

PROVE DI SUB-NUTRI-IRRIGAZIONE IN VIVAI DI PIOPPO

A. Liani(*), G. Facciotto(**), G. Frison(**)

Introduzione

Sulla necessità di irrigare il vivaio di pioppo, non soltanto nelle situazioni dell'Italia centro-meridionale ma anche della Pianura padana, non vi sono dubbi se si vogliono conseguire produzioni di qualità. Abbastanza buone sono le conoscenze circa i volumi di adacquamento che devono essere somministrati nell'arco della stagione vegetativa, così come sulle modalità di distribuzione dell'acqua e questi aspetti dell'irrigazione sono molto importanti perché il perfezionamento delle tecniche ad essi relative consente la riduzione dei consumi e il miglioramento della qualità del prodotto.

Ancora insufficienti sono invece i dati sperimentali sull'interazione tra l'irrigazione e la concimazione realizzata attraverso l'impiego di fertilizzanti liquidi. Gli Istituti di ricerca della S.A.F. (Società Agricola e Forestale), sempre sensibili alle innovazioni tecnologiche, hanno accolto con favore l'occasione di confrontare, con l'ormai sperimentato metodo di irrigazione a goccia, il nuovo metodo di sub-nutri-irrigazione che utilizza il VIAFLO.

Viaflo è il nome dato dalla Du Pont de Nemours, U.S.A., alla guaina porosa a nastro, fabbricato con una sostanza plastica speciale (polietilene) chiamata Tyvek. I pori della guaina hanno un diametro di 4-5 micron e consentono una erogazione di 0,3-0,5 litri per metro e per ora alla pressione di 0,1-0,3 kg/cm². La guaina viene installata alla profondità di circa cm 4 e immettendovi l'acqua a bassa pressione si ha un trasudazione omogenea attraverso le pareti porose che bagna uniformemente il terreno intorno alle piantine.

* Ex ricercatore del C.S.A.F.

** Ricercatori dell'I.S.P.

Data la possibilità di operare in ambienti con caratteristiche ecologiche molto diverse, le prove sono state ripetute in due aziende della S.A.F. e precisamente a Casale Monferrato (AL), nell'Az. sperimentale "Mezzi", e a Santa Maria in Selva (MC), presso l'Az. omonima. La prima prova è stata impostata e seguita dall'I.S.P. (Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura) e la seconda è stata avviata dal C.S.A.F. (Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale) e, dopo la morte del Prof. Liani, seguita dall'I.S.P.

Materiali e Metodi

In entrambe le località sono state poste a confronto le seguenti sei tesi:

- 1) testimone non irrigato non concimato
- 2) testimone non irrigato ma concimato
- 3) Irrigazione a goccia senza concimazione
- 4) Irrigazione a goccia con concimazione
- 5) Irrigazione con sistema Viaflo senza concimazione
- 6) Irrigazione con sistema Viaflo con concimazione.

Le tesi in campo sono state distribuite adottando uno schema a parcella suddivisa, assegnando i parcelloni ai metodi irrigui (goccia, Viaflo e testimone non irrigato) e le parcelle alla concimazione (concimato e non concimato), con quattro repliche.

L'irrigazione a goccia è stata fatta disponendo lungo le file, a ridosso delle piantine, le ali gocciolanti costituite da tubo di polietilene a bassa densità PN6 del diametro di mm 16, con gocciolatori del tipo a labirinto della Lego con diametro di mm 20, ad una uscita e con portata oraria di 4 litri. I gocciolatori sono stati disposti a m 1 l'uno dall'altro.

L'irrigazione per trasudazione è stata ottenuta interrando la guaina a nastro lungo la fila, a circa cm 10 dalle piantine, ad una profondità di circa cm 5. Per effetto della pressione (0,2 atm) dell'acqua inviata all'interno della guaina il nastro si gonfiava e consentiva il passaggio dell'acqua e la trasudazione attraverso i micropori, realizzando una portata oraria di 0,3-0,5 litri per metro lineare.

Mentre col primo sistema la somministrazione dell'acqua veniva effettuata tre volte alla settimana, con il sistema Viaflo era praticamente continua in quanto rispetto alla goccia i tempi di erogazione risultavano all'incirca decuplicati.

La quantità di acqua da distribuire doveva essere determinata sulla base dell'evaporato giornaliero da vasca class A, moltiplicato per il coefficiente di vasca 0,85 a Casale Monferrato e 0,80 a S. Maria in Selva. In realtà questo metodo, per motivi indipendenti dalla nostra volontà, è stato seguito soltanto nella prima località avendo dovuto nella seconda contare sulle limitate possibilità di assistenza offerte dall'Azienda.

A Casale Monferrato la stagione irrigua si è svolta dal 6 giugno al 19 settembre il I anno e dal 3 giugno al 5 ottobre il II anno. Il volume d'acqua totale erogato è stato di mm 192 nel corso del 1986 e di mm 300 nel corso del 1987, a cui vanno aggiunti i quantitativi di pioggia pari a mm 304 caduti nella prima stagione irrigua e a mm 158 caduti nella seconda (fig. 1).

Durante la stagione irrigua l'evaporato, globalmente considerato, è risultato non molto diverso dall'ETp calcolata con il metodo Blaney-Criddle (fig. 2) per cui avendo applicato il coefficiente di vasca 0,85, le quantità di acqua somministrata mediante l'irrigazione sono risultate inferiori al deficit idrico, calcolato facendo la differenza tra ETp e pioggia (tab. 1).

A Casale Monferrato il terreno presentava nello strato arato tessitura sabbiosa (80% sabbia, 15% di limo e 5% di argilla), aveva reazione tendenzialmente subalcalina (il pH determinato in H₂O variava da 7,4 a 7,5) risultava povero in sostanza organica, in N in P e ben dotato di K.

Le talee, del clone 'I 214', della lunghezza di cm 20, sono state poste a cm 60 una dall'altra su file distanti m 2,20.

Le parcelle erano costituite da 8 file di 25 metri contenenti 40 piante ciascuna. Ai fini della misurazione, per evitare gli effetti di bordo, non sono state considerate le due file laterali e le sette piante di testa e le otto di coda delle altre 6 file. I rilievi dendrometrici sono stati quindi effettuati su 25 piante per fila pari a un totale di 150 piante per parcella.

La fertilizzazione è stata effettuata utilizzando concime liquido dal titolo 14.7.7 che veniva iniettato con pompe TMB, di costruzione israeliana, all'inizio della tubazione d'irrigazione principale nel quantitativo di 136 kg/ha per settimana. La soluzione nutritiva all'uscita dagli erogatori aveva una concentrazione pari allo 0,56% di N, e allo 0,28 di P_2O_5 e K_2O .

La fertirrigazione è stata effettuata dal 13 giugno al 26 agosto il primo anno e dal 12 giugno al 25 agosto il secondo anno con quantitativi totali pari a 227 kg/ha di N, 114 kg/ha di P_2O_5 e 114 kg/ha di K_2O .

Nel testimone gli stessi quantitativi di concime sono stati distribuiti in due volte nel 1986 (25.6 e 14.7) e in una sola nel 1987 (14.7), diluendo il fertilizzante liquido in acqua e interrando la soluzione alla profondità di circa 10 cm alla distanza di 20 cm dalla fila.

