



# ANNALI

DELLA FACOLTA' DI AGRARIA DELL' UNIVERSITA'  
SASSARI

**studi sassaresi**

Sezione III

1982 Volume XXIX

# ANNALI

DELLA FACOLTA' DI AGRARIA DELL' UNIVERSITA'

---

SASSARI

---

*DIRETTORE: G. RIVOIRA*

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

## studi sassaresi

ORGANO UFFICIALE  
DELLA SOCIETÀ SASSARESE DI SCIENZE MEDICHE E NATURALI



Istituto di Entomologia agraria dell'Università di Sassari

(Direttore: Prof. R. Prota)

SALVATORE ORTU<sup>1</sup>

OSSERVAZIONI SU *PLANOCOCCUS CITRI* (RISSO)  
NELLE COLTIVAZIONI AGRUMICOLE DELLA SARDEGNA<sup>2</sup>

RIASSUNTO

Le indagini effettuate in Sardegna in diverse aree agrumicole ed in particolare in quelle sperimentali di Sismaxis (Oristano) e di Siniscola (Nuoro) hanno messo in evidenza massicce infestazioni di *Planococcus citri* (Risso) ed una precaria condizione fitosanitaria generale.

Per migliorare la situazione, si è ritenuto prioritario approfondire le conoscenze su tale insetto nel tentativo di contenere le sue popolazioni seguendo un programma razionale di lotta integrata.

Lo studio ha riguardato l'etologia del Pseudococcino con particolare riguardo alla dinamica delle infestazioni e ai rapporti intraspecifici, ed ha considerato alcuni tentativi di lotta integrata.

Il Planococco compie in Sardegna 3-4 generazioni all'anno in dipendenza dello stadio di svernamento e del microclima in cui si sviluppa.

Le infestazioni dei frutti si rilevano a partire da giugno, quando questi hanno raggiunto il diametro di circa 1 cm, con neanidi che si localizzano, com'è noto, in posizione particolarmente protetta.

Sono stati evidenziati i parassiti indigeni (*Leptomastidea abnormis* (Girt.) e *Anagyrus pseudococci* (Girt.)) oltre ad alcuni predatori del genere *Crysopa* ed ai Coccinellidi coccidifagi (*Chilocorus bipustulatus* (L.) e *Exochomus quadripustulatus* (L.)), i quali non si sono dimostrati in grado di contenere efficacemente le massicce infestazioni.

Per supplire a questa deficienza è stata eseguita l'introduzione e la diffusione di *Cryptolaemus montrouzieri* (Muls.) e *Leptomastix dactylopii* (How.).

La presenza inoltre di *Cryptoblabes gnidiella* Millière, le cui larve vivono associate con la cocciniglia, appare un fattore importante nella determinazione della cascola dei frutti.

L'analisi statistica dei dati relativi alla percentuale dei frutti infestati dal Planococco e alla percentuale dei frutti cascolati durante lo stesso periodo ha evidenziato una correlazione incrociata poco significativa.

I primi tentativi di integrazione dei mezzi chimici con quelli biologici hanno consentito di ridurre il numero degli interventi chimici nell'ecosistema in esame.

SUMMARY

**Observations on *Planococcus citri* (Risso) in Sardinian Citrus Groves.**

Surveys carried out in various citrus growing areas of Sardinia, including the experimental groves of Si-

<sup>1</sup> Dr. S. Ortu: assistente ordinario alla cattedra di Entomologia agraria.

<sup>2</sup> Lavoro eseguito con il contributo C.C.E. (contratto n. 0731 - Programma di lotta biologica e integrata) presentato e discusso nel corso della riunione di esperti tenutasi a Catania nel settembre 1981.

maxis (Oristano) and Siniscola (Nuoro), revealed massive infestations of *Planococcus citri* (Risso) and general precarious state of plant health.

In order to improve the situation with a rational programme of integrated control, the etiology of the insect had to be thoroughly studied while, at the same time, various test systems of control were effected. Particular attention was given to population dynamics and species interrelationships.

Depending on wintering stage and microclimate, *P. citri* was seen to produce 3-4 generations per annum in Sardinia, with fruit infestation beginning in June when fruit diameters reached about 1 cm, the young larvae occupying extremely protected positions.

