



# ANNALI

DELLA FACOLTA' DI AGRARIA DELL' UNIVERSITA'  
SASSARI

**studi sassaresi**

**Sezione III**

**1984**

**Volume XXXI**

# ANNALI

DELLA FACOLTA' DI AGRARIA DELL' UNIVERSITA'

———— SASSARI ————

*DIRETTORE:* G. RIVOIRA

*COMITATO DI REDAZIONE:* M. DATTILO - S. DE MONTIS - F. FATICHENTI  
C. GESSA - L. IDDA - F. MARRAS - P. MELIS - A. MILELLA - A. PIETRACAPRINA  
R. PROTA - A. VODRET

## studi sassaresi

ORGANO UFFICIALE  
DELLA SOCIETÀ SASSARESE DI SCIENZE MEDICHE E NATURALI



Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università di Sassari  
(Direttore: Prof. G. Rivoira)

G.F. MARRAS<sup>1</sup> - G. ATTENE<sup>2</sup>

## ASPETTI DI TECNICA COLTURALE DEL CARTAMO (*CARTHAMUS TINCTORIUS* L.)<sup>1</sup>

### RIASSUNTO

Nel triennio 1981-83 sono state condotte su diverse varietà di cartamo esperienze riguardanti la densità di semina, la distanza di semina fra le file e la concimazione azotata. Fra le varietà saggiate le più produttive sono risultate Safflola 202, Safflola 541 e Safflola 918 che hanno raggiunto rese di 20 q ha<sup>-1</sup>.

Non si sono registrate rese in acheni statisticamente diverse impiegando 20-30 e 40 Kg ha<sup>-1</sup> di seme. Livelli produttivi quasi uguali sono stati ottenuti con la distribuzione delle piante in file ravvicinate (25 cm) e in file larghe (50 cm).

Effetti positivi sulla resa in acheni sono stati determinati dalla concimazione azotata. L'impiego di 40 Kg ha<sup>-1</sup> di N ha determinato incrementi di produzione statisticamente significativi rispetto al testimone non concimato, mentre non si sono avuti ulteriori aumenti di resa con l'impiego di più alte dosi di N (80 e 120 Kg ha<sup>-1</sup>).

### SUMMARY

#### Management aspects of safflower (*Carthamus tinctorius* L.)

During 1981, 1982 and 1983 trials have been carried out on different varieties of safflower. The trials concerned the sowing rates, row spacing and N fertilization.

The varieties Safflola 202, Safflola 541 and Safflola 918 have given the highest yield achieving 20 q ha<sup>-1</sup>. Achenes yield hasn't been statistically different using 20-30 and 40 Kg ha<sup>-1</sup> of seed. Yield rates nearly equal have been obtained with plants in narrow rows (25 cm) and in wide rows (50 cm). N fertilization has positively affected the achenes-yield. 40 Kg ha<sup>-1</sup> of N have determined an increased production which has been statistically significant in comparison with the non fertilized test. It hasn't been achieved any further increment in the yield using higher N rates (80 and 120 Kg ha<sup>-1</sup>).

<sup>1</sup> Ricerca realizzata nell'ambito del Progetto «Oleaginose» del MAF, sub-progetto «Cartamo».

<sup>2</sup> Professore associato di cerealicoltura.

<sup>3</sup> Ricercatrice.

Gli autori hanno contribuito al lavoro in ugual misura.

L'interesse per la coltura del cartamo è legato alla possibilità di diffusione di questa oleifera negli ordinamenti colturali nelle aree asciutte dell'Italia meridionale e insulare da sempre destinate alla cerealicoltura.

Il suo inserimento nelle rotazioni è realizzabile grazie all'adattabilità a semine autunno-invernali nonché all'uso delle stesse macchine impiegate per il frumento. Benché sia una coltura ancora poco nota agli agricoltori, il cartamo ha già dato risultati positivi in prove sperimentali effettuate al Centro e al Meridione (Massantini 1970, 1970 a; Corleto et al. 1980; Lo Cascio 1980; Lo Cascio et al. 1984), sia per la produttività, ma soprattutto per la resa in olio (valori medi intorno al 35-40%) e per le ottime caratteristiche di questo derivantegli dall'alta percentuale di acidi grassi insaturi (90%), soprattutto il linoleico presente per il 70-80% o in alcune varietà l'acido oleico come nella cultivar UC 1 in cui questo è presente per circa l'80% del totale (Massantini 1970 a).

Il cartamo occupa nel mondo 1.351.000 ha, di cui 726.000 in India, 391.000 in Mexico e 100.000 negli USA fra i paesi in cui è maggiormente diffuso. In Europa si trova quasi esclusivamente in Spagna con 30.000 ha. (FAO Production yearbook 1981).

L'importazione di semi oleosi a cui annualmente l'Italia fa ricorso per soddisfare i propri fabbisogni interni ha fatto sì che in questi ultimi anni si disponessero piani di ricerca specifici in questo settore, atti ad individuare nuove specie e varietà da introdurre per limitare i gravosi oneri derivanti dall'acquisto esterno di questi prodotti.

Così a partire dal 1980 il Ministero per l'Agricoltura e Foreste ha finanziato un progetto sulle colture «oleaginose» a cui partecipa anche l'Istituto di Agronomia di Sassari svolgendo prove su diverse specie oleifere.

Nell'ambito di tale progetto, e per approfondire lo studio sul cartamo, specie quasi sconosciuta in Sardegna, l'Istituto ha attuato un programma di ricerche su alcuni aspetti della tecnica agronomica che saranno illustrati nella presente nota.