Le cure colturali sono state quelle usuali consistenti in:

- diserbo preimpianto con Lasso + Siplen alle dosi di 3 kg/ha ciascuno
- zappatura manuale lungo la fila
- sarchiature nell'interfila
- potatura al termine del I anno fino a m 1,20 da terra
- disseccante sulle file all'inizio del secondo anno con Reglex alla dose di 8 kg/ha
- trattamenti antiparassitari per la lotta contro:
 - Marssonina con Nemispor alla dose di 500 g/hl per 6 volte sia al I che al II anno
 - Cryptorhynchus con Decis alla dose di 150 g/hl per 2 volte al I anno
 - Gypsonoma e Sciapteron con Decis alla dose di 50 g/hl per 4 volte al I anno e 2 volte al II.

I rilevamenti sono stati effettuati sulle 150 piante centrali delle parcelle e sono consistiti:

- nella misura dell'altezza totale nel corso della prima stagione vegetativa e alla fine del I e II anno;

- nella misura dei doppi diametri all'altezza di m 0,5 da terra alla fine del I anno e di m 1 da terra alla fine del II anno.

Per determinare l'effetto del fertilizzante sulla nutrizione delle piante è stato fatto un prelievo di foglie il 15 settembre nella prima stagione vegetativa e il 6 agosto nella seconda per la determinazione dei contenuti in N, P_2O_5 e K_2O .

Su 30 piante per parcella sono state campionate due foglie per pianta, corrispondenti alla 8° e 9°, al primo anno e alla 10° e 11° al secondo rispetto all'apice, che avevano ultimato l'accrescimento per distensione.

E' stata inoltre rilevata l'umidità dello strato superficiale di terreno, a cm 30 dal filare, in tutte le parcelle nell'agosto della stagione vegetativa 1987.

A Passo di Treia (MC) la prova è stata condotta presso l'Az. S. Maria in Selva, in un vivaio costituito con talee del clone 'L. Avanzo' su un terreno che presentava nello strato arato, tessitura franca (48% sabbia, 26% limo e 26% argilla), aveva reazione alcalina (il pH determinato in H_2O variava da 8,2 a 8,3) e risultava mediamente fornito di elementi nutritivi.

La dimensione delle talee, la spaziatura a cui sono state poste in vivaio, le tesi e la distribuzione delle tesi in campo sono le stesse della prova condotta a Casale Monferrato.

Le parcelle erano costituite da 12 file lunghe m 19,8 e contenenti 33 piante ciascuna.

Come da consuetudine aziendale, l'erogazione dell'acqua veniva effettuata giornalmente, con entrambi i sistemi irrigui, distribuendo m^3 5 per tesi pari a mm 2,4 per giorno. La mancanza di assistenza tecnica adeguata ci ha posti di fronte alla necessità di accettare questa semplificazione delle prova seguita dall'Azienda.

La stagione irrigua si è svolta dal 19 maggio al 4 settembre nel 1986 e dal 2 giugno al 31 agosto nel 1987.

I quantitativi di pioggia, pari a mm 181 caduti nella prima stagione irrigua e a mm 123 caduti nella seconda, vanno aggiunti all'acqua totale erogata, riportata in mm per ciascuna tesi irrigua nel prospetto sottostante (Fig. 3):

	1986	1987
Irrigazione a goccia senza concimazione	204	184
Irrigazione a goccia con concimazione	212	184
Irrigazione con sistema Viaflo senza concimazione	193	185
Irrigazione con sistema Viaflo con concimazione	210	207

Nel trimestre giugno-luglio-agosto l'evaporato da class A (E) in entrambe le annate è risultato leggermente superiore (mm 540 contro mm 513,2 e mm 545,7 contro 529,7) all'ETp calcolata con il metodo Blaney-Criddle (tab. 2 e fig. 4) e la quantità di acqua erogata è stata molto inferiore al deficit idrico (pioggia-ETp).

La fertirrigazione è stata effettuata con le stesse modalità e gli stessi quantitativi di Casale.

Le cure colturali sono state quelle usuali, con l'aggiunta di un trattamento insetticida al terreno con Diazithion 5 G alla dose di kg/ha 50 per prevenire attacchi di insetti terricoli.

I rilevamenti sono stati effettuati sulle 60 piante centrali delle parcelle e sono consistiti:

- nella misura dell'altezza totale alla fine del I e del II anno;
- nel rilevamento della classe diametrica commerciale a m 0,5 da terra il I anno e nella misura dei doppi diametri - m 1 da terra alla fine del secondo anno.

Per determinare l'effetto del fertilizzante sulla nutrizione delle piante è stato fatto un campionamento di foglie, con le stesse modalità di quello effettuato a Casale, il 4 settembre 1986.

Risultati

A Casale Monferrato le pioppelle sono cresciute con regolarità in entrambe le annate raggiungendo dimensioni normali per la stazione. All'inizio di agosto

del primo anno, l'accrescimento in altezza (fig. 5) risultava influenzato significativamente dall'irrigazione ma senza distinzione tra i due metodi irrigui. Successivamente le differenze dovute all'irrigazione si sono attenuate, risultando modeste alla fine della prima stagione vegetativa e sparendo del tutto alla fine della seconda (tabb. 3 e 4).

L'accrescimento in diametro (fig. 6) è stato influenzato dall'irrigazione, senza distinzione tra i metodi, in maniera statisticamente significativa nel corso del primo anno e in maniera meno evidente nel corso del secondo anno. Infatti le differenze tra le tesi pur risultando abbastanza nette non raggiungono le soglie della significatività statistica.

Nel periodo più siccitoso, cioè verso la metà di agosto 1987 (tab. 5) anche nelle parcelle del testimone l'umidità del terreno è risultata superiore al punto di appassimento e nell'ultima decade del mese a causa di circa mm 35 di pioggia, è risalita superando il 14%. Anche se non proprio ideali il contenuto in acqua del terreno è stato tale da evitare gravi stress idrici alle pioppelle del testimone che sono cresciute con regolarità.

Dall'analisi delle foglie prelevate nel corso della prima stagione vegetativa risulta che l'irrigazione, sempre senza distinzione tra i metodi, ha influenzato significativamente l'assorbimento del fosforo, mentre è risultata ininfluyente sugli altri elementi (N e K). Viceversa l'assorbimento del potassio risulta influenzato positivamente dall'irrigazione nel corso del 2° anno (tab. 6).

Nel corso del primo anno la somministrazione del fertilizzante liquido, frazionata nell'arco del periodo sopraddetto, è risultata ininfluyente sia sull'accrescimento che sul tenore degli elementi nutritivi delle foglie.

Nel corso del secondo anno la somministrazione del fertilizzante ha provocato un maggior concentrazione di azoto nelle foglie.

Sul piano pratico non si notano interazioni significative tra irrigazione e concimazione né sull'accrescimento né sui contenuti minerali delle foglie.

A Passo di Treia alla fine del primo anno, mentre l'accrescimento in diametro (fig. 7) non presentava differenze tra le tesi, l'accrescimento in altezza (fig. 8) risultava influenzato significativamente dall'irrigazione (tab. 7 e 8).

Alla fine del secondo anno è andata aumentando la differenza sia in altezza totale che in diametro tra testimone ed irrigato, senza alcuna distinzione tra i metodi irrigui.

La distribuzione del fertilizzante liquido non ha influito ne sull'accrescimento ne sulla concentrazione in elementi nutritivi delle foglie. Viceversa l'irrigazione ha influenzato positivamente l'assorbimento del fosforo (tab. 9). Non si è rilevata interazione tra concimazione e irrigazione.

