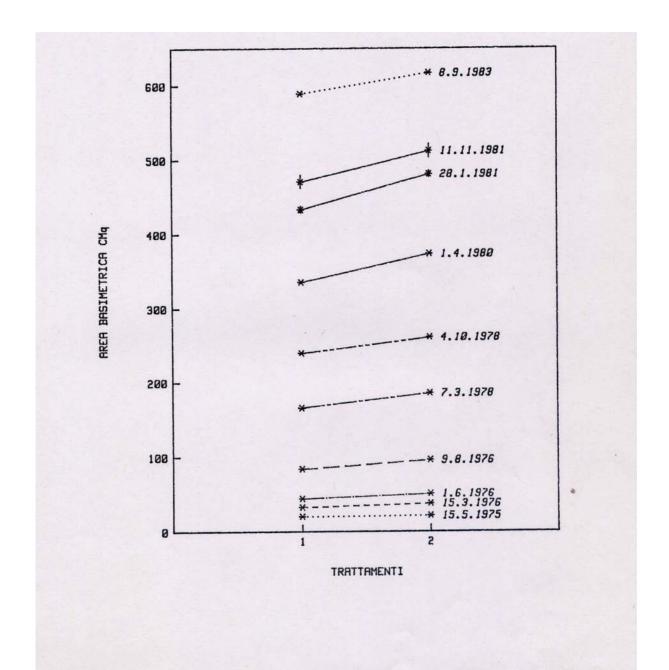


Fig. 20 - Monticelli Pavese (PV). Pioppeto n. 2

Influenza della concimazione con urea sull'accrescimento del fusto in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo.

1= testimone non concimato; 2= concimazione con urea 46%.

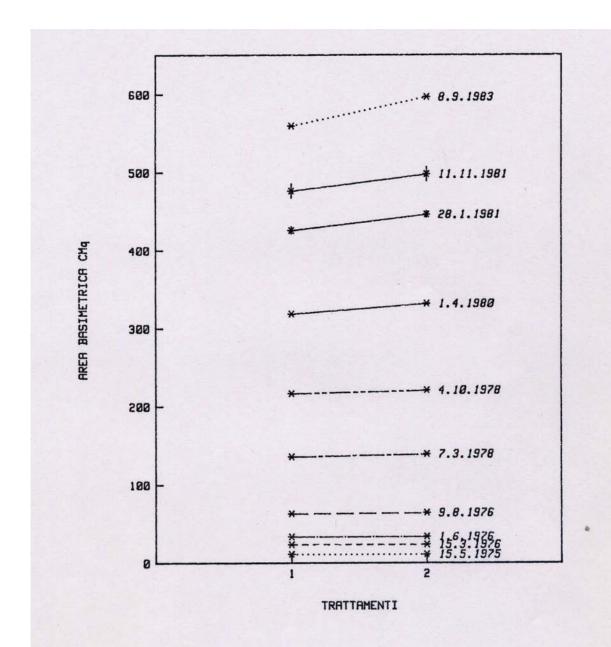


Fig. 21 - Monticelli Pavese (PV). Pioppeto n. 3.

Intluenza della concimazione con urea sull'accrescimento del fusto in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo.

1= testimone non concimato; 2= concimazione con urea 46%.

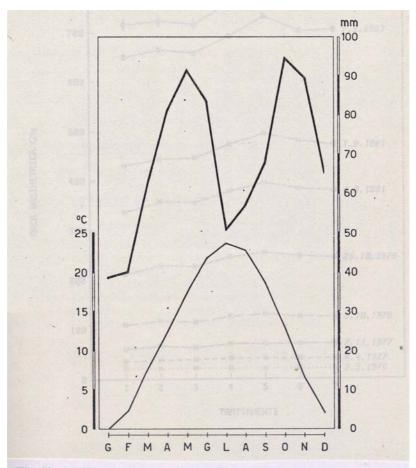


Fig. 22 - Medie mensili ed annuali delle temperature e delle precipitazion rilevate a Vercelli nel ventennio dal 1941 al 1960.



2.2.1.4 Prova n. 4 - Concimazione con diversi concimi azotati distribuiti annualmente (urea distribuita anche ad anni alterni) e concimazione azoto-fosfo-potassica

Localită: Caresanablot (VC)

Terreno: sabbioso, a reazione subacida, modestamente dotato di azoto e di sostanza organica, mediamente fornito di fosforo totale e povero di potassio assimilabile (Tab. 30).

Clima: secondo i dati del ventennio dal 1941 al 1960, rilevati nella stazione di Vercelli, la temperatura media annua è risultata di 12,3°C, il mese più freddo è risultato gennaio (-0,2°C) e quello più caldo luglio (23,6°C); le precipitazioni medie annue sono state di 820 mm e quelle del periodo aprile-settembre di mm 431 con un massimo a maggio di 91 mm ed un minimo a luglio di 50 mm (Fig. 22).

Data dell'impianto: primavera 1976

Spaziatura: m 6 x 5

Data di inizio della prova: maggio 1976

#### Tesi a confronto:

- 1) testimone non concimato
- 2) concimazione azotata con urea 46%
- 3) concimazione azotata con urea 46%, come nella tesi 2, ma con applicazioni biennali
- 4) concimazione azotata con nitrato di calcio 15%
- 5) concimazione azotata con nitrato ammonico 26-27%
- 6) concimazione azotata con solfato ammonico 20-21%
- 7) concimazione azoto-fosfo-potassica con fosfato biammonico 18-46% addizionato di solfato potassico 50-52%

<u>Schema sperimentale</u>: parcelle monoalbero, replicate 12 volte e distribuite con randomizzazione completa

Date di distribuzione, tipi di concimi e dosi applicate (kg/albe-ro):

5.5.1976 12.5.1977 3.4.1978 9.5.1979

Fosfato biammonico 18-46%	0,500	1,000	1,000	2,000
Solfato potassico 50-52%	0,200	0,400	0,400	0,800
Urea 46% (applicaz. annuale)	0,200	0,400	0,400	0,800
Urea 46% (applicaz. biennale)	0,200	0,000	0,400	0,000
Nitrato di calcio 15%	0,600	1,200	1,200	2,400
Nitrato ammonico 26-27% Solfato ammonico 20-21%	0,335 0,430	0,670 0,860	0,670 0,860	1,340 1,720

Modalità di distribuzione dei concimi: spargimento a mano intorno all'albero in un raggio di m l alla prima applicazione, di m 1,50 alla seconda e di m 2 in quelle successive, sempre su terreno pulito dalle erbacce.

<u>Irrigazione</u>: data l'ubicazione del pioppeto in zona a risaia, la risalita della falda nel periodo vegetativo garantiva l'alimentazione idrica delle piante; pertanto l'irrigazione veniva fatta soltanto eccezionalmente.

#### RISULTATI

Dai dati relativi alla circonferenza (Tab. 31) e all'area basimetrica (Fig. 23), risulta che i trattamenti effettuati hanno manifestato effetti positivi significativi a cominciare dalla fine del 2° anno dall'inizio della prova.

Le differenze permangono significative per tutto il quadriennio successivo ma i valori di F si abbassano al di sotto del livello di significatività alla fine del 7° e dell'8° anno dall'impianto.

Mentre l'urea, applicata sia ogni anno che ogni due, non ha esercitato effetti significativi rispetto al testimone non concimato, gli altri fertilizzanti azotati sono risultati efficaci tutti nella stessa misura. Poiché rispetto a questi ultimi il fosfato biammonico ha avuto lo stesso identico esito, se ne deduce che la presenza del fosforo e del potassio non hanno influenzato l'accrescimento.



Viale di pioppi di una trentina d'anni nel comune di Casale di Scodosia (PD).

Tab. 30

Caresanablot (VC) - Caratteristiche fisico-chimiche del terreno

		Profond	ità di pre	levament	o in cm	
Caratteristiche		Profilo	1		Profilo 2	
	0-30	31-90	91-130	0-25	26-90	91-130
Scheletro (Ø>2 mm) %	6,00	25,00	41,00	0,00	2,80	0,00
Granulometria						
Sabbia grossa (2-0,2 mm) %	21,22	95,63	99,14	30,07	41,79	2,22
Sabbia fine (0,2-0,02 mm) %	56,47	2,94	0,29	52,13	49,04	80,40
Limo (0,02-0,002 mm) %	16,70	0,90	0,30	14,35	6,30	14,05
Argilla (<0,002 mm) %	5,61	0,53	0,27	3,45	2,87	3,33
Reazione pH	6,15	6,30	6,30	5,30	6,20	6,34
Calcare totale %	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.
Calcare attivo %	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.
P <sub>2</sub> 0 <sub>5</sub> totale %	1,54	0,71	0,85	1,44	0,85	0,74
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilabile p.p.m.		-		- 1		
K <sub>2</sub> O assimilabile (mg/100 g)	0,63	0,28	0,18	0,65	0,33	0,33
N <sub>2</sub> Kjeldahl %	1,00	0,10		1,20	0,20	1
Carbonio organico (C) %	1,14	0,94		1,08	0,15	0,21
Sostanza organica (C x 1,724) %	1,97	0,42		1,86	0,26	0,36
C/N	11,40	9,40	-	9,00	7,50	_

	**************************************	Date dei rilevamenti											
Tesi		3.5.76	20.7.76	4.4.77	7.11.77	5.10.78	25.10.79	4.3.81	1.9.81	7.9383	25.9.84		
						19 00	Car i i						
1	Testimone non concimato	16,49	. 18,69	21,16	27,29	36,83	51,26	64,82	73,44	90,21	94,65		
2	Urea (ogni anno)	16,41	19,91	21,96	28,70	38,17	53,35	66,92	74,89	91,25	95,12		
3	Urea (ogni 2 anni)	16,57	19,06	22,29	28,03	37,72	53,14	66,74	74,68	90,77	94,67		
4	Nitrato di calcio	16,38	19,24	22,82	29,69 .	39,66	55,50	68,88	76,97	93,12	97,48		
5	Nitrato ammonico	16,18	19,23	22,70	29,62	40,24	56,42	70,33	78,65	95,32	99,21		
6	Solfato ammonico	16,45	19,08	22,70	29,74	39,54	55,61	69,27	77,51	93,74	98.04		
7	Fosfato biamm.+ K2SO4	16,32	18,27	22,60	29,63	39,35	55,29	68,90	76,77	93,78	98,00		
М	ledia	16,40	18,93	22,32	28,96	38,79	54,37	67,98	76,13	92,60	96,74		
٧	alore dell'F	0,16n.s.	0,39n.s.	1,88n.s.	3,32**	3,66**	4,75**	3,52**	2,71*	1,42n.s.	1,07n.s		

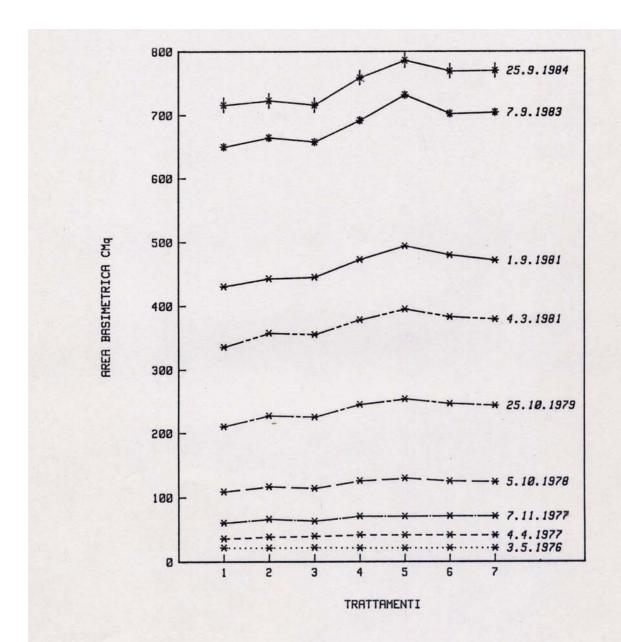


Fig. 23 - Caresanablot (VC).

Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo.

1= testimone non concimato; 2= Urea (ogni anno); 3= urea (ogni 2 anni); 4= nitrato di calcio; 5=nitrato ammonico; 6= solfato ammonico; 7= fosfato biammonico e solfato potassione.

2.2.1.5 Prova n. 5 - Concimazione azotata, azoto-potassica e azoto-fosfopotassica con diversi rapporti N:P:K

Località: Frascarolo (PV)

- Terreno: a) nei primi 50 cm; sabbio-limoso, a reazione neutra, modestamente dotato di azoto e di sostanza organica e povero di fosforo totale e di potassio assimilabile (Tab. 32)
  - b) in profondità la reazione diventa subalcalina e la disponibilità di elementi nutritivi diminuisce.

Clima: Per una indicazione orientativa si consultino i dati rilevati a Casale Monferrato (Fig. 33).

Data dell'impianto: primavera 1976

Spaziatura: m 5 x 5

Data di inizio della prova: maggio 1976

# Tesi a confronto:

- 1) Testimone non concimato
- 2) Concimazione con fosfato biammonico 18-46% addizionato di solfato potassico 50-52%
- 3) Concimazione con urea 46%
- 4) Concimazione con ternario 20-10-10
- 5) Concimazione con ternario 10-10-10
- 6) Concimazione con nitrato potassico 13-46%

Schema sperimentale: parcelle monoalbero, completamente randomizzate, con 10 replicazioni.

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

15.5.1976	11.5.1977	20.4.1979
0,500	1,000	1,500
0,200	0,400	0,600
0,200	0,400	0,600
0,450	0,900	1,350
0,900	1,800	2,700
0,700	1.400	2,100
	0,500 0,200 0,200 0,450 0,900	0,500 1,000 0,200 0,400 0,200 0,400 0,450 0,900 0,900 1,800

Modalità di distribuzione dei concimi: spargimento a mano intorno all'albero in un raggio di m l alla prima distribuzione, di m 1,50 alla seconda e di m 2 alla terza.

<u>Irrigazione</u>: non è mai stata necessaria data la presenza di una falda superficiale (da cm 80 a cm 120).

#### RISULTATI

La distribuzione dei fertilizzanti, effettuata sin dalla prima vegetazione dopo la messa a dimora, è stata ripetuta con dosi crescenti anche all'inizio della seconda vegetazione e all'inizio della quarta. L'effetto dei fertilizzanti, senza notevoli differenze tra i vari tipi, è apparso significativo sin dalla fine della seconda vegetazione. Le differenze si mantengono anche negli anni successivi con una leggera tendenza che appare meno favorevole per il nitrato potassico e più favorevole per i concimi ternari. Molto interessante appare l'effetto dell'urea che risulta del tutto analogo a quello del fosfato biammonico con l'aggiunta di solfato potassico (Tab. 33, Fig. 24).

Tab. 32
Frascarolo - Caratteristiche fisico-chimiche del terreno

Caratteristiche	ofondità d	li preleva	mento in cm
	0-50	51-75	76-110
Scheletro (0 > 2 mm) %	ass.	ass.	ass.
Granulometria			
Sabbia grossa (2-0,2 mm) %	5,24	1,11	2,94
Sabbia fine (0,2-0,02 mm) %	56,24	50,99	71,81
Limo (0,02-0,002 nm) %	29,50	27,50	17,00
Argilla (♥0,002 mm) %	9,00	20,40	8,25
Reazione pH	7,10	7,74	7,77
Calcare totale %	0,00	0,43	5,80
Calcare attivo %	0,75	1,38	1,75
P <sub>2</sub> 0 <sub>5</sub> totale % <sup>P</sup>	0,54	0,53	1,44
P <sub>2</sub> 0 <sub>5</sub> assimilabile p.p.m.	•	-	- A
K <sub>2</sub> O assimilabile (mg/100 g)	0,58	0,33	0,17
N <sub>2</sub> Kjeldahl %°	1,00	0,40	0,10
Carbonio organico (C) %	0,84	0,18	0,00
Sostanza organica (C x 1,724) %	1,45	0,31	0,00
C/N	8,40	4,50	-

Tab. 33

Frascarolo (PV) - Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in circonferenza (cm)

Om 1,30 dal suolo.

	Tesi				1	Date dei ril	evamenti				
	8	17.5.76	19.8.76	6.4.77	7.3.78	6.10.78	31.3.80	23.10.80	20.10.81	6.9.83	24.9.84
				-11.		M Larry	Arris Tool	Charles .			
100	Testimone non concimato	9,08	11,57	12,20	15,51	23,43	34,48	45,37	51,95	66,28	70,98
	Fosfato biammonico + solfato potassico	9,29	12,51	13,22	19,46	29,77	41,16	52,95	58,99	75,95	81,53
3)	Urea	9,19	12,13	12,81	19,32	29,80	41,70	54,14	58,98	76,54	82,17
4)	20-10-10	8,94	11,59	12,27	18,19	28,94	41,50	53,97	60,27	78,21	84,04
5)	10-10-10	8,87	11,97	12,69	18,90	30,34	42,08	54,20	59,85	77,26 -	83,12
5) 1	Nitrato potassico	9,20	12,09	12,74	19,23	29,54	41,26	53,05	58,49	75,08	80,77
											,
1	Media	9,09	11,98	12,65	18,44	28,64	40,36	52,28	58,09	74,89	80,44
1	Valori di F	0,55n.s.	0,94n.s.	0,95n.s.	5,57**	9,43**	9,49**	5,90**	5,88**	6,50**	6,54**

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

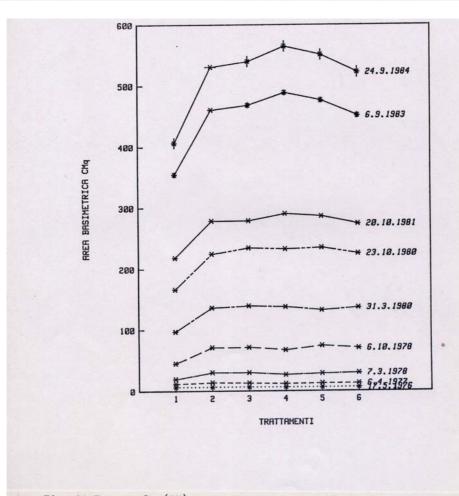


Fig. 24-Frascarolo (PV).

Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo.

1= testimone non concimato; 2= fosfato biammonico e solfato potassico; 3= urea; 4= 20-10-10; 5= 10-10-10; 6= nitrato potassico.

2.2.1.6 Prova n. 6 - Concimazione con diversi concimi azotati e concimazione azoto-fosfo-potassica con ternario 10-10-10.

Località: Prarolo (VC)

<u>Terreno</u>: sabbioso, a reazione neutra, modestamente dotato di sostanza organica e di azoto e mediamente fornito di fosforo e di potassio.

Clima: vedi Fig. 22 (Prarolo dista pochi chilometri da Vercelli)

Data dell'impianto: primavera 1976

Spaziatura: m 5,50 x 5,50

Data di inizio della prova: maggio 1976

#### Tesi a confronto:

- 1) testimone non concimato
- 2) concimazione azotata con nitrato di calcio 15%
- 3) concimazione azotata con nitrato potassico 13-46%
- 4) concimazione azotata con nitrato ammonico 26-27%
- 5) concimazione azotata con solfato ammonico 20-21%
- 6) concimazione azotata con urea 46%
- 7) concimazione azoto-fosfo-potassica con ternario 10-10-10

<u>Schema sperimentale</u>: randomizzazione completa di parcelle monoalbero replicate 10 volte

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

107.	20.5.1976	14.6.1977	10.5.1978
Nitrato di calcio 15%	0,600	0,600	0,600
Nitrato potassico 13-46%	0,700	0,700	0,700
Nitrato ammonico 26-27%	0,335	0,335	0,335
Solfato ammonico 20-21%	0,430	0,430	0,430
Urea 46%	0,200	0,200	0,200
10-10-10	0,900	0,900	0,900

Modalità di distribuzione dei concimi: localizzazione intorno all'albero in un raggio di m l alla prima distribuzione e di m 2 alle successive.

#### RISULTATI

Le piante sono state concimate per 3 anni di seguito a cominciare dal primo anno dalla messa a dimora.

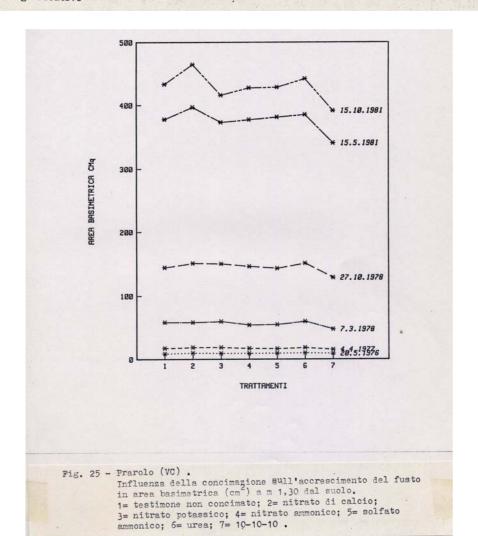
Né la somministrazione di azoto, sotto varie forme, né quella del fosforo e del potassio combinati all'azoto nel concime ternario hanno avuto effetti positivi sull'accrescimento degli alberi (Tab. 34, Fig. 25).