## MATERIALI E METODI

Le prove si sono svolte nel triennio 1981-1983 nei terreni dell'Azienda Sperimentale di Ottava della Facoltà di Agraria di Sassari. Nella tab. 1 sono riportate le caratteristiche pedologiche dei campi sede delle prove. Si tratta di terreni di origine autoctona costituitisi su matrice calcarea e che risultano discretamente dotati di N, P<sub>2</sub>O, e K<sub>2</sub>O.

L'andamento climatico del periodo interessato dalle prove (fig. 1) non ha subito forti variazioni nelle temperature medie rispetto al ventennio 1961-1981, dal quale

Tab. 1 - Caratteristiche del terreno nello strato 0 - 40 cm  
Soil characteristics in the 0 - 40 cm layer

|                   |  |          |
|-------------------|--|----------|
| Scheletro:        | fra 2,1 e 5 mm                                     | 1,09%    |
|                   | fra 5,1 e 10 mm                                    | 0,74%    |
|                   | > 10 mm  | 0,77%    |
|                   | Scheletro totale                                   | 2,60%    |
| Sulla terra fina: | sabbia (particelle fra 2 e 0,02 mm)                | 56,98%   |
|                   | limo (particelle fra 0,02 e 0,002 mm)              | 15,79%   |
|                   | argilla (particelle < 0,002 mm)                    | 27,23%   |
|                   | CaCo <sub>3</sub> totale                           | 12,34%   |
|                   | pH   | 7,4      |
|                   | Sostanza organica                                  | 2,81%    |
|                   | N, totale  | 1,407%.. |
|                   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilabile p.p.m.* | 123,0    |
|                   | K <sub>2</sub> O assimilabile p.p.m.**             | 453,6    |
|                   | Punto di appassimento (pF 4,2)                     | 10,81%   |
|                   | Capacità di campo (pF 2,3)                         | 22,46%   |

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

\*\* Estrazione con acetato ammonico 2N.

si discosta soltanto la media dei mesi di luglio 82 e 83, risultata di circa 3 gradi più elevata. Variazioni notevoli ha invece subito la piovosità. Nel 1982 le ultime piogge primaverili si sono verificate nel mese di aprile, come pure nel 1983, anno in cui sono mancate piogge agronomicamente valide anche in gennaio.

Nella tab. 2 sono riportate le principali notizie di tecnica colturale per i 3 anni di prove.

I temi di ricerca esaminati hanno riguardato:

- Densità di semina
- Distanza di semina fra le file
- Concimazione azotata

Nel 1981 sono state messe a confronto 6 varietà di cartamo (UC 1, TARA, SAFFLOLA 202, SAFFLOLA 317, SAFFLOLA 541 e SAFFLOLA 918) e 3 densità di semina (20-30 e 40 Kg di seme ha<sup>-1</sup>) in uno schema sperimentale a parcella suddivisa con 4 ripetizioni, destinando le parcelle intere alle varietà e le sub-parcelle alle dosi di seme. La semina è stata effettuata a file distanti 50 cm e andante sulla fila. Nel 1982 il confronto è stato fra le varietà UC 1, GILA, SAFFLOLA 202, SAFFLOLA 317, SAFFLOLA 541 e SAFFLOLA 918 (GILA ha sostituito TARA risultata scarsamente produttiva) seminate a distanza fra le file di 50 e 25 cm secondo lo schema sperimentale a parcella suddivisa con 4 ripetizioni destinando le parcelle intere al-

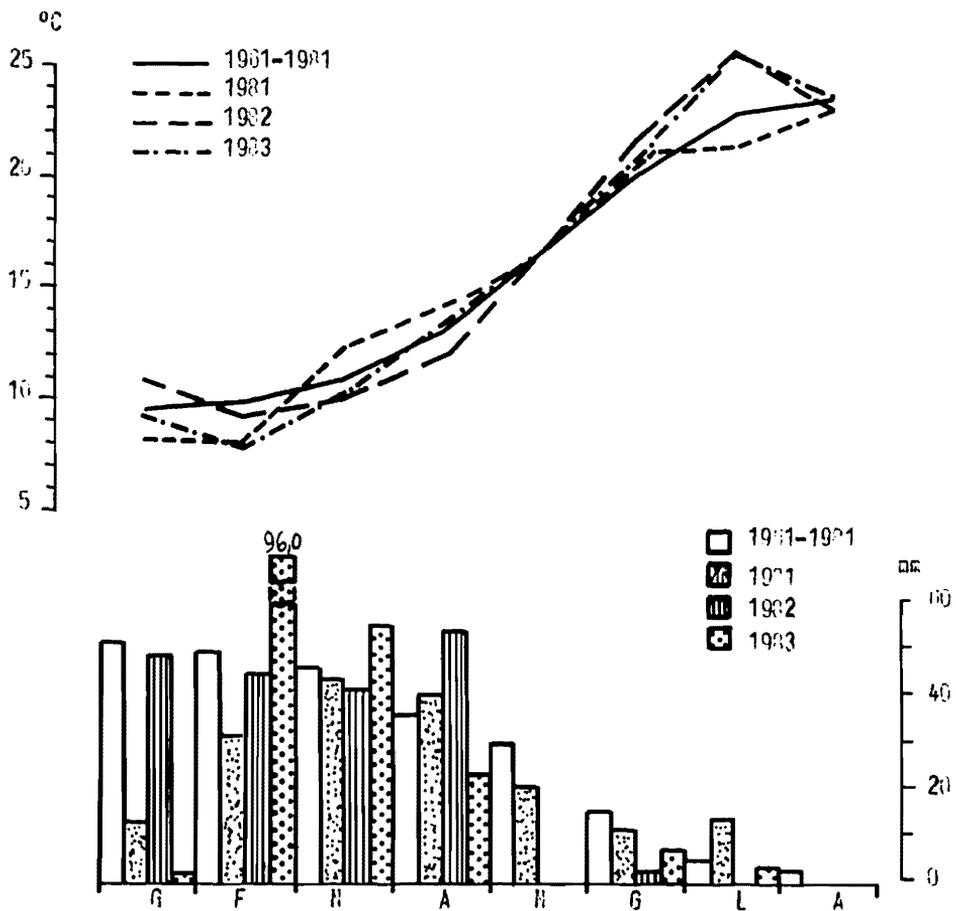


Fig. 1 - OTTAVA (SS): Andamento delle temperature medie mensili e delle precipitazioni registrate nei periodi gennaio-agosto 1981, 1982, 1983 e nella media del ventennio 1961-1981.