Considerazione conclusive

Poiché a Casale Monferrato il deficit idrico, calcolato come differenza tra pioggia ed ETp, è risultato di mm 273,3 nel 1986 e di mm 477,2 nel 1987 (tab. 1) e l'acqua erogata è stata rispettivamente di mm 192 e di mm 300, ne consegue che con l'irrigazione è stata coperto il 70% del deficit idrico nel primo anno ed il 63% nel secondo. Se si considera che, malgrado il maggior accrescimento delle piante irrigate rispetto a quelle del testimone, le differenze tra le prime e le seconde non sono risultate significative sul piano pratico, si può ritenere che non soltanto sarebbe stato poco vantaggioso aggiungere quantitativi maggiori ma che addirittura forse sarebbero stati sufficienti quantitativi minori. Infatti le piante non irrigate hanno raggiunto dimensioni ragguardevoli e non hanno manifestato segni particolari di sofferenza.

Il loro rapporto di snellezza (h/\emptyset) è risultato di 159 contro 155 e 154 di quelle irrigate rispettivamente a goccia e con il Viaflo. Anche per quanto riguarda questo parametro, molto indicato per valutare la qualità delle pioppelle, si tratta di differenze minime.

Viceversa a Passo di Treia il deficit idrico è risultato di mm 583,5 nel 1986 e di mm 716,2 nel 1987 e con l'irrigazione si è coperto il 35% nel primo anno

e appena il 26% il secondo. Ma questi quantitativi di acqua, modesti rispetto al deficit calcolato, sono stati sufficienti per determinare degli incrementi altamente significativi. Inoltre in questo caso si può ritenere, senza ombra di dubbio, che sarebbe stato vantaggioso somministrare quantitativi maggiori, in particolare nel secondo anno. Le irrigazioni fatte secondo le consuetudini aziendali possono essere ritenute senz'altro insufficienti. Infatti, dal confronto tra i dati climatici delle due stazioni risulta che a Passo di Treia mentre il deficit idrico ha superato quello di Casale Monferrato di ben 310 mm nel 1986 e di 239 nel 1987, l'apporto idrico (pioggia ed irrigazione incluse) è stato inferiore di mm 111 nel primo anno e di mm 145 nel secondo. Probabilmente aumentando i volumi idrici irrigui fino a coprire circa i due terzi del deficit idrico si sarebbe potuto conseguire risultati produttivi molto migliori.

Del tutto inefficace, ma non inatteso, è stato l'esito della fertilizzazione sull'accrescimento in entrambe le località. La concimazione ha influito invece sul contenuto in azoto delle foglie a Casale Monferrato, dove il terreno era più povero di questo elemento, e l'irrigazione ha favorito in entrambe le località un maggior assorbimento del fosforo e soltanto a Casale, su terreno più sabbioso, del potassio. Per il potassio si è avuta interazione significativa tra irrigazione e concimazione, ma senza riflessi pratici importanti.

In conclusione le prove confermano la necessità dell'irrigazione con volumi che coprano almeno i due terzi del deficit idrico, vale a dire con coefficienti colturali di circa 0,80 ($0,85 \times 0,8 = 0,68$; $0,80 \times 0,80 = 0,64$). L'utilità della fertilizzazione appare evidente non tanto ai fini di aumentare le dimensioni delle pioppelle quanto per migliorarne la qualità. È noto infatti che un maggior assorbimento di fosforo favorisce un più abbondante sviluppo dell'apparato radicale delle piantine anche dopo il loro trapianto a dimora. Non viene invece rilevata l'interazione tra concimazione e irrigazione.

Per quanto riguarda le modalità di distribuzione dell'acqua tra i due metodi non si sono avute differenze significative anche se a Casale Monferrato, su terreno più sabbioso, le pioppelle irrigate col Viaflo sono cresciute un poco più di quelle irrigate a goccia.

Nel corso del biennio non sono stati constatati per il Viaflo i difetti lamentati (Cavazza, 1984) per i sistemi filtranti probabilmente sia perché è stata usata acqua molto pulita sia perché la fascia filtrante è stata interrata accuratamente e quindi non si sono verificate occlusioni evidenti.

Lavori citati

CAVAZZA D., 1984 - Irrigazione a goccia. Edagricole.

FRISON G., 1974 - Ricerche sulla concimazione del pioppo euramericano 'I 214' in vivaio. Cellulosa e Carta, XXV, 7-8, 3-20.

FRISON G., NEGRO G., BARDELLI P., 1982 - Ricerche sulle esigenze idriche del pioppo in vivaio irrigato a goccia. Cellulosa e Carta, n. 10, 3-28.

FRISON G., 1985 - La concimazione del pioppo in vivaio. Giornale di Agricoltura, XCV (20) 40-42.

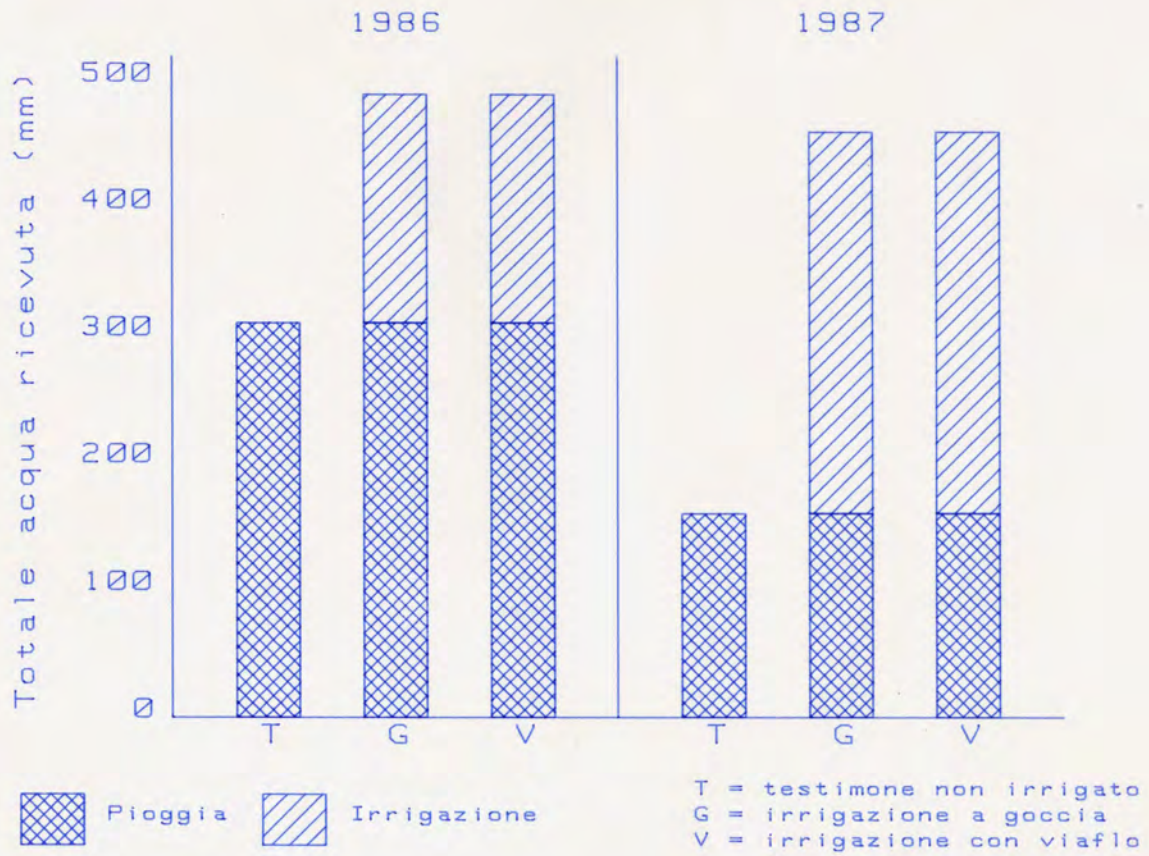
LIANI A., 1974 - risultati preliminari di un confronto fra un metodo di irrigazione a pioggia ed un metodo di irrigazione a goccia in vivaio di pioppo. Cellulosa e Carta, XXV, 7-8, 37-52.

