

ANNALI

DELLA FACOLTÀ DI AGRARIA DELL'UNIVERSITÀ

_____ SASSARI _____

DIRETTORE: P. BULLITTA

COMITATO DI REDAZIONE: P. BRANDANO - P. BULLITTA - P. DEIDDA
M. GREPPI - L. IDDA - F. MARRAS - G. PALMIERI - A. VODRET

studi sassaresi

ORGANO UFFICIALE
DELLA SOCIETÀ SASSARESE DI SCIENZE MEDICHE E NATURALI



OSSERVAZIONI SUL CONTROLLO BIOLOGICO DEL *DIALEURODES CITRI* (ASHM.) IN ALCUNE AREE DELLA SARDEGNA⁽¹⁾

Salvatore ORTU⁽²⁾

RIASSUNTO

Sono state condotte osservazioni specifiche sul controllo biologico di *Dialeurodes citri* (Ashm.) in Sardegna.

In un agroecosistema del comune di Posada sono state seguite tutte le fasi relative all'introduzione e alla diffusione di *Encarsia lahorensis* (How.) mentre nel comprensorio agrumicolo di Muravera sono state rilevate le infestazioni e i rapporti interspecifici tra il parassitoide e il suo ospite naturale in due campi sottoposti a diverse tecniche di lotta.

Vengono messi in evidenza gli effetti secondari indesiderati che gli interventi chimici determinano nei confronti dell'entomofauna utile e la reale possibilità di un completo controllo biologico da parte degli antagonisti naturali *E. lahorensis* e *Clitostethus arcuatus* (Rossi).

Parole chiave: *Dialeurodes citri*, Controllo integrato.

SUMMARY

Observations on biological control of *Dialeurodes citri* (Ashm.) in Sardinia.

The release and diffusion of *Encarsia lahorensis* (How.) were monitored in an infested citrus grove (Posada). Observations are reported also on the activity of this natural parasitoid against *Dialeurodes citri* (Ashm.) in two other citrus groves (Muravera) under different control techniques.

Also, the undesirable side effects of pesticides on the useful entomofauna and the role of *E. lahorensis* and *Clitostethus arcuatus* (Rossi) in biological control are discussed.

Key words: *Dialeurodes citri*, Integrated control.

⁽¹⁾ Lavoro svolto nell'ambito del progetto finalizzato M.A.F. "Lotta biologica ed integrata per la difesa delle colture agrarie e delle piante forestali" sottoprogetto "Agrumicoltura".

⁽²⁾ Professore associato di Lotta biologica e integrata dell'Istituto di Entomologia agraria della Facoltà di Agraria dell'Università di Sassari, Via E. De Nicola, 07100 Sassari, Tel. 229326.

PREMESSA

Il *Dialeurodes citri* (Ashm.) è, in Sardegna, uno dei fitofagi più importanti delle coltivazioni agrumicole. Rilevato per la prima volta in nel 1974 in territorio di Oristano, si è diffuso in breve tempo nelle diverse aree agrumicole dell'isola aggravando la situazione fitosanitaria della coltura che, per una serie di cause sfavorevoli, attraversa un momento di crisi (4) (5).

La successiva introduzione e diffusione dell'Afelinide *Encarsia lahorensis* (How.), a supporto dell'attività del Coccinellide nostrano *Clitostethus arcuatus* (Rossi), ha contribuito in misura sostanziale al contenimento dei danni (2) (3) (6) (7) (8) (9) (10) (12) (15) (16) (17) (18). Questa operazione, iniziata nel 1979 nella stessa zona di partenza delle infestazioni con l'impiego di alcune centinaia di esemplari di *D. citri* (ospiti di larve e pupe dell'Afelinide) è proseguita successivamente coprendo diversi comprensori agrumicoli caratterizzati da ampie soluzioni di continuità.

Le più recenti gravi infestazioni apparse lungo la costa orientale da Posada a Muravera mi hanno indotto ad indagare oltre che sull'attuale area di diffusione del fitofago e del suo parassitoide *E. Lahorensis*, anche sulle cause delle sue pullulazioni. In particolare, nell'area settentrionale, in assenza dell'Afelinide, sono state avviate le indagini sulla sua introduzione e diffusione in relazione all'ospite naturale, mentre, a Muravera (più a sud) sono state rilevate le infestazioni e i rapporti interspecifici tra l'Aleurodide e gli antagonisti naturali *E. lahorensis* e *C. arcuatus* in due campi sottoposti a diverse tecniche di lotta.