OTTAVA (SS): Trend of the average monthly temperatures and rainfalls registered during the following periods: january-august 1981, 1982, 1983 and average of the twenty years period 1961-1981.

Tab. 2 - Notizie di tecnica colturale  
Crop management

| Precessione colturale         | 1981<br>Frumento duro  | 1982<br>Frumento duro  | 1983<br>Triticale              |
|-------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Aratura                       | 29/8/80                | 14/10/81               | 23/11/82                       |
| Fresatura                     | 15/12/80               | 24/11/81               | 3/ 1/83                        |
| Sarchiatura-scerbatura        | 10/ 3/81               | 19/2 e 29/3/82         | 10/3 e 12/4/83                 |
| Concimazione (pre-semína)     | 16/12/80               | 4/ 1/82                | 3/ 1/83                        |
| N                             | 40 Kg ha <sup>-1</sup> | 40 Kg ha <sup>-1</sup> | 0-20-40-60 Kg ha <sup>-1</sup> |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 60 Kg ha <sup>-1</sup> | 60 Kg ha <sup>-1</sup> | 60 Kg ha <sup>-1</sup>         |
| K <sub>2</sub> O              | —                      | —                      | —                              |
| Concimazione (copertura)      | 24/ 2/81               | 16/ 4/82               | 16/ 3/83                       |
| N                             | 40 Kg ha <sup>-1</sup> | 40 Kg ha <sup>-1</sup> | 0-20-40-60 Kg ha <sup>-1</sup> |
| Semina                        | 18/12/80               | 6/ 1/82                | 5/ 1/83                        |
| Raccolta                      | 7/ 8/81                | 4/ 8/82                | 8/ 8/83                        |

le varietà e le sub-parcelle alle due diverse distanze. Sulle file si è eseguita la semina andante con un quantitativo di seme pari a 30 Kg ha<sup>-1</sup>.

Nel 1983 le varietà saggiate sono state 7, infatti alle 6 sperimentate nel 1982 si è aggiunta la cultivar MGBA-C-78, inerme al contrario di tutte le altre, realizzata dall'Istituto di Miglioramento Genetico delle piante agrarie di Bari. Con la prova del 1983 si voleva vedere la reattività del cartamo alla concimazione azotata nel nostro ambiente e così tutte le 7 cultivar sono state sottoposte a 3 livelli crescenti di N (40-80 e 120 Kg ha<sup>-1</sup>) più il testimone non concimato.

Si è adottato lo schema a parcella suddivisa con 4 ripetizioni assegnando le parcellle intere alle varietà e le sub-parcelle alle dosi di N.

La semina è stata eseguita a file distanti 50 cm e andante sulla fila, le quantità di seme impiegate sono state pari a 30 Kg ha<sup>-1</sup>.

In tutti e tre gli anni di sperimentazione si è proceduto alla semina manuale, mentre le operazioni di raccolta sono state eseguite con mietitrebbia parcellare da frumento su un'area di saggio di 9 m<sup>2</sup> nel 1981 e 1983 e di 10 m<sup>2</sup> nel 1982. Sulla stessa area di saggio si è valutata la densità delle piante.

Per ciascuna prova durante il ciclo colturale si sono rilevate per tutte le tesi le date relative all'emergenza, alla levata, alla fioritura e alla maturazione fisiologica. Al momento della raccolta su 20 piante per ogni sub-parcella sono state eseguite le seguenti determinazioni:

- Numero di ramificazioni principali
- Numero di capolini
- Altezza

Sul «seme» raccolto dall'area di saggio è stata valutata la resa, l'umidità, il peso ettolitrico e il peso di 1000 semi.

Le analisi del contenuto in olio del seme, disponibili per le annate 1981 e 1982 sono state eseguite dall'Istituto Sperimentale Agronomico di Bari.

## RISULTATI

### Densità di semina

#### *Ciclo biologico*

Nella fig. 2 è riportata la durata di alcune fasi del ciclo biologico delle 6 varietà e delle 3 densità di semina saggiate.

Relativamente alle 3 densità l'emergenza si è verificata per tutte 25 giorni dopo la semina. Differenze si sono avute in corrispondenza della fase di levata, infatti l'intervallo semina-levata è andato man mano decrescendo con l'aumentare della dose di seme impiegata; con l'impiego di 20 Kg ha<sup>-1</sup> questo intervallo è stato di 86,2 giorni, 83,2 con 30 Kg di seme ha<sup>-1</sup> e 81,7 con la più elevata densità (40 Kg ha<sup>-1</sup>). Nessuna differenza è stata riscontrata fra le 3 tesi sia alla fioritura che alla maturazione fisiologica; la prima è avvenuta circa 183 giorni dopo la semina, la seconda a 215 giorni.