Tab. 34

Prarolo (VC) - Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in circonferenza (cm) a m 1,30 dal suolo.

T-1		D	ate dei rile	vamenti		
Tesi	20.5.76	4.4.77	7.3.78	27.10.78	15.5.81	15.10.81
1) Testimone non concimato	10,46	14,41	27,73	42,20	68,45	73,39
2) Nitrato di calcio 0,600 kg/albero	11,10	14,70	26,77	43,30	70,29	75,21
3) Nitrato potassico 0,700 kg/albero	10,64	15,09	27,21	43,27	68,20	72,02
4) Nitrato ammonico 0,335 kg/albero	10,71	14,52	26,01	42,74	68,77	73,21
5) Solfato ammonico 0,430 kg/albero	10,84	14,40	26,17	42,22	69,07	73,22
6) Urea 46% 0,200 kg/albero	11,06	14,95	27,30	43,40	69,37	74,35
7) 10:10:10 0,900 kg/albero	10,66	13,80	24,28	39,95	65,22	69,96
Media	10,78	14,55	26,50	42,44	68,48	73,05
Valori dell' F	0,18 n.s.	0,22 n.s.	0,79 n.s.	0,59 n.s.	1,00 n.s.	0,67 n.s

n.s. = non significativo



2.2.1.7 Prova n. 7 - Concimazione azoto-fosfo-potassica con ternari 20-10-10 e 10-10-10

Località: Prarolo (VC)

Terreno: sabbioso, a reazione neutra, povero di sostanza organica e di azoto e mediamente fornito di fosforo e di potassio

Clima: vedi Fig. 22

Data dell'impianto: primavera 1976

Spaziatura: m 5,50 x 5,50

Data di inizio della prova: maggio 1976

# Tesi a confronto:

1) Testimone non concimato

- 2) Concimazione con ternario 20-10-10
- 3) Concimazione con ternario 10-10-10

Schema sperimentale: randomizzazione completa di parcelle monoalbero replicate 10 volte

Date di	distribuzione,	tipi	di concimi	e dosi applica	te (kg/albe-
ro):					
			26.5.1976	15.6.1977	10.5.1978
20-10-10	0		0,500	0,500	0,500
10-10-1	0		1,000	1,000	1,000

Modalità di distribuzione dei concimi: localizzazione intorno all'albero in un raggio di m l al primo trattamento, di m 1,50 al secondo e di m 2 al terzo

#### RISULTATI

Le applicazioni di concimi, iniziate su piante alla prima vegetazione, sono state ripetute senza interruzioni per un triennio. Alla fine di questo periodo le piante concimate, in particolare con 20-10-10, presentano un'area basimetrica superiore a quelle del testimone, anche se con differenze statisticamente non significative. L'area basimetrica delle piante concimate si mantiene superiore a quella del testimone anche negli anni successivi (Tab. 35, Fig. 26).

Prarolo (VC) - Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in circonferenza (cm)

			Dat	e dei rilev			
Tesi	26.5.76	6.8.76	6.4.77	7.3.78	5.10.78	14.5.81	15.10.81
			•	·			
1) Testimone non concimato	13,73	16,12	17,78	26,33	34,49	60,70	67,25
2) .20-10-10 500 g	14,13	16,48	18,36	27,57	36,40	62,56	68,67
3) 10-10-10 1.000 g	13,90	16,22	.18,28	27,16	35,52	62,48	69,04
Media :	13,92	16,27	18,14	27,02	35,47	61,91	68,32
Valori di F	1,17n.s.	0,49n.s.	0,54n.s.	0,79n.s.	0,80n.s.	0,65n.s.	0,55n.s.

n.s. = non significativo

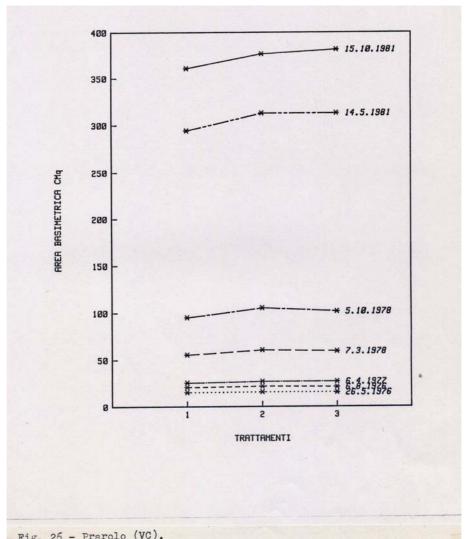


Fig. 26 - Prarolo (VC).

Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo.

1= testimone non concimato; 2= 20-10-10; 3= 10-10-10.

2.2.1.8 Prova n. 8 - Concimazione azotata e concimazione azoto-fosfo-potassica con diversi rapporti N:P:K.

Località: Prarolo (VC)

Terreno: sabbioso, a reazione neutra, scarsamente fornito di sostanza organica e di azoto, mediamente dotato di fosforo e di potassio.

Clima: vedi Fig. 22.

Data dell'impianto: primavera 1975

Spaziatura:  $m 5,50 \times 5,50$ 

Data di inizio della prova: maggio 1976

## Tesi a confronto:

- 1) testimone non concimato
- 2) concimazione azotata con urea46%
- 3) concimazione azoto-fosfo-potassica con fosfato biammonico 18-46% addizionato di solfato potassico 50-52%
- 4) concimazione con ternario 12-18-12
- 5) concimazione con ternario 20-10-10
- 6) concimazione con ternario 12-12-12

<u>Schema sperimentale</u>: distribuzione completamente randomizzata di parcelle monoalbero replicate 10 volte

Date di distribuzione, tipi di concimi e dosi applicate (kg/albe-ro):

	21.5.76	14.6.77	12.5.78
Urea 46%	0,400	0,400	0,400
Fosfato biammonico 18-46%	1,000	1,000	1,000
Solfato potassico 50-52%	0,400	0,400	0,400
12-18-12	1,500	1,500	1,500
20-10-10	0,900	0,900	0,900
12-12-12	1,500	1,500	1,500

Modalità di distribuzione dei concimi: localizzazione intorno all'albero in un raggio di m 1,50 alla prima distribuzione e di m 2 alle successive.

#### RISULTATI

La concimazione è stata ripetuta per tre anni di seguito a partire da piante all'inizio del secondo anno dalla messa a dimora, mantenendo le dosi invariate.

Le piante delle varie tesi, molto uniformi all'inizio della prova, appaiono altrettanto uniformi alla fine del triennio e non mostrano differenze significative nemmeno negli anni successivi (Tab. 36 e Fig. 27).

Tab. 36

Prarolo (VC) - Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in circonferenza (cm) a m 1,30 dal suolo.

	· Date dei rilevamenti									
Tesi	21.5.76	6.8.76	6.4.77	8.3.78 .	27.10.78	14.5.81	15.10.81			
1) Testimone non concimato	18,77	28,73	30,34	42,06	54,85	76,47	80,86			
2) Urea 46% 0,400 kg/albero	19,09	29,11	30,59	42,81	56,10	78,94	83,87			
3) Fosfato biammonico 1 kg/albero Solfato potassico 0,400 kg/albero	18,87	29,16	30,78	42,77	56,46	79,30	81,81			
4) 12:18:12 1,500 kg/albero	18,88	28,84	30,28	42,50	56,21	78,63	82,21			
5) 20:10:10 0,900 kg/albero	19,47	29,68	31,45	43,98	57,45	79,95	82,36			
6) 12:12:12 1,500 kg/albero	19,37	29,75	31,52	43,92	57,18	82,14	86,07			
Media	19,07	29,21	30,83	43,01	56,38	79,24	82,86			
Valori di F	0,43 u.s.	0,33 u.s.	0,41 u.s.	0.68 u.s.	0,75 u.s.	0,95	0,96 u			

n.s. = non significativo

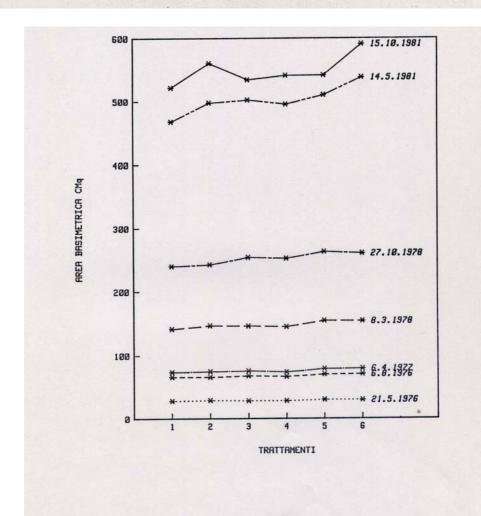


Fig. 27 - Prarolo (VC).

Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo.

1= testimone non concimato; 2= urea; 3= fosfato biammonico e solfato potassico; 4= 12-18-12; 5= 20-10-10;

6= 12-12-12.

2.2.1.9 Prova n. 9 - Concimazione con cloruro e con solfato potassico in confronto al gesso e al ternario 20-10-10

Località: Bordighino (FE)

<u>Terreno</u>: sabbioso, a reazione subalcalina, povero di elementi nutritivi, in particolare di azoto e di sostanza organica

<u>Clima</u>: dai dati rilevati presso la stazione di Valle Pega, nel settennio 1973-79, la temperatura media annua è stata di 12,6°C, il mese più freddo è risultato dicembre (2,6°C) e quello più caldo luglio (22,6°C). Il totale annuo delle precipitazioni è stato di 691 mm quello del periodo aprile-settembre di 384 mm, con una punta massima in agosto di 118 mm ed una minima in giugno di 44 mm.

Data dell'impianto: febbraio 1976

Data di inizio della prova: aprile 1976

#### Tesi a confronto:

- 1) Testimone non concimato
- 2) Concimazione con solfato potassico 50-52%
- 3) Concimazione con cloruro potassico 60-62%
- 4) Concimazione con gesso
- 5) Concimazione con ternario 20-10-10

Schema sperimentale: randomizzazione completa di parcelle monoalbero replicate 9 volte per tesi

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

	22.4.1976	20.4.1977	5.5.1978
Cloruro potassico 60-62%	1,500	1,500	1,500
Solfato potassico 50-52%	1,790	1,790	1,790
Gesso	2,000	2,000	2,000
Ternario 20-10-10	1,250	1,250	1,250

Modalità di distribuzione dei concimi: localizzata intorno all'albero in un raggio di m 2,50

#### RISULTATI

Nella Tab. 37 sono riportate le medie delle circonferenze e nella Fig. 28 quelle delle aree basimetriche, rilevate a m 1,30 dal suolo, dalla messa a dimora al 7° anno dall'impianto.

L'analisi della varianza di tali dati ha messo in evidenza che le piante non hanno risposto significativamente non solo ai concimi potassici ma nemmeno rispetto al concime ternario ad alto titolo di azoto (20-10-10). Ci si aspettava un'azione negativa da parte del cloruro potassico o perlomeno una minore efficacia rispetto al solfato mentre entrambi sono risultati ininfluenti.

Il potassio, sia esso da cloruro o da solfato, rimane assorbito dal terreno per scambio ionico e quindi in forma facilmente assimilabile. I cloruri possono dare origine a concentrazione nocive mentre l'anione solforico, oltre all'azione fisiologicamente acidificante, provvede alla dotazione di zolfo nel terreno. Una funzione analoga viene attribuita al gesso per il suo alto contenuto in solfato di calcio.

E' probabile che la elevata permeabilità del terreno e le piogge dei mesi di maggio e giugno siano state sufficienti ad assicurare un rapido dilavamento dei cloruri o perlomeno ad impedirne una concentrazione nociva alle radici del pioppo.

Tab. 37

BORDIGHINO (FE) - Influenza della concimazione potassica sull'accrescimento del fusto in circonferenza (cm)

Tesi	Dati dei rilevamenti								
	15.2.1976	29.9.1976	26.10.1977	16.10.1978	19.3.1980	23.1.1981	20.11.1982		
				take or Elsen.	*-2	No.	F4.		
1) Testimone non concimato	12,83	19,61	34,48	47,52	59,94	69,27	85,11		
2) Cloruro potassico 60-62%	13,01	20,73	36,27	49,31	62,56	71,24	86,78		
3) Solfato potassico 50-52%	13,21	17,74	34,78	48,29	60,67	69,89	86,00		
4) Gesso	12,77	20,58	34,94	47,38	59,56	68,41	84,12		
5) Ternario 20-10-10	13,21	20,82	35,34	48,18	60,78	69,89	86,00		
Media generale	13,01	20,29	. 35,16	48,14	60,70	69,74	85,60		
Valori di F	0,66n.s.	0,90n.s.	0,40n.s.	0.42n.s.	0,58n.s.	0,31n.s.	0,16n.s		

n.s. = non significativo

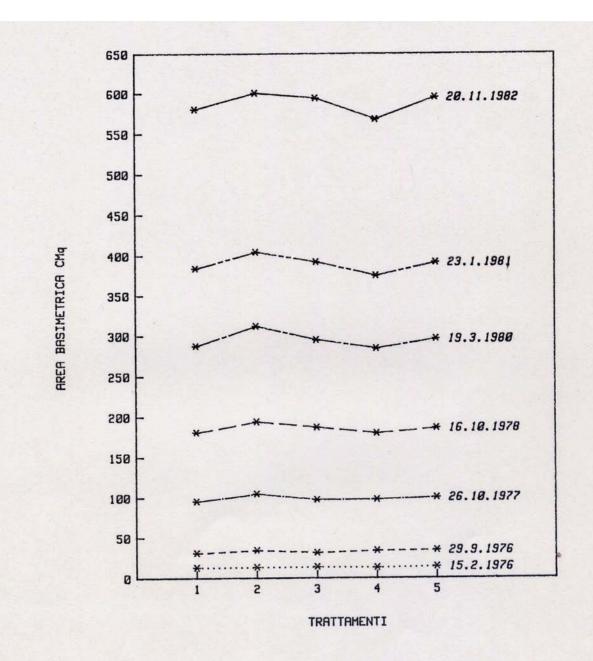


Fig. 28 - Bordighino (FE).

Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo.

1= testimone non concimato; 2= cloruro potassico;

3= solfato potassico; 4= gesso; 5= 20-10-10.

#### 2.2.1.10 Considerazioni

Dall'insieme dei dati raccolti risulta che la risposta delle piante alla concimazione è stata pressoché irrilevante in due prove (la n. 6 e la n. 9), modesta in altre quattro (prove n. 1, 3, 7 e 8) e, infine, evidente e statisticamente significativa in altre tre esperienze (n. 2, 4 e 5).

La concimazione è risultata ininfluente a Bordighino (Pomposa) su sabbia a reazione subalcalina, povera di elementi nutritivi, non irrigata e con falda inaccessibile alle radici nel periodo vegetativo, non soltanto per quanto riguarda i concimi potassici (solfato e cloruro) ma anche il ternario ad alto titolo di azoto (20-10-10), e a Prarolo su terreno sabbioso, a reazione neutra, modestamente dotato di azoto, mediamente fornito di fosforo e di potassio ma non irrigato, non soltanto con l'impiego dei concimi azotati (nitrato di calcio, nitrato ammonico, solfato ammonico, urea) ma anche con l'impiego del ternario 10-10-10.

La concimazione ha avuto esito positivo, anche se non statisticamente significativo, in due pioppeti a Monticelli Pavese - su terreno sabbioso, irrigati con interventi di soccorso e concimato con urea -, e in due pioppeti a Prarolo - sempre su terreno sabbioso, non irrigati ma con falda spesso accessibile alle radici nel periodo vegetativo -, concimati con ternari.

L'efficacia della concimazione è risultata statisticamente significativa in un pioppeto a Monticelli Pavese, concimato con urea - su terreno con caratteristiche analoghe a quello delle altre prove di questa localita -, nel pioppeto di Caresanablot concimato con azotati (nitrici, ammoniacali ed ureici) e con fosfato biammonico addizionato di solfato potassico e, infine, in quello di Frascarolo, concimato con ternari in confronto al fosfato biammonico integrato con solfato potassico, e in confronto all'urea. In nessun caso sono però emerse differenze significative tra i diversi concimi.

I terreni degli ultimi due pioppeti hanno entrambi goduto di una buona disponibilità idrica durante il periodo vegetativo.

# 2.2.2 In pioppeti giovani (3° e 4° anno di vegetazione)

Nei pioppeti di questa seconda classe di età sono state effettuate sette esperienze per indagare:

- sull'efficacia dell'urea in dose unica in terreni a reazione subalcalina (Monticelli Pavese) e a reazione acida (Candia);
- sull'effetto di dose crescenti di urea, con somministrazioni sia annuali che biennali, in confronto alla concimazione completa (NPK) con concimi semplici in terreni sabbiosi a reazione subalcalina;
- sul confronto tra concimazione azotata con urea e concimazione azoto-fosfo-potassica con fosfato biammonico e solfato potassico;
- sull'effetto della concimazione con ternari su sabbia grossolana a reazione subalcalina e molto poveri in elementi nutritivi (Gussola).

Nei pioppeti oggetto della sperimentazione, nel biennio precedente il periodo delle prove non erano stati somministrati dei concimi e non erano state effettuate consociazioni.

# 2.2.2.1,2,3 Prove n. 1, 2 e 3 - Concimazione con urea

Località: Monticelli Pavese (PV)

Terreno: sabbioso a reazione subalcalina, povero di sostanza organica e di azoto, mediamente dotato di carbonato di calcio e di fosforo totale e ricco di potassio assimilabile (Tab. 28).

Clima: vedi prove precedenti a Monticelli Pavese (Fig. 18).

Data dell'impianto: primavera 1973 per i pioppeti n. 1 e 2 e primavera 1972 per il pioppeto n. 3.

Spaziatura: m 6 x 5

Data di inizio della prova: maggio 1975

Tesi a confronto: 1) testimone non concimato

2) concimazione azotata con urea

<u>Schema sperimentale</u>: randomizzazione completa di parcelle monoalbero replicate 15 volte per tesi.

# Date di distribuzione e dosi di urea applicate (kg/albero):

	15.5.75	15.3.76	27.6.77	29.6.78	18.4.79
Pioppeto n. 1 ('I-214')	1,200	1,200	1,500	1,500	1,500
Pioppeto n. 2 ('Canadese')	1,200	1,200	1,500	1,500	1,500
Pioppeto n. 3 ('I-214')	1,660	1,660	1,660	2,000	2,000

Modalità di distribuzione dei concimi: localizzazione intorno all'albero in un raggio di m 2,50-3.

#### RISULTATI

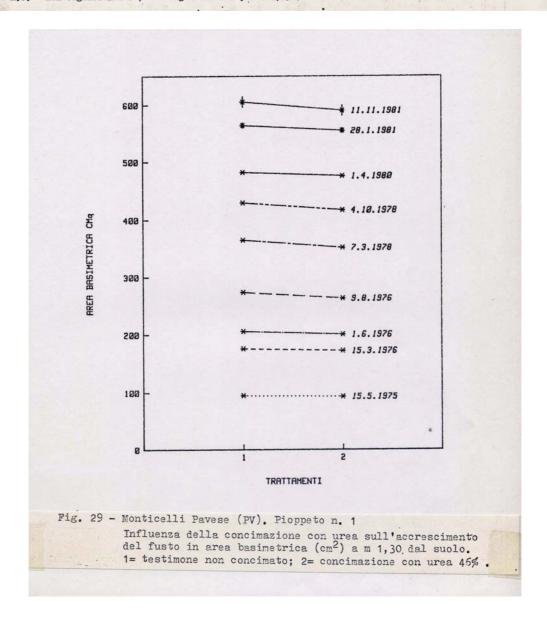
La distribuzione dell'urea è stata ripetuta annualmente, senza interruzioni, per un quinquennio, cominciando dal maggio 1975 su i due pioppeti all'inizio del terzo e su uno all'inizio del quarto anno dalla messa a dimora.

