

# STUDI SASSARESI

Sezione III

1979

Volume XXVII

ANNALI DELLA FACOLTÀ DI AGRARIA DELL'UNIVERSITÀ  
DI SASSARI

*DIRETTORE:* G. RIVOIRA

*COMITATO DI REDAZIONE:* M. DATTILO - F. FATICHENTI - C. GESSA - L. IDDA  
F. MARRAS - A. MILELLA - P. PICCAROLO - A. PIETRACAPRINA - R. PROTA  
R. SATTA - G. TORRE - A. VODRET



ORGANO UFFICIALE  
DELLA SOCIETÀ SASSARESE DI SCIENZE MEDICHE E NATURALI

GALLIZZI - SASSARI - 1981

St. Sass. III Agr.

- WARDLAW C.W., MCGUIRE L.P., 1932 — The storage of tropically-grown Tomatoes. *Emp. Market. Board. Publ.*, 59, 50 pp. (R.A.M. XII, 1933, p. 121).
- WEI C.T., CHEO P.C., 1944 — Diseases of Tomato in the vicinity of Chengtu. *Chin. Journ. Agric. Sci.*, 1, pp. 288-291 (R.A.M. XXV, 1946, pp. 367-368).
- WOLLENWEBER H.W., REINKING O.A., 1935 — Die Fusarien. P. Parey, Berlin, 356 pp.

Istituto di Agronomia generale e Coltivazione erbacee  
Università di Sassari

(Direttore: Prof. GIUSEPPE RIVOIRA)

**Aspetti di tecnica colturale in canapa da cellulosa.  
Densità di semina e concimazione azotata.**

MARRAS G.F.\* - SPANU A.\*\*

La coltivazione della canapa da fibra tessile, nel corso degli anni cinquanta e sessanta, in seguito alla concorrenza delle fibre sintetiche, ha perduto importanza in molti paesi europei, in modo particolare in Italia. Nel corso degli ultimi anni l'industria cartaria ha aperto nuove prospettive alla coltivazione della canapa, in quanto la cellulosa ricavata da questa specie si è rivelata adatta alla fabbricazione di carte pregiate e finissime (AMADUCCI, 1969; ARNOUX et al., 1969; MANCINI e BARBIERI, 1964). Inoltre, la situazione dei consumi mondiali e la difficoltà di approvvigionamento di materie prime impongono all'industria di ricorrere alla utilizzazione di materiali non convenzionali, quali quelli ottenibili da alcune colture annuali per sopperire, nel breve termine, agli aumentati fabbisogni e destinare al medio e lungo termine le iniziative e i programmi di rimboschimento (AMADUCCI, 1969).

L'impiego della canapa quale materia prima per la preparazione di paste da cellulosa non è recente. Rispetto alla utilizzazione della canapa per l'ottenimento della fibra, la tecnica di coltivazione per l'ottenimento della cellulosa appare molto semplificata in relazione, soprattutto, alla meccanizzazione che può coprire l'intero ciclo colturale. Tale tecnica è stata messa

---

\* Assistente ordinario presso l'Istituto di Agronomia dell'Università di Sassari.

\*\* Contrattista del Ministero della P.I. presso lo stesso Istituto.

I due Autori hanno contribuito al lavoro in ugual misura. Il lavoro è stato effettuato nell'ambito della sperimentazione sulla canapa da cellulosa promossa dall'Ente Nazionale Cellulosa e Carta.

a punto in Francia, dove la coltivazione della canapa per usi cartari ha assunto nell'ultimo decennio una certa importanza e dove sono stati adottati processi industriali per la lavorazione della bacchetta di canapa tal quale, cioè non decanapulata (TALAMUCCI, 1966; —, 1958).

Nel triennio 1971-73 l'Istituto di Agronomia di Sassari ha portato a termine un programma di ricerche per lo studio di alcuni aspetti agronomici della coltura della canapa da cellulosa in Sardegna (RIVOIRA e MARRAS, 1975a, 1975b, 1976).

A partire dal 1976 è stata intrapresa un'ampia sperimentazione, promossa e finanziata dall'Ente Nazionale Cellulosa e Carta, a cui hanno partecipato gli Istituti di Agronomia di Bologna, Portici e Sassari.

Nella presente Nota si illustrano i risultati ottenuti in Sardegna, relativi all'individuazione della dose ottimale di concime azotato e della più appropriata densità di semina.