Per ciascuna fase esaminata ci sono state differenze statisticamente significative nel confronto fra le varietà. L'emergenza si è completata per tutte le cv fra il 23esimo e il 25esimo giorno dalla semina. La levata è iniziata dopo 81 giorni dalla semina per SAFFLOLA 918 e 86,5 giorni per SAFFLOLA 317. La prima a fiorire è stata TARA, 179 giorni dalla semina, la quale si è confermata la più precoce fra le varietà in prova completando la maturazione in 212 giorni. Le varietà più tardive sono risultate SAFFLOLA 541 e SAFFLOLA 317 che hanno completato il ciclo biologico in 218 giorni.

#### *Produzione e suoi componenti*

Nella tab. 3 sono riportate la resa in acheni al 13% di umidità, la resa in olio e le altre componenti della produzione quali peso di 1000 acheni e peso ettolitrico, numero di ramificazioni principali/pianta, numero di capolini/pianta e numero di piante per m<sup>2</sup>, in corrispondenza delle 3 densità di semina e delle 6 varietà in esperimento.

Fra le densità la produzione maggiore è stata di 16,5 q ha<sup>-1</sup> con l'impiego di 30 Kg di seme ha<sup>-1</sup>, ma nessuna differenza statisticamente significativa si è riscontrata con l'uso di 20 Kg ha<sup>-1</sup> e 40 Kg ha<sup>-1</sup> di semente. Andamento simile si è avuto per la produzione di olio che ha raggiunto il valore massimo di 5,6 q ha<sup>-1</sup> sulla sostanza secca nella tesi intermedia.

Differenze significative sono emerse all'analisi statistica per la densità delle pian-

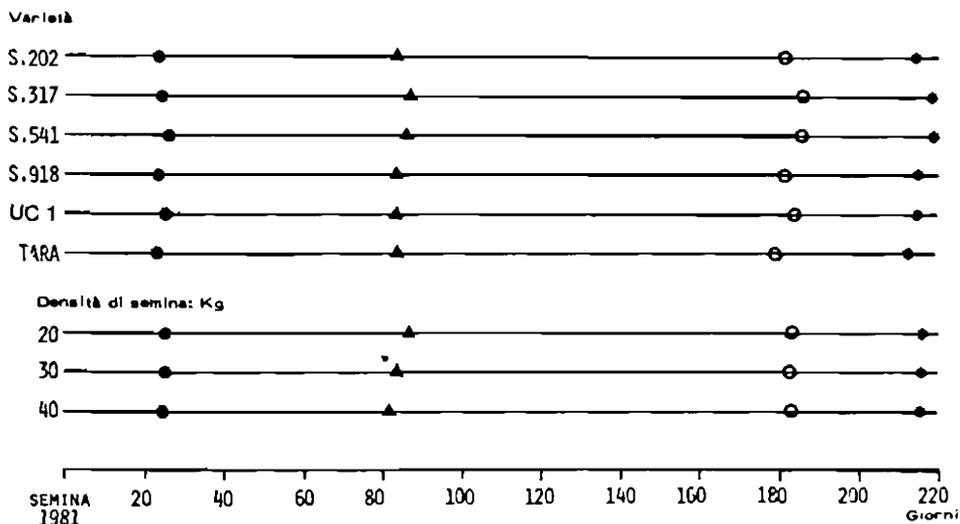


Fig. 2 - Fasi principali del ciclo biologico.

- Emergenza    Δ Levata    Fioritura    \* Maturazione fisiologica  
 Main stages of the biological cycle.  
 ● Emergence    Δ Raising    Flowering    \* Physiological maturity

te e il numero di ramificazioni e di capolini delle stesse. Come ci si aspettava il numero di piante per m<sup>2</sup> ha subito incrementi progressivi con l'aumentare delle quantità di seme impiegate, ma ciò non ha avuto alcun effetto positivo sulla produzione dato che con fittezze maggiori le piante sviluppano un minor numero di rami e soprattutto di capolini; il conteggio di questi ultimi ne ha fatti registrare in media 13,5 per pianta con dosi di seme pari a 20 Kg ha<sup>-1</sup>; 6,7 con 30 Kg ha<sup>-1</sup> e soltanto 5,1 con 40 Kg ha<sup>-1</sup> di seme.

Lo sviluppo in altezza raggiunto dalle piante nelle 3 tesi non ha mostrato variazioni significative. Fra le varietà la più produttiva è stata SAFFOLA 202 che ha raggiunto 19,2 q ha<sup>-1</sup>. Buone le produzioni di SAFFLOLA 541 e SAFFLOLA 918 con 17,8 q ha<sup>-1</sup>. Scarsamente produttiva TARA con appena 9 q ha<sup>-1</sup> che ha però registrato il maggior peso unitario degli acheni (47,3 g il peso di 1000 semi al 13% di umidità).

Anche la produzione di olio è stata la più elevata per la varietà SAFFLOLA 202 con 6,7 q ha<sup>-1</sup>; quella di TARA è stata di appena 2,8 q ha<sup>-1</sup>.

Nessuna differenza significativa si è avuta nel numero di capolini/pianta e di piante/m<sup>2</sup>. Lo sviluppo delle piante ha raggiunto il massimo di 154,2 cm per la cultivar SAFFLOLA 541, mentre per TARA si è avuta la media più bassa pari a 124,4 cm. I valori di umidità, tutti compresi fra 4,3 e 4,8%, risultano largamente al di sotto di quello di conservazione (8%).