MATERIALI E METODI

L'esame della distribuzione territoriale del *D. citri* e di *E. lahorensis*, è stato condotto attraverso l'osservazione microscopica di campioni di foglie provenienti da numerose località. I rilievi sulla dinamica di popolazione di *D. citri*, *E. lahorensis* e *C. arcuatus* sono stati invece effettuati attraverso catture di adulti alle trappole in plexiglas giallo invischiato con collante "Temocid". Le trappole sono state poste ad altezza d'uomo nella parte esterna del quadrante sud della chioma e sostituite settimanalmente per il conteggio in laboratorio degli esemplari catturati. I dati sulle infestazioni e quelli relativi ai rapporti interspecifici tra le specie citate sono state rilevate, in corrispondenza delle diverse attività vegetative della pianta, attraverso il controllo al microscopio di 10 foglie (opportunamente scelte) per pianta da circa il 10% degli alberi. Sulla base del metodo di campionamento adottato, peraltro già sperimentato in programmi di lotta integrata, è stata utilizzata la soglia economica d'intervento, stabilita in una neanide per cm² di foglia.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Diffusione e dati bioetologici sul *D. citri*

Le osservazioni preliminari sulla diffusione di *D. citri* hanno evidenziato la sua presenza in tutte le più importanti aree agrumicole dell'isola (Fig. 1) anche se la densità di popo-

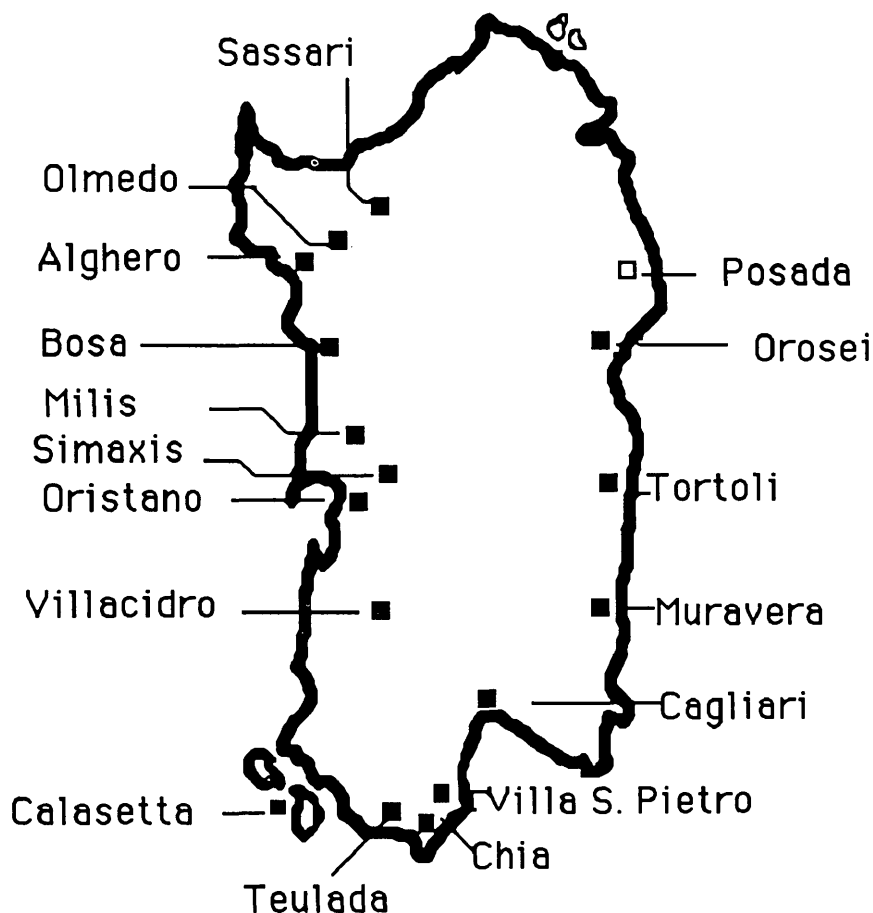


Fig. 1 Diffusione di *Dialeurodes citri* ed *Encarsia lahorensis* in Sardegna nel 1989. (□ *D. citri*; ■ *D. citri* e *E. lahorensis*).

lazione è risultata particolarmente elevata (superiore alla soglia di intervento) solamente nei territori frutticoli di Posada e di Muravera dove sono state condotte le indagini specifiche.

1. Posada

In questa località l'insetto è stato rilevato alle trappole cromotropiche dal mese di aprile a novembre con catture occasionali, solo nelle stagioni invernali particolarmente miti, come verificatosi a cavallo del 1988-1989.