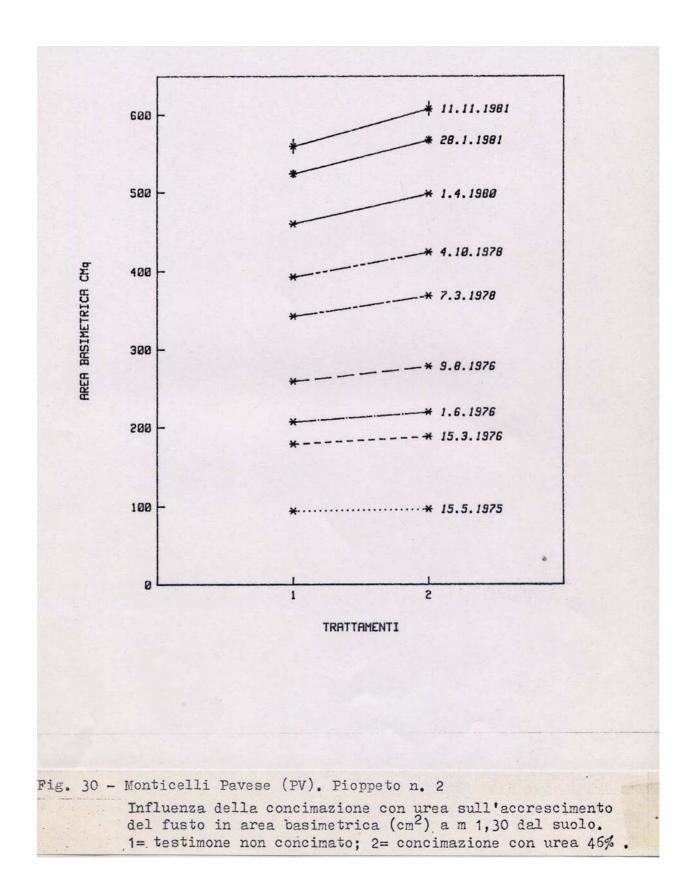
Per i pioppeti concimati a cominciare dall'inizio della terza vegetazione effetti positivi significativi sono stati ottenuti soltanto per le piante del clone 'Canadese' (Tab. 38). Quelle del clone 'I-214', considerando gli effetti sulla base dell'accrescimento in area basimetrica, non hanno risposto alla concimazione (Figg. 29, 30, 31). Analogo è stato il comportamento delle piante dello stesso clone concimate a cominciare dal 4° anno dalla messa a dimora (Pioppeto 3).

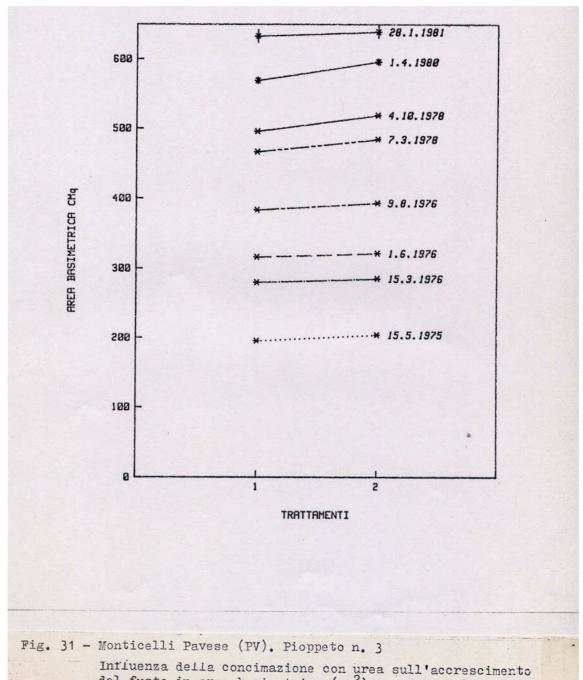
Tab. 38

Monticelli Pavese (PV). Isolone Carazza - Influenza della concimazione con urea sull'accrescimento del fusto in circonferenza (cm) a m 1,30 dal suolo.

Caratteristiche dei pioppeti	Date dei rilevamenti								#	
	15.5.75	4.8.75	15.3.76	1.6.76	9.8.76	7.3.78	4.10.78	1.4.80	28.1.81	11.11.81
	7165 71 1916			11		4 94				
				-	,					
Pioppeto n.1 (clone 'I-214')	- Impianto p	rim. 1973 -	Spaziatura m	6 x 5						
1) Testimone non concimato	34,46	44,88	46,95	50,71	58,55	67,59	72,51	77,63	83,89	86,88
2)Concimato	34,23	45,30	46,56	50,18	57,46	66,34	71,32	77,11	83,19	85,76
Valori dell'F	0,09n.s.	0,24n.s.	0,18n.s.	0,28n.s.	0,91n.s.	0,66n.s.	0,46n.s.	0,06n.s.	0,07n.s.	0,15n.s
Pioppeto n. 2 (clone 'canadese	') - Impiant	o prim. 1973	- Spaziatur	а m 6 x 5						•
1) Testimone non concimato	34,33	45,40	47,37	50,97	56,97	65,51	70,15	75,87	80,95	83,63
2)Concimato ·	34,81	46,86	48,64	52,13	59,10	68,01	72,96	79,06	84,36	87,34
Valori dell'F	0,35n.s.	3,62n.s.	2,78n.s.	2,12n.s.	6,09*	5,60*	5,53*	5,56*	4,70*	4,89*
Pioppeto n.3 (clone 'I-214')	- Impianto p	rim. 1972 -	Spaziatura m	6 x 5						
1) Testimone non concimato	49,53	58,33	59,29	63,00	69,38	76,49 .	78,85	84,45	88,98	-
2)Concimato	50,56	58,83	59,80	63,48	70,21	77,87	80,58	86,28	89,21	
Valori dell'F	1,19n.s.	0,26n.s.	0,25n.s.	0,21n.s.	0,50n.s.	0,90n.s.	1,07n.s.	0,64n.s.	0,01n.s.	2







Intluenza della concimazione con urea sull'accrescimento del fusto in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo. 1= testimone non concimato; 2= concimazione con urea 46% .

#### 2.2.2.4 Prova n. 4 - Concimazione con urea

Località: Terrasa, Comune di Candia (PV)

<u>Terreno</u>: sabbioso, a reazione subacida, povero di sostanza organica e di azoto ma ben dotato di fosforo totale e di potassio assimilabile

Clima: il pioppeto in linea d'aria distava a circa una decina di km da Casale Monferrato, per cui si ritengono indicativi i dati rilevati in quest'ultima località (Cfr. più avanti Fig. 33).

Data dell'impianto: autunno 1971

Spaziatura: m 6,50 x 5,63 (settonce)

Data di inizio della prova: maggio 1975

Tesi a confronto: 1) testimone non concimato

2) concimazione azotata con urea 46% primaverile ed autunnale

Schema sperimentale: randomizzazione completa di 10 parcelle monoalbero per tesi

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

2.5.75 24.9.75 Urea 46% 1,900 1,500

Modalità di distribuzione dei concimi: localizzazione intorno all'albero in un raggio di m 3

#### RISULTATI

Oggetto della prova di concimazione è stato un pioppeto all'inizio della quarta vegetazione.

L'urea è stata applicata all'inizio di maggio e alla fine di settembre dello stesso anno nel tentativo di influire anche sulla durata del periodo vegetativo e sulla sensibilità delle piante alla formazione di cretti da gelo sul fusto.

Dai rilevamenti effettuati nel corso della prima stagione vegetativa dall'inizio della prova risulta che la concimazione, mentre non ha avuto nessun effetto evidente sull'epoca di caduta delle foglie, intesa come indice della durata del ciclo vegetativo, ha esercitato una netta azione positiva sull'incremento in area basimetrica. Le differenze tra le piante del testimone e quelle concimate si sono mantenute evidenti anche negli anni successivi (Tab. 39 e Fig. 32).

Sulle piante della prova non si sono mai formati spacchi da gelo.

Tab. 39

Terrasa (PV) - Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in circonferenza (cm)

a m 1,30 dal suolo

Tesi	2.5.75	6.6.75	27.8.75	24.9.75	rilevamenti 26.3.76	22.5.76	6.8.76	28.10.77	5.4.79
1) Testimone	54,00	57,68	68,14	69,65	68,41	71,86	77,58	85,17	91,82
non concimato 2) Concimato 880 urea		58,90	69,81	71,35	70,24	73,69	79,61	87,36	94,28
Media Valore di F	54,50 0,96n.s.	58,29 1,25n.s.	68,98 1,91n.s.	70,50 1,87n.s.	69,32 2,30n.s.	72,78 2,03n.s.	78,60 2,58n.s.	86,27 2,15n.s.	93,05 2,62n.s.

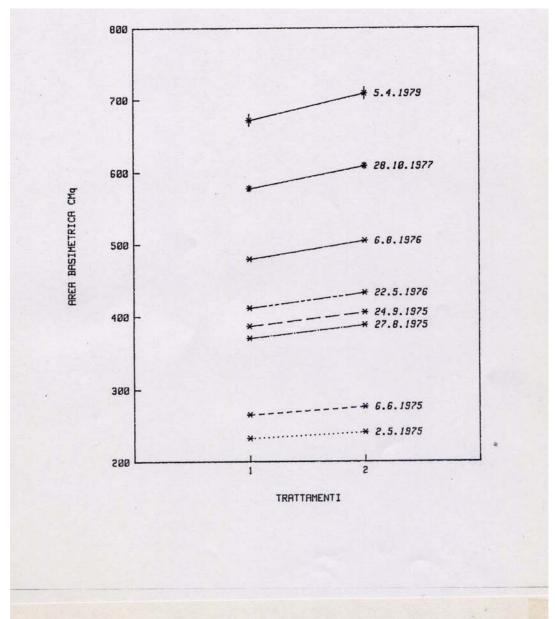


Fig. 32 - Terrasa - candia (PV).

Influenza della concimazione con urea sull'accrescimento del fusto in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo.

1 testimone non concimato: 2= concimazione con urea 45%.

2.2.2.5 Prova n. 5 - Concimazione azotata con 4 dosi (1,2,3,4) di urea applicate annualmente (applicazione anche biennale per la dose 3) e concimazione azoto-fosfo-potassica.

Località: Casale Monferrato (AL)

Terreno: sabbioso, a reazione neutra , povero di sostanza organica e di azoto, mediamente dotato di fosforo totale e ricco di potassio assimilabile (Tab. 40).

Clima: Nel periodo dal 1976 al 1983 la temperatura media annua è risultata di 12,1°C, il mese più freddo è stato gennaio (0,8°C) e quello più caldo luglio (23,13°C); il totale annuo delle precipitazioni è stato di 896 mm, con punte minime nel periodo invernale e con una punta massima ad ottobre (150 mm) ed una a marzo (107,6 mm). Nel periodo da aprile a settembre le precipitazioni sono state di mm 406, con bassi valori a giugno (mm 48,2) e a luglio (mm 63,9) (Fig. 33).

Data dell'impianto: novembre 1972

Spaziatura: m 5,75 x 5,50

Data di inizio della prova: giugno 1976

#### Tesi a confronto:

1) testimone non concimato

Somministrazioni annuali

- 2) concimazione con urea 46%, dose 1
- 3) concimazione con urea 46%, dose 2
- 4) concimazione con urea 46%, dose 3
- 5) concimazione con urea 46%, dose 4
- 6) concimazione azoto-fosfo-potassica con concimi semplici

Somministrazioni biennali

7) concimazione con urea 46%, dose 3.

Schema sperimentale: distribuzione completamente randomizzata di parcelle monoalbero ripetute 10 volte.

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

	8.4.76	5.5.77	6.7.78	16.5.79
Urea 46%				
2) dose 1	0,375	0,375	0,375	0,375
3) dose 2	0,750	0,750	0,750	0,750
4) dose 3	1,500	1,500	1,500	1,500
5) dose 4	2,250	2,250	2,250	2,250
6) Perfosfato minerale 19-21%	3,450	3,450	-	3,450
Fertiltriplo 46-47%	-	-	1,750	-
Solfato potassico 50-52%	1,400	1,400	1,400	1,400
Urea 46%	1,500	1,500	1,500	1,500
7) Urea 46% (distribuz. bienn.)	1,500	-	1,500	

Modalità di distribuzione dei concimi: localizzazione intorno all'albero in un raggio di m 2,50.

#### RISULTATI

La concimazione è stata effettuata per la prima volta quando le piante si trovavano all'inizio della quarta vegetazione ed è stata ripetuta, mantenendo le dosi costanti, per un quadriennio per tutte le tesi, fatta eccezione per l'ultima, per la quale le applicazioni hanno avuto cadenza biennale.

Per tutto il quadriennio, ed anche per quello successivo, le differenze tra le medie non sono mai risultate significative e la graduatoria delle tesi, costituita sulla base dell'area basimetrica media, non ha subito modificazioni degne di nota. La concimazione quindi, sia completa che azotata, applicata ogni anno oppure ogni due, non ha avuto influenza sull'accrescimento del tronco (Tab. 41, Fig. 34).

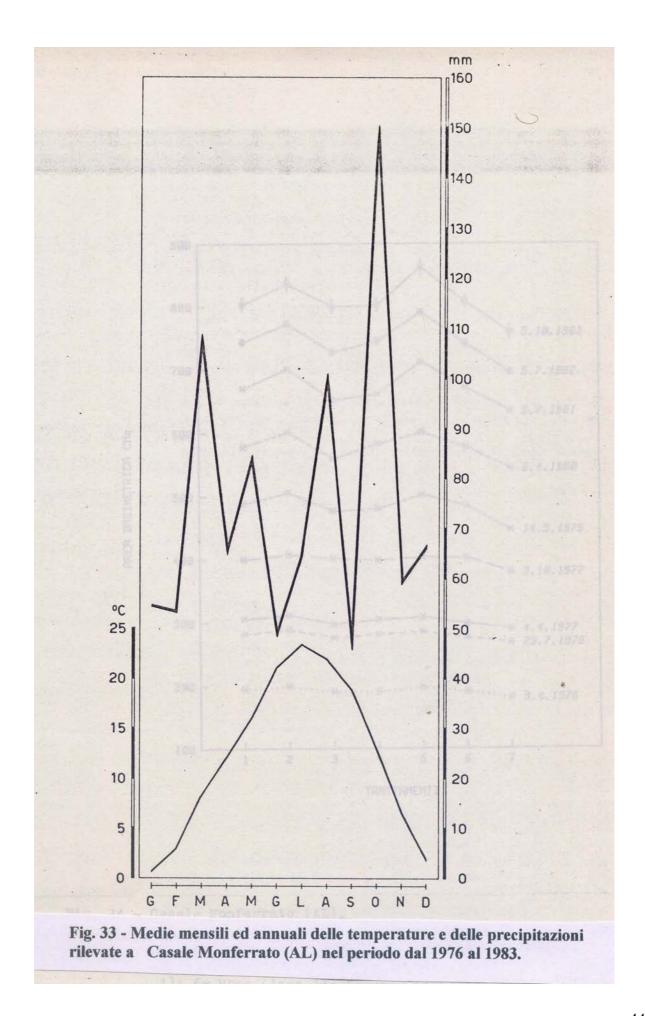
Tab. 40
Casale Monferrato - Caratteristiche fisico-chimiche del terreno

					Profon	dità di	prelev	amento	in cm			
Caratteristiche	Profilo 1			Profilo 2				Prof	ilo 3			
	0-10	11-30	31-60	61-90	0-10	11-30	31-60	61-90	0-10	11-30	31-60	61-90
Scheletro (0>2 mm) %	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.
Granulometria	1											
Sabbia grossa (2-0,2 mm) % Sabbia fine (0,2-0,02 mm) % Limo (0,02-0,002 mm) % Argilla (<0,002 mm) %	7,45 77,79 12,03 2,72	11,09 71,81 14,03 3,07	15,01 73,29 9,17 2,53	99,46 0,43 0,57 0,04	12,18 71,57 10,94 5,31	11,18 70,76 12,47 5,59	7,29 77,01 10,90 4,80	58,63 36,48 2,62 2,27	49,88 40,41 7,40 2,31	44,04 43,84 9,20 2,93	94,24 4,53 0,64 0,59	11,41 82,86 2,25 3,49
Reazione in pH	7,30	7,40	7,35	7,18	7,25	7,40	7,38	7,20	7,22	7,70	7,30	7,55
Calcare totale % Calcare attivo %	4,01 0,38	4,00 1,25	4,15	1,94 0,63	3,21 0,88	4,15 0,88	4,42 0,50	4,01 0,38	2,21 0,50	2,63	1,11	4,98
P <sub>2</sub> 0 <sub>5</sub> totale %'	1,53	1,48	1,24	0,47	1,37	1,24	1,28	0,52	1,29	0,96	0,64	1,10
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilabile p.p.m.	-	-		7 .	-	7. 0	-	-	- *	-	- 1	-
K <sub>2</sub> O assimilabile (mg/100g)	3,00	1,57	0,95	0,20	2,50	1,00	0,95	0,30	2,43	1,50	0,65	0,75
N <sub>2</sub> Kjeldahl ‰	1,00	0,90	0,40	- 1	0,90	0,70	0,60		-	-	-	-
Carbonio organico (C) %	0,75	0,69	0,33	-	0,66	0,48	0,42	0,60	0,99	0,78	0,12	0,24
Sostanza organica (C x 1,724) %	1,29	1,12	0,57	-	1,14	0,83	0,73	0,10	1,71	1,34	0,21	0,41
C/N	7,50	7,67	8,25	-	7,33	6,86	. 7,00	-		-	-	-

Tab. 41

Casale Monferrato (AL) - Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in circonferenza (cm)
a m 1,30 dal suolo.

	Date dei rilevamenti										
Tesi	9.4.76	3.6.76	29.7.76	4.4.77	3.10.77	14.5.79	8.4.80	5. 2.81	5.7.82	5.10.83	
			1		-1075	TVAT					
Testimone non concimato	49,53	53,60	59,46	61,93	70,80	78,30	85,21	91,68	96,56	100,36	
Urea 0,375 kg/alb.	49,96	54,10	60,16	62,52	71,50	79,63	86,86	93,75	98,38	102,40	
Urea 0,750 kg/alb.	48,83	52,97	58,80	61,05	70,90	77,33	83,75	90,98	95,73	100,34	
Urea 1,500 kg /alb.	48,88	53,07	59,31	61,69	70,60	78,54	85,47	91,03	96,55	100,18	
Urea 2,250 kg /alb.	49,70	53,76	59,78	62,16	71,10	79,36	86,81	94,51	99,54	103,96	
NPK -	48,87	52,87	58,77	61,10	71,00	77,94	85,08	91,68	96,32	100,52	
) Urea ogni 2 anni	47,66	51,66	58,02	60,24	69,00	75,83	82,55	89,14	93,33	97,42	
Media	49,06	53,15	59,19	61,53	70,70	78,13	85,10	91,82	96,63	100,74	
Valori di F	0,62 n.s.	0,64 n.s.	0,48 n.s.	0,55 n.s.	0,53 n.s.	1,19 n.s.	1,35 n.s.	1,59 n.s.	1,81 n.s.	1,36 n.	



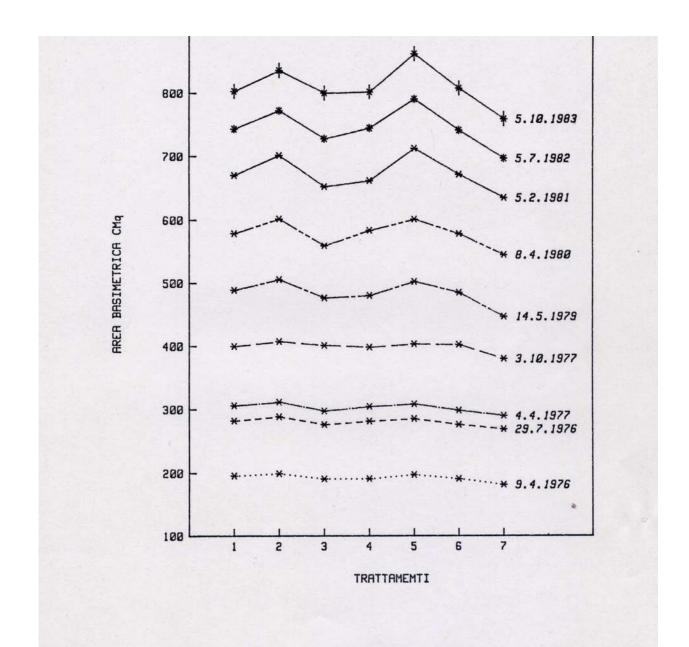


Fig. 34 - Casale Monferrato (AL).

Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo.

1= testimone non concimato; 2= urea (dose 1); 3= urea (dose 1); 4= urea (dose 3); 5= urea (dose 4); 6= NPK;

7= urea (dose 3), distribuzione biennale.

2.2.2.6 Prova n. 6 - Concimazione azotata con urea e concimazione azoto-fosfo-potassica con fosfato biammonico e solfato potassico

Località: Sant'Anselmo (CN)

<u>Terreno</u>: sabbioso, a reazione nei limiti della neutralità, povero di sostanza organica e di azoto e modestamente dotato di fosforo totale e di potassio assimilabile.

Clima: dai dati trentennali rilevati a Cuneo (1926-1955 per le temperature e 1921-1950 per le precipitazioni), il clima risulta caratterizzato da una temperatura media annua di 11,5°C e da temperature medie mensili di 1,1°C in gennaio e di 21,9°C in luglio.

Il totale annuo delle precipitazioni in media è risultato di mm 986, con una punta massima in maggio di 144 mm ed una punta minima in luglio di 40 mm.

Da aprile a settembre le precipitazioni hanno fatto registrare un totale di 510 mm (Fig. 35).