Tab. 3 - Produzione e caratteristiche degli acheni e delle piante  
Yield and characteristics of achenes and plants

| Densità seme<br>Kg ha <sup>-1</sup>         | Produz. acheni<br>al 13% umid.<br>q ha <sup>-1</sup> | Peso 1000 semi<br>al 13% umid.<br>g | Peso ettolitrico<br>al 13% umid.<br>Kg | Umidità<br>alla raccolta<br>% | Produz. di<br>olio sulla s.s.<br>q ha <sup>-1</sup> | Ramif. princ.<br>per pianta<br>n. | Capolini<br>per pianta<br>n. | Altezza Pianta<br>cm | Piante<br>per m <sup>2</sup><br>n. |
|---|--|-------------------------------------|--|-------------------------------|---|-----------------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| 20  | 18,0   | 39,3                                | 59,0                                   | 4,4                           | 5,4   | 11,3                              | 13,5                         | 146,3                | 25,1                               |
| 30  | 16,5   | 39,4                                | 58,2                                   | 4,4                           | 5,6   | 6,6                               | 6,7                          | 143,6                | 33,4                               |
| 40  | 15,8   | 39,5                                | 58,2                                   | 4,5                           | 5,4   | 5,4                               | 5,1                          | 141,1                | 47,5                               |
| D.M.S. per<br>P = 0,05                      | n.s.   | n.s.                                | 0,6                                    | n.s.                          | n.s.  | 1,1                               | 1,8                          | n.s.                 | 1,5                                |
| Media varietà                               |  |                                     |  |                               |   |                                   |                              |                      |                                    |
| SAFFLOLA 202                                | 19,2   | 38,6                                | 57,3                                   | 4,3                           | 6,7   | 9,1                               | 8,6                          | 149,3                | 34,0                               |
| SAFFLOLA 317                                | 15,5   | 37,7                                | 57,2                                   | 4,3                           | 5,0   | 6,1                               | 6,8                          | 144,7                | 35,6                               |
| SAFFLOLA 541                                | 17,8   | 39,9                                | 58,6                                   | 4,4                           | 6,3   | 7,4                               | 7,6                          | 154,2                | 34,9                               |
| SAFFLOLA 918                                | 17,8   | 34,9                                | 54,4                                   | 4,4                           | 6,5   | 10,0                              | 9,9                          | 137,1                | 36,2                               |
| UC 1  | 17,5   | 38,8                                | 60,6                                   | 4,5                           | 5,4   | 6,9                               | 7,3                          | 152,4                | 35,7                               |
| TARA  | 9,0  | 47,3                                | 62,8                                   | 4,8                           | 2,8   | 7,1                               | 10,4                         | 124,4                | 35,8                               |
| D.M.S. per<br>P = 0,05                      | 3,0  | 1,8                                 | 1,7                                    | 0,2                           | 1,1   | 1,9                               | n.s.                         | 8,1                  | n.s.                               |
| D.M.S. int.<br>DENS. x VAR.<br>per P = 0,05 | n.s.   | n.s.                                | n.s.                                   | n.s.                          | n.s.  | n.s.                              | n.s.                         | 15,3                 | 5,1                                |

## Distanza di semina

*Ciclo biologico*

La risposta del cartamo a diverse distanze di semina in relazione allo svolgimento del ciclo vegetativo è riassunta nella fig. 3. Si può vedere come nessuna influenza abbia esercitato la distanza fra le file su emergenza e levata avvenute rispettivamente a circa 13 e 79 giorni dalla semina. L'intervallo semina-fioritura è invece risultato da 1 a 2 giorni più lungo in tutte le parcelle le cui file erano distanziate 50 cm. Tale differenza si è andata attenuando nel corso della maturazione così che entrambe le tesi hanno raggiunto la maturazione fisiologica 197 giorni dopo la semina.

Dal confronto fra le varietà si rileva che l'emergenza è avvenuta per tutte dopo 12-14 giorni dalla semina. Una più precoce levata si è avuta per SAFFLOLA 918 in 77,5 giorni, tale intervallo è risultato il più lungo per SAFFLOLA 317 con 81,5 giorni. Le prime cv a fiorire (162 giorni) sono state GILA e SAFFLOLA 918, mentre SAFFLOLA 317 ha impiegato circa 167 giorni. Quest'ultima si è quindi rivelata la più tardiva concludendo il ciclo in circa 201 giorni; la più precoce è stata SAFFLOLA 202 la cui maturazione fisiologica è avvenuta circa 195 giorni dopo la semina.

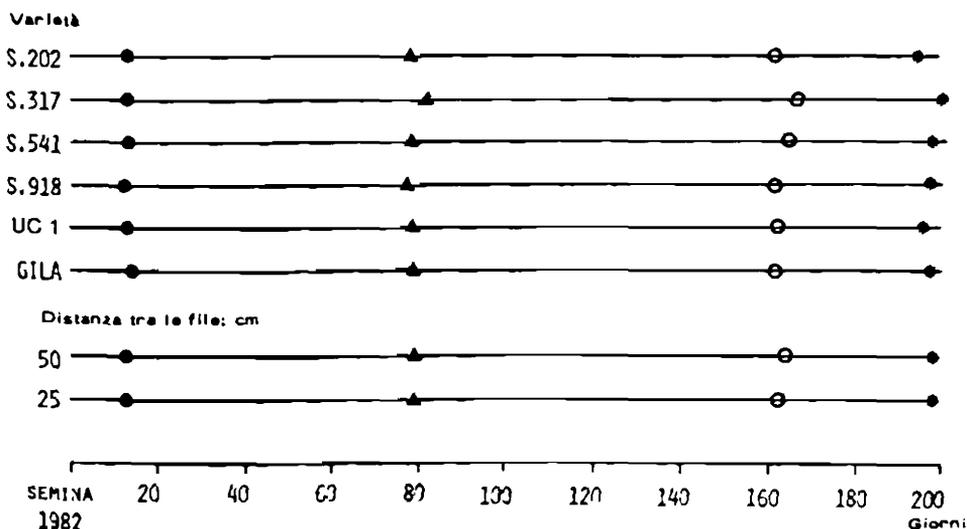


Fig. 3 - Fasi principali del ciclo biologico  
 ● Emergenza    Δ Levata    Fioritura    \* Maturazione fisiologica  
 Main stages of the biological cycle.  
 ● Emergence    Δ Raising    Flowering    \* Physiological maturity