In linea generale i picchi di cattura sono stati registrati in maggio, luglio-agosto, settem-

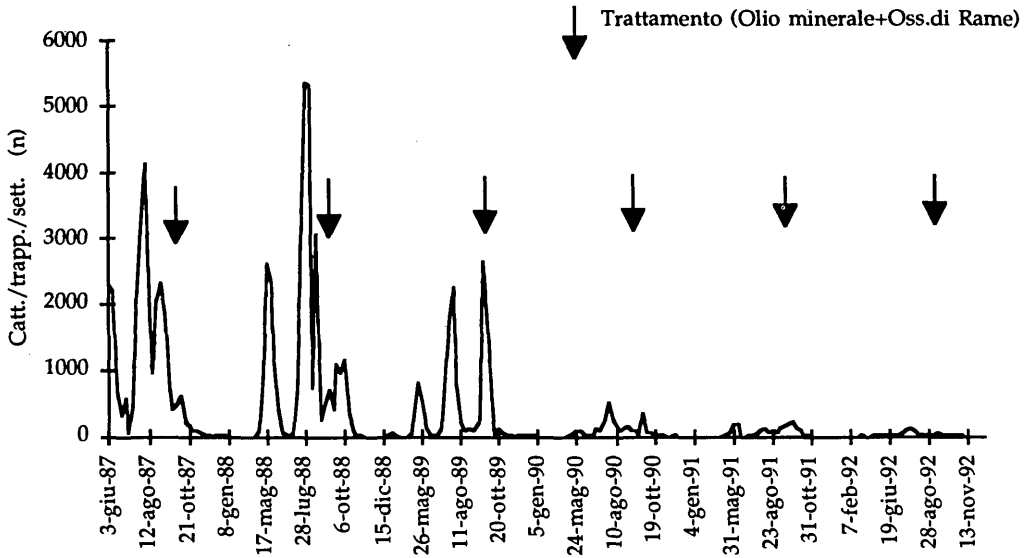


Fig. 2 - Andamento delle catture di *D. citri* a trappole cromotropiche gialle (Posada 1987-92).

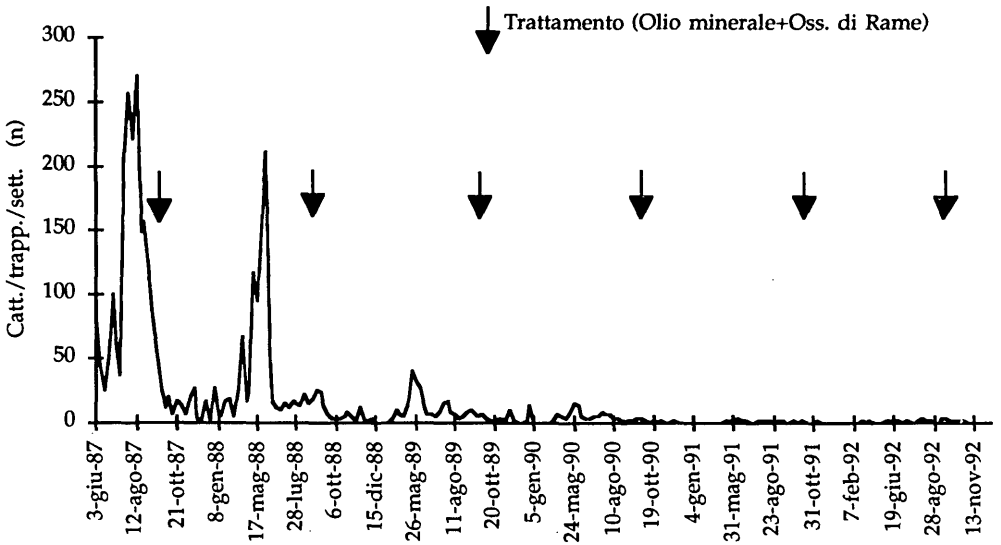


Fig. 3 - Andamento delle catture di *C. arcuatus* a trappole cromotropiche gialle (Posada 1987-92).

bre-ottobre con valori massimi di 4.132 adulti/trappola/settimana il 5 agosto 1987 e di 5.359 il 28 luglio 1988 (Fig. 2). Successivamente le catture sono rapidamente diminuite sino a raggiungere valori massimi di 120 adulti/trappola/settimana il 24 luglio 1992. Il calo dell' Aleurodide è stato determinato in parte dalla presenza in campo di un numero

consistente di *C. arcuatus*, registrato nel 1987 e 1988 (Fig. 3), ma soprattutto dall'introduzione del parassitoide *E. lahorensis* operata nel 1987 con materiale biologico parassitizzato proveniente da aree agrumicole di Chia (provincia di Cagliari).

Le prime catture dell'Afelinide alle trappole cromotropiche si sono avute a partire dal settembre del 1988 e sono proseguite per tutto il periodo autunnale dello stesso anno catturando un numero di maschi notevolmente superiore a quello delle femmine, (230 maschi e 27 femmine/trappola/settimana il 19 ottobre). Negli anni successivi le catture sono iniziate in aprile e sono proseguite sino a novembre con valori massimi in maggio-giugno, luglio, agosto e settembre (Fig 4).

Nel 1990 il rapporto tra i sessi è risultato a favore delle femmine dall'inizio dei voli ai primi giorni del mese di agosto con un numero di catture pari a 138 femmine e 5 maschi/trappola/settimana il 21 luglio 1989 per poi subire un'inversione di tendenza con catture di 68 maschi e 22 femmine/trappola/settimana l'8 settembre dello stesso anno (Fig. 5).