### *Materiali e metodi*

Nel 1976 e 1977 il piano sperimentale prevedeva il confronto fra 3 densità di semina (40-60-80 Kg/ha) e 4 dosi di azoto (80-140-200 e 260 Kg/ha nel 1976, 0-80-160 e 240 Kg/ha nel 1977). Nel 1976 il piano sperimentale è stato attuato su 2 cultivar (Fibranova e Superfibra), nel 1977 sulla sola Superfibra.

Si è adottato schema distributivo a parcelle suddivise con 4 ripetizioni destinando le cultivar alle parcelle intere, la densità di semina alle sub parcelle e le dosi di azoto alle sub-sub parcelle. Nel 1977 alle parcelle intere sono state destinate le densità di semina e alle sub parcelle le dosi di azoto.

Nella tabella 1 sono riportate le caratteristiche fisico-meccaniche, chimiche e idrologiche del terreno sede delle prove, effettuate nell'azienda di Campulongu (Oristano) dell'ENCC. Come si rileva dalla tabella si tratta di un terreno argilloso ben fornito di macroelementi.

Nella figura 1 si riassume l'andamento climatico rilevato nel Campo sperimentale di S. Lucia dell'Istituto di Agronomia di Sassari, situato a meno di 1 Km dall'Azienda Campulongu, per i mesi marzo-settembre.

Si è trattato di due annate che rispecchiano il normale andamento nella zona riguardo alle temperature ad eccezione della temperatura media del 1976 risultata leggermente più bassa rispetto al 1977. Le precipitazioni, nei mesi

Tab. I - *Caratteristiche fisico-meccaniche, chimiche e idrologiche del terreno sede delle prove.*

Scheletro:	1976	1977
particelle da 2 a 5 mm: %	5,64	4,86
particelle da 5 a 10 mm: %	3,22	2,32
particelle > 10 mm: %	4,93	1,43
Totale scheletro: %	13,79	8,61
Sulla terra fina:		
Sabbia (particelle da 2 a 0,02 mm): %	54,44	46,69
Limo (particelle da 0,02 a 0,002): %	12,19	14,51
Argilla (particelle < 0,002 mm): %	34,37	38,80
pH	7,46	7,70
CaCO <sub>3</sub> totale: %	16,15	13,19
N <sub>2</sub> totale: ‰	1,410	1,092
Sostanza organica: %	2,82	2,18
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilabile: p.p.m.(*)	210,75	125,00
K <sub>2</sub> O assimilabile: p.p.m.(**)	360,38	345,32
Capacità di campo (pF 2,3): %	24,32	28,94
Coefficiente di appassimento (pF 4,2): %	13,66	13,66
Umidità al 20% dell'acqua disponibile: %	15,79	16,12
Peso unitario del terreno (riferito a terreno secco a 105 °C): Kg/m <sup>3</sup>	1.255	1.255

maggiormente interessati dalla prova (maggio, giugno e luglio), sono state sensibilmente superiori nel 1976 con 102, 8 mm rispetto al 1977 (68,6 mm). Questo fatto si ripercuote sui valori del numero di adacquamenti effettuati nelle due annate e, quindi, sul volume stagionale di irrigazione. Infatti, il piano sperimentale prevedeva che si dovesse intervenire con l'irrigazione allorquando l'umidità del terreno perveniva al 20% dell'acqua disponibile. Seguendo tale criterio si sono resi necessari 7 adacquamenti nel 1976 per un totale di 2.320 m<sup>3</sup>/ha di acqua e 12 adacquamenti nel 1977 per un totale di 3.640 m<sup>3</sup>/ha.

In entrambe le annate i primi due adacquamenti sono stati effettuati per favorire le nascite, non dettati, quindi, dalle condizioni di umidità del terreno.

In entrambe le annate, ante-semine, sono stati somministrati 100 Kg/ha di P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (da triplape) e 100 Kg/ha di K<sub>2</sub>O (da solfato potassico).

(\*) Jackson M.L. - Soil chemical analysis. Pag. 159-160 (1965).

(\*\*) Estrazione con acetato ammonico 2N.