Data dell'impianto: primavera 1974

Spaziatura: m 8 x 5,50

Data di inizio della prova: primavera 1976

## Tesi a confronto:

- 1) testimone non concimato
- 2) concimazione azotata con urea 46%
- 3) concimazione azoto-fosfo-potassica con fosfato biammonico 18-46% addizionato di solfato potassico 50-52%

Schema sperimentale: parcelle monoalbero completamente randomizzate con 10 replicazioni

<u>Date</u> di distribuzione, tipi di concimi e dosi applicate (kg/albe-ro):

	4.5.76	19.5.77	17.5.78	31.5.79
Urea 46%	0,400	0,400	0,400	0,600
Fosfato biammonico 18-46%	1,000	1,000	1,000	1,500
Solfato potassico 50-52%	0,400	0,400	0,400	0,600

 $\frac{\text{Modalità di distribuzione dei concimi}}{\text{l'albero in un raggio di m l alla prima distribuzione, m l,50 alla seconda e m 2,50 in quelle successive.}$ 

#### RISULTATI

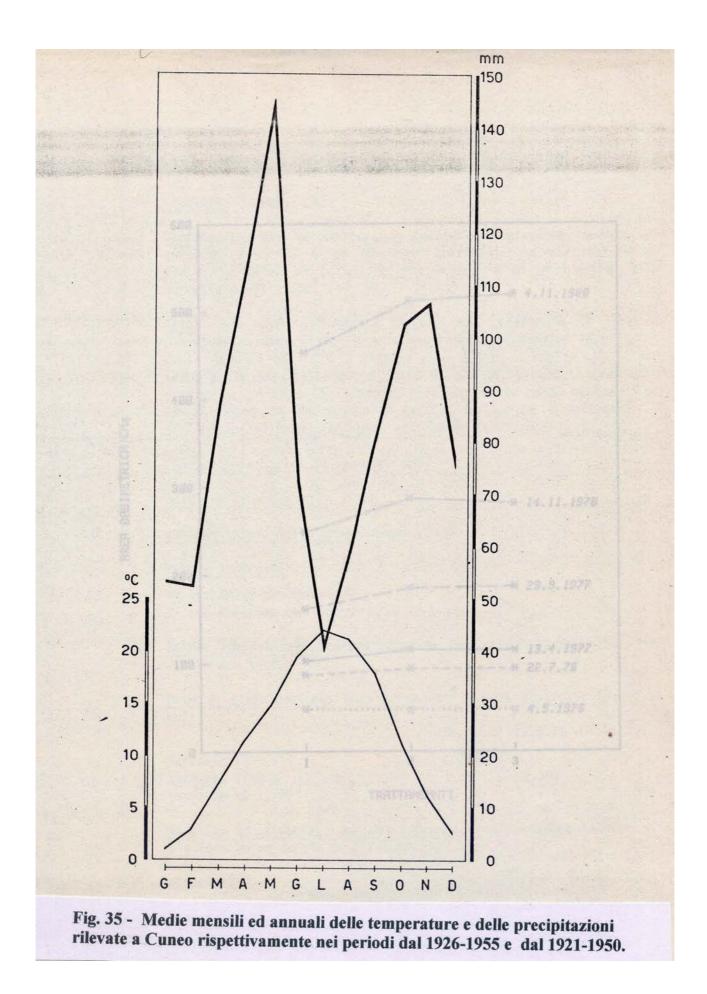
La distribuzione dei concimi, effettuata per la prima volta in un pioppeto all'inizio del terzo anno dall'impianto, è stata ripetuta per quattro anni di seguito, mantenendo le dosi invariate per un triennio.

E' stata rilevata una risposta positiva alla concimazione sia con l'urea che col fosfato biammonico addizionato di solfato potassico, già nel corso del primo anno dell'esperienza e l'effetto si è mantenuto per tutto il periodo considerato, anche se non ha mai raggiunto livelli statisticamente significativi (Tab. 42, Fig. 36).

Tab. 42

Sant'Anselmo (CN) - Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in circonferenza (cm)
a m 1,30 dal suolo.

		D	Date dei rilevamenti (			
Tesi	4.5.76	22.7.76	13.4.77	29.9.77	14.11.78	4.11.80
						e i i ki
1) Testimone non concimato	24,55	32,90	35,80	44,87	55,68	75,02
2) Urea	24,28	34,12	37,82	47,95	59,71	79,86
3) Fosfato biammonico + solfato potassico	24,36	34,33	37,94	48,34	59,32	80,68
Media	24,40	33,79	37,19	47,05	58,24	78,52
Valori di F	0,07n.s.	0,83n.s.	1,45n.s.	2,24n.s.	2,12n.s.	1.76n.s.



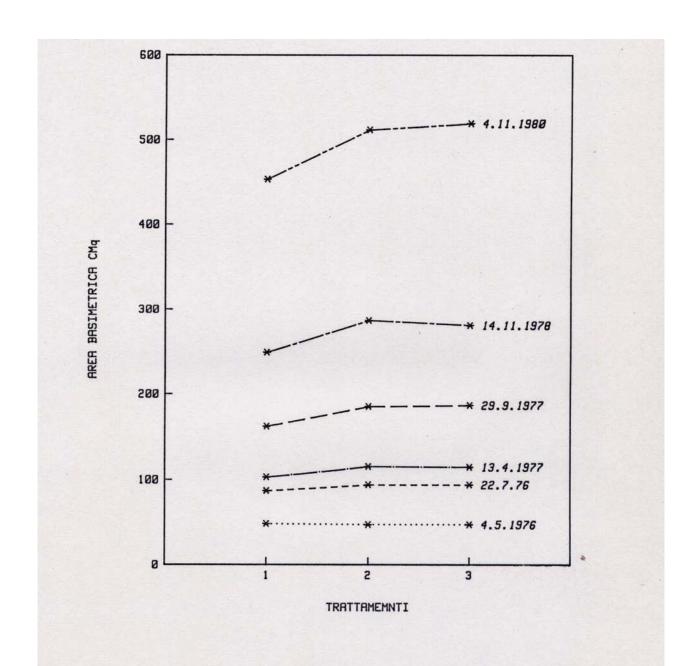


Fig. 36 - Sant'Anselmo (CN).

Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo.

1= testimone non concimato; 2= urea; 3= fosfato biammo-

## 2.2.2.7 Prova n. 7 - Concimazione azoto-fosfo-potassica con ternari

Località: Gussola (CR)

<u>Terreno</u>: sabbia grossolana, a reazione subalcalina, povera di sostanza organica e di elementi nutritivi, in particolare di azoto. La falda ha oscillato tra 1 e 2 m di profondità dalla superficie del suolo.

<u>Clima</u>: dai dati rilevati a Cremona nel trentennio il clima è risultato caratterizzato da una media termica annua di 12,9°C, con medie mensili di 0,7°C a gennaio e di 24,3°C a luglio. Il totale annuo delle precipitazioni è stato di 641 mm, ripartite con punte massime di mm 69 e 75 in maggio e ottobre e con punte minime di mm 32 e di mm 46 in luglio e agosto. Da aprile a settembre le precipitazioni hanno raggiunto mediamente i 302 mm (Fig. 37).

Data dell'impianto: 30 novembre 1971

Spaziatura: m 6 x 5

Data di inizio della prova: maggio 1975

## Tesi a confronto:

- 1) testimone non concimato
- 2) concimazione con ternari

Schema sperimentale: randomizzazione completa di 13 parcelle monoalbero per tesi.

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

107.	7.5.75	22.4.76	21.4.77
Ternario 15-5-5	2,000		-
Ternario 17-8-9	=	2,000	-
Ternario 10-10-10	· ·		2,000

Modalità di distribuzione dei concimi: localizzazione intorno all'albero in un raggio di m 2-2,50

#### RISULTATI

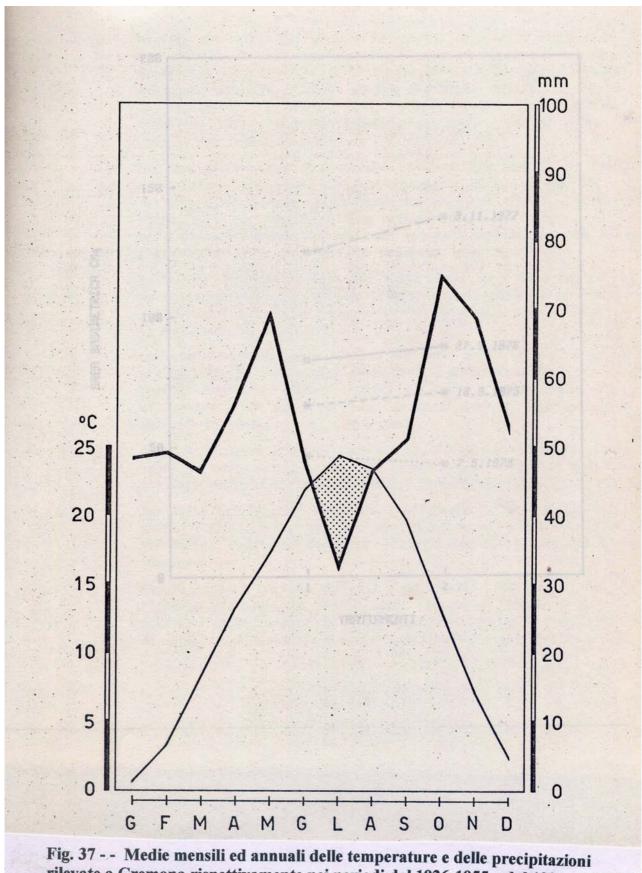
La concimazione, avviata in un pioppeto all'inizio della quarta stagione vegetativa, è stata ripetuta per tre anni di seguito, senza interruzioni, con dosi leggermente crescenti per il P ed il K e decrescenti per l'Azoto.

Le differenze tra l'area basimetrica media delle piante del testimone e quella delle piante concimate, pur non essendo mai risultate statisticamente significative, sono apparse del 7% a favore del testimone alla prima misurazione e del 9,70% a favore della concimazione all'ultimo rilevamento.

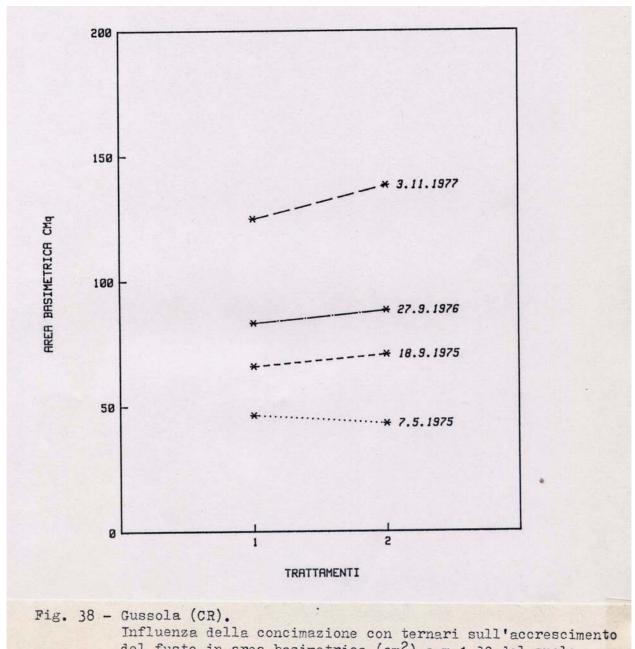
La concimazione ha favorito quindi un incremento in area basimetrica del 17,50% (Tab. 43, Fig. 38)

Se però si considera che, malgrado la concimazione, alla fine del sesto anno le piante avevano raggiunto una circonferenza media di cm 41,5, ci si rende conto che in quel terreno agiscono diversi fattori limitanti interessanti non soltanto la disponibilità di elementi nutritivi ma anche le caratteristiche fisiche del suolo.

	uenza della	concimazione	sull'accres	cimento del
	o in circonfo			er. foa
	a m 1,30 da	al suolo.		
			1	
Tesi	/ A	Date dei ril	evamenti	d
	7.5.75	18.9.75	27.9.76	3.11.77
	1		: 1	
(non concimato)	23,92	28,82	32,04	39,16
2) Concimato	23,01	29,59	33,13	41,54
Media	23,46	29,22	32,59	40,35
neuta .	0,49n.s.	0,25n.s.	0,43n.s.	1,59n.s.



rilevate a Cremona rispettivamente nei periodi dal 1926-1955 e dal 1921-1950.



Influenza della concimazione con ternari sull'accrescimento del fusto in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo. 1= testimone non concimato; 2= concimazione con ternari.

# 2.2.2.8 Considerazioni

Nei sette pioppeti giovani, nei quali le esperienze sono state avviate all'inizio del terzo e del quarto anno dalla messa a dimora, l'influenza della concimazione è stata pressoché nulla a Casale Monferrato (AL) e a Monticelli Pavese (PV) (in due prove), tendenzialmente positiva - anche se con differenze statisticamente non significative - a Gussola (CR), a Sant'Anselmo (CN) e a Candia Lomellina (PV) e statisticamente significativa in una delle tre prove a Monticelli Pavese.

La concimazione non è risultata efficace nei terreni di Casale Monferrato - concimati con dosi crescenti di ura e con NPK - e di Monticelli Pavese - concimati soltanto con urea - , peraltro molto simili per caratteristiche fisico-chimiche (tessitura, reazione e contenuti minerali), malgrado entrambi presentassero un basso contenuto di azoto e di sostanza organica.

Nelle due stazioni mancava una falda accessibile alle radici nel periodo vegetativo ma venivano effettuate irrigazioni a scorrimento abbastanza regolarmente a Casale Monferrato e soltanto con interventi di soccorso a Monticelli.

La concimazione ha avuto effetti positivi, anche se non confermati statisticamente, a Gussola (NPK) e a Sant'Anselmo (N e NPK) su terreni sabbiosi, entrambi poveri di azoto e modestamente dotati di fosforo e di potassio, e a Candia su terreno sabbioso povero soltanto di azoto.

Nei tre pioppeti l'irrigazione veniva effettuata almeno con interventi di soccorso e spesso, nei primi due, la falda si manteneva a livelli accessibili alle radici nel periodo vegetativo.

Infine la concimazione è risultata efficace, in maniera statisticamente significativa, nel secondo pioppeto di Monticelli Pavese, concimato soltanto con urea e costituito con piante del clone 'Canadese'.

Poiché negli altri due pioppeti a Monticelli, dove non si è avuta risposta positiva, le piante appartenevano al clone 'I-214', si potrebbe anche pensare ad una maggiore capacità di questo clone di sfruttare il potenziale di fertilità naturale del terreno.

## 2.2.3 In pioppeti di media età (5° e 6° anno di vegetazione)

Come è noto, nei pioppeti di media età gli incrementi legnosi correnti sono molto elevati e questo fatto induce a pensare che anche l'assorbimento di elementi nutritivi sia piuttosto sostenuto. Parrebbe pertanto logico attendersi da parte delle piante una risposta positiva all'apporto di fertilizzanti.

Per una verifica sperimentale di questa ipotesi nei pioppeti della classe di età in questione sono state effettuate sei esperienze volte ad accertare l'influenza che può avere sull'accrescimento:

- la concimazione azotata con dosi crescenti di urea;
- la concimazione azotata e quella azoto-fosfatica in terreno sabbioso con reazione subalcalina;
- la concimazione azotata, quella azoto-fosfatica e quella azotofosfo-potassica in terreno sabbioso a reazione subacida;
- la concimazione azotata e quella azoto-fosfo-potassica con diversi rapporti N:P:K;
- la concimazione con ternari somministrati in epoca autunnale o primaverile;
- la concimazione con pollina.

Prima dell'inizio delle prove i pioppeti non sono stati concimati ne vi sono state effettuate delle consociazioni.

# 2.2.3.1 Prova n. 1 - Concimazione con dosi crescenti di urea.

Località: Caresanablot (VC)

<u>Terreno</u>: sabbio-limoso, a reazione subacida, modestamente dotato di sostanza organica e di azoto e mediamente fornito di fosforo totale e di potassio assimilabile (Tab. 44).

<u>Clima</u>: il pioppeto oggetto della prova in linea d'aria distava soltanto alcuni km da Vercelli per cui si ritengono sufficientemente indicativi i dati rilevati in quest'ultima stazione (cfr. Fig. 22)

Data dell'impianto: primavera 1971

Spaziatura: m 6 x 6

Data di inizio della prova: marzo 1976

## Tesi a confronto:

- 1) testimone non concimato
- 2) concimazione azotata (dose 1)
- 3) concimazione azotata (dose 2)
- 4) concimazione azotata (dose 3)

Schema sperimentale: randomizzazione completa di parcelle monoalbero replicate 10 volte

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

			29.3.76	15.5.77	1.6.78	14.5.79
Urea 46%:	dose	1	0,435	0,435	0,435	0,435
	dose	2	0,870	0,870	0,870	0,870
	dose	3	1,740	1,740	1,740	1.740

Modalità di distribuzione dei concimi: localizzazione intorno all'albero in un raggio di m 2-2,50

#### RISULTATI

La concimazione, ripetuta per quattro anni di seguito a partire da piante all'inizio del sesto anno di vegetazione, non ha sortito effetti statisticamente significativi sull'accrescimento diametrico degli alberi a m 1,30 (Tab. 45).

L'estrema uniformità tra le piante delle varie tesi, rilevata all'inizio della prova, si è mantenuta anche nel corso di tutto il periodo di osservazione (Fig.39).

Tab. 44

Caresanablot (VC) - Caratteristiche fisico-chimiche del terreno

Caratteristiche	Dom	ofilo 1	Profondità di	prelevamento in Profilo 2		cm
caratteristiche	0 - 40		81 - 130		46-80	81-120
Scheletro (Ø > 2 mm ) %	4 20	2,00	5,00	0,00	3,00	4,00
	6,20	2,00	9,00	0,00	3,00	4,00
Granulometria	50.00	00 10	7.25	49 00	22.00	12.00
Sabbia grossa (2-0,2 mm)% Sabbia fine (0,2-0,02 mm)%	52,00 38,00	20,12	7,15 75,00	48,00	23,00 58,00	12,00
Limo (0,02-0,002 mm)%	7,00	19,00	15.00	11,30	15,00	13,00
Argilla (<0,002 mm)%	3,00	4,88	2,85	4,80	4,00	2,90
Reazione in pH	5,85	6,05	6,30	5,90	6,15	6,25
Calcare totale	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.
Calcare attivo	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.
P <sub>2</sub> 0 <sub>5</sub> totale %°	1,43	1,38	1,43	1,35	1,27	1,47
K <sub>0</sub> 0 assimilabile (mg/100g)	0,70	0,58	0,42	0,68	0,60	0,35
N <sub>2</sub> Kjeldahl %°	1,10	0,80	0,400	1,05	0,68	0,27
Carbenio organico (C )%	0,96	0,65	-	0,88	0,40	-
Sostanza organica (C x 1,724)%	1,65	1,12		1,52	0,69	-
C/N	8,72	8,12	-	8,38	5,88	-

Tab. 45

Caresanablot (VC) - Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in circonferenza (cm) a m 1,30 dal suolo

Tesi					levamenti				
	25.3.76	3.6.76	6.4.77	12.9.77	12.10.78	2.4.80	4.3.81	15.10.81	6.9.83
					\$ B				
) Testimone non concimato	71,27	73,34	81,24	84,62	91,08	97,00	101,87	104,27	108,94
2) N,	69,96	73,88	79,71	83,57	90,15	96,30	100,87	103,38	107.,77
3) N <sub>2</sub>	69,11	73,09	79,34	82,90	89,84	96,19	101,34	103,92	108,46
4) N <sub>3</sub>	70,40	74,35	80,18	83,89	90,79	96,92	101,85	104,73	109,04
Media	70,19	73,67	80,02	83,75	90,47	.96,60	101,48	104,08	108,55
Valore di F	0.13n.s.	0,14n.s.	0,11n.s.	0,09n.s.	0,06n.s.	0,03n.s.	0,04n.s.	0,06n.s.	0,06n.s.

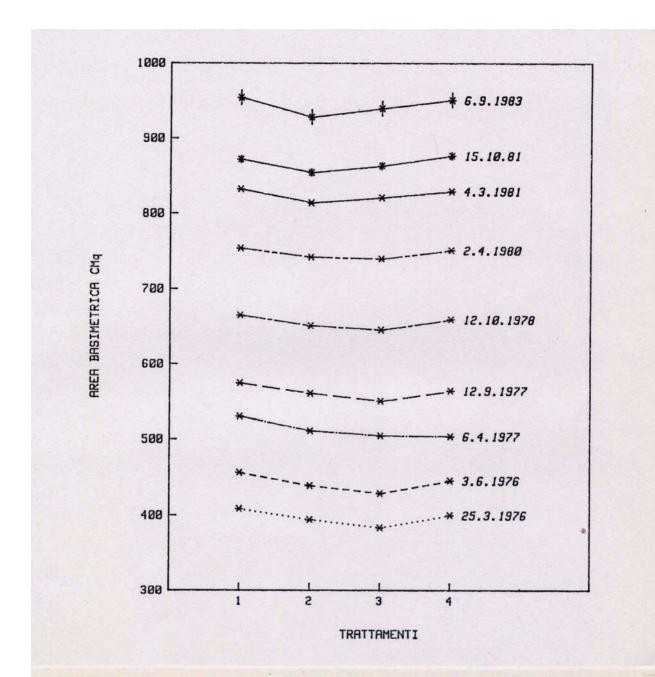


Fig. 39 - Caresanablot (VC).

Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in area basimetrica a (cm²) a m 1,30 dal suolo.

1= testimone non concimato; 2= urea (dose 1); 3=urea (dose 2); 4= urea (dose 3).

#### 2.2.3.2 Prova n. 2 - Concimazione azotata e azoto-fosfatica

Località: Frassineto Po (AL)

<u>Terreno</u>: sabbioso, a reazione subalcalina, modestamente dotato di sostanza organica e di azoto, mediamente fornito di fosforo totale e di potassio assimilabile.

<u>Clima</u>: il pioppeto distava pochi km dall'Istituto dove ha sede la stazione meteorologica per cui si ritengono indicativi i dati in essa rilevati (Fig. 33).

Data dell'impianto: dicembre 1970

Spaziatura: m 6 x 5

Data di inizio della prova: marzo 1976

## Tesi a confronto:

- 1) testimone non concimato
- 2) concimazione azotata (N)
- 3) concimazione azoto-fosfatica (NP)

<u>Schema sperimentale</u>: randomizzazione completa di 15 parcelle monoalbero per tesi

Date di distribuzione, tipi di concimi e dosi applicate (kg/albe-ro):

	11.3.76	2.6.77	7.5.79
Urea 46%	1,000	1,000	1,500
Perfosfato minerale 19-21%	2,000	2,000	3,000

Modalità di distribuzione dei concimi: localizzazione intorno all'albero in un raggio di m 2,50

## RISULTATI

La prova, cominciata in un pioppeto alla sesta stagione vegetativa, è stata realizzata mediante 3 applicazioni di fertilizzanti nell'arco di un quadriennio.

Le aree basimetriche delle piante delle tre tesi, estremamente uniformi al momento della prima concimazione, non hanno mai mostrato differenze statisticamente significative (Tab. 46, Fig. 40).

Tab. 46

Frassineto (AL) - Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in circonferenza (cm) a m 1,30 dal suolo

Tesi	Date dei rilevamenti										
	11.3.76	11.8.76	2.6.77	8.3.78	20.10.78	9.5.80	27.10.80	3.9.81	26.10.82		
	- 1 1 1 1 0 7				* **						
1) Testimone	66,63	74,13	76,43	80,44	83,56	89,79	94,23	95,85	99,63		
2) N	66,90	74,07	76,10	80,16	83,75	88,51	92,81	94,33	98,66		
3) NP	66,55	73,69	75,49	79,35	83,10	87,84	92,17	93,87	96,64		
Media	66,69	73,96	76,01	79,98	83,47	88,71	93,07	94,68	98,31		
Valore di F	0,04n.s.	0,06n.s.	0,25n.s.	0,39n.s.	0,55n.s.	0,86n.s.	0,79n.s.	0,70n.s.	0,90n.s		

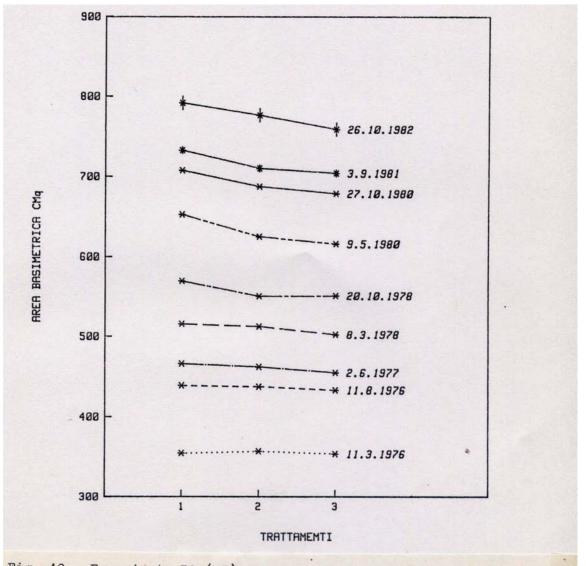


Fig. 40 - Frassinete PO (AL).

Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo.

1= testimone non concimato; 2= N; 3= NP.

2.2.3.3 Prova n. 3 - Concimazione azotata, azoto-fosfatica e azoto-fosfopotassica

Località: Caresanablot (VC)

Terreno: nei primi 40 cm è sabbio-limoso, con reazione subacida, modestamente dotato di sostanza organica e di azoto, mediamente fornito di fosforo totale e/di potassio assimilabile; lo strato sottostante è costituito da sabbia grossolana, povera di elementi nutritivi (Tab. 47 \_\_\_\_\_\_). La falda ha oscillato tra cm 60 e cm 150 dalla superficie del suolo.

Clima: confronta paragrafo 2.2.3.1.

Data dell'impianto: primavera 1972

Spaziatura: m 6 x 6

Data di inizio della prova: marzo 1976

## Tesi a confronto:

- 1) testimone non concimato
- 2) concimazione azotata (N)

Solfato potassico 50-52%

- 3) concimazione azoto-fosfatica (NP)
- 4) concimazione azoto-fosfo-potassica (NPK)

Schema sperimentale: randomizzazione completa di parcelle monoalbero replicate 10 volte

Date	di	distribuzione,	tipi	di	concimi	е	dosi	applicate	(kg/albe-
ro):			1						۵
				2	5.3.76	18	.5.77	2.6.78	14.5.79
Urea	46%	6		N	0,870	0	,870	0,870	0,870
		to minerale 18.	-20%		2,000	2	,000	2,000	2,000

Modalità di distribuzione dei concimi: localizzazione intorno all'albero in un raggio di m 2,50-3

0,800

0,800

0,800

0,800

#### RISULTATI

La concimazione è stata ripetuta annualmente, senza interruzioni, per un quadriennio mantenendo le dosi invariate, a partire da piante all'inizio della quinta stagione vegetativa.

La prova, cominciata in condizioni di notevole uniformità, alla fine del quadriennio ha dato risultati di un certo interesse (Tab. 48, Fig. 41).

41

Le differenze in area basimetrica tra piante concimate e quelle del testimone, pur non risultando statisticamente significative, sono dell'ordine di circa l'8-10% per quelle che hanno avuto azoto e fosforo o azoto, fosforo e potassio e di circa il 5% per quelle che sono state concimate soltanto con azoto. Nel quadriennio successivo le differenze tra le piante delle tre tesi concimate si attenuano notevolmente ma in media rimangono superiori di circa l'8% rispetto a quelle del testimone.

Giova ricordare che la falda si è mantenuta per lunghi periodi a livelli accessibili alle radici del pioppo nel corso della stagione vegetativa.

Tab. 47

Caresanablot (VC) - Caratteristiche fisico-chimiche del terreno

	Pro	ofondità d	di preleva	amento in	cm
Caratteristiche	I	Profilo 1		Profi	10 2
	0-30	31-80	81–130	0-40	41-60
Scheletro (∅ > 2 mm) %	6,20	0,00	10,00	0,00	6,50
Granulometria					
Sabbia grossa (2-0,2 mm) %	53,81	18,71	5,65	11,92	90,39
Sabbia fine (0,2-0,02 mm) %	33,48	55,86	75,97	66,96	7,67
Limo (0,02-0,002 mm) %	9,80	20,30	15,05	18,20	1,70
Argilla (<0,002 mm) %	2,91	5,13	3,33	2,92	0,24
Reazione in pH	5,90	6,25	6,28	6,60	6,50
Calcare totale %	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.
Calcare attivo %	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> totale %°	1,07	1,49	1,35	1,77	0,13
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilabile p.p.m.	_	-	-	-	-
K <sub>O</sub> O assimilabile (mg/100g)	0,68	0,30	0,30	0,70	0,32
N Kjeldahl %	1,20	0,60	0,30	1,00	0,10
Carbonio organico (C) %	1,02	0,25	-	0,81	-
Sostanza organica (C x 1,724) %	1,76	0,43	-	1,40	_
C/N	8,50	4,17	-	8,10	-

Tab. 48

Caresanablot (VC) - Influenza della concimazione sull'accrescimento dei fusti in circonferenza (cm)

a m 1,30 dal suolo

				Date dei ri	levamenti	*			
Tesi	25.3.76	3.6.76	6.4.77	12.9.77	12.10.78	2.4.80	4.3.81	15.10.81	6.9.83
				, a en	ta T				
1) Testimone non concimato	48.16	52,57	59,13	64,29	72,46	80,45	87,16	90,02	97,82
2) N	48,11	52,59	58,43	64,47	73,31	82,61	90,32	93,21	101,93
3) NP	47,95	52,45	59,75	65,71	74,99	84,49	91,84	94,45	101,73
4) NPK	48,80	53,26	60,44	66,57	75,71	84,73	92,19	94,88	102,61
Media	48,26	52,72	59,44	65,26	74,12	83,07	90,38	93,14	. 101,02
Valore di F	0,31n.s.	0,29n.s:	0,72n.s.	1,11n.s.	1,27n.s.	1,85n.s.	1,73n.s.	1,42n.s.	0,77n.s

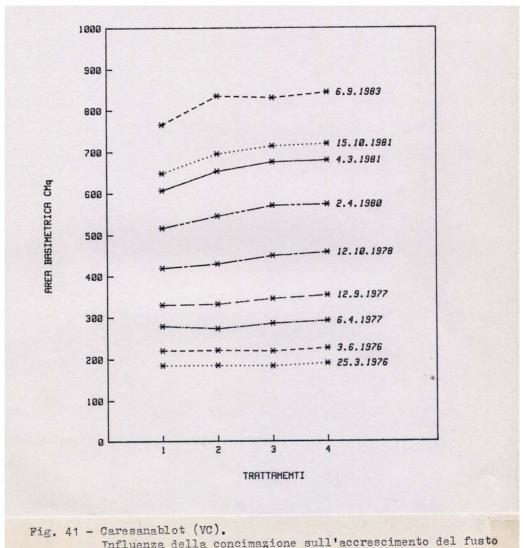


Fig. 41 - Caresanablot (VC).

Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto
in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo.

1= testimone non concimato; 2= N; 3= NP; 4= NPK.

2.2.3.4 Prova n. 4 - Concimazione azotata e azoto-fosfo-potassica con diversi rapporti N:P:K in un pioppeto del clone 'BL Costanzo'

Località: Prarolo (VC)

<u>Terreno</u>: sabbioso, a reazione neutra, modestamente dotato di sostanza organica e di azoto, mediamente fornito di fosforo totale e di potassio assimilabile.

Clima: indicativamente si ritengono validi i dati rilevati a Vercelli (Fig. 22)

Data dell'impianto: primavera 1972

Spaziatura: m 5,50 x 5,50

Data di inizio della prova: maggio 1976

## Tesi a confronto:

- 1) testimone non concimato
- 2) concimazione azotata con urea 46%
- 3) concimazione azoto-fosfo-potassica con fosfato biammonico 18-46% addizionato di solfato potassico 50-52%
- 4) concimazione con ternario 20-10-10
- 5) concimazione con ternario 10-10-10

Schema sperimentale: randomizzazione completa di parcelle monoalbero replicate 10 volte

Date di distribuzione, tipi di concimi e dosi applicate (kg/albe-ro):

	21.5.76	15.6.77	12.5.78
Urea 46%	0,400	0,400	0,400
Fosfato biammonico 18-46%	1,000	1,000	1,000
20-10-10	0,900	0,900	0,900
10-10-10	1,800	1,800	1,800
Solfato potassico 50-52%	0,400	0,400	0,400

Modalità di distribuzione dei concimi: localizzazione intorno all'albero in un raggio di m 2

#### RISULTATI

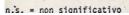
La concimazione, ripetuta per tre anni di seguito a dosi invariate, è stata applicata per la prima volta a piante all'inizio della quinta stagione vegetativa.

Le piante scelte per le varie tesi, estremamente uniformi al primo rilevamento, sono risultate altrettanto uniformi anche all'ultimo. La concimazione è stata quindi del tutto ininfluente sull'accrescimento del fusto (Tab. 49, Fig. 42).

Tab. 49

Prarolo (VC) - Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in circonferenza (cm) a m 1,30 dal suolo.

				dei rilevam			
	21.5.76	6.8.76	6.4.77	8.3.78	27.10.78	15.5.81	15.10.81
	+ 1 N				+1 -1		
) Testimone non concimato	40,59	46,99	48,49.	60,63	68,87	83,87	85,93
2) Urea 46% 0,400 kg/albero	40,44	46,76	48,45	60,02	68,39	83,59	85,85
3) Fosfato biammonico 18/46% 1 kg/albero Solfato potassico 50/52% 0,400 kg/albero	40,32	46,84	48,17	60,52	68,76	82,28	84,23
1) 20:10:10 0,900 kg/albero	40,45	46,64	48,16	60,46	69,29	84,08	86,33
s) 10:10:10 1,800 kg/albero	40,17	46,19	47,71	59,80	68,28	82,52	84,58
ledia in a second	40,39	46,68	48,17	60,29	68,72	83,27	85,38
/alori di F	0.07 u.s.	0.13 u.s.	.0,09 u.s.	0,14 u.s.	0,18 u.s.	0.29 u.s	. 0,36 u.s



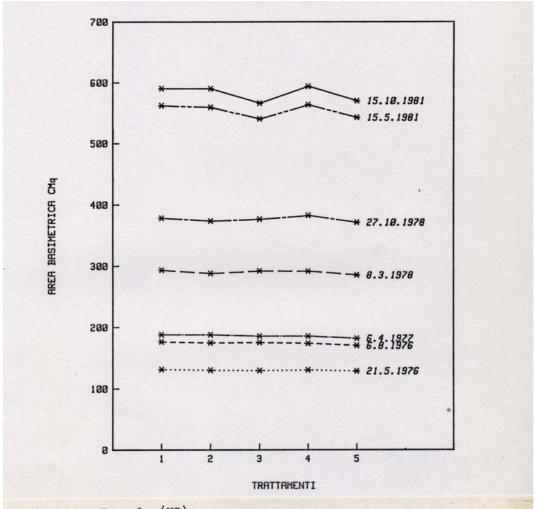


Fig. 42 - Prarolo (VC).

Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo.

1= testimone non concimato; 2= urea; 3= fosfato biammonico e solfato potassico; 4= 20-10-10; 5= 10-10-10.

2.2.3.5 Prova n. 5 - Concimazione autunnale o primaverile con complessi ternari

Località: Terrasa, Comune di Candia (PV)

<u>Terreno</u>: sabbioso, a reazione subacida, scarsamente dotato di sostanza organica e di azoto e mediamente fornito di fosforo totale e di potassio assimilabile.

Clima: confronta la prova descritta nel paragrafo 2.1.2.2

Data dell'impianto: primavera 1972

Spaziatura: m 5,50 x 4

Data di inizio della prova: novembre 1975

## Tesi a confronto:

- 1) testimone non concimato
- 2) concimazione con 20-10-10 in autunno
- 3) concimazione con 20-10-10 in primavera
- 4) concimazione con 10-10-10 in autunno
- 5) concimazione con 10-10-10 in primavera

Schema sperimentale: randomizzazione completa di parcelle monoalbero con 13 replicazioni

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

		5.11.75	11.3.76	30.10.78	8.5.79
Ternario	20-10-10	2,000	-	2,000	-
Ternario	20-10-10	-	2,000	-	2,000
Ternario	10-10-10	2,000	-	2,000	-
Ternario	10-10-10	-	2,000	-	2,000

Modalità di distribuzione dei concimi: localizzazione intorno all'albero in un raggio di m 2.

### RISULTATI

Le concimazioni, eseguite tra la fine del quarto e l'inizio del quinto anno dall'impianto e ripetute dopo un triennio, non hanno esercitato effetti positivi statisticamente significativi sull'accrescimento degli alberi (Tab. 50 e Fig. 43).

Va detto che il pioppeto non è mai stato irrigato e che l'elevata densità delle piante ha esaltato gli effetti della siccità.

Tab. 50

Terrasa (PV) - Influenza della concimazione sull'accrescimento dei fusti in circonferenza (cm) a 1,30 dal suolo.

					Date de	i rilevament	ti			
Tesi	5.11.75	16.3.76	22.5.76	6.8.76	28.10.77	5.4.79	9.5.80	21.7.82	28.10.82	7.9.83
				\$1		or to graph and				* E
1	45,08	44,34	47,26	51,78	59,53	67,28	73,34	85,13	86,68	89,00
2	44,54	43,85	46,65	50,84	57,85	64,96	69,96	79,96	81,04	84,52
3	44,54	44,05	46,86	51,13	58,72	66,17	71,92	82,03	83,80	86,21
4	44,62	43,95	46,76	51,08	58,35	65,75	71,48	82,68	83,85	86,61
5	44,31	43,60	46,55	51,06	58,55	65,22	.72,61	84,32	85,52	88,47
edia	44,62	43,96	46,82	51,18	58,60	66,02	71,86	82,82	84,18	86,96
alori di	11.246	0,30n.s.	0,30n.s.	0,34n.s.	0,83n.s.	1,08n.s.	2,13n.s.	2,79*	2,82*	1,85n.s

\* = significativo per P=0,05

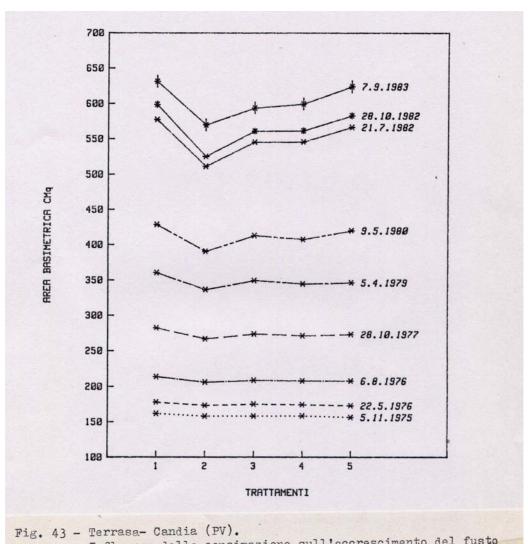


Fig. 43 - Terrasa- Candia (PV).

Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo.

1= testimone non concimato; 2= 20-10-10 (autunno);

3= 20-10-10 (primavera); 4= 10-10-10 (autunno);

5= 10-10-10 (primavera).

## 2.2.3.6 Prova n. 6 - Concimazione organica con due dosi di pollina

Località: Casale Monferrato (AL)

<u>Terreno</u>: sabbioso, a reazione neutra, scarsamente fornito di sostanza organica e di azoto e mediamente dotato di fosforo totale e di potassio assimilabile.

Le analisi effettuate su campioni prelevati nella primavera 1980, cioè dopo le quattro applicazioni di pollina, mettono in evidenza un incremento del contenuto in sostanza organica ed in azoto nei primi 10 cm ed anche nello strato tra cm 11 e cm 30. Non si notano invece incrementi dei contenuti in potassio ne sensibili variazioni di pH (Tab. 51).

Clima: la descrizione del clima di Casale è già stata fatta nel paragrafo 2.2.2.5 al quale si rimanda,

Data dell'impianto: novembre 1970

Spaziatura: m 6 x 5

Data di inizio della prova: aprile 1976

## Tesi a confronto:

- 1) testimone non concimato
- 2) concimazione con pollina, dose 1
- 3) concimazione con pollina, dose 2

<u>Schema sperimentale</u>: parcelle monoalbero ripetute 10 volte in un disegno completamente randomizzato

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

	8.4.76	2.5.77	22.6.78	17.5.79	
Pollina: dose 1	5,000	5,000	5,000	5,000	i
Pollina: dose 2	10,000	10,000	10,000	10,000	

Modalità di distribuzione dei concimi: localizzazione intorno all'albero in un raggio di m 2,50

#### RISULTATI

La distribuzione della pollina è stata ripetuta, a dosi invariate, per quattro anni di seguito, cominciando su piante all'inizio del sesto anno di vegetazione.

Entrambe le dosi impiegate sono risultate del tutto ininfluenti sull'accrescimento diametrico del tronco (Tab. 52).

L'area basimetrica media delle tre tesi, praticamente identica all'inizio dei rilevamenti, non ha subito variazioni benché minime nel corso della prova durata per un settennio (Fig. 44).