LIANI A., FRISON G., 1982 - Nuovi orientamenti nell'irrigazione del vivaio di pioppo. Notizie S.A.F., III (6) 9-10.

Casale Monferrato, Aprile 1989.

Fig. 1

Vivaio clone I 214 a CASALE MONFERRATO



Tab. 1 Casale Monferrato

BILANCIO IDROLOGICO ANNO 1986

Mesi	Pioggia	ETp calc. Blaney-Criddle mod. F.A.O.	E Pan Class A	ETp E x .85	surplus	deficit
Gen	123,0	5,0	-	-	+118,0	-
Feb	83,4	6,3	-	-	+77,1	-
Mar	40,8	42,3	-	-	-	-1,5
Apr	184,2	70,4	-	-	+113,8	-
Mag	80,6	130,0	-	-	-	-49,4
Giu	72,6	157,4	152,4	129,5	-	-84,8
Lug	51,2	136,5	146,4	124,4	-	-85,3
Ago	127,0	128,8	151,0	128,4	-	-1,8
Set	66,8	75,5	-	-	-	-8,7
Ott	6,6	48,4	-	-	-	-41,8
Nov	32,6	17,0	-	-	+15,6	-
Dic	9,0	7,2	-	-	+1,8	-
Tot	877,8	824,8	-	-	+326,3	-273,3

BILANCIO IDROLOGICO ANNO 1987

Mesi	Pioggia	ETp calc. Blaney-Criddle mod. F.A.O.	E Pan Class A	ETp E x .85	surplus	deficit
Gen	74,6	5,6	-	-	+69,0	-
Feb	120,0	8,1	-	-	+111,9	-
Mar	3,6	45,3	-	-	-	-41,7
Apr	82,2	87,3	-	-	-	-5,1
Mag	53,8	148,2	-	-	-	-94,4
Giu	46,6	151,1	124,7	106,0	-	-104,5
Lug	38,4	126,5	152,1	129,3	-	-88,1
Ago	39,0	110,9	109,8	93,3	-	-71,9
Set	12,6	84,1	74,7	63,5	-	-71,5
Ott	169,6	43,2	38,7	32,9	+126,4	-
Nov	106,6	15,0	-	-	+91,6	-
Dic	54,0	0,0	-	-	+54,0	-
Tot	801,0	825,3	-	-	+452,9	-477,2

Tab. 1
Casale Monferrato

Fig. 2

BILANCIO IDRICO STIMATO SULLA BASE DELL' ETp
 Stazione meteorologica di Casale Monferrato (AL)

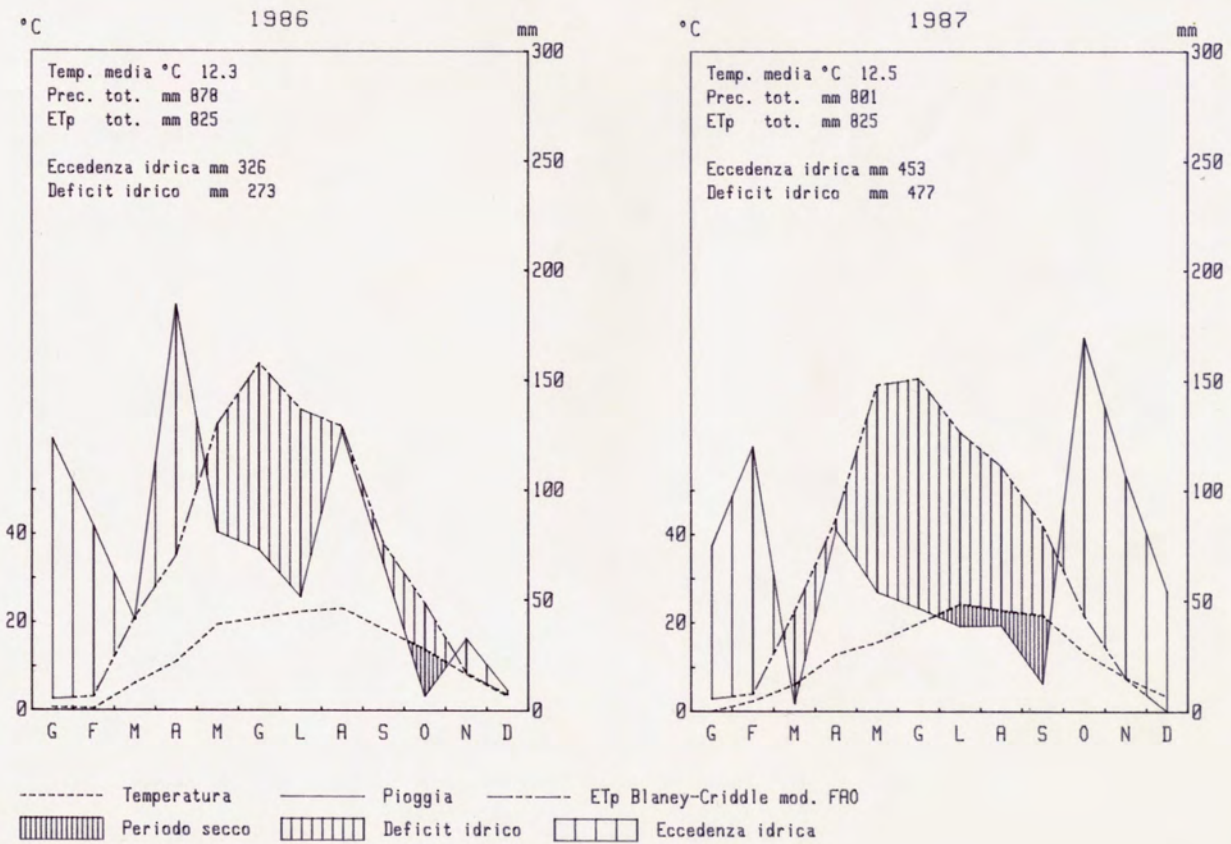
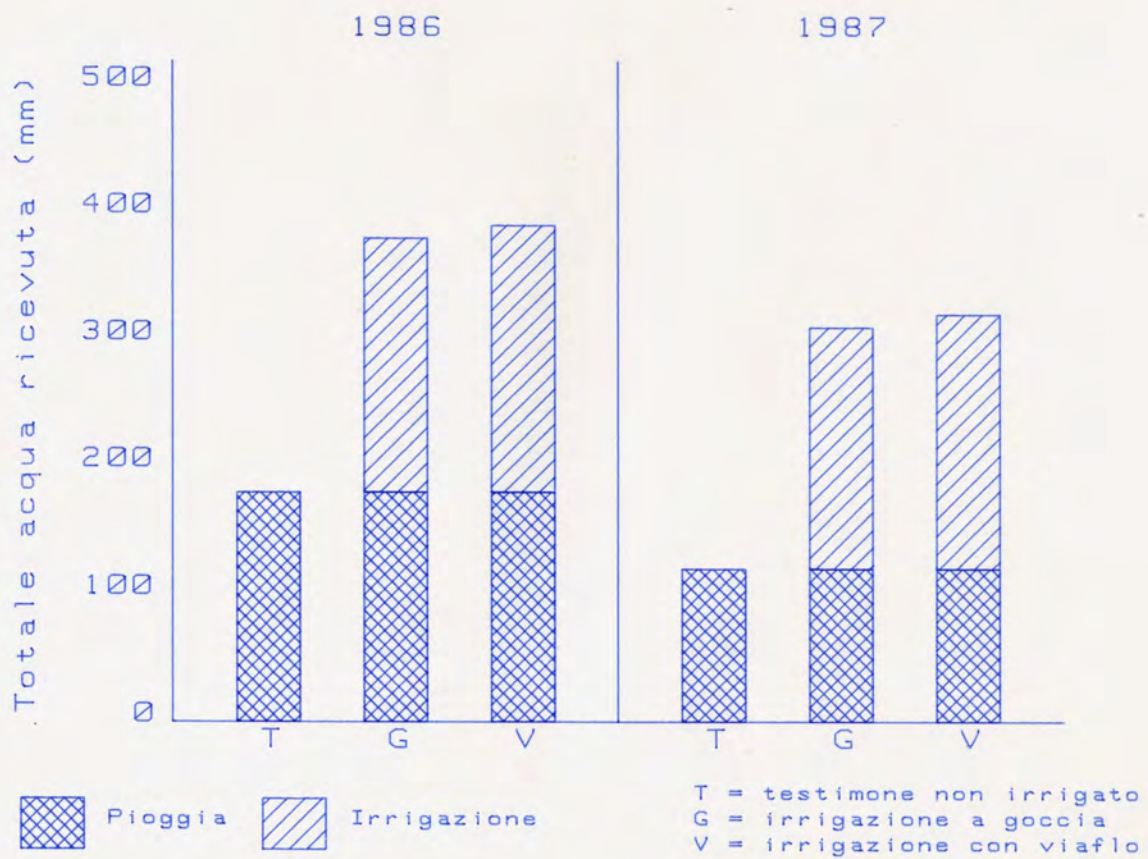