As natural control of the massive infestations proved ineffective by the indigenous parasites, (*Leptomastix abnormis* (Grlt.) and *Anagrus pseudococci* (Grlt.)), predators of the genus *Crysopa* and the coccidiphagous Coccinellids, (*Chilocorus bipustulatus* (L.) and *Exochomus quadripustulatus* (L.)), resort was made to the introduction and dispersal of *Cryptolaemus montrouzieri* (Muls.) and *Leptomastix dactylopii* (How.).

An important factor in determining fruit drop appeared to be the presence of *Cryptoblabes gnidiella* Millière, whose larvae live in association with the citrus mealy bug. However, no significant cross-correlation was revealed by a statistical analysis of data relative to the percentage of fruit infested by *P. citri* and the percentage of fruit dropped during the same period.

The first attempts at integrating chemical and biological control enabled the number of chemical interventions to be greatly reduced.

## PREMESSA

Le indagini effettuate in Sardegna sui principali fitofagi che attaccano gli agrumi hanno messo in evidenza, nelle aree tipiche della coltivazione, massicce infestazioni di *Planococcus citri* (Risso) (*Homoptera Coccoidea*).

Questa cocciniglia è risultata, negli ultimi anni, l'insetto chiave della coltura, tanto da dover impostare quasi esclusivamente su di essa la difesa fitosanitaria (Delrio, Ortu, Prota, 1979).

I mezzi di lotta utilizzati nell'isola per combattere il *P. citri* sono, normalmente, quelli chimici, spesso impiegati in periodi prestabiliti, con risultati a volte scoraggianti.

L'acquisizione di maggiori conoscenze su tale insetto è parsa pertanto indispensabile al fine di migliorare la situazione fitosanitaria tentando nel contempo una integrazione dei mezzi disponibili.

Le osservazioni hanno riguardato particolarmente lo studio della etologia dell'insetto, della dinamica delle infestazioni, nonché l'esame dei rapporti intraspecifici e delle perdite di produzione.

## MATERIALI E METODI

Le osservazioni di base sull'etologia e sulla densità delle infestazioni di *P. citri*, prima citate, sono state condotte nei campi sperimentali di Simaxis (Oristano) e

Siniscola (Nuoro) utilizzando le metodologie di campionamento concordate nel corso della riunione di esperti, promossa dalla C.C.E., tenutasi a San Giuliano (Corsica) e a Siniscola (Sardegna) nel 1980 (Cavalloro, Prota, 1980)<sup>1</sup>.

In considerazione della mancanza di indagini precedenti e nell'intento di raccogliere ulteriori notizie sulla biologia dell'insetto, questi rilievi sono stati completati, dopo la raccolta e fino alla comparsa dei frutticini relativi alla nuova produzione, da osservazioni estese al tronco, branche principali e a 100 rami fruttiferi per pianta.

La raccolta costante di frutti infestati dalle aree agrumicole più rappresentative della coltivazione ed il controllo effettuato su di essi, ha consentito di definire i rapporti intraspecifici del coccide. Con l'impiego di trappole cromotropiche è stata rilevata inoltre la dinamica di popolazione dei più importanti entomofagi<sup>2</sup>.

A partire dal 1980 sono stati avviati i primi tentativi di integrazione dei mezzi chimici con quelli biologici attraverso l'introduzione di nuovi entomofagi e il potenziamento di quelli esistenti.

## RISULTATI E CONCLUSIONI

La cocciniglia è stata riscontrata d'inverno come neanide di tutte le età (Fig. 1), nei luoghi più riparati della pianta (tra i frutti, nelle malformazioni stilari dei frutti della cultivar «Navel», tra le foglie e sui rami).

Dopo la raccolta dei frutti, la popolazione dell'insetto è risultata distribuita su vari organi della pianta (tronco, rami, foglie), prevalentemente allo stadio di neanide in marzo-aprile e di femmine adulte ovideponenti a partire da maggio.

In questo periodo sono presenti sulla pianta tutti gli stadi del fitofago con generazioni che iniziano ad accavallarsi fra di loro, in dipendenza, oltre che della età dei singoli individui, dei microclimi particolari che si formano nell'ambito della pianta<sup>3</sup>.

In giugno si osservano infatti, lungo i rami e sui frutticini, giovani neanidi della prima generazione derivanti da recenti ovideposizioni e neanidi più mature isolate che hanno svernato.

<sup>1</sup> Esame settimanale a partire da quando il frutto ha raggiunto il diametro di circa 1 cm, e sino alla raccolta sul 20% delle piante osservando sul posto per ciascuna di esse 10 frutti presi a caso lungo il perimetro della chioma.