Lo stesso andamento delle catture, anche se con valori più bassi, è stato registrato negli anni successivi.

I rilievi preliminari condotti sulle foglie, prima dell'introduzione dell'*E. lahorensis*, hanno evidenziato la presenza di 7 neanidi per cm² di foglia mentre successivamente, si è passati a 5,69 nel 1988, a 0,95 neanidi nel 1989 e a 0,02 nel 1992. Di converso le percentuali di parassitizzazione sono cresciute via via nel tempo, passando dall'1,64% di partenza al 22,24% del settembre 1989 e al 50% dell'autunno del 1992.

Nel corso delle indagini si è intervenuti sulla coltivazione con un solo trattamento stagionale, nel mese di settembre, con prodotti a base di Olio minerale e Ossicloruro di Rame.

2. Muravera.

I dati rilevati in questa località, più meridionale rispetto alla precedente, evidenziano una densità di popolazione tra le più elevate dell'isola nonostante la presenza in campo degli

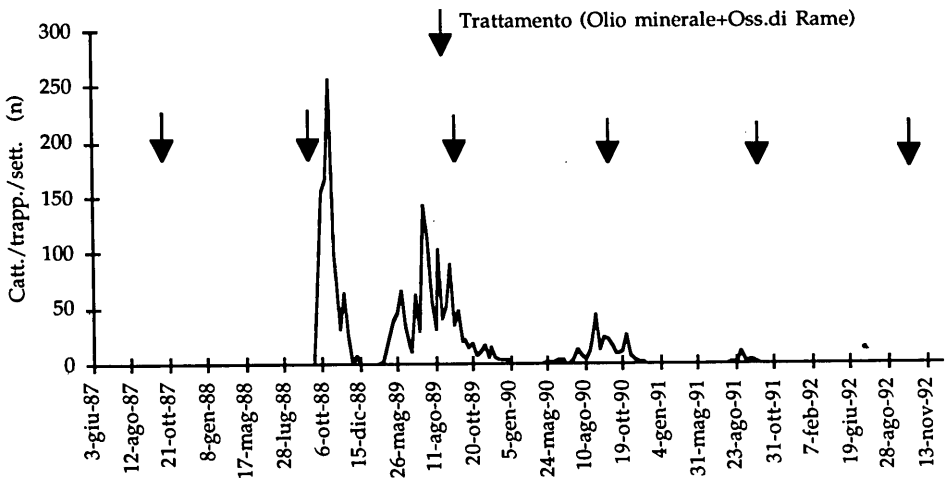


Fig. 4 - Andamento delle catture di *E. lahorensis* a trappole cromotropiche gialle (Posada 1987-92).

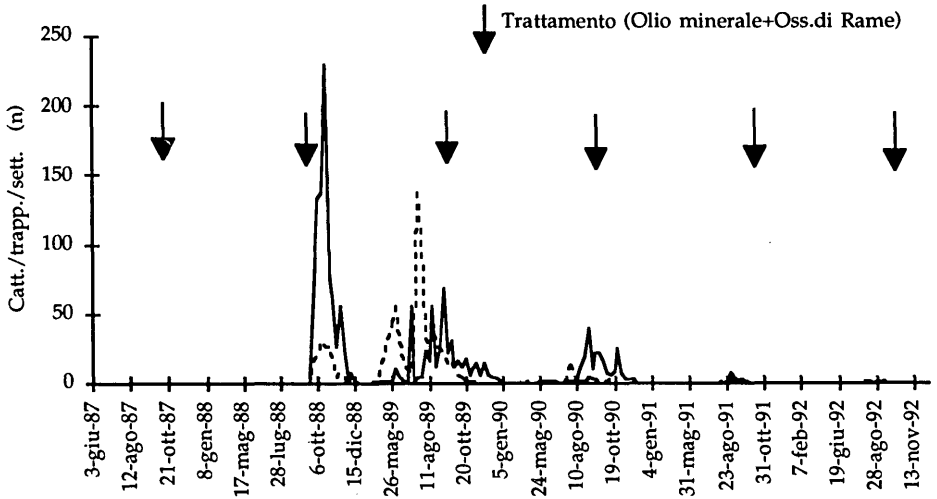


Fig. 5 - Andamento delle catture di maschi (—) e femmine (- - -) di *E. lahorensis* a trappole cromotropiche gialle (Posada 1987-92).