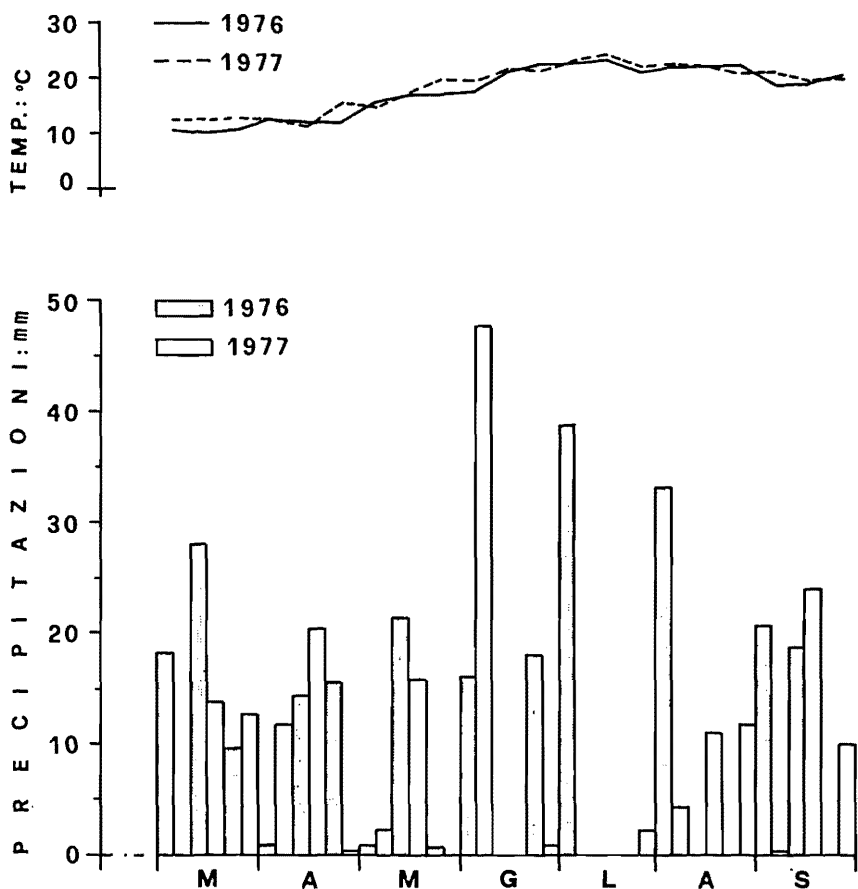


Fig. 1 - Andamento delle temperature medie decadiche e delle precipitazioni nei periodi marzo-settembre 1976 e 1977.

Per quanto riguarda la concimazione azotata, nel 1976 sono stati distribuiti 80 Kg/ha di N (da solfato ammonico) a tutte le parcelle; in copertura sono stati somministrati 60, 120 e 180 Kg/ha di N (da urea) alle tesi che prevedevano rispettivamente 140, 200 e 260 Kg/ha di N. Nel 1977 le dosi previste dal piano sperimentale sono state somministrate per metà ante-semina e per metà in copertura (rispettivamente da solfato ammonico e da urea).

La semina, nei due anni, a causa delle difficoltà incontrate nella preparazione del terreno, è stata effettuata a spaglio il 22 aprile nel 1976 ed il 6 aprile nel 1977.

Al fine di valutare la sopravvivenza delle piante, a circa un mese dall'emergenza e poco prima della raccolta, sono state contate le piante su una stessa area di saggio di 1 m<sup>2</sup> per parcella elementare.

Lo sfalcio delle piante (su 40 m<sup>2</sup> per parcella elementare) è avvenuto in corrispondenza dell'inizio dell'allegagione dei semi in data 11-12 agosto 1976 e 4 agosto 1977.

Dopo lo sfalcio le piante sono state lasciate all'aria per 2-3 giorni per favorirne il disseccamento ed il distacco delle foglie, indi, pesate. Su un campione di circa 3 Kg è stata valutata l'umidità.

Sono stati eseguiti i seguenti rilievi:

- 1) Produzione di bacchette al 15% di umidità;
- 2) Altezza delle piante (su 40 individui);
- 3) Diametri basali ed intermedi (su 40 individui);
- 4) Numero di piante/m<sup>2</sup>.

Tab. 2 - *Principali notizie colturali.*

	1976	1977
Precessione colturale	vivaio di pioppo	erbaio di favino
Aratura	15/1/1976	23/3/1977
Frangizollatura	12/4/1976	24/3/1977
Concimazione ante-semina	12/4/1976	4/4/1977
Semina	22/4/1976	6/4/1977
1° conteggio piante	18-19/5/1976	9/5/1977
Concimazione in copertura	20/5/1976	16/5/1977
2° conteggio piante	22/7/1976	1/8/1977
Raccolta	11-12/8/1976	4/8/1977
N° adacquamenti	7	12
Volume idrico stagionale: m <sup>3</sup> /ha	2.320	3.640

Per ciascuna tesi è stato prelevato un congruo campione da sottoporre, a cura dell'Ente Nazionale Cellulosa e Carta, ad analisi tecnologiche. I relativi risultati saranno esposti in altra sede.

## RISULTATI

Poiché lo schema sperimentale è stato diverso nelle due annate, i risultati saranno illustrati separatamente.