### *Produzione e suoi componenti*

Nella tab. 4 sono riassunti i dati relativi alla produzione e alle caratteristiche della coltura di cartamo sottoposta alle due distanze di semina confrontate. Nessuna differenza significativa vi è stata sia nei riguardi della resa in acheni che di quella in olio, anche se entrambe risultano superiori per la tesi con file distanti 25 cm in cui si sono raggiunti 18,4 q ha<sup>-1</sup> in acheni e 6,1 q ha<sup>-1</sup> in olio.

Nessuna influenza ha esercitato la distanza di semina sulla sopravvivenza delle piante dato che la densità alla raccolta è stata praticamente uguale per le 2 tesi confrontate, infatti si sono contate 60,3 piante/m<sup>2</sup> nella tesi a 25 cm e 58,5 piante/m<sup>2</sup> in quella a 50 cm. Le piante avevano quindi in tutte le parcelle lo stesso spazio a disposizione e ciò risulta alla base della differenziazione di ramificazioni e capolini (come dimostrato nell'esperienza sulla densità condotta nel 1981) le cui differenze fra le tesi risultano irrilevanti e di nessun significato statistico. Coincidenti fra le due tesi sono risultati anche i valori relativi al peso di 1000 semi e al peso ettolitrico. Neppure l'altezza delle piante ha risentito della diversa distanza di semina. Fra le varietà, tab. 4, non ci sono state differenze di produzione statisticamente significative. Le rese in acheni hanno oscillato fra i 19,5 q ha<sup>-1</sup> di SAFFLOLA 317 e 15,7 q ha<sup>-1</sup> di UC 1 mentre la produzione di olio ha raggiunto il valore massimo di 6,3 q ha<sup>-1</sup> per GILA e il minimo di 4,8 q ha<sup>-1</sup> per UC 1. Valori significativamente diversi si sono avuti nel peso di 1000 semi, che è stato il più alto per SAFFLOLA 541 con 37,9 g e il più basso per SAFFLOLA 918 con 33,6 g, e nel peso ettolitrico che è variato fra 55,5 Kg per SAFFLOLA 918 e 58,9 Kg per SAFFLOLA 541 e UC 1.

Il numero di ramificazioni delle piante ha mostrato differenze significative ed è variato da un massimo di 8 per pianta in SAFFLOLA 918 a un minimo di 4,9 per pianta in UC 1, mentre il numero di capolini per pianta è risultato statisticamente uguale in tutte le cultivar. Non ci sono state differenze significative nell'altezza raggiunta dalle piante e nel numero di piante/m<sup>2</sup>. Anche nel 1982 i valori dell'umidità piuttosto bassi (da 5,8 a 6,5%) risultano idonei per la conservazione dei semi.

### Concimazione azotata

#### *Ciclo biologico*

Nella fig. 4 sono rappresentati gli intervalli dalla semina delle fasi di emergenza, levata, fioritura e maturazione fisiologica per i 4 livelli di N e le 7 cultivar in prova nel 1983.

Nessuna influenza dell'N si è avuta all'emergenza, mentre l'intervallo semina-levata è stato il più breve per la tesi più concimata (82,8 giorni) e il più lungo per il testimone non concimato (86,8 giorni).

La fioritura è avvenuta con circa 1 giorno di anticipo per le tesi con dosi di 80 e



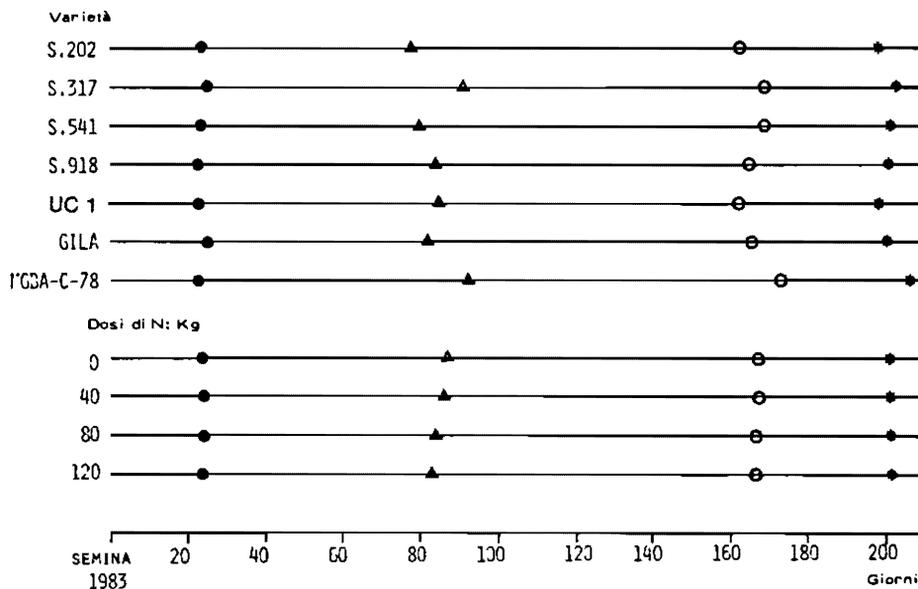


Fig. 4 - Fasi principali del ciclo biologico.