<sup>2</sup> Sono state impiegate tavolette in plexiglas giallo limone di cm 15,3 x 19,7 invischiate con collante Temo.

<sup>3</sup> Il 19.8.1981 con temperatura dell'aria minima di 16°C e massima di 33,3°C sono state registrate, tra i frutti esposti al sole e quelli in ombra, differenze di temperatura che hanno raggiunto i valori massimi alle 11 a.m. con oltre 7°C.

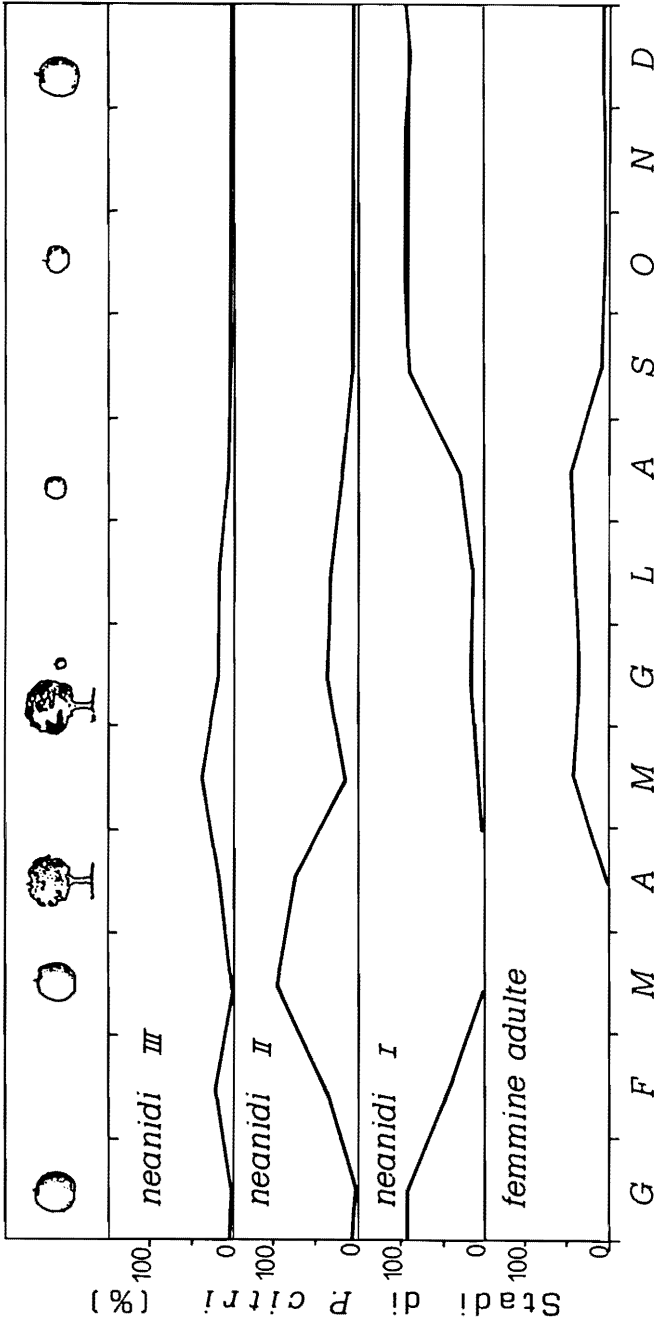


Fig. 1 - Composizione percentuale delle popolazioni di *P. citri* distinte per stadio (Simaxis, 1980; campionamento quindicinale sulla vegetazione di 3 piante in aprile-giugno e su 10 frutti di ognuna di 36 piante per il restante periodo dell'anno).  
 Percentages of different stages present in *P. citri* populations over a year (data obtained at Simaxis in 1980 by fortnightly sampling (a) april-june on entire vegetation of 3 trees (b) july-march on 10 fruits on each one of 36 trees).

Inizia così l'infestazione sui frutti che prosegue per tutto l'autunno con punte massime a cavallo tra agosto e settembre (Fig. 2).

Le prime femmine adulte che depongono i germi della seconda generazione sui frutti, si rilevano a luglio e raggiungono il culmine in agosto; il numero delle neanidi presenti sui frutti cresce quindi considerevolmente in questo periodo e si mantiene costante sino a novembre.