Anno 1976

a) *Cultivar*

Come si è detto, in questo primo anno, sono state impiegate due cultivar: Fibranova e Superfibra. Non sono emerse differenze significative sulla produzione di bacchette (143,0 q/ha per la Fibranova e 149,2 q/ha per la Superfibra) né sulla sopravvivenza delle piante.

La densità di piante alla raccolta si è manifestata più elevata nella cultivar Fibranova con 169,0 piante/m<sup>2</sup> rispetto a 118,6 piante/m<sup>2</sup> nella cultivar Superfibra. Per contro, quest'ultima ha fornito piante di statura più elevata (268,5 cm contro 252,1) e con diametri maggiori (mm 9,21 contro mm 8,12 per i diametri basali, mm 8,29 contro mm 7,35 per i diametri intermedi). La Superfibra ha reagito alla minore densità di piante per unità di superficie aumentando, in pratica, le dimensioni unitarie delle piante, per cui la produzione di bacchette non è risultata diversa rispetto alla cv Fibranova.

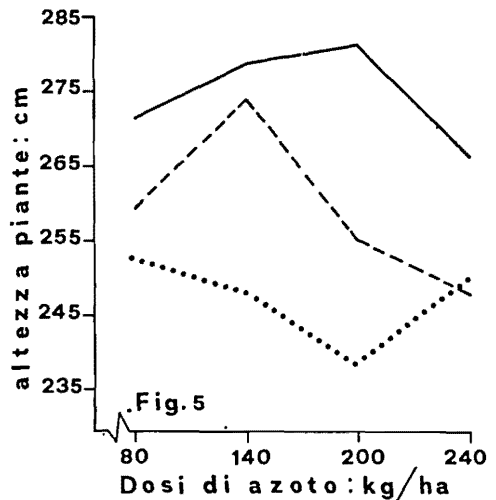
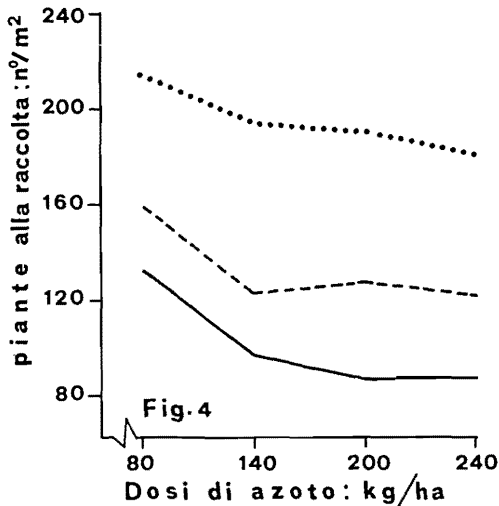
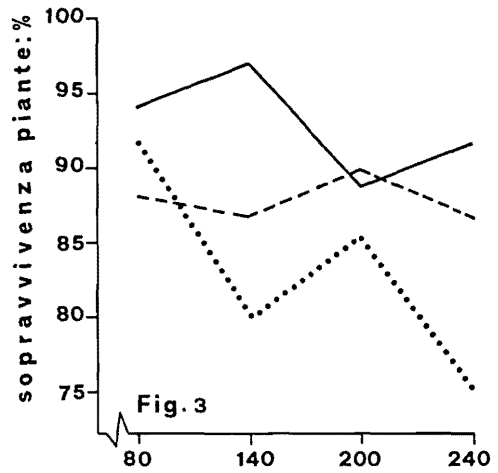
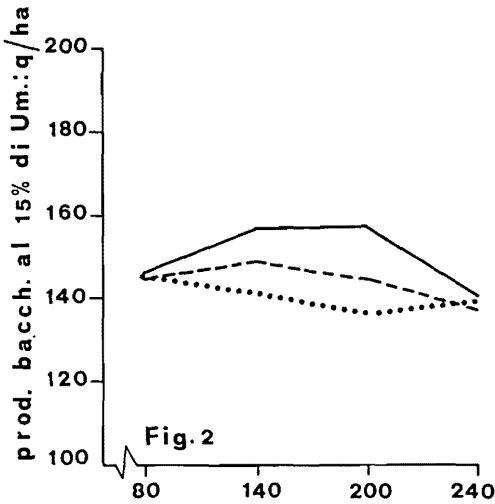
b) *Effetto della densità di semina*

Non sono emerse differenze nella produzione di bacchette in funzione delle dosi di seme impiegate. Le rese hanno oscillato intorno ai 140-150 q/ha (fig. 2).