Fig. 3

Vivaio clone L. Avanzo a PASSO di TREIA



Tab. 2

AZ S. MARIA IN SELVA - PASSO DI TREIA (MC)

BILANCIO IDROLOGICO ANNO 1986

Mesi	Pioggia	ETp calc. Blaney-Criddle mod. F.A.O.	E Pan Class A	ETp E x .85	surplus	deficit
Gen	38,8	16,6	-	-	+22,2	-
Feb	51,2	18,8	-	-	+32,4	-
Mar	83,6	51,5	-	-	+32,1	-
Apr	47,2	114,0	-	-	-	-66,8
Mag	138,0	176,8	-	-	-	-38,8
Giu	80,8	173,3	-	-	-	-92,5
Lug	79,8	171,7	-	-	-	-91,9
Ago	0,0	168,2	-	-	-	-168,2
Set	30,6	122,0	-	-	-	-91,4
Ott	37,6	71,5	-	-	-	-33,9
Nov	96,0	39,7	-	-	+56,3	-
Dic	22,0	15,9	-	-	+6,1	-
Tot	705,6	1140,0	-	-	+149,1	-583,5

BILANCIO IDROLOGICO ANNO 1987

Mesi	Pioggia	ETp calc. Blaney-Criddle mod. F.A.O.	E Pan Class A	ETp E x .85	surplus	deficit
Gen	97,8	12,1	-	-	+85,7	-
Feb	56,8	24,7	-	-	+32,1	-
Mar	105,6	48,7	-	-	+56,9	-
Apr	17,2	109,9	-	-	-	-92,7
Mag	60,8	122,3	-	-	-	-61,5
Giu	43,0	179,2	-	-	-	-136,2
Lug	74,4	186,3	-	-	-	-111,9
Ago	6,8	164,2	-	-	-	-157,4
Set	17,2	115,6	-	-	-	-98,4
Ott	16,4	74,5	-	-	-	-58,1
Nov	168,6	29,6	-	-	+139,0	-
Dic	65,6	8,5	-	-	+57,1	-
Tot	730,2	1075,6	-	-	+370,8	-716,2

Fig. 4

BILANCIO IDRICO STIMATO SULLA BASE DELL' ETp
 Stazione meteorologica di Passo di Treia (MC)

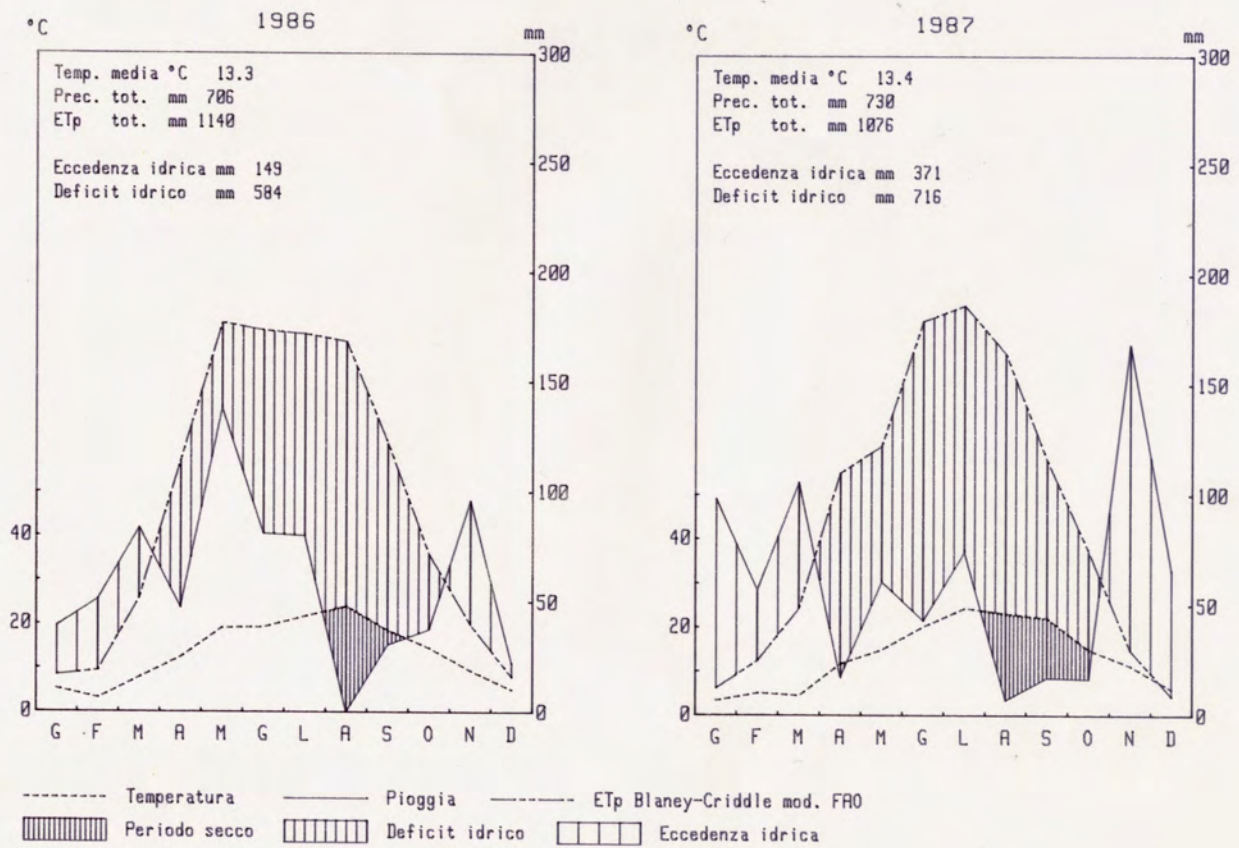
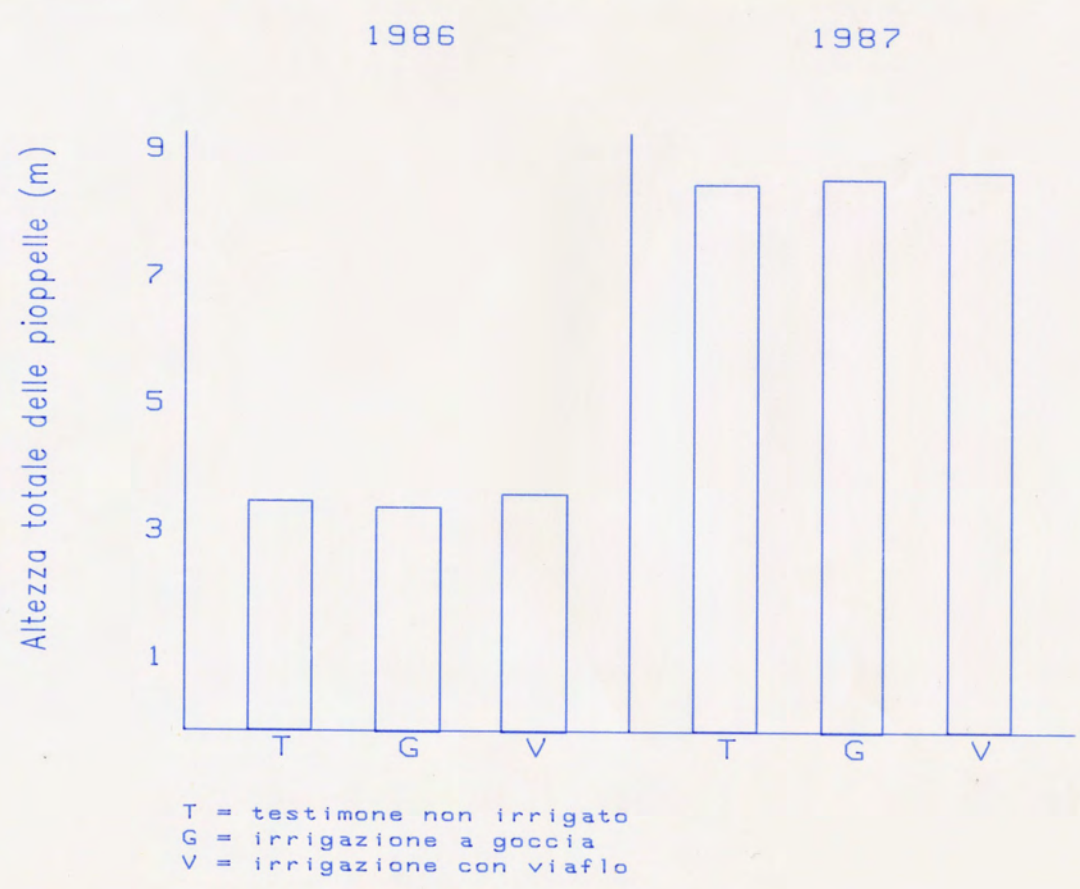