Gli individui della seconda generazione raggiungono lo stadio di adulto in settembre-ottobre e ovidepongono nello stesso periodo dando inizio alla terza generazione. Le uova deposte in settembre, se le condizioni climatiche rimangono favorevoli, possono completare il loro ciclo biologico a fine novembre-dicembre e quindi dare inizio ad una quarta generazione i cui giovani individui sverneranno congiuntamente a neanidi di età maggiore della terza generazione.

Da quanto osservato il *P. citri* compie in Sardegna 3-4 generazioni all'anno in dipendenza dello stadio di svernamento e delle condizioni microclimatiche ambientali specifiche della parte di pianta su cui si sviluppa.

Lo sviluppo di 3-4 generazioni è stato confermato dalle catture alle trappole a feromoni che hanno presentato i massimi in giugno-luglio, agosto-settembre e in ottobre (Ortu e Delrio, 1983).

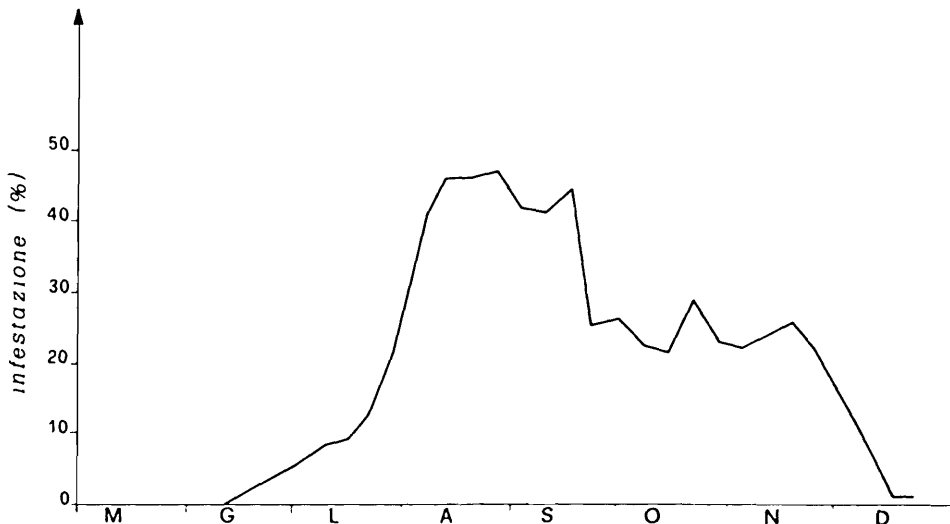


Fig. 2 - Andamento delle infestazioni di *P. citri* sui frutti in un campo di piante di arancio non trattate (Simaxis, 1980; campionamento settimanale su 10 frutti di ognuna di 36 piante).  
Course taken by *P. citri* infestations of fruit in an untreated orange grove (Simaxis, 1980; weekly sampling on 10 fruits on each one of 36 trees).

L'indagine ha consentito, tra l'altro, di mettere in evidenza la presenza di importanti ausiliari quali gli Encirtidi *Anagyrus pseudococci* (Grlt.) e *Leptomastidea abnormis* (Grlt.), parassiti entrambi rispettivamente di neanidi di seconda-terza età e prima-seconda età del coccide (Zinna, 1960).

*L. abnormis* appare maggiormente diffuso nelle aree agrumicole sarde, e pertanto assume maggiore importanza nei programmi di lotta integrata (Tab. 1; Fig. 3).

Sono stati inoltre rilevati predatori del genere *Crysopa*, presenti tutto l'anno ma con maggiore densità in luglio-agosto, e i Coccinellidi coccidifagi (*Chilocorus bipustulatus* (L.), *Exochomus quadripustulatus* (L.)), catturati nel periodo giugno-ottobre con un massimo nel mese di agosto.

Purtroppo, però, la presenza di questi entomofagi, anche se indubbiamente contribuisce a limitare la popolazione del Planococco, non si è dimostrata sufficiente a contenere le infestazioni al di sotto della soglia di dannosità economica. Pertanto a partire dal 1980 è stata tentata l'introduzione e la diffusione nelle aree sperimentali di *Cryptolaemus montrouzieri* (Muls.) e di *Leptomastix dactylopii* (How.). Questi entomofagi hanno manifestato, durante l'autunno dello stesso anno di lancio, una notevole attività. In particolare *L. dactylopii* ha raggiunto in tale periodo, nella area di lancio, una percentuale di parassitizzazione del 96% (Ortu, Prota, 1980).