Maggiore sopravvivenza si è rilevata nella tesi con 40 Kg/ha di seme (92,8%, contro l'83,1% della tesi con 80 Kg/ha di seme) (fig. 3). Tale fenomeno è da porre in relazione a più accentuata competitività fra le piante che si verifica impiegando dosi più elevate di seme.

La densità di piante alla raccolta, invece, è risultata maggiore in corrispondenza della dose più elevata di seme, cui è corrisposta una minore statura delle piante e minori diametri delle bacchette (fig. 4-5-6-7). La scelta del quantitativo di seme da impiegare assume, nella produzione di canapa da cellulosa, grande rilevanza. Infatti, anche se non è emersa l'influenza della dose di seme sulla produzione di bacchette, tale influenza si è manifestata sulla densità di piante alla raccolta e quindi sui diametri delle bacchette. È, questo, un aspetto particolarmente interessante della tecnica colturale della canapa da cellulosa in quanto, se si tiene conto della modalità di raccolta che prevede lo sfalcio e il successivo impiego di pressa-raccogliatrice, tutte le operazioni di campo risulteranno più agevoli e spedite qualora il diametro





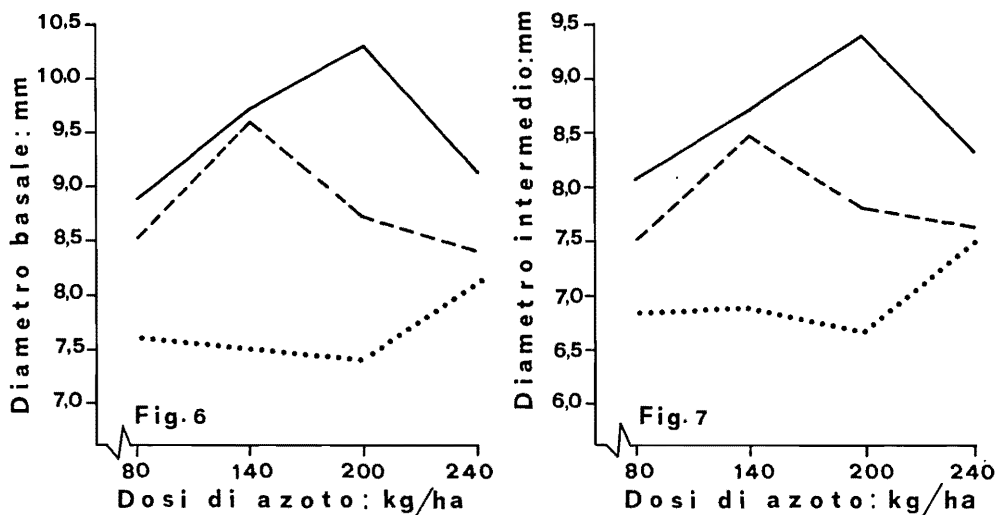
1976 - Effetto della concimazione azotata in corrispondenza delle dosi di seme impiegate: 40 (—), 60 (- - -), 80 (... ) kg/ha.

Fig. 2 - Sulla produzione di bacchette al 15% di umidità (q/ha).  
Nessuna differenza fra le medie è risultata significativa.

Fig. 3 - Sulla sopravvivenza delle piante (%).  
Significative le differenze dell'interazione dosi di azoto x dosi di seme per  $P = 0,01$  (MDS = 9,7).

Fig. 4 - Sulla densità di piante alla raccolta ( $n^{\circ}/m^2$ ).  
Significative le differenze fra le dosi di seme per  $P = 0,01$  (MDS = 27,0).  
" " " " azoto per  $P = 0,01$  (MDS = 26,8).

Fig. 5 - Sull'altezza delle piante alla raccolta (cm).  
Significative le differenze fra le dosi di seme per  $P = 0,01$  (MDS = 10,8).



1976 - Effetto della concimazione azotata in corrispondenza delle dosi di seme impiegate: 40 (—), 60 (- - -), 80 (. . .) kg/ha.

Fig. 6 - Sul diametro basale delle bacchette (mm).

Significative le differenze dell'interazione per  $P = 0,05$  (MDS = 1,01).

Fig. 7 - Sul diametro intermedio delle bacchette (mm).

Significative le differenze fra le dosi di seme per  $P = 0,01$  (MDS = 0,71).

delle bacchette rimanga contenuto entro i limiti più bassi. Questo senza tener conto delle migliori caratteristiche qualitative che l'industria attribuisce alle bacchette sottili; altro vantaggio è quello derivante dalla maggiore densità delle presse che si ottiene con fusti di diametro limitato con conseguenti risvolti positivi nel trasporto.