● Emergenza    Δ Levata    ○ Fioritura    ■ Maturazione fisiologica

Main stages of the biological cycle.

● Emergence    Δ Raising    ○ Flowering    ■ Physiological maturity

120 Kg di N ha<sup>-1</sup> rispetto alle tesi 0 e 40 Kg di N ha<sup>-1</sup>. Il divario è praticamente scomparso alla maturazione fisiologica, raggiunta per tutte le tesi circa 202 giorni dopo la semina. Fra le varietà tutti gli intervalli considerati sono risultati statisticamente diversi. Le differenze maggiori si sono avute alla levata raggiunta 78 giorni dopo la semina per SAFFLOLA 202 e circa 15 giorni più tardi per MGBA-C-78. Le prime a fiorire sono state UC 1 e SAFFLOLA 202, l'ultima MGBA-C-78. Alla maturazione la cultivar MGBA-C-78 ha confermato di essere la più tardiva, il suo ciclo biologico si è svolto complessivamente in 207 giorni, circa 9 in più di SAFFLOLA 202 e UC 1 confermatesi nell'83 le più precoci.

#### *Produzione e suoi componenti*

Nella tab. 5 sono riportate le risposte produttive della coltura alle diverse dosi di N impiegate e nelle 7 cultivar in prova.

Incrementi significativi di produzione si sono avuti con l'impiego di 40 Kg di N ha<sup>-1</sup> rispetto ad N zero. Da 16,6 q ha<sup>-1</sup> di acheni della tesi non concimata si è passati a 18,2 q ha<sup>-1</sup> con 40 Kg ha<sup>-1</sup> di N.

Tab. 5 - Produzione e caratteristiche degli acheni e delle piante  
Yield and characteristics of achenes and plants

| Dosi di N<br>Kg ha <sup>-1</sup>          | Produz. acheni<br>al 13% umid.<br>q ha <sup>-1</sup> | Peso 1000 semi<br>al 13% umid.<br>g | Peso ettofrico<br>al 13% umid.<br>Kg | Umidità<br>alla raccolta<br>% | Ramif. princ.<br>per pianta<br>n. | Capolini<br>per pianta<br>n. | Altezza Pianta<br>cm |
|---|--|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----------------------|
| 0   | 16,6   | 40,6                                | 62,7                                 | 5,7                           | 5,4                               | 5,3                          | 99,3                 |
| 40  | 18,2   | 40,7                                | 62,6                                 | 5,6                           | 5,8                               | 5,9                          | 108,0                |
| 80  | 18,0   | 40,6                                | 62,5                                 | 5,6                           | 6,1                               | 5,9                          | 111,2                |
| 120                                       | 17,8   | 40,6                                | 62,4                                 | 5,7                           | 6,1                               | 5,9                          | 111,9                |
| D.M.S. per P = 0,05                       | 1,2  | n.s.                                | n.s.                                 | n.s.                          | 0,4                               | n.s.                         | 3,8                  |
| Media varietà                             |  |                                     |                                      |                               |                                   |                              |                      |
| SAFFLOLA 202                              | 19,7   | 43,0                                | 61,8                                 | 5,5                           | 6,5                               | 6,5                          | 113,3                |
| SAFFLOLA 317                              | 15,9   | 40,1                                | 63,3                                 | 5,5                           | 5,7                               | 6,4                          | 104,9                |
| SAFFLOLA 541                              | 19,8   | 41,2                                | 62,1                                 | 5,5                           | 5,4                               | 5,5                          | 119,8                |
| SAFFLOLA 918                              | 19,9   | 38,9                                | 58,1                                 | 5,4                           | 6,5                               | 6,4                          | 101,3                |
| UC 1                                      | 19,0   | 41,9                                | 63,7                                 | 5,8                           | 5,6                               | 5,5                          | 106,5                |
| GILA                                      | 17,6   | 43,5                                | 62,1                                 | 5,4                           | 5,8                               | 5,2                          | 101,2                |
| MGBA-C78                                  | 11,4   | 35,9                                | 66,6                                 | 6,4                           | 5,3                               | 4,8                          | 106,3                |
| D.M.S. per P = 0,05                       | 4,2  | 1,8                                 | 1,1                                  | 0,2                           | n.s.                              | n.s.                         | 8,9                  |
| D.M.S. Int. DOSI N x VAR.<br>per P = 0,05 | n.s.   | n.s.                                | n.s.                                 | n.s.                          | 1,7                               | 2,2                          | n.s.                 |

Dosi piú elevate di N (80 e 120 Kg ha<sup>-1</sup>) pur determinando rese significativamente maggiori (18 e 17,8 q ha<sup>-1</sup> di acheni) rispetto al testimone non concimato (16,6 q ha<sup>-1</sup>) hanno però dato incrementi inferiori a quelli della tesi con la dose di N piú bassa. Peso di 1000 semi e peso ettolitrico sono risultati statisticamente uguali in tutte le tesi.

Significativo invece è stato l'aumento del numero di ramificazioni/pianta, dell'altezza raggiunta dalle piante e della loro densità, fra le tesi 0 e 40 Kg ha<sup>-1</sup> di N, mentre non si hanno differenze statistiche fra quest'ultima e le dosi piú elevate.

Questi risultati concordano con quelli ottenuti nel 1974 in Libano da Nasr e coll. che sottoponendo la coltura del cartamo a dosi di 0, 75, 150, 300, 450 e 600 Kg ha<sup>-1</sup> di N, hanno trovato aumenti di resa significativi con l'apporto di 75 Kg ha<sup>-1</sup> di N rispetto ad N zero, mentre quantità di N piú alte non hanno dato ulteriori incrementi produttivi.