Fig. 5

Vivaio clone I 214 a CASALE MONFERRATO



Tab. 3 - Casale Monferrato. Frequenza delle pioppelle nelle varie classi diametriche in funzione dell'irrigazione e della concimazione

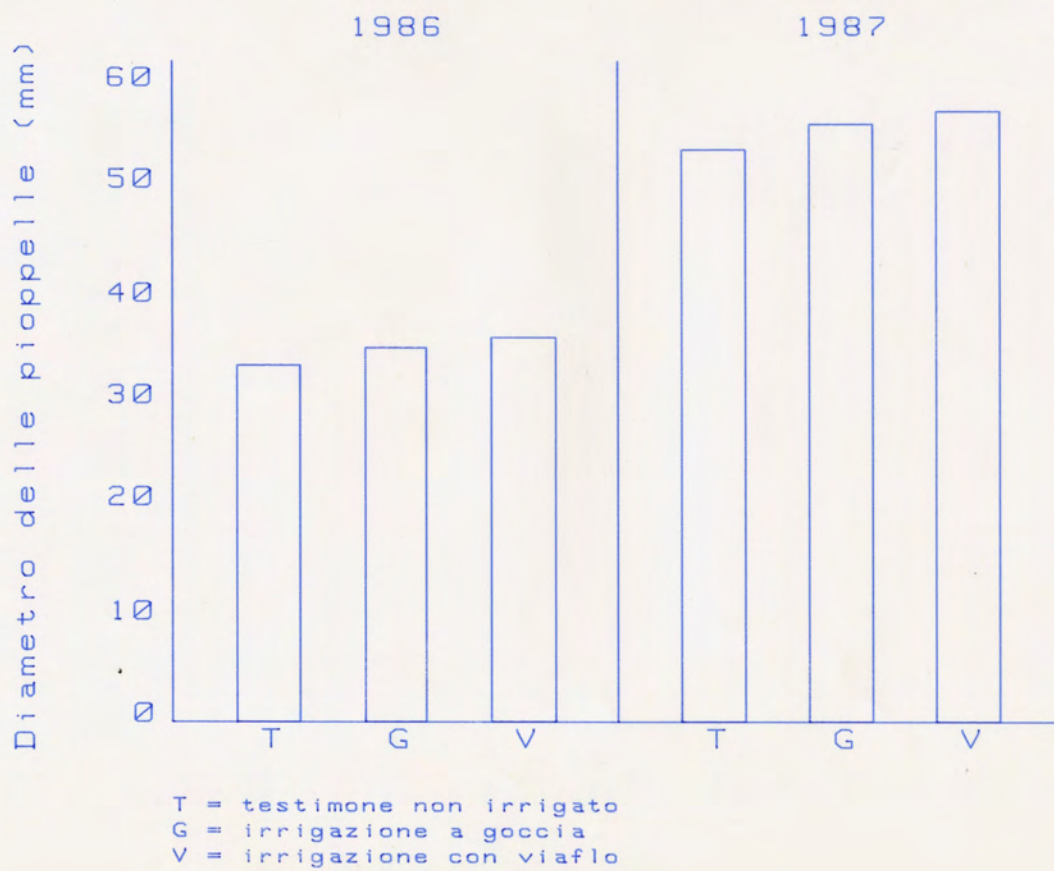
Valore centrale della classe (\emptyset in mm a m 1)	Trattamenti					
	Testimone		Irrigazione a goccia		Irrigazione Viaflo	
	non conc.	conc.	non conc.	conc.	non conc.	conc.
11	0	0	1	0	0	0
13	0	0	1	1	0	0
15	0	0	0	0	1	0
17	0	0	0	0	0	0
19	1	0	0	0	1	0
21	2	1	0	0	2	1
23	2	0	3	3	2	3
25	1	0	4	3	1	2
27	0	0	1	2	5	2
29	2	5	4	2	5	2
31	6	5	3	2	6	4
33	7	6	8	5	6	9
35	5	2	7	6	3	7
37	10	7	14	6	6	5
39	13	9	6	7	9	6
41	9	9	14	8	11	6
43	19	19	11	14	14	19
45	12	17	22	17	15	14
47	27	29	23	23	15	19
49	25	42	22	34	27	28
51	34	48	28	35	22	17
53	50	54	29	45	30	48
55	76	61	51	43	36	42
57	61	68	57	57	57	43
59	50	74	63	50	47	47
61	49	46	47	65	73	44
63	53	47	53	52	54	48
65	35	20	36	49	56	54
67	20	16	31	31	37	43
69	9	6	18	21	29	40
71	11	3	14	11	19	11
73	1	0	7	4	11	19
75	0	0	6	3	2	10
77	0	0	4	2	1	2
79	0	0	1	1	1	1
81	0	0	0	0	0	1
Totale	589	594	589	602	604	597