Le osservazioni in campo durante la primavera del 1981 hanno evidenziato una buona acclimatazione di *C. montrouzieri* risultato presente, in alcuni casi, con oltre 100 individui/pianta, nonostante l'inverno particolarmente rigido, con tempera-

Tab. 1 Rapporti di frequenza dei parassiti indigeni di *P. citri* in alcune località della Sardegna. Percentages of indigenous parasites present of *P. citri* in various localities of Sardinia.

Località	Agosto-settembre		Novembre	
	<i>L. abnormis</i> %	<i>A. pseudococci</i> %	<i>L. abnormis</i> %	<i>A. pseudococci</i> %
S.M. Coghinas	100	0	N.R.	N.R.
Valle Sillis	N.R.	N.R.	100	0
Siniscola	100	0	N.R.	N.R.
Bosa	100	0	N.R.	N.R.
Millis	100	0	N.R.	N.R.
Bauladu	79,5	20,5	100	0
Simaxis	94,4	5,6	100	0
Oristano	80	20	100	0
Muravera	53,8	46,2	0	0
San Priamo	80	20	100	0
San Sperate	100	0	100	0
S.M. Pula	71,4	28,6	0	0
Teulada	57,1	42,9	100	0
Chia	100	0	100	0

N.R. = Non rilevato.



ture minime assolute sotto lo zero nei mesi di dicembre, gennaio e febbraio (Fig. 4).

Una minore adattabilità alle condizioni climatiche isolate ha dimostrato invece il *L. dactylopii*. L'Encirtide, infatti, non è stato rilevato in campo dopo la comparsa dei primi freddi invernali.

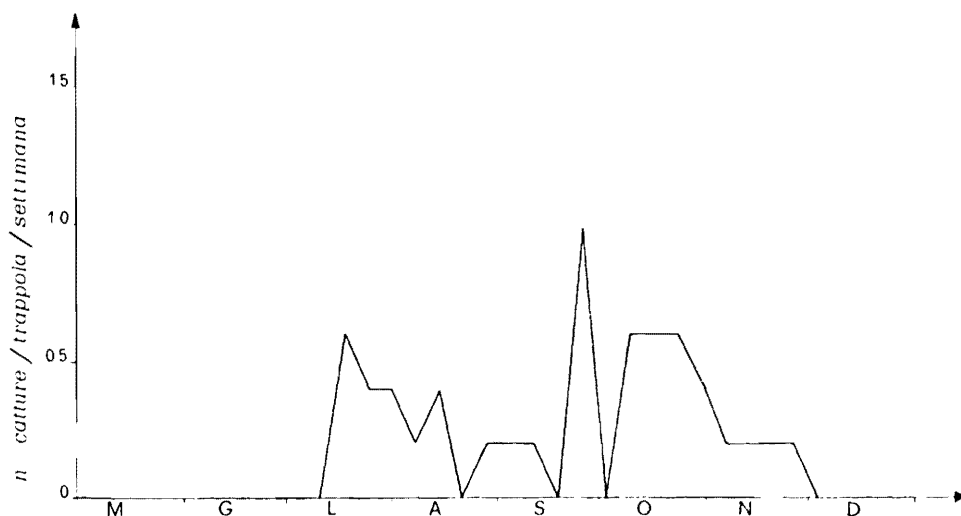


Fig. 3 - Andamento delle catture di *L. abnormis* alle trappole cromotropiche in un campo di piante di arancio non trattate (Simaxis, 1980; 10 trappole/ettaro).  
Yellow sticky-trap catches of *L. abnormis* in an untreated orange grove (Simaxis, 1980; 10 traps/Ha).

Ulteriori indagini hanno messo in risalto, inoltre, la presenza del Lepidottero *Cryptoblabes gnidiella* Millière le cui larve, com'è noto, vivono associate con la cocciniglia rodendo la buccia dei frutti. Le osservazioni compiute in ottobre sui frutti caduti a terra da alcune piante, che rappresentavano il 6,9% della produzione totale, hanno consentito di rilevare sul 66,7% del cascolato i sintomi dell'attacco di tale insetto (Tab. 2)\*.