antagonisti naturali *C. arcuatus* ed *E. lahorensis*. Il conteggio degli esemplari catturati alle trappole cromotropiche ha manifestato, anche in questo comprensorio, la presenza in campo degli adulti di *D. citri* a partire dal mese di aprile e sino ai primi di novembre, con picchi di catture in maggio-giugno, luglio-agosto e settembre-ottobre. I valori massimi di cattura sono stati raggiunti nell'ultima settimana di settembre del 1988 con 17.000 adulti/trappola/settimana nel campo destinato al controllo integrato del fitofago (campo sperimentale) e di soli 1.181 adulti nel campo lasciato a strategie di lotta tradizionale (campo "tradizionale") (Fig 6). Nel corso del 1988, nel campo sperimentale è stato effettuato un solo trattamento generalizzato, il 17 settembre, con Olio minerale + Ossicloruro di Rame, e due trattamenti localizzati con proteine idrolizzate avvelenate con Fenthion effettuati su tutti i campi dell'azienda il 6 e il 27 ottobre per il controllo di *Ceratitis capitata* Wied. Nel campo "tradizionale", invece, sono stati effettuati tre trattamenti generalizzati, di cui il primo il 10 maggio con Pirimicarb, il secondo il 12 agosto con Chlorpyrifos + Chlorfenson + Propargite e il terzo il 26 settembre con Olio minerale + Chlorfenson + Propargite, oltre ai due trattamenti localizzati con proteine idrolizzate avvelenate.

Nel 1989 le catture del *D. citri* sono risultate sensibilmente più basse nel campo sperimentale, con valori massimi inferiori di oltre tre volte rispetto all'anno precedente (5.008 contro i 17.000 adulti/trappola/settimana del 1988). Al contrario, le catture nel campo "tradizionale" sono risultate più elevate con valori pari a circa il doppio (2.179 contro i 1.181 adulti/trappola/settimana del 1988). Nel campo sperimentale gli interventi fitosanitari sono stati condotti secondo la metodologia dell'anno precedente, mentre, nel campo "tradizionale", il numero dei trattamenti generalizzati è passato, per decisione del proprietario, da tre a due (uno a base di Olio minerale + Ossicloruro di Rame il 15 settembre e uno con Dimetoato il 18 ottobre). Anche nel 1989 sono stati effettuati, nel mese di ottobre, due trattamenti localizzati con esche proteiche avvelenate su tutta l'azienda.

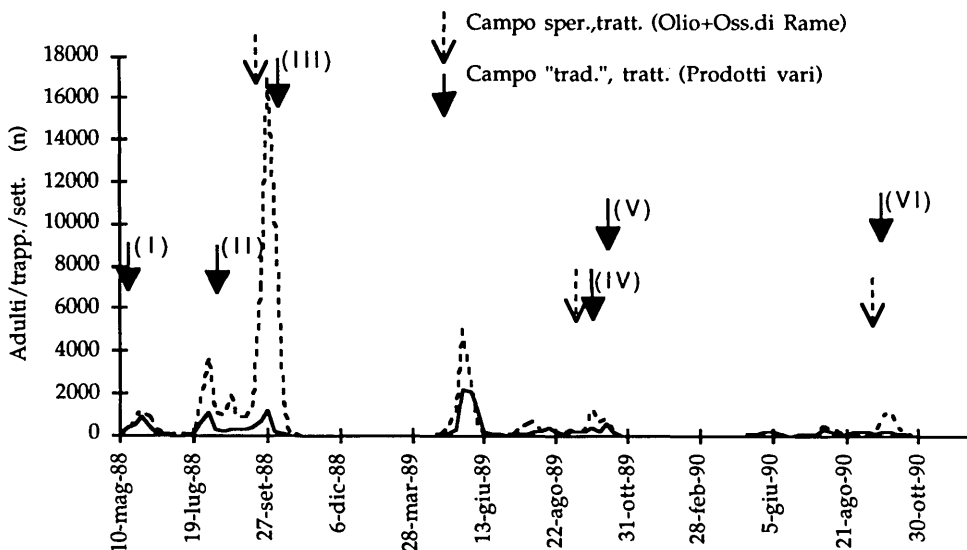


Fig. 6 - Andamento delle catture di *D. citri* a trappole cromotropiche gialle nel campo sperimentale (---) e in quello "tradizionale" (—) (Muravera 1988-90. Trattamenti: (I) Pirimicarb; (II) Chlorpyrifos+Chlorfenson+Propargite; (III) Olio minerale+Chlorfenson+ Propargite; (IV) Olio minerale+Oss. di Rame; (V) Dimetoato; (VI) Olio minerale+Oss. di Rame).

Nel 1990 il proprietario dell'azienda, visti i risultati conseguiti con l'applicazione della lotta integrata, ha deciso di estendere tale tecnica a tutta la superficie coltivata intervenendo una sola volta, in settembre, con Olio minerale+Ossicloruro di Rame. La presenza di *D. citri* nel campo sperimentale è ulteriormente diminuita passando a valori massimi di 1.215 adulti/trappola/settimana il 2 di ottobre. Anche nel campo "tradizionale", in seguito alla riduzione del numero dei trattamenti, si è registrato un calo delle catture rispetto all'anno precedente arrivando a valori massimi di 300 adulti/trappola/settimana il 31 luglio. La presenza dell'*E. lahorensis* è stata rilevata da marzo a dicembre con dei massimi di cattura in aprile, giugno, agosto e ottobre.