### c) Effetto delle dosi di azoto

Non si è rilevato effetto delle dosi di concime azotato sulla produzione di bacchette. In realtà, la dotazione di azoto del terreno sede delle prove appare soddisfacente per cui, già alla prima dose sperimentata (80 Kg/ha di N), la coltura esprime la sua massima potenzialità produttiva. Effetto significativo della concimazione azotata si è riscontrato soltanto sul numero di piante per unità di superficie alla raccolta. Alla dose più bassa di azoto

il numero di piante è risultato superiore rispetto alle dosi più elevate. In corrispondenza si è osservata anche una riduzione del diametro delle bacchette che, tuttavia, non è risultata significativa all'esame statistico (fig. 2-3-4-5-6-7).

*Anno 1977*

Come si è precedentemente detto, in questa seconda annata sono state confrontate 3 densità di semina (40, 60 e 80 Kg/ha di seme) e 4 dosi di azoto (0, 80, 160 e 240 Kg/ha), impiegando una sola cultivar: Superfibra.

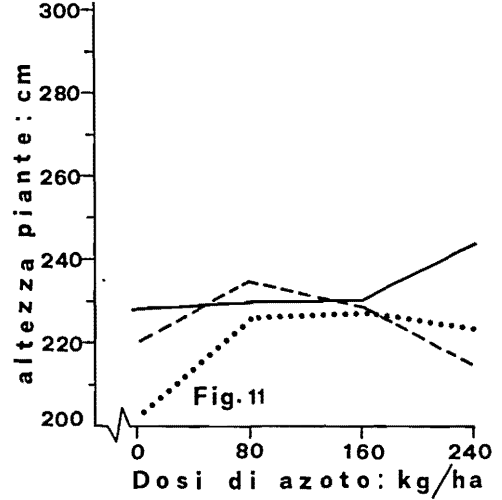
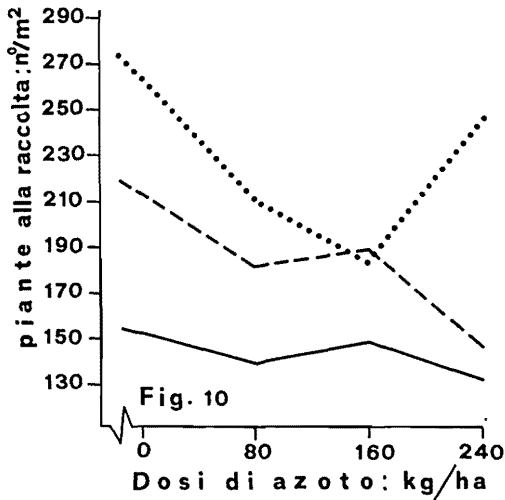
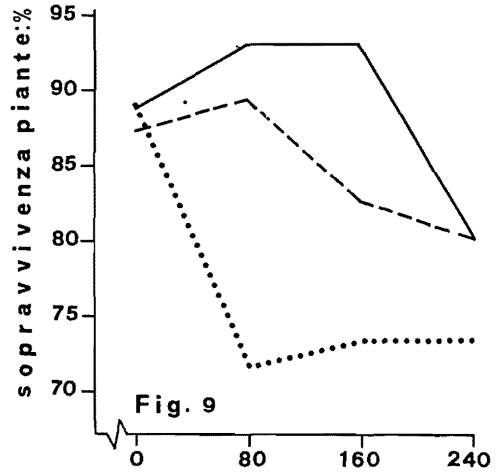
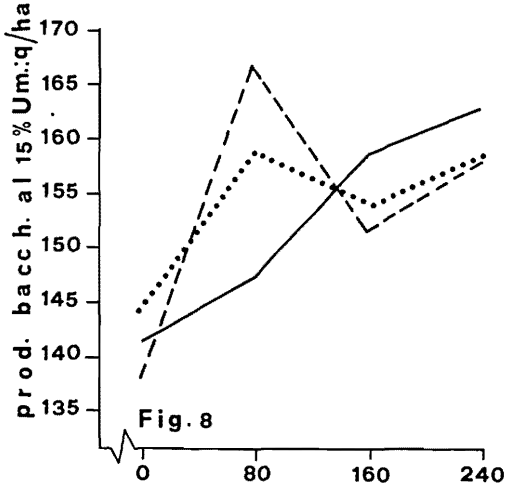
*a) Effetto della densità di semina*

Anche in quest'annata la produzione di bacchette non è variata in funzione delle dosi di seme impiegate. Per le tre tesi le relative produzioni di bacchette sono risultate inferiori a 150 q/ha (fig. 8). La sopravvivenza è calata, col passare da 40 a 80 Kg/ha di seme, di circa il 10% (fig. 9). La densità di piante alla raccolta è passata da 144,2 piante/m<sup>2</sup> nella tesi con 40 Kg/ha di seme a 228,1 piante/m<sup>2</sup> con 80 Kg/ha di seme (fig. 10); per contro, sono diminuiti significativamente i diametri delle bacchette e, in misura minore, la statura delle piante (fig. 11-12-13).