Durante il ciclo produttivo della pianta relativo al periodo 1980-81, al fine di stabilire un'eventuale correlazione tra l'attacco entomologico e la perdita di produzione, è

\* Per il momento non è possibile stabilire con certezza in che misura la presenza di *C. gnidiella* nelle colonie di Planococco abbia influito sulla cascola o se i frutti che presentavano l'attacco del Lepidottero siano caduti nell'ambito della cascola fisiologica. Nell'area agrumicola di Muravera sono stati rilevati inoltre modesti attacchi di un altro Lepidottero che vive in simbiosi con il Planococco tra i fili cerosi dell'ovisacco e che provoca gallerie dipartenti dalla zona ombelicale del frutto. Non sono stati ottenuti adulti, ma sulla base della sintomatologia accertata si è propensi a credere che si tratti di *Myeloides cecatoniae* Zell. (Delrio, Ortu, Prota, 1982).

stata rilevata settimanalmente oltre alle percentuali di frutti infestati dal Planococco, anche la percentuale di cascola.

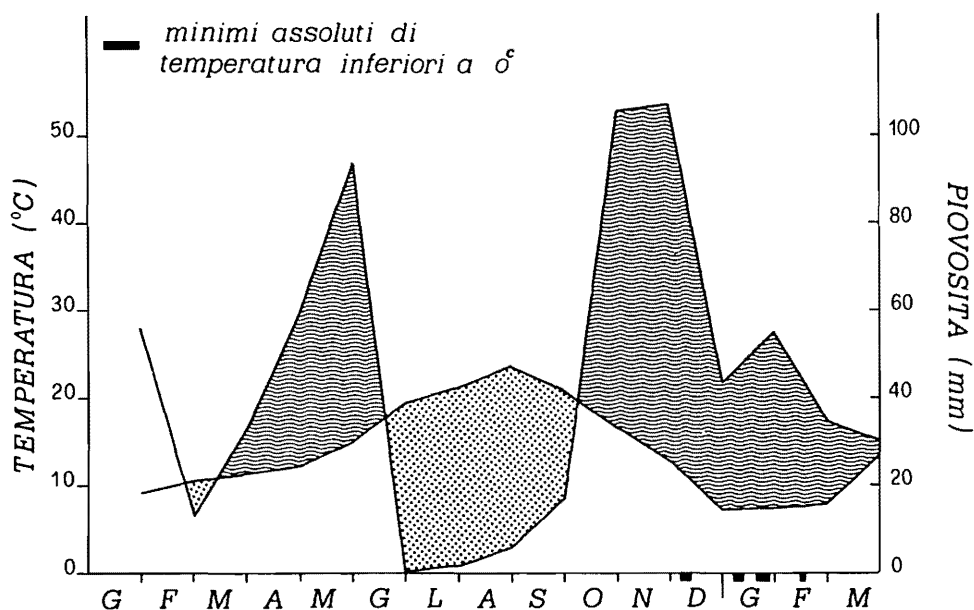


Fig. 4 - Diagramma climatico di Walter e Lieth (Simaxis 1980-81).  
Walter and Lieth climatic diagram (Simaxis 1980-81).

Tab. 2 Esame dei frutti di arancio caduti a terra da tre piante. (Simaxis, 18.10.1980).  
Test of orange fruits fallen to the ground from three plants. (Simaxis, 18.10.1980).

Frutti a terra	Frutti caduti		Frutti caduti sul totale della produzione %
	N.	%	
Attaccati da <i>C. gnidiella</i>	23	66,7	4,6
Sani	14	33,3	2,3
Totale	42	100	6,9

L'analisi dei risultati ha messo in evidenza due periodi di caduta dei frutti particolarmente rilevante: uno in giugno-luglio e l'altro in dicembre-gennaio (Fig. 5). Nel primo periodo la percentuale dei frutti infestati è risultata pari a zero e quindi inin-

fluente sul fenomeno dovuto invece probabilmente all'inizio di un periodo di aridità (Fig. 4) o ad altri eventi meteorologici (Avidov & Arpaz, 1969).

Nel secondo caso l'infestazione è risultata del 5-10% e comunque tale da non motivare la gravissima perdita di produzione.