Casale Monferrato - Caratteristiche fisico-chimiche del terreno

Caratteristiche		Testi	imone			Profondità di prelevamento Pollina 5 kg/albero				in cm Pollina 10 kg/albero			
	0-10	West Trans	31-60	61-90				61-90			31-60		
Scheletro (0>2 mm) %	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	
Granulometria													
Sabbia grossa (2-0,2 mm) % Sabbia fine (0,2-0,02 mm) % Limo (0,02-0,002 mm) % Argilla (<0,002 mm) %	37,40 49,98 9,62 3,00	52,61 39,89 5,68 1,82	28,70 62,80 6,54 1,96	88,95 10,54 0,24 0,27	25,94 60,83 10,64 2,56	37,75 50,55 8,94 2,76	13,76 74,38 8,82 3,04	62,48 35,47 0,78 1,27	8,03 80,01 8,84 3,12	7,70 78,69 9,68 3,93	20,41 69,78 6,87 2,94	84,38 14,26 0,57 0,79	
Reazione in pH	7,48	7,57	7,47	7,17	7,25	7,47	7,10	7,15	7,33	7,45	7,10	7,15	
Calcare totale % Calcare attivo %	3,18 0,25	2,76 0,25	4,00 0,75	1,93	4,01	3,18 0,63	3,50 0,88	3,60 1,00	3,21 0,75	4,15 0,62	4,16	3,59	
P <sub>2</sub> 0 <sub>5</sub> totale %	0,92	1,22	0,45	1,38	1,11	1,16	1,39	0,46	1,54	1,46	1,14	0,50	
P <sub>2</sub> 0 <sub>5</sub> assimilabile p.p.m.	-	-	-	-	-	-	-	-		•		-	
K <sub>2</sub> O assimilabile (mg/100)	2,50	1,05	1,28	0,27	2,23	1,20	1,03	0,27	2,18	1,63	1,30	0,25	
N <sub>2</sub> Kjeldahl ‰	0,78	0,50	0,28	0,17	1,12	1,06	0,50	-	0,95	0,78	0,45	-	
Carbonio organico (C) %	0,57	0,30	0,18	0,06	0,96	0,66	0,24	0,06	0,66	0,57	0,24	0,0	
Sostanza organica (C x 1,724) %	0,98	0,52	0,31	0,10	1,66	1,14	0,41	0,10	1,15	0,98	0,41	0,0	
C/N	7,31	6,00	6,43	3,14	8,57	6,23	4,80	-	6,95	7,31	5,33	-	

Tab. 52

Casale Monferrato (AL)- Influenza della concimazione con pollina sull'accrescimento del fusto in circonferenza (cm) \_\_\_\_\_\_ a m 1,30 dal suolo.

Date dei rilevamenti											
8.4.76	3.6,76	29.7.76	4.4.77	3.10.77	14.5.79	9.4.80	5.11.81	5.7.82			
		(6) 4	Tribate	phone of the							
66,76	70,36	74,49	76,59	81,12	87,50	91,81	97,26	101,50			
66,06	69,40	74,01	75,75	80,51	86,91	91,51	97,06	101,04			
66,23	69,58	74,22	75,80	80,43	86,91	90,40	96,86	100,98			
66,35	69,78	74,24	76,05	80,69	87,11	91,24	97,06	101,17			
0,11 n.s.	0,21 n.s.	0,04 n.s.	0,16 n.s.	0,10 n.s.	0,07 n.s.	0,39 n.s.	0,02 n.s.	0,03 n.s.			
	66,76 66,06 66,23 66,35	66,76 70,36 66,06 69,40 66,23 69,58 66,35 69,78	66,76 70,36 74,49 66,06 69,40 74,01 66,23 69,58 74,22 66,35 69,78 74,24	8.4.76 3.6,76 29.7.76 4.4.77  66,76 70,36 74,49 76,59 66,06 69,40 74,01 75,75 66,23 69,58 74,22 75,80  66,35 69,78 74,24 76,05	8.4.76     3.6,76     29.7.76     4.4.77     3.10.77       66,76     70,36     74,49     76,59     81,12       66,06     69,40     74,01     75,75     80,51       66,23     69,58     74,22     75,80     80,43       66,35     69,78     74,24     76,05     80,69	8.4.76     3.6,76     29.7.76     4.4.77     3.10.77     14.5.79       66,76     70,36     74,49     76,59     81,12     87,50       66,06     69,40     74,01     75,75     80,51     86,91       66,23     69,58     74,22     75,80     80,43     86,91       66,35     69,78     74,24     76,05     80,69     87,11	8.4.76     3.6.76     29.7.76     4.4.77     3.10.77     14.5.79     9.4.80       66,76     70,36     74,49     76,59     81,12     87,50     91,81       66,06     69,40     74,01     75,75     80,51     86,91     91,51       66,23     69,58     74,22     75,80     80,43     86,91     90,40       66,35     69,78     74,24     76,05     80,69     87,11     91,24	8.4.76     3.6,76     29.7.76     4.4.77     3.10.77     14.5.79     9.4.80     5.11.81       66,76     70,36     74,49     76,59     81,12     87,50     91,81     97,26       66,06     69,40     74,01     75,75     80,51     86,91     91,51     97,06       66,23     69,58     74,22     75,80     80,43     86,91     90,40     96,86       66,35     69,78     74,24     76,05     80,69     87,11     91,24     97,06			

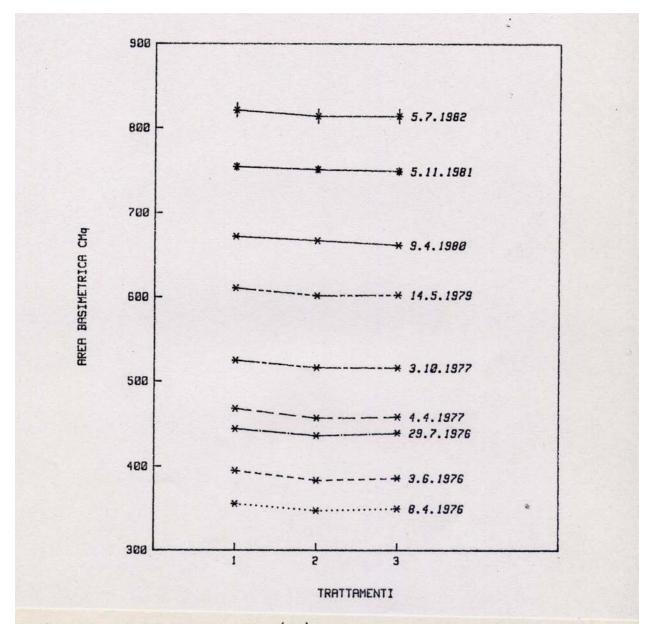


Fig. 44 - Casale Monferrato (AL).

Influenza della concimazione con pollina sull'accrescimento del fusto in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo.

1= testimone non concimato; 2= concimato con pollina 5 kg/albero; 3= concimato con pollina 10 kg/albero.

## 2.2.3.7 Considerazioni

Dalle sei esperienze avviate in pioppeti all'inizio del quinto o del sesto anno dalla messa a dimora e proseguite in genere per un quadriennio, risulta che la concimazione, nelle varie formulazioni adottate, non ha avuto effetti statisticamente significativi sull'accrescimento del fusto in area basimetrica. Soltanto a Caresanablot, in terreno a reazione subacida, poco profondo e con falda spesso accessibile alle radici nel periodo vegetativo, si può cogliere una leggera tendenza al maggior accrescimento delle piante concimate rispetto a quelle del testimone.

70.

## 2.2.4 In pioppeti adulti (7°, 8° e 9° anno di vegetazione)

Nei sei pioppeti di questa classe di età le indagini sono state incentrate in particolare sullo studio della concimazione azotata, considerata la necessità di ottenere, da piante ormai vicine alla maturità, una risposta immediata o, comunque, molto rapida.

Questo anche in considerazione del fatto che con lo spargimento dei concimi in superficie, la penetrazione degli elementi nel terreno e il conseguente raggiungimento delle radici dipende dalla loro mobilità e, come è noto, l'azoto sotto forma nitrica, non viene fissato dal potere assorbente.

Le prove sono state quindi impostate per accertare l'effetto sull'accrescimento:

- della concimazione azotata con dosi crescenti di urea;
- della concimazione azotata con dosi crescenti di urea integrate con una dose unica di fosforo, in confronto alla concimazione completa (NPK);
- della concimazione azotata, con somministrazioni annuali o biennali, in confronto alla concimazione azoto-fosfo-potassica, con diversi rapporti N:P:K;
- della concimazione con ternari distribuiti in autunno o in primavera.

I pioppeti, non consociati nei primi anni, sono stati coltivati secondo le tecniche ormai note e consistenti in discature, potature, trattamenti antiparassitari e irrigazioni di soccorso.



Pioppeti adulti del clone I-214, spaziatura 6x6, di 9 e 10 anni, in buone condizioni



2.2.4.1 Prova n. 1 - Concimazione azotata con 4 dosi crescenti di urea e concimazione azoto-fosfo-potassica con concimi semplici

Località: Casale Monferrato (AL)

<u>Terreno</u>: sabbioso, a reazione subalcalina, povero di sostanza organica e di azoto, mediamente fornito di fosforo totale e di potassio assimilabile.

Clima: confronta la descrizione riportata nel paragrafo 2.2.2.5

Data dell'impianto: novembre 1967

Spaziatura: m 6 x 5

Data di inizio della prova: aprile 1976

# Tesi a confronto:

- 1) testimone non concimato
- 2) concimazione con urea 46%, dose 1
- 3) concimazione con urea 46%, dose 2
- 4) concimazione con urea 46%, dose 3
- 5) concimazione con urea 46%, dose 4
- 6) concimazione azoto-fosfo-potassica con concimi semplici

<u>Schema sperimentale</u>: randomizzazione completa di parcelle monoalbero replicate 7 volte

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

	6.4.76	26.4.77	12.6.78
Urea 46%			
dose 1	0,750	0,750	0,750
dose 2	1,500	1,500	1,500
dose 3	2,250	2,250	2,250
dose 4	3,000	3,000	3,000
Urea 46%	1,500	1,500	1,500
Perfosfato minerale 19-21%	3,450	3,450	-
Solfato potassico 50-52%	1,400	1,400	1,400
Fertiltriplo 46-47%	-	-	1,720
	dose 1 dose 2 dose 3 dose 4 Urea 46% Perfosfato minerale 19-21% Solfato potassico 50-52%	Urea 46%  dose 1 0,750  dose 2 1,500  dose 3 2,250  dose 4 3,000  Urea 46% 1,500  Perfosfato minerale 19-21% 3,450  Solfato potassico 50-52% 1,400	Urea 46%  dose 1 0,750 0,750  dose 2 1,500 1,500  dose 3 2,250 2,250  dose 4 3,000 3,000  Urea 46% 1,500 1,500  Perfosfato minerale 19-21% 3,450 3,450  Solfato potassico 50-52% 1,400 1,400

 $\frac{\text{Modalità di distribuzione dei concimi}}{\text{1'albero in un raggio di m 2,50}}$ : localizzazione intorno al-

#### RISULTATI

La concimazione, effettuata la prima volta su piante all'inizio del nono anno di vegetazione, è stata ripetuta per un triennio in tutte le tesi mantenendo invariate le dosi.

Le differenze tra le medie non sono mai risultate significative. Alla fine del triennio le piante trattate con dosi crescenti di urea, pur presentando valori crescenti di area basimetrica rispetto a quelle del testimone manifestavano differenze massime dell'11,45% (tra testimone e tesi 6) corrispondenti grosso modo a quelle che esistevano all'inizio della prova (10,63 tra testimone e tesi 6). Ininfluente è risultata anche la concimazione ternaria (Tab. 53, Fig.45).

Tab. 53

Casale Monferrato (AL) - Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in circonferenza (cm) a m 1,30 dal suolo.

· ·			Date dei ri	levamenti	*	
Tesi	6.4.76	3.6.76	29.7.76	4.4.77	3.10.77	21.9.78
) Testimone non concimato	77,66	80,16	81,87	82,86	85,81	88,73
?) Urea 0,750 kg/alb.	79,50	81,81	83,79	84,57	87,34	90,93
) Urea 1,500 kg/alb.	80,27	82,84	84,76	85,86	88,47	92,23
) Urea 2,250 kg/alb.	80,21	82,86	84,70	85,74	88,61	92,30
) Urea 3,000 kg/alb.	82,13	84,80	86,09	87,51	90,44	94,41
) NPK	77,49	81,61	83,54	84,44	87,29	91,26
Media	79,54	82,35	84,12	85,16	88,00	91,64
Valori di F	1,60 n.s.	1,27 n.s.	0,92 n.s.	1,15 n.s.	1,06 n.s.	1,10 n.s.

n.s. = non significativo

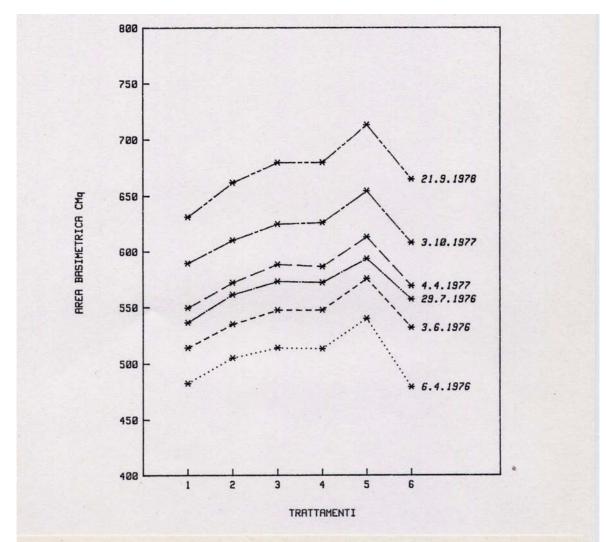


Fig. 45 - Casale Monferrato (AL).

Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo.

1= testimone non concimato; 2= urea (dose 1);

3= urea (dose 2); 4= urea (dose 3); 5= urea (dose 4);

6 = NPK.

2.2.4.2 Prova n. 2 - Concimazione azotata con somministrazioni biennali di 3 dosi crescenti di urea (per la dose 2 anche somministrazioni annuali), di 3 dosi crescenti di urea integrate con dose unica di perfosfato minerale 19-21, e concimazione azoto-fosfo-potassica.

Località: Casale Monferrato (AL)

<u>Terreno</u>: sabbioso, a reazione subalcalina, povero di sostanza organica e di azoto, mediamente fornito di fosforo totale e di potassio assimilabile (Tab. 54).

Clima: confronta la descrizione fattane nel paragrafo 2.2.2.5

Data dell'impianto: primavera 1970

Spaziatura: m 6 x 5

Data di inizio della prova: aprile 1976

# Tesi a confronto:

1) Testimone non concimato (NPK)

Somministrazioni biennali

- 2) Concimazione fosfatica  $(N_0P_1K_0)$
- 3) Concimazione con urea 46%, dose 1  $(N_1P_0K_0)$
- 4) Concimazione con urea 46%, dose 1, integrata con perfosfato minerale 19-21% ( $N_1P_1K_0$ )
- 5) Concimazione con urea 46%, dose 2  $(N_2P_0K_0)$
- 6) Concimazione con urea 46%, dose 2, integrata con perfosfato minerale 19-21% (N $_2{\rm P}_1{\rm K}_0$ )
- 7) Concimazione con urea 46%, dose 3  $(N_3P_0K_0)$
- 8) Concimazione con urea 46%, dose 3, integrata con perfosfato minerale 19-21% ( $N_3P_1K_0$ )
- 9) Concimazione con urea 46%, dose 2, integrata con perfosfato minerale 19-21% e con solfato potassico 50-52%  $(N_2P_1K_1)$

Somministrazioni annuali

10) Concimazione con urea 46%, dose 2 (N<sub>2</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>)

<u>Schema sperimentale</u>: distribuzione completamente randomizzata di parcelle monoalbero replicate 6 volte.

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

	7.4.76	5.5.77	5.7.78	16.5.79
Urea 46%				
dose 1	0,750	-	0,750	-
dose 2	1,500	-	1,500	
dose 3	2,250	-	2,250	-
Perfosfato minerale 19-21%	3,500	-	3,500	
Solfato potassico 50-52%	1,400	-	1,400	-
Urea 46% (distribuz.ann.)	1,500	1,500	1,500	1,500

Modalità di distribuzione dei concimi: localizzazione intorno all'albero in un raggio di m 2,50

#### RISULTATI

La concimazione è stata effettuata la prima volta su piante all'inizio della settima vegetazione e, nell'ambito di un quadriennio, è stata ripetuta una seconda volta in tutte le tesi, fatta eccezione per l'ultima dove le somministrazioni hanno avuto cadenza annuale.

Le differenze tra le medie non appaiono mai statisticamente significative (Tab. 55).

Rispetto all'area basimetrica media generale, l'area basimetrica media delle piante del testimone, leggermente superiore all'inizio della prova, presenta valori quasi identici sia alla fine del quadriennio che alla fine della prova. Le varie formule di concimazione impiegate, comprese le dosi crescenti di azoto, non hanno influito significativamente sull'accrescimento diametrico del tronco degli alberi (fig. 46).

Tab. 54

Casale Monferrato (AL) - Caratteristiche fisico-chimiche del terreno

		Profondità di prelevamento in cm							
Caratteristiche	Profilo 1				Profilo 2			Profile	0 3
	0-30	31-60	61-90	0-30	31-60	61-90	0-30	31-60	61-90
Scheletro (0>2nm) %	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.
Granulometria									
Sabbia grossa (2-0,2 mm) % Sabbia fine (0,2-0,02 mm) % Limo (0,02-0,002 mm) % Argilla (<0,002 mm) %	6,98 66,61 19,68 6,73	85,91 13,17 0,92 0,00	93,98 5,22 0,80 0,00	40,40 50,26 6,87 2,46	32,70 60,70 3,66 2,94	1,70 57,77 33,48 7,05	16,80 69,12 11,07 3,01	37,30 49,61 10,29 2,81	6,10 76,9 13,59 3,59
Reazione in pH	7,40	7,68	7,55	7,37	7,40	7,52	7,40	7,48	7,5
Calcare totale %	5,80 0,38	3,45 0,25	1,38 0,28	3,21 0,38	3,59 0,75	6,48 1,13	4,15 0,50	4,01 0,50	1,0
P <sub>2</sub> 0 <sub>5</sub> totale %°	1,35	0,49	0,46	0,90	1,13	1,43	1,59	1,32	1,1
P <sub>2</sub> 0 <sub>5</sub> assimilabile p.p.m.	-	-	-	1000		-	-	-	-
κ <sub>2</sub> 0 assimilabile (mg/100)	2,50	0,35	. 0,23	2,45	2,38	1,67	3,75	2,50	2,4
N <sub>2</sub> Kjeldahl %	0,67		19 -21	0,45	0,45	0,51	0,78	0,51	0,5
Carbonio organico (C) %	0,60	-		0,36	0,36	0,72	0,66	0,36	0,4
Sostanza organica (C x 1,724) %	1,03	9		0,62	0,62	1,24	1,14	0,62	0,7
C/N	8,96			8,00	8,00	14,12	8,46	7,06	8,2

Tab. 55

Casale Monferrato (AL) - Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in circonferenza (cm) a m 1,30 dal suolo.

itarii wa kija ki ka			D A SA	Date dei ril	evamenti				
Test	7.4.76	3.6.76	29.7.76	4.4.77	11.10.77	14.5.79	9.4.80	5.2.81	5.7.82
					-27 ATT 1 2 1				
Trattamenti biennali									
1) NoPoKo	66,22	70,35	75,62	78,72	83,05	89,30	94,73	100,47	104,30
2) N <sub>0</sub> P <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	67,13	70,97	75,98	78,17	83,08	89,68	95,27	101,70	105,85
3) N <sub>1</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	67,33	71,45	76,80	79,12 .	84,58	91,83	97,60	103,70	108,22
4) N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	64,98	68,83	74,08	76,25	81,70	88,23	93,85	99,95	104,00
5) N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	66,57	70,45	75,55	77,73	83,03	89,35	94,88	101,25	105,13
6) N2P1K0	65,30	69,28	74,67	76,92	82,13	88,83	94,65	100,22	104,12
7) N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	67,07	71,18	76,54	78,55	84,12	90,77	96,20	102,60	106,67
8) N <sub>3</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	63,60	67,60	73,07	75,27	80,57	86,97	90,87	98,48	102,62
9) N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	64,95	68,67	77,65 •	75,72	80,75	87,40	92,30	98,05	102,23
Trattamenti annuali									
0) N2P0K0	66,72	70,70	75,97	78,25	84,10	90,83	96,15	102,82	107,45
Media generale	65,99	69,95	75,19	77,47	82,71	89,32	94,65	100,92	105,06
Valori di F	1,06 n.s.	1,13 n.s.	0,95 n.s;	0,95 n.s.	0,91 n.s.	0,88 n.s.	1,18 n.s.	0,82 n.s.	0,68 n.s

n.s. = non significativo

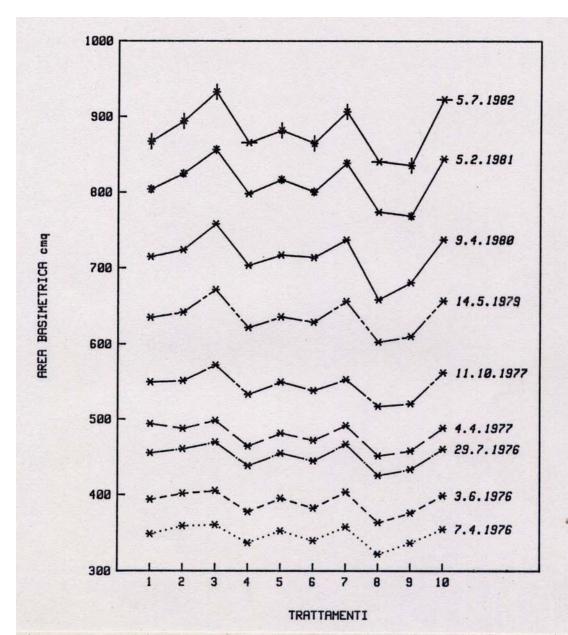


Fig. 46 - Casale Monferrato (AL).

Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo.

1= N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub> (testimone non concimato);

Trattamenti biennali: 2= N<sub>0</sub>P<sub>1</sub>K<sub>0</sub>; 3= N<sub>1</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>; 4= N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>0</sub>;

5= N<sub>2</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>; 6= N<sub>2</sub>P<sub>1</sub>K<sub>0</sub>; 7= N<sub>2</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub>; 8= N<sub>3</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>; 9= N<sub>3</sub>P<sub>1</sub>K<sub>0</sub>;

Trattamenti annuali: 10 = N<sub>2</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>.

2.2.4.3 Prova n. 3 - Concimazione azotata con somministrazioni annuali di 2 dosi di urea 46% (per la dose 2 anche le somministrazioni biennali) e concimazione azoto-fosfo-potassica con diversi rapporti N:P:K

Località: Breme (PV)

<u>Terreno</u>: sabbioso, a reazione subalcalina, povero di sostanza organica e di azoto e mediamente fornito di fosforo totale e di potassio assimilabile.

Clima: il pioppeto distava una ventina di km da Casale per cui indicativamente si ritengono validi i dati rilevati in quest'ultima stazione (Fig. 33)

Data dell'impianto: primavera 1970

Spaziatura: m 5 x 5

Data di inizio della prova: marzo 1976

# Tesi a confronto:

1) Testimone non concimato

Distribuzione annuale

- 2) concimazione azotata con urea 46% (dose 1)
- 3) concimazione azotata con urea 46% (dose 2)
- 4) concimazione azoto-fosfo-potassica con ternario 20-10-10
- 5) concimazione azoto-fosfo-potassica (NPK) con concimi semplici

#### Distribuzione biennale

6) concimazione azotata con urea 46% (dose 2)

<u>Schema sperimentale</u>: parcelle monoalbero replicate 13 volte con randomizzazione completa

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

	30.3.76	3.6.77	25.5.78
Concimi			
Urea 46% (dose 1)	0,500	0,500	0,500
Urea 46% (dose 2)	1,000	1,000	1,000
20:10:10	1,000	1,000	1,000
NPK: Urea 46%	0,500	0,500	0,500
Solfato potassico 50-52%	0,450	0,450	0,450
Perfosfato minerale 18-20%	3,125	3,125	-
Fertiltriplo 45-47%			1,570
Urea 46% (distribuz. bienn.)	1,000	0,000	1,000

Modalità di distribuzione dei concimi: localizzazione intorno all'albero di un raggio di m 2,50-3.

#### RISULTATI

Le differente percentuali massime tra le aree basimetriche medie delle piante del testimone e quelle delle tesi concimate con i 3 elementi della fertilità, modesto all'inizio della prova (circa il 5%), non sono aumentate nel corso del triennio di osservazione in maniera tale da far pensare ad un effetto della concimazione (circa il 7%) (Tab. 56 e Fig. 47). L'analisi della covarianza infatti, che non si riporta per brevità, conferma che le differenze non sono significative.

Tab. 56

Breme (PV) - Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in circonferenza (cm)

		Date dei	rilevamenti				
Tesi	25.3.76	31.5.76	11.8.76	13.6.77	31.10.77	28.3.79	
	Star Francis						
) Testimone non concimato	71.81	74,75	79,39	81,51	84,27	87,14	
2) Urea 46% 0,500 kg/albero	72,64	75,43	80,19	82,19	84,99	82,95	
) Urea 46% 1,000 kg/albero	70,29	73,30	78,08	80,08	82,76	85,57	6
) 20-10-10 1,000 kg/albero	73,54	76,55	81,60	83,75	86,72	90,00	
5) NPK (1)	73,62	76,64	82,25	84,14	87,22	90,75	
5) Urea 46% 1,000 kg/albero (ogni due anni)	71,95	74,76	79,59	81,69	84,38	87,19	
	72,31	75,24	80,35	82,21	85,06	87,27	
Media Valore di F	1,13n.s.	1,04n.s.	1,30n.s.	1,21n.s.	1,34n.s.	1,48n.	s

n.s. = non significativo; (1) = vedi spiegazione nella scheda.

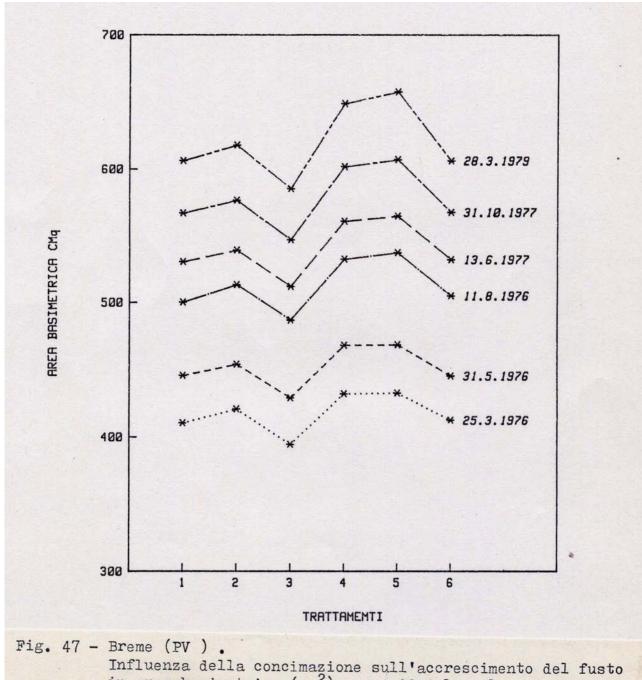


Fig. 47 - Breme (PV).

Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo.

1= testimone non concimato;

Trattamenti annuali: 2= urea (dose 1); 3= urea (dose 2);

4= 20-10-10; 5= NPK;

Trattamenti biennali: 6= urea (dose 2).

2.2.4.4 Prova n. 4 - Concimazione azotata, azoto-fosfatica, azoto-fosfo-potassica

Località: Corteolona (PV)

Terreno: sabbioso, a reazione neutra, mediamente fornito di sostanza organica e di elementi nutritivi; la falda oscillava tra cm 70 e 150.

<u>Clima</u>: indicativamente si confrontino i dati rilevati a Pavia, data la limitata distanza che la separa dalla licalità del pioppeto (Fig. 6)

Data dell'impianto: primavera 1970

Spaziatura: m 7 x 4

Data di inizio della prova: marzo 1976

# Tesi a confronto:

- 1) testimone non concimato
- 2) concimazione azotata (N)
- 3) concimazione azoto-fosfatica (NP)
- 4) concimazione azoto-fosfo-potassica (NPK)

Schema sperimentale: randomizzazione completa di 15 parcelle monoalbero per tesi

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

	11.3.76	23.5.77
Urea 46%	1,100	1,100
Perfosfato minerale 19-21%	2,500	2,500
Solfato potassico 50-52%	0,500	0,500

Modalità di distribuzione dei concimi: localizzazione intorno all'albero in un raggio di m 2,50

#### RISULTATI

La prova è stata avviata in un pioppeto all'inizio del settimo anno di vegetazione e la distribuzione dei fertilizzanti è stata ripetuta anche nell'anno successivo.

L'azoto, da solo o addizionato di fosforo, od entrambi questi elementi addizionati di potassio, non hanno esercitato effetti significativi sull'accrescimento degli alberi (Tab. 57, Fig. 48).

Tab. 57

Corteolona (PV) - Influenza della concimazione sull'acrescimento del fusto in circonferenza (cm)

a m 1,30 dal suolo

Tesi			Date dei ri	levamenti			
1631	15.3.76	1.6.76	9.8.76	23.6.77	9.3.78	29.11.78	29.10.79
				40.20.22			
1) Testimone non concimato	76,87	80,98	84,03	88,67	89,97	93,71	95,24
2) N	76,63	79,62	85,03	88,56	90,21	93,52	95,24
3) NP	78,04	81,08	86,62	90,31	92,29	95,45	96,85
4) NPK	78,27	81,35	86,83	90,36	92,19	96,10	97,74
Media	77,45	80,76	85,63	89,48	91,17	94,70	96,26
Valore di F	1,02n.s.	0,76n.s.	1,75n.s.	0,79n.s.	1,11n.s.	0,98n.s.	0,72n.s.

n.s. = non significativo



Scorci estivi ed invernali

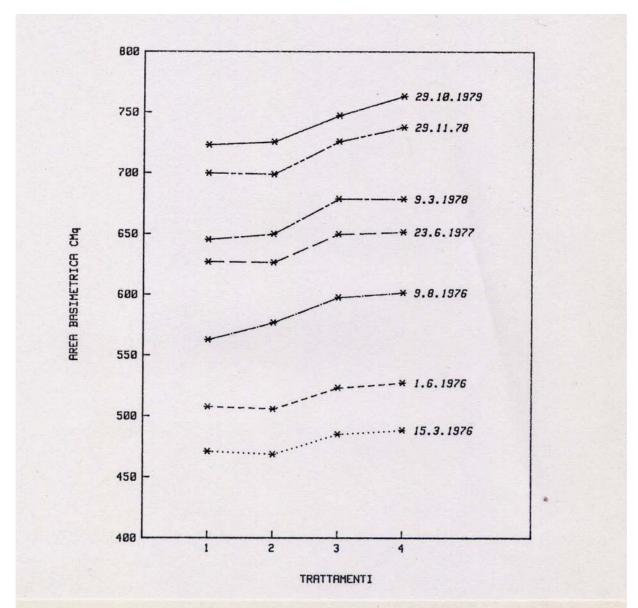


Fig. 48 - Corteolona (PV).

Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto
in area basimetrica (cm²) a m 1,30 dal suolo.
1= testimone non concimato; 2= N; 3= NP; 4= NPK.

2.2.4.5 Prova n. 5 - Concimazione azotata, azoto-fosfatica e azoto-fosfopotassica con applicazioni annuali e concimazione azotata con applicazioni biennali

Località: Caresanablot (VC)

Terreno: sabbioso, a reazione subacida, modestamente dotato di sostanza organica e di azoto e mediamente fornito di fosforo totale e di potassio assimilabile.

Clima: si considerino indicativamente validi i dati rilevati a Vercelli (Fig. 22)

Data dell'impianto: primavera 1970

Spaziatura: m 8 x 5

Data di inizio della prova: marzo 1976

# Tesi a confronto:

1) testimone non concimato

Somministrazione annuale

- 2) Concimazione azotata (N)
- 3) Concimazione azoto-fosfatica (NP)
- 4) Concimazione azoto-fosfo-potassica (NPK)

Somministrazione biennale

5) Concimazione azotata (N)

Schema sperimentale: randomizzazione completa di parcelle monoalbero replicate 12 volte

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

	30.3.76	17.5.77	1.6.78	15.5.79
Urea 46%	0,870	0,870	0,870	0,870
Perfosfato minerale 18-20%	2,000	2,000	2,000	2,000
Solfato potassico 50-52%	0,800	0,800	0,800	0,800
Urea 46% (distribuz. bienn.)	0,870	-	0,870	-

Modalità di distribuzione dei concimi: localizzazione intorno all'albero in un raggio di m 2-2,50

#### RISULTATI

La concimazione ripetuta per quattro anni di seguito su piante dall'inizio della settima alla decima stagione vegetativa non ha sortito effetti statisticamente significativi (Tab. 58, Fig. 49).

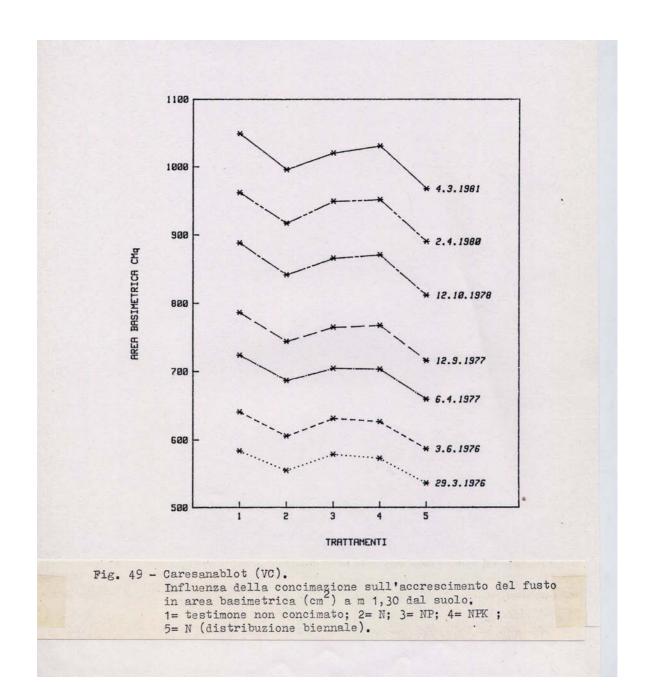
L'area basimetrica delle piante del testimone, in media leggermente più alte di quelle di tutte le altre tesi al primo rilevamento, rimangono leggermente superiori anche durante tutto il periodo di osservazione.

Tab:. 58

Caresanablot (VC) - Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in circonferenza (cm)

	29.3.76	3.6.76	6.4.77	12.9.77	12.10.78	2.4.80	4.3.81
1) Testimone non concim.	85,58	89,68	95,29	99,32	105,57	109,85	114,72
2)N. 7	83,45	87,19	92,83	96,62	102,82	107,27	111,77
3) NP	85,22	89,02	94,02	97,95	104,27	109,12	113,09
4) NPK	84,76	88,65	93,93	98,12	104,56	109,27	113,71
5)N (ogni due anni)	81,97	85,77	90,92	94,70	100,85	105,59	110,03
Media	84,20	88,06	93,40	97,34	103,61	108,22	112,66
Valore dell'F	1,95n.s.	2,25n.s.	2,10n.s.	2,21n.s	. 1,96n.s.	1,51n.s.	1,24n.s.

n.s. = non significativo



2.2.4.6 Prova n. 6 - Concimazione azoto-fosfo-potassica con distribuzione autunnale o primaverile del ternario 12-18-12

Località: Terrasa, Comune di Candia (PV)

<u>Terreno</u>: sabbioso, a reazione subacida, povero di sostanza organica e di azoto, ben dotato di fosforo totale e di potassio assimilabile

Clima: Cfr. Fig. 33

Data dell'impianto: primavera 1970

Spaziatura: m 6,50 x 5,63 (settonce)

Data di inizio della prova: novembre 1975

### Tesi a confronto:

1) testimone non concimato

- 2) concimazione autunnale con ternario con 12:18:12
- 3) concimazione primaverile con ternario 12:18:12

Schema sperimentale: randomizzazione completa di 13 parcelle monoalbero per tesi

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

	5.11.75	26.3.76
Ternario 12:18:12	2,000	2,000

Modalità di distribuzione dei concimi: localizzazione intorno all'albero in un raggio di m 2,50

#### RISULTATI

La prova è stata effettuata in un pioppeto tra la fine della sesta e l'inizio della settima stagione vegetativa dalla messa a dimora.

La concimazione, sia autunnale che primaverile, non ha avuto influenza sull'accrescimento degli alberi (Tab. 59 e Fig. 50).

Tab. 59

Terrasa (PV) - Influenza della concimazione sull'accrescimento del fusto in circonferenza (cm) a m 1,30 dal suolo.

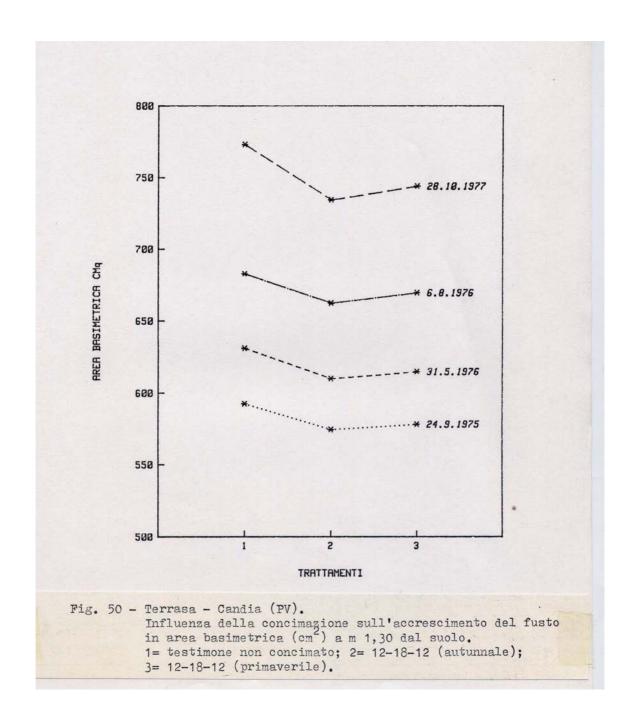
Tesi	Data di distribuzíone	24.9.75	Date dei rilevamenti 31.5,76 6.8.76		28.10.77
			. See . 102(8)		
1) Testimone [non concimato	-	86,23	89,00	92,56	98,50
2) 12-18-12 *	5.11.75	84,92	87,43	91,10	95,92
3) 12-18-12 <sub>s</sub>	26.03.76	85,12	87,78	91,59	96,56
Media	_	85,42	88,07	91,75	96,99
Valori di F		0,38n.s.	0,46n.s.	0,34n.s.	1,00n.s.

n.s. = non significativo

= potassio da solfato



Pioppeto (I-214), a 6x6m, a 7 anni9, in terreno sabbioso in golena di PO a Valenza (AL)



## 2.2.4.7 Considerazioni

In nessuna delle sei prove, avviate in pioppeti dal 7° al 9° anno dall'impianto e proseguite per tre o più anni, si può cogliere una risposta positiva delle piante, in termini di incremento di area basimetrica, alla somministrazione di concimi, compresi quelli azotati.

In un solo caso, a Corteolona - in terreno con falda freatica superficiale - , si potrebbe parlare di leggera tendenza ad un maggior incremento delle piante concimate rispetto a quelle del testimone ma le differenze non sono risultate statisticamente significative.

Si era puntato soprattutto sui concimi azotati, e per essi sull'urea, proprio perché sono ritenuti i più efficaci per stimolare la crescita di piante adulte, non solo per motivi fisiologici ma anche per la loro maggiore mobilità nel suolo.

I risultati di queste prove, che confermano quelli delle esperienze condotte sui pioppeti della classe di età immediatamente inferiore, anche se non hanno dato esito positivo sulla crescita delle piante, sono di estremo interesse per le conseguenze di ordine pratico ed economico che ne derivano.



Clone I-214 al quarto anno, a 6x6m, su terreno a tessitura sabbiosa, in ottime condizioni

## 2.2.5 Considerazioni conclusive

Se si considera che nella Pianura padana la coltivazione del pioppo è diffusa innanzitutto all'interno ed in prossimità delle golene del Po e di altri importanti corsi d'acqua, si espande nei territori agricoli solcati da importanti canali come nella Lomellina, per localizzarsi anche in altre zone ex agrarie, come ad esempio nel mantovano ed in Friuli, spesso ricche di acqua, ci si rende conto che i terreni pioppicoli pur essendo geologicamente affini, agronomicamente risultano piuttosto disformi.

Anche il clima, come risulta dai dati rilevati in quasi tutte le stazioni interessate dalle prove, e precisamente a Vercelli, Casale, Cuneo, Pavia, Sarmato, Cremona, Gazzo Bigarello, Palazzolo dello Stella e Pega, pur presentando nell'insieme caratteristiche generali abbastanza uniformi in tutta la Padania presenta, procedendo da occidente ad oriente per alcuni parametri termo-pluviometrici variazioni evidenti. Ad esempio, per quanto riguarda la temperatura, si distingue nettamente da tutte le altre la stazione di Cuneo per la media annua e quella di luglio più basse e quella di gennaio più alta; per le altre stazioni, da Vercelli al Delta, si nota un andamento tendenzialmente crescente per la media annua e per quella di gennaio.

Per quanto riguarda le precipitazioni nel periodo vegetativo si staccano nettamente da tutte le altre la stazione di Cuneo, nella parte occidentale della Padania, e quella di Palazzolo dello Stella, nella parte orientale, con valori nettamente più elevati.

Da Casale Monferrato a Comacchio i valori medi non variano di molto non solo nel periodo vegetativo ma nemmeno nei mesi più piovosi (maggio e novembre) o in quelli più asciutti (febbraio e luglio). Il totale annuo presenta invece una diminuzione dei valori per le stazioni di Mantova e di Cremona, conseguente ad un calo delle precipitazioni, marcato nel periodo ottobre-marzo.