La concomitanza di questi fenomeni ha provocato la mancata reattività della coltura alle dosi di seme nei riguardi della produzione di bacchetta.

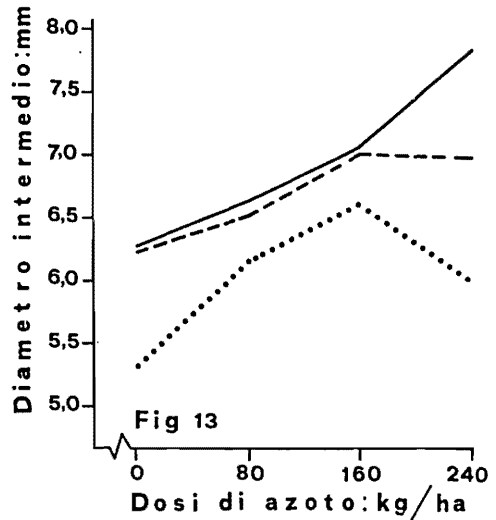
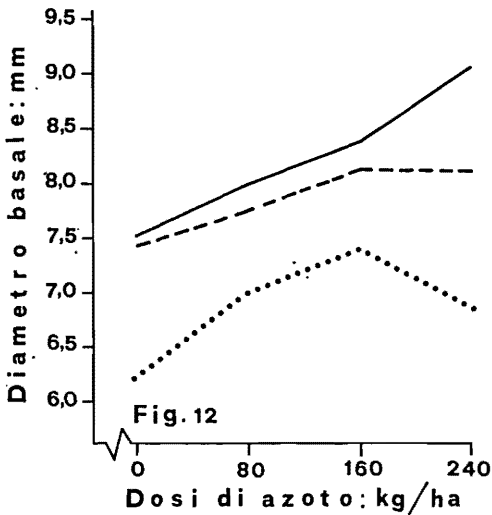
*b) Effetto delle dosi di azoto*

Tutte le tesi concimate con azoto hanno fornito produzioni di bacchetta superiori rispetto alla tesi senza concimazione azotata. La reattività alla concimazione azotata si è rilevata soltanto per la prima dose (80 Kg/ha di N), mentre fra questa e le successive non si sono verificati incrementi significativi di produzione. Del resto, anche la differenza fra la tesi con dose zero di azoto (141,1 q/ha di bacchette) e la tesi con dose di 80 Kg/ha di azoto (157,7 q/ha di bacchette) non è apparsa elevata. Ciò va attribuito particolarmente alla dotazione precedente del terreno, dovuta anche alla precessione colturale (favino), risultata soddisfacente all'analisi chimica



1977 - Effetto della concimazione azotata in corrispondenza delle dosi di seme impiegate: 40 (—), 60 (- - -), 80 (. . .) kg/ha.

- Fig. 8 - Sulla produzione di bacchette al 15% di umidità (q/ha).  
Significative le differenze fra le dosi di azoto per  $P = 0,01$  (MDS = 11,6).
- Fig. 9 - Sulla sopravvivenza delle piante (%).  
Significative le differenze fra le dosi di seme per  $P = 0,05$  (MDS = 6,4).
- Fig. 10 - Sulla densità di piante alla raccolta ( $n^{\circ}/m^2$ ).  
Significative le differenze fra le dosi di seme per  $P = 0,01$  (MDS = 46,5).  
» » azoto per  $P = 0,05$  (MDS = 32,9).
- Fig. 11 - Sull'altezza delle piante alla raccolta (cm).  
Nessuna differenza fra le medie è risultata significativa.



1977 - Effetto della concimazione azotata in corrispondenza delle dosi di seme impiegate: 40 (—), 60 (- - -), 80 (. . .) kg/ha.

- Fig. 12 - Sul diametro basale delle bacchette (mm).  
Significative le differenze fra le dosi di seme per  $P = 0,05$  (MDS = 0,79).
- Fig. 13 - Sul diametro intermedio delle bacchette (mm).  
Significative le differenze fra le dosi di seme per  $P = 0,05$  (MDS = 0,53).  
" " " azoto per  $P = 0,05$  (MDS = 0,77).