La densità di popolazione degli antagonisti naturali si è mantenuta costantemente più elevata nel campo sperimentale. In particolare, per quanto riguarda le catture di *E. lahorensis* l'11 ottobre 1988 sono stati registrati valori di 155 adulti/trappola/settimana nel campo sperimentale e 14 adulti/trappola/settimana nel campo "tradizionale". (Fig. 7). Analogo andamento delle catture è stato osservato sia nel 1989 che nel 1990, anche se con valori sensibilmente più bassi. Anche in questo biotopo il rapporto tra i sessi degli esemplari catturati è risultato a favore delle femmine dall'inizio della primavera a fine agosto e dei maschi nel periodo successivo (Fig. 8). Per quanto riguarda il *C. arcuatus*, nel settembre del 1988, sono stati registrati valori di 32 adulti/trappola/settimana nel campo sperimentale e di solo 1 adulti/trappola/settimana nel campo "tradizionale" (Fig. 9). Nel 1990, in seguito all'applicazione delle nuove strategie di lotta, le catture di *C. arcuatus* sono cresciute notevolmente nei due campi raggiungendo valori di 56 e 66 adulti/trappola/settimana rispettivamente nel campo sperimentale e nel campo "tradizionale". Osservazioni recenti hanno messo in evidenza, in tutti i campi, un numero di neanidi di *D. citri* per cm² di foglia al disotto della soglia economica di intervento.

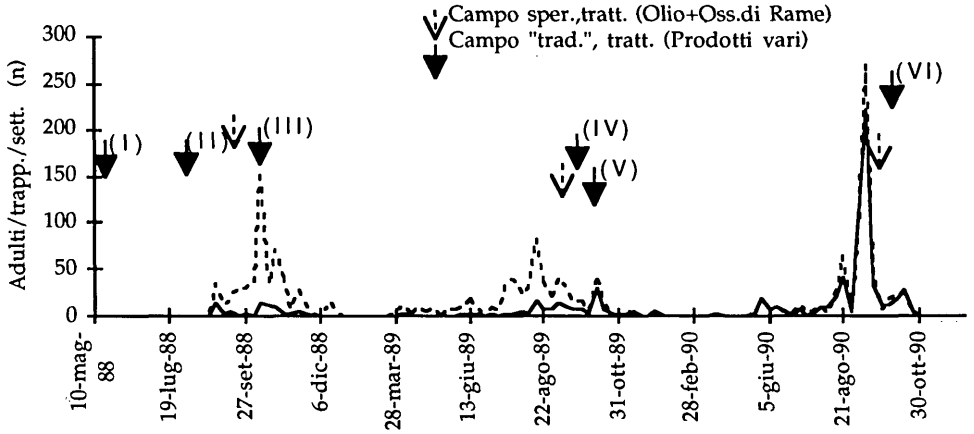


Fig. 7 - Andamento delle catture di *E. lahorensis* a trappole cromotropiche gialle nel campo sperimentale (---) e in quello "tradizionale" (—) (Muravera 1988-90. Trattamenti: (I) Pirimicarb; (II) Chlorpyrifos+Chlorfenson+Propargite; (III) Olio minerale+Chlorfenson+Propargite; (IV) Olio minerale+Oss. di Rame; (V) Dimetoato; (VI) Olio minerale+Oss. di Rame).

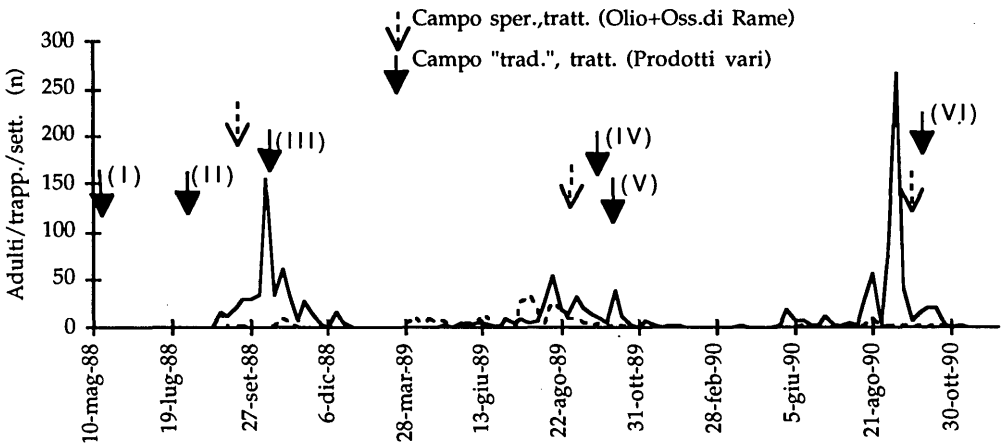


Fig. 8 - Andamento delle catture di maschi (—) e di femmine (---) di *E. lahorensis* a trappole cromotropiche gialle nel campo sperimentale (Muravera 1988-90. Trattamenti: (I) Pirimicarb; (II) Chlorpyrifos+Chlorfenson+Propargite; (III) Olio minerale+Chlorfenson+Propargite; (IV) Olio minerale+Oss. di Rame; (V) Dimetoato; (VI) Olio minerale+Oss. di Rame).