Fra le varietà la resa in acheni è stata massima per SAFFLOLA 918 con 19,9 q ha<sup>-1</sup>; la produzione piú bassa è stata di 11,4 q ha<sup>-1</sup> per la varietà MGBA-C-78 per la quale il peso di 1000 semi risulta inferiore a quello di tutte le altre cultivar. Diverso fra le varietà è stato l'accrescimento in altezza delle piante e il numero delle stesse per m<sup>2</sup> mentre nello sviluppo di rami e capolini non si sono registrate variazioni significative.

L'umidità si è sempre mantenuta a livelli piuttosto bassi, il massimo si è avuto per MGBA-C-78 col 6,4%, in tutte le altre cv i valori sono stati sempre inferiori al 6%.

## CONCLUSIONI

I risultati emersi nel triennio di prova sulla tecnica colturale del cartamo mostrano la sua adattabilità all'ambiente temperato arido della Sardegna settentrionale.

Annate particolarmente siccitose come quelle del 1982 e 1983, in cui le ultime piogge primaverili si sono verificate in aprile, non sembrano aver avuto influenze tanto negative sulla coltura; infatti varietà quali SAFFLOLA 202, SAFFLOLA 541 e SAFFLOLA 918 che sono state le piú produttive nel 1981 si sono confermate tali nelle due annate successive, e proprio nel 1983 hanno dato le rese maggiori (19,7 q ha<sup>-1</sup> SAFFLOLA 202, 19,8 q ha<sup>-1</sup> SAFFLOLA 541 e 19,9 q/ha SAFFLOLA 918).

La risposta del cartamo a diverse densità di semina non ha mostrato differenze statistiche significative sulle rese anche se con l'impiego di 30 Kg ha<sup>-1</sup> di seme si è avuta la massima produzione di acheni (16,5 q ha<sup>-1</sup>). La scelta sarà quindi di tipo economico dato che l'impiego di minori quantità di seme consentirà un certo risparmio nelle spese di impianto della coltura. La produzione di acheni è risultata statisticamente uguale con semine effettuate a 50 e a 25 cm fra le file benché si

siano raggiunte rese superiori con le file ravvicinate (18,4 q ha<sup>-1</sup> contro 17,1 q ha<sup>-1</sup>). La distribuzione delle piante in file piú vicine potrebbe determinare un piú rapido ricoprimento dell'interfila limitando lo spazio di espansione alle infestanti. Per quanto riguarda la concimazione azotata, si è ottenuto incremento di produzione con l'impiego di modeste quantità di N. L'aumento di resa ottenuto con la prima dose impiegata (40 Kg ha<sup>-1</sup>) è risultato statisticamente significativo rispetto al testimone non concimato. Dosi di N piú elevate (80 e 120 Kg ha<sup>-1</sup>) non hanno determinato ulteriori incrementi di produzione. L'effetto dell'azoto sembra essere stato quello di garantire una maggiore sopravvivenza delle piante dato che all'analisi statistica la densità di queste è risultata significativamente superiore nelle tesi concimate rispetto alla tesi con N zero. D'altra parte è da tener presente che l'efficienza di elevate dosi di N è spesso in relazione all'entità delle piogge primaverili, che sono risultate scarse in questo anno di prova.

Nel nostro ambiente il cartamo ha dimostrato piena adattabilità alla semina invernale e quindi alla possibilità di entrare in rotazione col frumento. Il suo inserimento negli avvicendamenti delle aziende cerealicole non comporta alcuna variazione al parco macchine ma anzi una sua migliore utilizzazione, dato che il cartamo risulta pronto alla raccolta circa 1 mese dopo il frumento (1<sup>a</sup> decade di agosto).

#### BIBLIOGRAFIA

- 1) CORLETO A., PINTO F., DE CARO A., ALBA E., DE FRANCHI S., MAGINI L., MALLIK A-AS SAQUI, FRANCO F., CIAMPI A., 1980 - Il cartamo, una nuova pianta da olio per il meridione. *L'inform. Agrario* n. 6-7 febbraio 1980.
- 2) LO CASCIO B., 1980 - Possibilità di introduzione del cartamo (*Carthamus tinctorius* L.) nella collina argillosa siciliana mediante interventi irrigui di soccorso. *Riv. Agronomia*, Anno XIV n. 1-2, gennaio-giugno 1980.
- 3) LO CASCIO B., ABBATE V., ATTENE G., CIRICIOFOLO E., CORLETO A., FERRI D., GIORDANO I., LETO C., MARCHESE M., MARRAS G.F., MONTEMURRO P., PATTI G., PIRANI V., SALERA E., 1984 - Le zone di coltivazione piú idonee per il cartamo in Italia. *L'inform. Agrario* n. 21 - 1984.
- 4) MASSANTINI F., 1970 - Un biennio di ricerche sperimentali sulla tecnica colturale e sul comportamento biologico e produttivo del cartamo (*Carthamus tinctorius* L.), *L'Agr. italiana*, LXX (XXV N.S.), n. 4: pagg. 236-273.
- 5) MASSANTINI F., 1970a - Il cartamo (*Carthamus tinctorius* L.): la pianta e la coltura. Possibilità di adattamento e di conveniente introduzione nel nostro paese. *L'Agr. italiana*, LXX (XXV N.S.), n. 15: pagg. 277-330.
- 6) NASR H.G., KATKHUDA N. and TANNIR L., 1976 - Effects of N Fertilization and Population Rate-spacing on safflower yield and other characteristics. *Agron. J.*, vol. 70, july-august 1978.