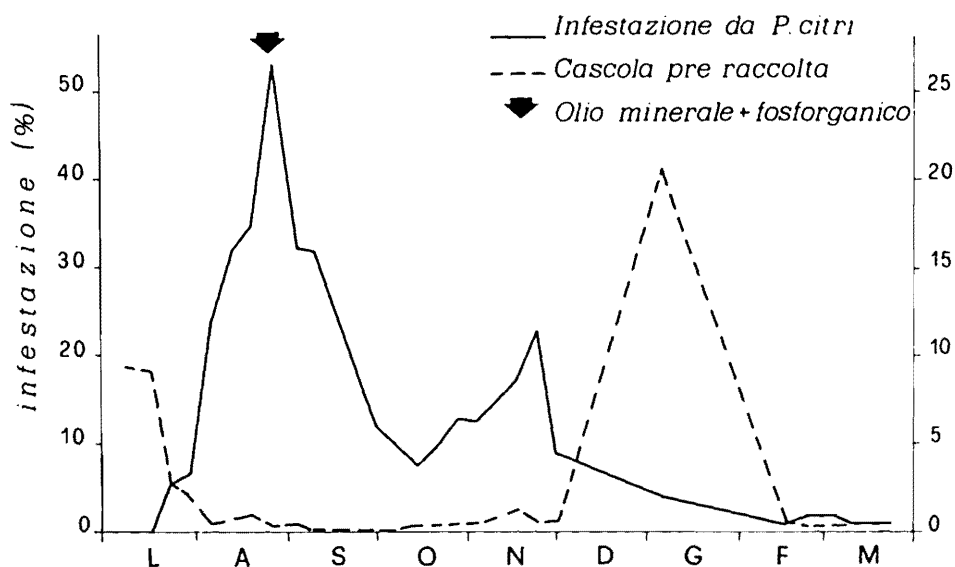


Fig. 5 - Andamento delle infestazioni di *P. citri* sui frutti e della cascola pre-raccolta su piante di arancio trattate (Simaxis, 1980, 1981; campioni rilevati su 36 piante).

Course taken by *P. citri* infestations of fruit in a treated orange grove and relative fruit-drop (Simaxis, 1980 and 1981; sampling on 36 trees).

La cascola è stata pertanto attribuita alle basse temperature, con minimi di  $-4,5^{\circ}\text{C}$ , verificatesi in coincidenza del periodo indicato e che probabilmente hanno determinato un indebolimento del picciolo ed un rapido distacco del frutto così come rilevato in altre aree della Sardegna (Deidda e Dettori, 1980).

L'analisi delle serie storiche in scala mensile, rilevate nel corso di tutta la stagione, relative alle percentuali di frutti infestati dal Planococco e a quelli cascolati, ha messo in evidenza infatti, una correlazione incrociata poco significativa (Fig. 6).

Ulteriori osservazioni sul cascolato di 36 piante raggruppate per classe di produttività, effettuate nei momenti in cui erano massimi i valori percentuali della cascola e dei frutti infestati, hanno fatto rilevare coefficienti di correlazione tra questi eventi che hanno variato da  $+ 0,42$  a  $- 0,68$ , evidenziando però una maggiore percentuale di cascola nelle piante più produttive (Tab. 3).

I tentativi di lotta integrata sono stati condotti in agro di Simaxis (Oristano), dove il Planococco rappresentava l'insetto piú importante per l'impostazione del pro-

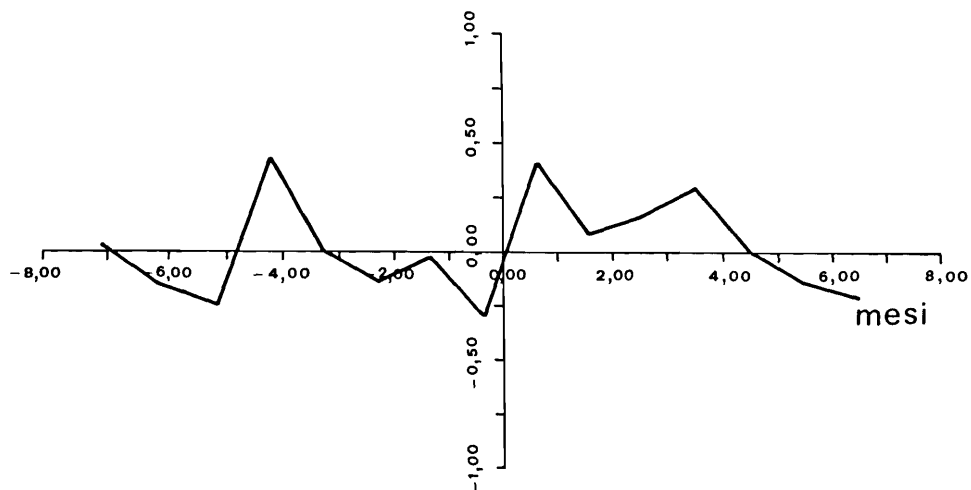


Fig. 6 - Correlazione incrociata tra i valori mensili della percentuale di frutti infestati da *P. citri* e quelli cascolati (Simaxis 1980, valori relativi a 36 piante).  
Cross correlation between monthly percentages of fruit infested by *P. citri* and fruit-drop (Simaxis, 1980; values relate to 36 trees).