Tab. 4 - Casale M.to (AL) - Dati dendrometrici rilevati all'inizio di agosto del primo anno e alla fine delle due stagioni vegetative

Tesi	4.8.86	1986		1987	
	Altezza totale (cm)	Diametro m 0,5 (mm)	Altezza totale (cm)	Diametro m 1,0 (mm)	Altezza totale (cm)
Testimone	226,83	33,20	361,67	54,62	862,55
Testimone concimato	227,61	32,73	363,00	54,21	870,75
Irr. goccia	239,89	34,26	357,64	55,58	868,14
Irr. goccia + concimazione	243,39	34,64	356,43	56,11	867,32
Irr. viaflo	245,88	34,92	365,88	56,83	875,28
Irr. viaflo + concimazione	242,29	35,61	365,49	57,43	883,17
Media generale	237,64	34,23	361,68	55,79	871,20
Medie irr.:					
Testimone	227,22	32,96	362,33	54,41	866,65
Goccia	241,64	34,45	357,04	55,84	867,73
Viaflo	244,08	35,26	365,68	57,13	879,22
Medie conc.:					
non concimato	237,53	34,13	361,73	55,67	868,66
concimato	237,76	34,33	361,64	55,91	883,17
Valori di F:					
Irrigazione (I)	10,25+	5,91+	1,08n.s.	2,70n.s.	0,21n.s.
Concimazione (C)	0,01n.s.	0,66n.s.	0,00n.s.	0,45n.s.	0,70n.s.
Interazione I x C	0,66n.s.	0,20n.s.	0,02n.s.	0,88n.s.	0,24n.s.

Fig. 6

Vivaio clone I 214 a CASALE MONFERRATO



5
 Tab. 5 - Casale Monferrato. Contenuti idrici del terreno nelle
 parcelle dei vari trattamenti (capacità di campo = 20%
 Coefficiente di appassimento = 7%)

Trattamenti	Umidità % sul peso secco	
	13.8.1987	27.8.1987
Testimone		
non concimato	9,51	14,25
concimato	8,37	14,08
Irrigazione a goccia		
non concimato	14,41	18,02
concimato	15,01	18,65
Irrigazione Viaflo		
non concimato	16,61	18,81
concimato	13,66	17,35
Media generale		
	12,93	16,86
Media irrigazione		
Testimone	8,93	14,33
Goccia	14,71	18,33
Viaflo	15,14	18,08
Media concimazione		
non concimato	13,51	17,02
concimato	12,35	16,69
Valori di F		
Irrigazione (I)	8,37**	4,29*
Concimazione (C)	0,71n.s.	0,06n.s.
Interazione I x C	0,55n.s.	0,22n.s.

Tab. 6 - Casale Monferrato - Contenuti minerali delle foglie (% s.s.)

Tesi	Ceneri	Campioni prelevati il 15.9.1986			Campioni prelevati il 5.8.1987		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Testimone							
senza concimazione	7,13	4,37	0,424	2,50	3,67	0,625	2,57
con concimazione	7,05	4,42	0,440	2,38	3,95	0,665	2,69
Irrigazione goccia							
senza concimazione	7,28	4,44	0,467	2,55	3,83	0,734	2,96
con concimazione	7,35	4,49	0,486	2,40	3,99	0,692	2,91
Irrigazione Viaflo							
senza concimazione	7,18	4,40	0,497	2,43	4,00	0,699	2,80
con concimazione	7,28	4,52	0,500	2,53	4,14	0,717	2,81
Media generale	7,21	4,42	0,468	2,46	3,93	0,689	2,79
Media irrigazione							
Testimone	7,09	4,39	0,437	2,44	3,81	0,645	2,63
Irr. goccia	7,31	4,46	0,477	2,48	3,91	0,713	2,93
Irr. Viaflo	7,23	4,46	0,497	2,48	4,07	0,708	2,80
Media concimazione							
Non concimato	7,19	4,40	0,479	2,49	3,83	0,686	2,77
Concimato	7,23	4,47	0,474	2,43	4,03	0,691	2,80
Valori di F:							
Irrigazione (I)	2,10n.s.	1,23n.s.	5,82+	0,18n.s.	1,65n.s.	0,81n.s.	7,26+
Concimazione (C)	0,46n.s.	2,14n.s.	0,27n.s.	2,67n.s.	25,70++	0,10n.s.	0,11n.s.
Interazione (I x C)	0,42n.s.	0,21n.s.	0,04n.s.	4,96+	1,22n.s.	1,99n.s.	0,43n.s.