Date le variazioni climatiche e soprattutto pedologiche nell'area considerata era logico aspettarsi che la risposta del pioppo alla concimazione variasse da una situazione all'altra. Era quindi di fondamentale importanza estendere le indagini sulla concimazione in vari ambienti nel tentativo di trarne delle informazioni di carattere generale.

I risultati, almeno in parte, hanno confermato le ipotesi prospettate.

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

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

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

Le differenze ambientali più evidenti che possono essere colte tra le zone che hanno dato risposte diverse alla concimazione riguardano essenzialmente il terreno e interessano in particolare, oltre che la reazione e altre caratteristiche già citate, la disponibilità idrica. Viceversa, come detto in precedenza, a livello del clima nell'insieme non sono state registrate variazioni molto elevate, soprattutto per quanto riguarda l'entità e la distribuzione delle piogge. Cionondimeno le inevitabili variazioni annuali, anche in una stessa stazione, possano interagire nella risposta del pioppo alla concimazione. Ripetute osservazioni avrebbero tra l'altro messo in evidenza una netta azione della concimazione azotata (ad esempio, colorazione verde più intensa delle foglie) in certe annate (ad es. 1980) con condizioni di buone precipitazioni, associate a temperature non eccessivamente elevate, tra la fine della primavera e l'inizio dell'estate anche in stazioni, come a Casale Monferrato, dove complessivamente non sono stati registrati significativi incrementi legnosi per gli apporti di fertilizzanti.

Risposte positive sono state invece ottenute, sempre con concimazione azoto-fosfatiche, anche nel mantovano e nel Friuli in terreni di medio impasto, piuttosto superficiali in relazione alle esigenze del pioppo, e adagiati su strati calcarei di accumulo. E' evidente che nell'interpretare i risultati della fertilizzazione, oltre alle disponibilità percentuali di elementi assimilabili, bisogna considerare anche la profondità del terreno ed il profilo idrico e nutrizionale per gli stimoli che essi possono esercitare sullo sviluppo della massa radicale assorbente e per l'entità delle riserve.

Un dato molto importante che scaturisce dalla generalità delle prove fino ad ora effettuate è che la risposta positiva all'apporto di fertilizzanti viene sempre da piante molto giovani. La concimazione di produzione dovrebbe quindi cominciare sin dal primo anno e limitarsi al primo quadriennio, mentre apparirebbe assolutamente sconsigliabile nella seconda metà del ciclo.

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

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

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

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

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

Di qui deriva il convincimento che la concimazione di fondo debba servire ad arricchire di elementi nutritivi tutti gli strati esplorati dalle radici, compresi quelli più profondi. Va da sé che questo tipo di concimazione è opportuno effettuarlo contemporaneamente alle lavorazioni profonde di impianto e riguarderà principalmente oltre che la sostanza organica, i concimi fosfatici e quelli potassici dato che la loro mobilità nel terreno è tanto minore quanto maggiore è il potere assorbente. Viceversa i composti azotati inorganici ridotti possono essere più efficacemente distribuiti in superficie perché essi, per ossidazione, danno origine allo ione nitrato il quale, avendo carica negativa, si muove liberamente attraverso il terreno e perciò viene portato più velocemente verso il basso nella zona delle radici.

# Potassio

Le indagini sulla concimazione del pioppo fino ad ora condotte permettono di rilevare che la maggior parte dei terreni interessati da questa coltura risulta ben dotata di potassio, sia allo stato assimilabile sia come riserva potenziale. Questa affermazione, più che sul dato analitico rilevato in laboratorio - che non sempre costituisce indice sicuro di povertà o di ricchezza -, si basa sui risultati sperimentali della quasi totalità delle prove (36 su 38) di concimazione condotte in campo.

Quanto sopra troverebbe conferma anche nel fatto che la somministrazione di potassio al terreno non solo non ha influito sul tenore di questo elemento nelle foglie ma ha determinato un abbassamento del contenuto in magnesio che, come è stato osservato in terreni sabbiolimosi di buona fertilità, addirittura ha evidenziato di sintomi di carenza sulle foglie più adulte. La comparsa del fenomeno, come è noto, è tipica dei terreni ben dotati di potassio. In alcuni casi si sono avuti temporanei effetti depressivi sulla crescita per somministrazione di concimi contenenti il potassio sotto forma di cloruro.

#### Fosforo

Tra quelli esaminati ai fini delle prove abbastanza diffusi appaiono i terreni mediamente dotati di fosforo totale, almeno negli strati più superficiali, a cui però molto spesso corrispondono contenuti scarsi di fosforo assimilabile.

Tuttavia, pur avendo operato in terreni poveri l'analisi ha messo in evidenza che il tenore in  $P_2O_5$  delle foglie non è favorito dalla somministrazione di concimi fosfatici mentre può essere influenzato negativamente dalla concimazione azotata (Pomposa) o da quella potassica (Belgioioso).

A Pomposa e a Belgioioso, malgrado le forti carenze di  $P_2O_5$  assimilabile messe in evidenza dai referti analitici, la concimazione fosfatica non ha esercitato alcuna influenza sull'accrescimento, in particolare nella seconda località dove risultava molto scarsa anche la dotazione di fosforo totale.

In questa stazione però l'accrescimento complessivo delle piante è stato molto modesto e ciò può essere attribuito in primo luogo a carenze soprattutto a livello delle caratteristiche fisiche del terreno ed assai meno alla scarsa disponibilità di elementi nutritivi, altrimenti le piante avrebbero potuto rispondere positavamente alla concimazione.

Più comprensibile risulta la mancata risposta alla concimazione fosfatica nella prova di Mortara, dove le analisi hanno evidenziato contenuti di  $P_2O_5$  assimilabile variabili da 80 a 100 ppm nella strato superficiale. Cio malgrado non sembra possibile stabilire una soglia del contenuto in fosforo assimilabile, al di sotto della quale le somministrazioni di concimi fosfatici risultino chiaramente o perlomeno tendenzialmente efficaci sulla produzione. In ogni caso è da ritenere che questa soglia – per la  $P_2O_5$  assimilabile, determinata col metodo Ferrari – sia nettamente al di sotto di quella di 100 p.p.m., indicata per le comuni piante erbacee (PIOLANTI, 1974) e anche di quella di 80 p.p.m., indicata per l'arboricoltura da frutto (LALATTA, 1980).

Nelle nostre esperienze i pioppi hanno risposto positivamente alla concimazione fosfatica in terreni modestamente forniti di  $P_2O_5$  e caratterizzati sia da reazione subacida, buona disponibilità idrica e tessitura sabbiosa, sia da reazione neutra o subalcalina, tessitura sabbio-limosa ma con profilo di limitata potenza, mentre non hanno risposto in terreni molto poveri in  $P_2O_5$  ma profondi e in condizioni idriche molto variabili. E' probabile che il valore soglia muti con le caratteristiche fisico-chimiche del terreno.

### Azoto

Il contenuto in azoto del terreno è risultato molto variabile ma con valori quasi sempre denunciati, stando alla scala dei livelli indice comunemente proposti per le determinazioni eseguite con il metodo Kjeldahl\*, uno stato più o meno grave di carenza.

<sup>\*</sup>N%: inferiore a 0.05 = deficiente; 0.05-0.1 = mediocre; 0.1-0.15 = medio; 0.2 = alto.

Ciò malgrado non è possibile evidenziare una netta correlazione tra contenuti del terreno e risposta del pioppo agli apporti di concime azotati. E' proprio in alcuni dei terreni più poveri di azoto che la somministrazione di fertilizzanti contenenti questo elemento non ha conseguito esiti positivi (Belgioioso, Pomposa). Va però subito aggiunto che in tali località l'accrescimento complessivo è stato piuttosto modesto il che sta a dimostrare che i fattori limitanti non vanno ricercati soltanto nella scarsa disponibilità di elementi nutritivi ma anche a livello della tessitura e delle caratteristiche fisiche da essa determinate tra le quali non ultima la capacità idrica e le consequenti possibilità di immagazzinamento di acqua. Bisogna anche aggiungere che l'azoto ammoniacale, o quello delle forme quali l'ureica che passano attraverso la forma ammoniacale, somministrato in copertura sui terreni alcalini, va incontro ad inevitabili perdite in quanto l'esposizione in superficie ed il pH elevato favoriscono la volatilizzazione dell'ammoniaca. E' quindi indispensabile l'incorporamento nel terreno subito dopo lo spargimento per contenere il fenomeno entro limiti accettabili.

In genere però la concimazione azotata ha conseguito i risultati produttivi più elevati, in particolare nei terreni sabbiosi a reazione subacida e con buone disponibilità idriche e anche in terreni sabbio-limosi, con reazione subalcalina e con profilo di limitata potenza.

Collateralmente può essere utile ricordare che la concimazione azotata ha dato luogo ad un notevole sviluppo di infestanti. In tal senso del tutto ininfluenti risultavano i concimi fosfatici e quelli potassici.

Sono state osservate conseguenze negative sull'accrescimento da eccesso di azoto ed è probabile che il fenomeno possa verificarsi con maggiore frequenza ed intensità in terreni carenti di fosforo. Evidentemente anche per il pioppo l'azoto è l'elemento che presenta lo scarto minore tra i livelli corrispondenti alla deficienza e quelli corrispondenti all'eccesso e questo fatto impone particolare cautela nella scelta della dose e delle modalità di distribuzione, non essendo tollerate escursioni molto ampie.

Quanto all'impiego di fertilizzanti azotati in forma nitrica, ammoniacale ed ureica, si ritiene utile precisare, sulla base dei risultati conseguiti, che non sono stati messi in evidenza in maniera univoca particolari pregi che distinguano le varie forme di concimi chimici o comunque tali da giustificare le note differenze di prezzo. Stando così le cose la preferenza nel loro impiego dovrà basarsi unicamente, fatte salve alcune considerazioni generali di ordine agronomico, sul minor costo dell'unità di azoto in essi contenuto.

A differenza di quanto constatato per il fosforo e per il potassio, l'analisi fogliare ha messo in evidenza l'efficacia della concimazione azotata sul contenuto in azoto delle foglie in molte delle stazioni considerate per cui si può affermare che in linea generale esiste una correlazione positiva tra somministrazione di azoto nel terreno e tenore dello stesso elemento nelle foglie. Più difficile è evidenziare una correlazione tra concentrazione di azoto nelle foglie e ritmo di accrescimento degli alberi nelle diverse stazioni, correlazione che sarebbe molto utile ai fini dell'applicazione della diagnostica fogliare nella quida alla concimazione azotata.

# Sostanza organica

Molto variabile è risultata la consistenza della sostanza organica nei terreni pioppicoli esaminati; si passa dai livelli di estrema povertà della maggior parte dei terreni sabbiosi a valori che superano appena 1'1,5% di certi terreni ex agrari per arrivare ad un massimo del 3% nello strato superficiale di terreni ex boschivi.

La concimazione letamica, effettuata peraltro a Palazzolo dello Stella, nel terreno con i più elevati contenuti di sostanza organica, coltivato in precedenza per un turno di ll anni a pioppeto, impiantato in seguito a disboscamento, non ha avuto effetto significativo sull'accrescimento.

La dose di 500 g/ha di letame, in un terreno con circa il 3% di humus nei primi 50 cm dalla superficie, non poteva certo determinare incrementi sostanziali di sostanza organica o di elementi nutrivi nel terreno o comunque tali da esercitare, nel corso di un turno di 12 anni, un'azione favorevole sulla produzione. Il coefficiente isoumico (K<sub>1</sub>) può essere al massimo pari allo 0,1 della sostanza secca corrispondente al concime organico. Anche l'apporto di elementi chimici è relativamente modesto.

La letamazione però meriterebbe una attenta considerazione come intervento atto a modificare la struttura del suolo. Infatti, la distribuzione del letame, che pur non costituendo un mezzo insostituibile ai fini del miglioramento della fertilità chimica - dato che i fertilizzanti minerali possono rispondere efficacemente a tale scopo - costituisce invece un induscutibile mezzo naturale per migliorare le caratteristiche strutturali dei terreni argillosi e di quelli sabbiosi. Malauguratamente la sua distribuzione nella preparazione del terreno per la messa a dimora del pioppeto, se poteva essere attuata nel passato, è oggi di applicazione sempre più rara per le difficoltà che si incontrano nel suo reperimento. In considerazione di questo fatto è stata condotta una indagine con pollina in alternativa del letame in un terreno sabbioso, povero di sostanza organica. I risultati sono stati però del tutto inattesi in quanto che la pollina, pur contenendo circa il 70% di sostanza organica, non ha esercitato una azione favorevole sull'accrescimento.

Avendo iniziato la prova in un pioppeto al sesto anno di vegetazione dalla messa a dimora, il risultato va probabilmente inquadrato nella problematica della sensibilità del pioppo alla fertilizzazione, variabile in funzione dell'età degli alberi, nonché nella impossibilità di interrare la pollina in profondità, come confermerebbe l'aumento della sostanza organica, derivante dall'applicazione di questo concime, esclusivamente nei primi 30 cm del suolo.

\* \* \* \*

Nei pioppeti consociati nei primi anni con colture erbacee, normalmente aiutate con fertilizzanti, le prove di concimazione condotte negli anni successivi hanno dato risultati di scarso interesse. Questo dato non stupisce se si considera che di solito le consociazioni vengono fatte in terreni fertili, che - come si è detto sopra - il pioppo mostra la maggiore sensibilità alla concimazione in età giovanile e che, infine, esso può avvantaggiarsi della fertilità residua.

\* \* \* \* \*

In conclusione, per quanto riguarda la concimazione del pioppeto, ci si è sforzati di dare dei suggerimenti solo se convalidati da risultati sperimentali. Si è cercato di mettere in evidenza che l'efficacia dei concimi è condizionata dai limiti imposti dagli altri fattori, la conoscenza dei quali è indispensabile per intervenire razionalmente.

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

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

Va anche tenuto presente che la concimazione è un'operazione che deve rispondere sia a criteri di razionalità che ad esigenze di ordine economico.

Lo scopo fondamentale della concimazione è quello di conseguire un incremento di produzione ed è ovvio che nei casi in cui non si hanno risposte positive in tal senso il problema di convenienza economica non si pone nemmeno.

Nei casi in cui vi è risposta positiva all'apporto di fertilizzanti bisogna riferirsi al valore dell'incremento di prodotto ottenuto con la concimazione o con le diverse dosi di concime impiegate e al costo della concimazione o delle diverse dosi di fertilizzanti somministrate, ivi compresi quelli di trasporto, di spargimento e di interramento.

Non vi è dubbio che in certi casi l'operazione è economicamente conveniente.



Pioppeti nelle golene del PO nei pressi di Valenza (AL)

#### 3. BIBLIOGRAFIA

- AIRD P.L., 1962 Fertilization, weed control and the growth of poplar. For. Sci. 8: 413-28
- BARNEOUD C. & BONDUELLE P., 1970 Résultats d'essais de fertilisation du peuplier 'I-214' en France. Association Forêt-Cellulose (Afocel). Compte rendu d'activité 1969, 135-186.
- BARNEOUD C. & BOUNDUELLE P., 1979 La Culture du Peuplier. AFOCEL, Paris.
- BERNIER B., 1984 Nutrient Cycling in <u>Populus</u>: a literature review with implications in intensively-menaged plantations. IEA/ENFOR, Canada
- DURANTI G. & GIULIMONDI G., 1980 Ricerche sulla produttività di un pioppeto artificiale. III. Apporto al suolo di azoto e di elementi minerali con la lettiera ed il sottobosco erbaceo. Pubbl. Centro Sperim. Agric. Forest. 13: 229-238.
- FRISON G., 1967 Asportazioni minerali nel barbatellaio di pioppo. Cellulosa e Carta XVIII (12) 10-24.
- FRISON G., 1968 Asportazioni minerali nel vivaio di pioppi euramericani. Cellulosa e Carta XIX (4) 27-36.
- FRISON G., 1969 Asportazioni minerali nel pioppeto. Cellulosa e Carta XX (6) 5-12.
- FRISON G., 1973 Mineral fertilizing of poplar on deep, alluvial, sandy soil. Int. Symp. Forest Fertiliz. Paris FAO/IUFRO/F/73/14 8 pp.
- FRISON G., 1974 Ricerche sulla concimazione del pioppo euramericano 'I-214' in vivaio. Cellulosa e Carta XXV (7/8) 3-20.
- FRISON G., 1975 Ritmo di assorbimento di elementi minerali nutritivi del pioppo in barbatellaio. Cellulosa e Carta XXVI (7/8) 25-43.
- FRISON G., 1975 La concimazione del pioppeto. Da <u>Terra e Vita</u> 16: 22-23.
- FRISON G., 1976 Influenza dei concimi minerali sull'accrescimento del pioppo. Cellulosa e Carta XXVII (3) 3-20.

- FRISON G., 1976 Dosi crescenti di pollina e sviluppo del pioppo in vaso. Cellulosa e Carta XXVII (7/8) 37-44.
- FRISON G., 1976 Results of poplar fertilization trials on sandy soils. Proc. IV Int. Colloquium on the Control of Plant Nutrition, Gent, vol. II, 377-390.
- FRISON G., 1978 Risultati di cinque esperienze sulla concimazione minerale del pioppo. Cellulosa e Carta 29: 9-26.
- FRISON G., 1979 Ricerche sulla nutrizione minerale del pioppo per mezzo della diagnostica fogliare (Tecnica di campionamento). Cellulosa e Carta 30: 5-32.
- FRISON G., ANSELMI N. & BOCCONE A., 1982 Research on iron chlorosis of poplars. FAO Int. Poplar Commission, Casale Monferrato, Italy. 54 pp.
- FRISON G., 1984 Sperimentazione pioppicola attuata nel Delta padano (1964-1984). E.R.S.A., Bologna.
- GARBAYE J., 1972 Influence de la date et de la hauteur du prélèvement sur les résultats de l'analyse foliaire chez deux clones de peuplier. Ann. Sci. For. 29: 451-463.
- GARBAYE J. & LEROY Ph., 1974 Fertilisation, desherbage chimique et travail du sol dans une plantation de 'I-214'. Rev. Forest. Fr. 26 (2) 139-145.
- GARBAYE J., 1979 Sol et productivité des peupliers 'I-214' et 'Robusta' en populiculture traditionnelle dans le nord du bassin parisien. Ann. Sci. For. 36: 39-58.
- GARBAYE J., 1980 Nutrition minérale et production des peupliers 'Robusta' et 'I-214' en populiculture traditionnelle dans le nord du bassin parisien. Ann. Sci. For. 37: 159-172.
- GIARDINI L., 1977 Agronomia generale. Patron Editore. Bologna.
- GIULIMONDI G., 1966a Contenuti minerali del pioppi euramerican. Pubbl. Centro Sper. Agric. Forest. 7-8: 193-214.
- GIULIMONDI G., 1966b Ricerche sulla nutrizione minerale del pioppo a mezzo dell'analisi fogliare: variazioni dei contenuti minerali in prove di concimazione. Pubbl. Centro Sper. Agric. Forest. 7-8: 39-54.
- GIULIMONDI G., 1968 Effetti della lettiera di pioppo sul terreno. I. Ricerche in vaso sull'evoluzione del materiale di defogliazione. Pubbl. Centro Sper. Agric. Forest. 10: 55-71.

- GIULIMONDI G., 1970 Contenuti minerali delle pioppelle in vivaio. Pubbl. Centro Sper. Agric. Forest. 11: 63-74.
- GIULIMONDI G. & DURANTI G., 1974 Ritmo d'incremento in sostanza secca e di utilizzazione in elementi nutritivi del pioppo in vivaio durante il secondo anno. Cellulosa e Carta 25: 3-20.
- LALATTTA F., 1980 La fertilizzazione nell'arboricoltura da frutto. Edagricole, Bologna.
- LEROY Ph., 1969a La fertilisation du peuplier: connaissances acquises et difficultés d'application. Rev. forest fr. 3, 163-182.
- LEROY Ph., 1969b Résultats précoces d'essais de fertilisation du peuplier sur sols a gley dans la Neuse. <u>Ann. Sci. forest</u>. 26 (3), 301-319.
- PIOLANTI G., 1974 La concimazione chimica. Tecnica ed esperienze. Edagricole, Bologna.
- ROSSI MARCELLI A., DURANTI G. & GIULIMONDI G., 1980 Ricerche sulla produttività di un pioppeto artificiale. II. Produttività primaria netta del pioppeto. Pubbl. Centro Sper. Agric. For. 13: 203-227.
- TOUZET G. & HEINRICH J.C., 1970 Concentrations foliaires en azote, phosphore, potassium et calcium du peuplier cv. 'I-214'. AFOCEL: 103-134.
- WHITE E.H. & CARTER M.C., 1968 Relationships between foliage nutrient levels and growth of young natural stands of <u>Populus deltoides</u>
  Bartr. p. 275-294. In: C.T. Youngberg and C.B. Dovey (eds.). Tree Growth and Forest Soils. Oregon State Univ. Press, Corvallis, OR.