Tab. 3 Cascola preraccolta da piante di arancio distinte per classe di produttività in relazione all'infestazione di *P. citri* (Simaxis, 1980/81).  
Pre-harvesting drop from orange plants distinguished for productivity classes in relation to the infestation of *P. citri* (Simaxis, 1980/81).

Data		N° frutti / pianta			
		0 - 300	300 - 600	600 - 900	Oltre 900
3.7.80	Infestazione dei frutti (%)	0	0	0	0
	Frutti cascolati (%)	6,02	7,09	9,88	13,58
27.8.80	Infestazione dei frutti (%)	37,14	57,69	67,14	60
	Frutti cascolati (%)	0,26	0,36	0,50	0,77

gramma e dove la situazione fitosanitaria era fortemente compromessa dalle pratiche antiparassitarie adottate in passato.

Per contenere le sole infestazioni del Planococco, venivano effettuati annualmen-

te non meno di tre trattamenti chimici (a base di olio minerale + fosfororganico) generalmente durante il periodo luglio-ottobre.

La nuova impostazione di lotta basata sull'applicazione della metodologia di campionamento già citata e della relativa soglia di intervento (5), ha consentito, con l'impiego degli stessi prodotti fitosanitari sopra indicati, di ridurre il numero degli interventi chimici portandoli a 2 nel 1979 (fine luglio, metà settembre). Successivamente, con la liberazione di *C. montrouzieri* e di *L. dactylopii*, è stato sufficiente un solo trattamento effettuato nella terza decade di agosto, con olio minerale adizionato con fosfororganico nel 1980 e con solo olio minerale nel 1981. In tutti i casi alla soluzione insetticida è stato aggiunto ossicloruro di rame per prevenire, l'insorgere di fumaggine. I risultati ottenuti sono stati soddisfacenti, con infestazioni contenute al di sotto delle soglie di dannosità.

Ringrazio il Prof. G. Di Cola per la preziosa collaborazione offerta nell'elaborazione statistica dei dati.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1) AVIDOU Z., HARPAZ I. 1969 - Plant pest of Israel. Israel Universities Press, pp. 1-549.
- 2) CAVALLORO R., PROTA R., 1980 - Standardizzazione di metodologie biotecniche nella lotta integrata in agrumicoltura. Atti della riunione promossa dalla C.C.E. a San Giuliano (Corsica) e Siniscola (Sardegna) 4-6 novembre 1980.
- 3) DELRIO G., ORTU S., PROTA R., 1981 - Prospettive di lotta integrata nell'agrumicoltura Sarda. «Studi Sassaresi» Ann. Fac. Agr. XXVII, 205-232.
- 4) DELRIO G., ORTU S., PROTA R., 1982 - Fitofagi di recente introduzione nelle colture agrumicole della Sardegna. «Studi Sassaresi» Ann. Fac. Agr. XXVIII, 57-64.
- 5) DEIDDA P., DETTORI S., 1980 - La cascola preraccolta in agrumicoltura: possibilità di intervento sugli aranci «Tarocco» e Washington navel» e sul pompelmo «Marsh seedless». Notiziario di Ortoflorofruitticoltura, n. 1, 19-25.
- 6) ORTU S., DELRIO G., 1983 - Le trappole e feromoni nella programmazione della lotta al *Planococcus citri* (Risso) in Sardegna. Atti XIII Congr. Naz. Entomologia, 253-258.
- 7) ORTU S., PROTA R., 1980 - Validità dei metodi di campionamento e della relativa soglia d'intervento per il controllo dei principali fitofagi della arancicoltura. Atti della riunione promossa dalla C.C.E. a San Giuliano (Corsica) e Siniscola (Sardegna) 4-6 novembre 1980, 35-52.
- 8) ZINNA G., 1960 - Esperimenti di lotta biologica contro il cotonello degli agrumi (*Pseudococcus citri* (Risso) nell'isola di Procida mediante l'impiego di due parassiti esotici, *Pauridia peregrina* Timb. e *Lepidomastix dactylopii* How. Boll. Lab. Ent. Agr. «F. Silvestri» Portici, XVIII, 257-284.

\* Si è considerata soglia di intervento la presenza del 10% dei frutti infestati in estate e del 15% in autunno.