(1,092‰ di  $N_2$  totale), che ha consentito rese piuttosto elevate anche nella tesi senza concimazione azotata.

La sopravvivenza delle piante è risultata massima nel testimone non concimato, così come la densità di piante alla raccolta. Si conferma anche in questo caso (RIVOIRA e MARRAS, 1975a) l'azione della concimazione azotata nel ridurre la densità di piante. Infatti, la competizione, nel periodo post-emergenza, fra individui meno sviluppati e più sviluppati, si accentua a vantaggio di questi ultimi che più sollecitamente e prontamente utilizzano le migliori condizioni edafiche dell'habitat (elevate dosi di N).

Anche in questo caso, all'incremento del numero di piante per unità di superficie corrisponde una diminuzione dei diametri delle bacchette.

\* \* \*

I risultati esposti consentono di trarre alcune conclusioni.

Nel terreno in cui si è operato, caratterizzato da una buona dotazione di elementi nutritivi, l'incremento della dose di seme, non comporta un incremento delle rese in quanto la pianta reagisce alla minore densità con l'aumento della statura e del diametro della bacchetta. Tuttavia, non si deve eccedere nel ridurre la dose di seme in quanto, oltre all'aspetto quantitativo della produzione, è da tenere presente anche l'aspetto qualitativo, in modo particolare i diametri delle bacchette che hanno un gran peso nel facilitare le operazioni di raccolta meccanizzata.

La coltura ha reagito alla concimazione azotata soltanto fino a 80 Kg/ha di N, in relazione alla buona dotazione originaria del terreno sede delle prove.

In tutti i casi le rese sono state soddisfacenti, a conferma che le condizioni ambientali in cui si è operato sono favorevoli alla produzione della canapa per usi cartari.

## RIASSUNTO

Negli anni 1976 e 1977 nell'Azienda di Campulongu (Oristano) è stata esaminata la reattività della canapa da cellulosa ad alcuni interventi agronomici.

In particolare, nel 1976 sono state poste a confronto 2 cultivar: Fibra-nova e Superfibra; 3 densità di semina: 40, 60, 80 Kg/ha di seme; 4 dosi di concime azotato: 80, 140, 200, 260 Kg/ha di N.

Da un punto di vista produttivo non sono emerse differenze fra i trattamenti.

Nel 1977 sono state confrontate 3 densità di semina: 40, 60, 80 Kg/ha di seme e 4 dosi di concime azotato: 0, 80, 160, 240 Kg/ha di N. Le rese di bacchetta non hanno variato in funzione della densità di semina, mentre sono risultate significativamente superiori nelle tesi concimate.

L'incremento massimo si è avuto soltanto fra il testimone non concimato e la dose di 80 Kg/ha di N; fra quest'ultima dose e quelle successive le differenze non sono risultate statisticamente significative.

Si è messo in evidenza che a una diminuzione della densità di piante per unità di superficie corrisponde incremento nell'altezza e nei diametri delle piante, per cui non si hanno variazioni produttive in funzione del numero di piante per m<sup>2</sup>.

In tutti i casi le rese di bacchette, intorno ai 140-160 q/ha, sono risultate soddisfacenti.

## BIBLIOGRAFIA

- AMADUCCI M.T., 1969 — Ricerche sulla tecnica colturale delle canape monoiche utilizzate per fabbricazione di carte pregiate. *Sementi scelte*, XV, n. 3.
- ARNOUX M., MATHIEU G., CASTIAUX J., 1969 — L'amélioration du chanvre papetier en France. Étude et sélection de la monoecie, production d'hybrides entre formes dioïques et monoïques. *Ann. Amélior. Plantes*, 19 (4).
- MANCINI E., BARBIERI R., 1964 — La canapicoltura italiana e le sue possibilità di ripresa. *L'Informatore agrario*, n. 24 e 26.
- RIVOIRA G., MARRAS G.F., 1975a — Consumi idrici ed esigenze in azoto della canapa da cellulosa. *Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari*, vol. XXIII.
- RIVOIRA G., MARRAS G.F., 1975b — La canapa per l'industria cartaria: aspetti e problemi della tecnica colturale. *Cellulosa e Carta*, n. 12.
- RIVOIRA G., MARRAS G.F., 1976 — Canapa per l'industria cartaria: ricerche sulla tecnica colturale. *L'Informatore agrario*, n. 39.
- TALAMUCCI P., 1966 — La canapa monoica nell'industria della carta. Gli esperimenti in Francia. *L'Italia agricola*, 1, 291-301.
- , 1958 — Chanvre et papier, Vivoin (Sarthe). *Imprimerie commerciale*, Le Mans.