Fig. 7

Vivaio clone L. Avanzo a PASSO di TREIA

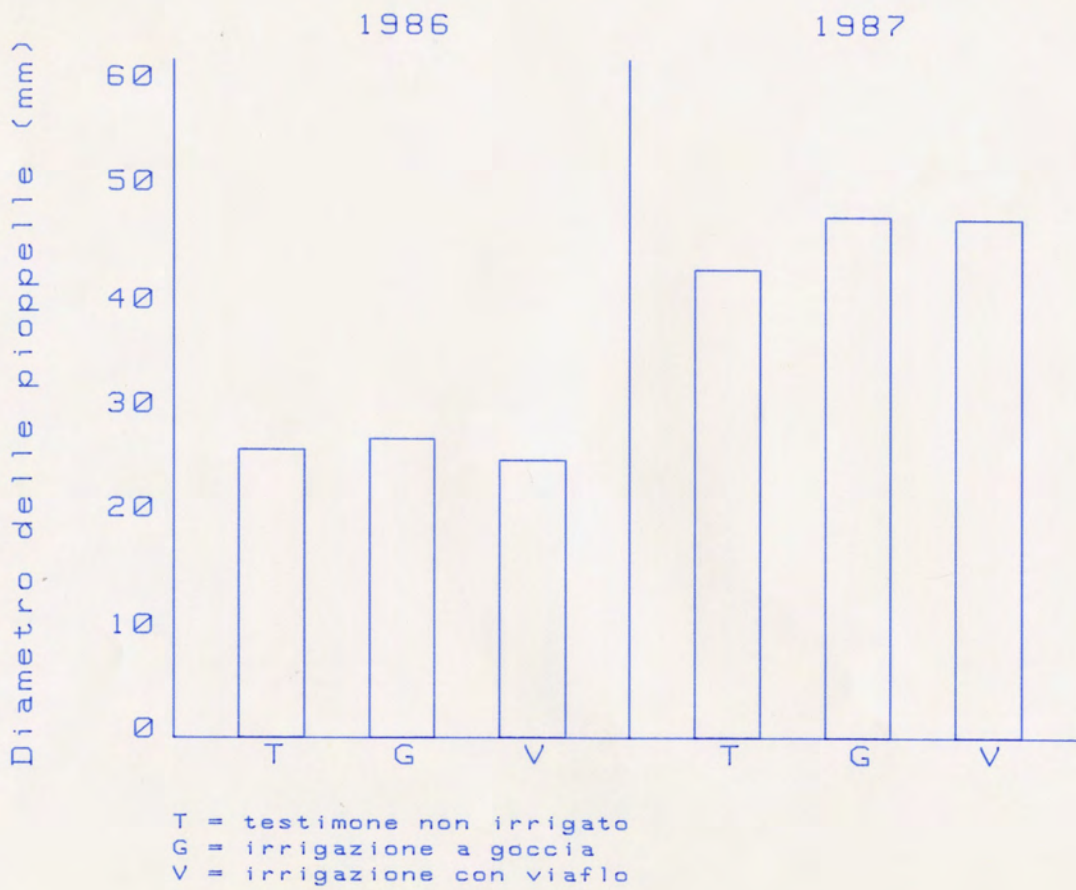
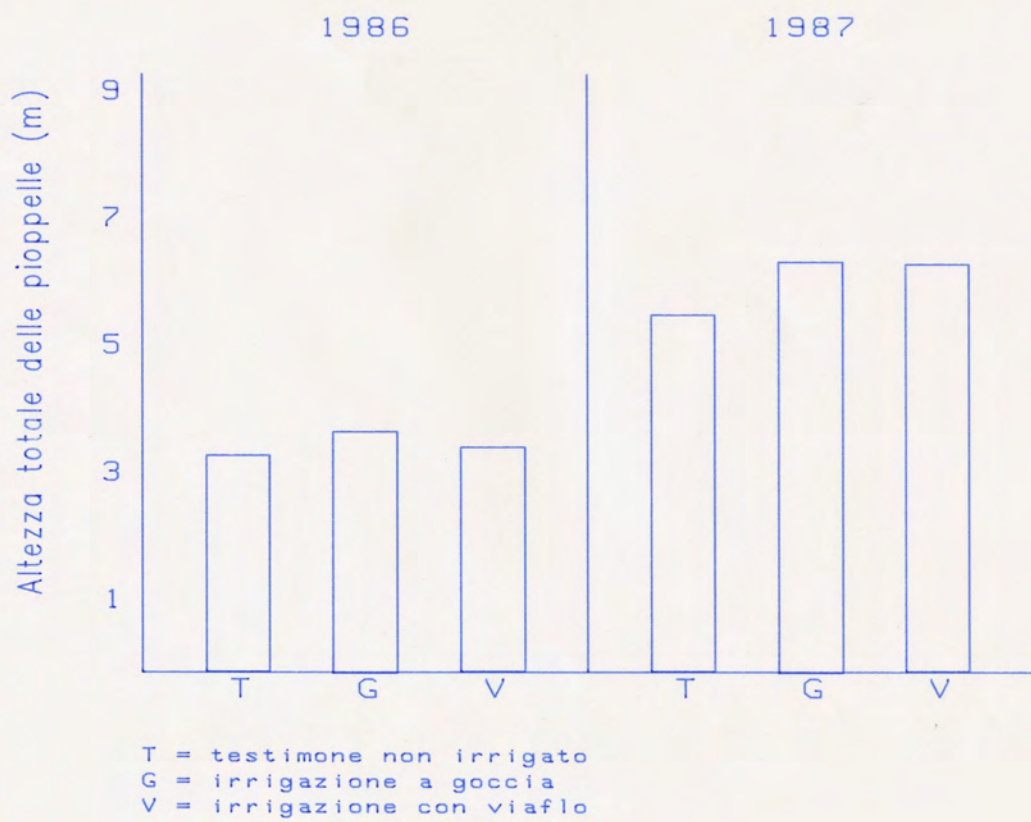


Fig. 8

Vivaio clone L. Avanzo a PASSO di TREIA



Tab. 7 - Passo di Treia. Frequenza delle pioppelle nelle varie classi diametriche in funzione dell'irrigazione e della concimazione

Valore centrale della classe (\emptyset in mm a m l)	Trattamenti					
	Testimone		Irrigazione a goccia		Irrigazione Viaflo	
	non conc.	conc.	non conc.	conc.	non conc.	conc.
11	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	0	1
17	0	0	0	0	0	1
19	1	0	1	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0
23	2	0	2	1	1	0
25	1	2	1	0	1	0
27	5	0	0	2	4	1
29	0	7	0	1	0	3
31	9	3	5	1	2	2
33	8	10	2	5	7	7
35	13	10	5	3	6	5
37	23	10	4	6	13	11
39	24	25	9	13	6	5
41	28	31	15	14	15	13
43	30	39	16	20	17	8
45	23	35	18	24	28	17
47	16	23	23	20	27	27
49	12	18	42	24	11	31
51	15	13	25	30	22	12
53	10	8	16	23	14	21
55	10	2	14	18	16	23
57	4	2	10	13	14	17
59	1	1	9	5	8	15
61	2	0	6	7	6	8
63	0	1	7	4	0	5
65	1	0	5	1	1	3
67	1	0	1	2	2	0
69	0	1	1	1	2	1
71	0	0	1	1	1	0
73	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	1	0	0
77	0	0	0	0	1	0
79	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0
Totale	239	241	238	241	225	236

Tab. 8 - Passo di Treia (MC) - Dati dendrometrici rilevati alla fine delle due stagioni vegetative

Tesi	1986		1987	
	Diametro m 0,5 (mm)	Altezza totale (cm)	Diametro m 1,0 (mm)	Altezza totale (cm)
Testimone	26,85	344,75	42,60	561,45
Testimone concimato	26,75	339,56	43,24	562,23
Irr. goccia	27,48	377,02	48,44	652,15
Irr. goccia + concimazione	27,47	366,68	47,89	643,07
Irr. viaflo	24,27	335,07	47,15	678,47
Irr. viaflo + concimazione	28,07	366,51	48,44	610,58
Media generale	26,81	354,93	46,29	617,99
Medie irr.:				
Testimone	26,80	342,16	42,92	561,84
Goccia	27,47	371,85	48,17	647,61
Viaflo	26,17	350,79	47,80	644,53
Medie conc.:				
non concimato	26,20	352,28	46,06	630,69
concimato	27,43	357,58	46,52	605,29
Valori di F:				
Irrigazione (I)	1,54n.s.	6,0+	47,72++	15,13++
Concimazione (C)	1,63n.s.	0,19n.s.	0,25n.s.	2,20n.s.
Interazione I x C	1,78n.s.	1,17n.s.	0,34n.s.	1,56n.s.

Tab. 9 - Passo di Treia (MC) - Contenuti minerali delle foglie (% s.s.)

Tesi	Campioni prelevati il 14.9.1986			
	Ceneri	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Testimone				
senza concimazione	7,70	4,06	0,59	2,10
con concimazione	8,10	3,95	0,55	2,08
Irrigazione goccia				
senza concimazione	7,75	4,17	0,65	2,08
con concimazione	7,73	4,21	0,63	2,13
Irrigazione Viaflo				
senza concimazione	7,45	3,94	0,60	2,05
con concimazione	7,90	4,11	0,73	2,10
Media generale				
	7,77	4,05	0,62	2,09
Media irrigazione				
Testimone	7,90	4,00	0,57	2,09
Irr. goccia	7,74	4,19	0,64	2,10
Irr. Viaflo	7,68	4,02	0,66	2,08
Media concimazione				
Non concimato	7,63	4,05	0,61	2,08
Concimato	7,91	4,09	0,64	2,10
Valori di F:				
Irrigazione (I)	1,37n.s.	0,24n.s.	8,52+	0,15n.s.
Concimazione (C)	4,30n.s.	0,07n.s.	0,52n.s.	0,25n.s.
Interazione (I x C)	1,29n.s.	0,39n.s.	3,22n.s.	0,25n.s.