CONCLUSIONI

Le indagini condotte nelle diverse aree agrumicole dell'isola hanno evidenziato una diffusione ormai generalizzata del *D. citri*. Questo fitofago, a distanza di circa quindici anni dalla sua introduzione in Sardegna, è ormai presente un pò ovunque aggravando, in qualche caso, la condizione fitosanitaria della coltivazione. La sua presenza è risultata, salvo

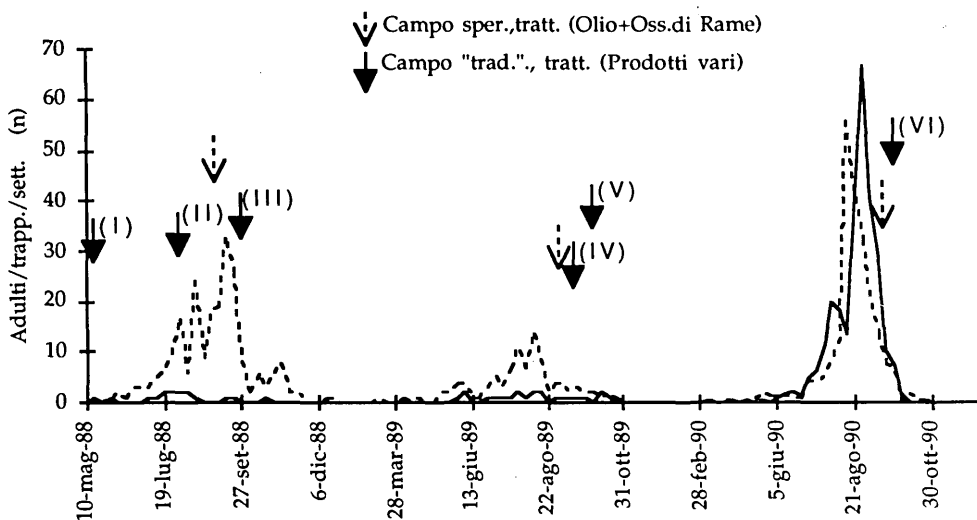


Fig. 9 - Andamento delle catture di *C. arcuatus* a trappole cromotropiche gialle nel campo sperimentale (---) e in quello "tradizionale" (—) (Muravera 1988-90. Trattamenti: (I) Pirimicarb; (II) Chlorpyrifos+Chlorfenson+Propargite; (III) Olio minerale+Chlorfenson+Propargite; (IV) Olio minerale+Oss. di Rame; (V) Dimetoato; (VI) Olio minerale+Oss. di Rame).

il caso di Posada, associata a quella del suo parassitoide *E. lahorensis*. Le indagini specifiche condotte sulla dinamica di popolazione hanno consentito di evidenziare tre picchi di catture degli adulti del *D. citri*, corrispondenti ad altrettante generazioni dell'insetto, strettamente legate alle attività vegetative della pianta (13) (14). La prima generazione si sviluppa infatti a carico della vegetazione primaverile, la seconda su quella di luglio e la terza su quella di settembre in analogia con quanto rilevato in Campania (11) e in Sicilia (1). La densità della popolazione è risultata in generale dipendente da fattori biologici e dal tipo di gestione fitosanitaria. Nell'area di Posada infatti, in assenza di *E. lahorensis* è stato registrato un numero elevato di catture alle trappole cromotropiche e una maggiore densità di neanidi per cm² di foglia. Solo successivamente, in seguito all'introduzione del parassitoide si è avuta una rapida riduzione delle infestazioni con densità di neanidi per foglia al disotto della soglia economica di intervento.

Le maggiori catture di femmine in primavera e di maschi in autunno sono probabilmente da mettere in relazione alle variazioni del rapporto dei sessi che si rilevano nel corso dell'anno (18).

Le osservazioni condotte a Muravera hanno evidenziato invece gli effetti particolarmente nefasti che certi interventi chimici possono avere nei confronti dell'entomofauna utile. Con la riduzione dei trattamenti fitosanitari e l'impiego di prodotti a bassa tossicità è stato registrato infatti un rapido incremento della densità degli antagonisti naturali e la contemporanea riduzione delle infestazioni.

Sulla base di quanto evidenziato si può affermare che la presenza di *E. lahorensis* e di *C. arcuatus* costituisce la premessa indispensabile e sufficiente per un buon controllo biologico delle infestazioni di *D. citri* purché questo delicato equilibrio biologico non venga alterato da un'impiego eccessivo di prodotti fitosanitari a largo spettro d'azione.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BARBAGALLO S. PATTI I. (1978) - Note biologiche e orientamenti di lotta contro *Dialeurodes citri* (Ashm.) in Sicilia Orientale. - Atti Giornate Fitopatologiche, I: 237-244.
- 2) BARBAGALLO S., LONGO S. E PATTI I. (1981) - Primi risultati di lotta biologica-integrata in Sicilia Orientale contro il Cotonello e il Dialeurode degli agrumi. *Fruits*, 36, n° 2: 118-121.
- 3) COSTANTINO G. (1969) - Un insetto parassita degli agrumi in Calabria. *Dialeurodes citri* (Ashm.). *L' Italia agricola*, 106: 819-823.
- 4) DELRIO G., ORTU S., PROTA R. (1979) - Prospettive di lotta integrata nell'agrumicoltura sarda. - Studi sassaresi, sez. III, Ann. Fac. Agr. Sassari, XXVII: 205-232.
- 5) DELRIO G., ORTU S., PROTA R. (1981) - Fitofagi di recente introduzione nelle colture agrumicole della Sardegna. - Studi sassaresi, sez. III Ann. Fac. Agr. Sassari, XXVII: 57-64
- 6) IPPOLITO R., LACCONE G. (1987) - Distribuzione e parassiti di *Aleurothrixus floccosus* Mask. e *Dialeurodes citri* Ashm. (Hom. Aleyrodidae) su agrumi in Puglia. *Entomologica*, XXII: 157-164.
- 7) LOI G. (1978) - Osservazioni eco-etologiche sul Coleottero Coccinellide Scimmino *Clitostethus arcuatus* (Rossi), predatore di *Dialeurodes citri* (Ashm.) in Toscana. *Frustula Entomologica*, Nuova serie, I (XIV): 123-145.
- 8) MORRILLI A. W. & E. A. BLACK (1911) - White flies injurious to Citrus in Florida. U. S. Depart Agric. Bureau of Ent. Bull. 92: 1-84.
- 9) ORTU S., PROTA R. (1984-85) - Brevi considerazioni sulle recenti introduzioni in Sardegna di entomofagi a protezione della coltura agrumicola. *Frustula Entomologica*, Nuova serie, VII-VIII (XX-XXI): 115-123.
- 10) PATTI I., RAPISARDA C. (1980) - Efficacia dell'entomofago *Encarsia lahorensis* (How.) nel controllo biologico del Dialeurode degli agrumi. "Tecnica agricola", n° 5: 1-11.
- 11) PRIORE R. (1969) - Il *Dialeurodes citri* (Ashmead) (*Homoptera Aleyrodidae*) in Campania (Note di Morfologia e Biologia). *Boll. Lab. Ent. Agr., Portici*, 27: 287-316.
- 12) PRIORE R., PANDOLFO F. M. (1972) - Prove di lotta chimica contro il *Dialeurodes citri* (Ashm.) (*Homoptera: Aleyrodidae*) in Campania negli anni 1971-72. *Boll. Lab. Ent. Agr., Portici*, 30: 139-144.
- 13) QUAINANCE A. L. & A. C. BAKER, (1917) - A contribution to our knowledge of the White Flies sub-family *Aleyrodinae*. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 51: 325-448.
- 14) RILEY C. V. & L. O. HOWARD, (1893) - The orange Aleyrodes. *U. S. Depart. Agric.*, 5 : 219-226.
- 15) VIDANO G., NAVONE P. (1986) - Osservazioni su *Dialeurodes citri* (Ashm.), *Bemisia afer* (Priesn. & Hosny) e loro parassitoidi in Liguria. Incontro di studio su: Il recente contributo della ricerca allo sviluppo dell'agrumicoltura italiana. Cagliari 29 aprile-3 maggio, Carlo Delfino editore: 527-532.
- 16) VIGGIANI G. (1977) - Lotta guidata contro i fitofagi degli agrumi. *Informat. Fitopat.*, 27: 39-43.
- 17) VIGGIANI G., MAZZONE P. (1978) - Il controllo di *Dialeurodes citri* (Ashm.) nella lotta integrata dell'agrumeto. *Atti Giornate Fitopatologiche*, I : 245-252.
- 18) VIGGIANI G., MAZZONE P. (1978) - Morfologia, biologia e utilizzazione di *Prospaltella lahorensis* (How.) (*Hym. Aphelinidae*), parassita esotico introdotto in Italia per la lotta biologica al *Dialeurodes citri* (Ashm.). *Boll. Lab. Ent. Agr. Portici*, 35:99-161

RINGRAZIAMENTI

L'autore ringrazia il personale dell'ERSAT del Centro Zonale di Muravera per la collaborazione prestata nelle osservazioni di campo.

Lavoro pervenuto in redazione il 31-07-93

Gli estratti possono essere richiesti a:

For reprints apply to:

Prof. salvatore Ortu, Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - Via E. De Nicola, 1 - 07100 Sassari
Tel. 079/229326.