

# METCALFA PRUINOSA:

DIFFUSIONE NEL CONTINENTE EUROPEO

E PROSPETTIVE DI CONTROLLO BIOLOGICO





ATTI DEL CONVEGNO  
TENUTO A S. DONATO MILANESE (MI)  
• 21 Ottobre 1999 •

A CURA DI:

**Eugenio Gervasini - Ufficio Fitosanitario,  
Innovazione e Ricerca - Direzione Generale Agricoltura  
(Regione Lombardia)**

**Andrea Sala - Bioplanet (Cesena)**

Per informazioni:

**Ufficio Fitosanitario Innovazione e Ricerca**  
P.zza IV Novembre, 5 - 20124 Milano  
Tel. 02.66711855 - Fax 02.6690018  
e-mail - [servizio.fitosanitario@regione.lombardia.it](mailto:servizio.fitosanitario@regione.lombardia.it)  
referente: Eugenio Gervasini

**Bioplanet**

Via Masiera 1<sup>a</sup>, 1195 - 47020 Martorano (FC)  
Tel. 0547.632212 - Fax 0547.632244  
e-mail - [biolab@bioplanet.it](mailto:biolab@bioplanet.it)


**PROGETTAZIONE EDITORIALE:**

 **COMPAGNIA  
DELLE FORESTE**

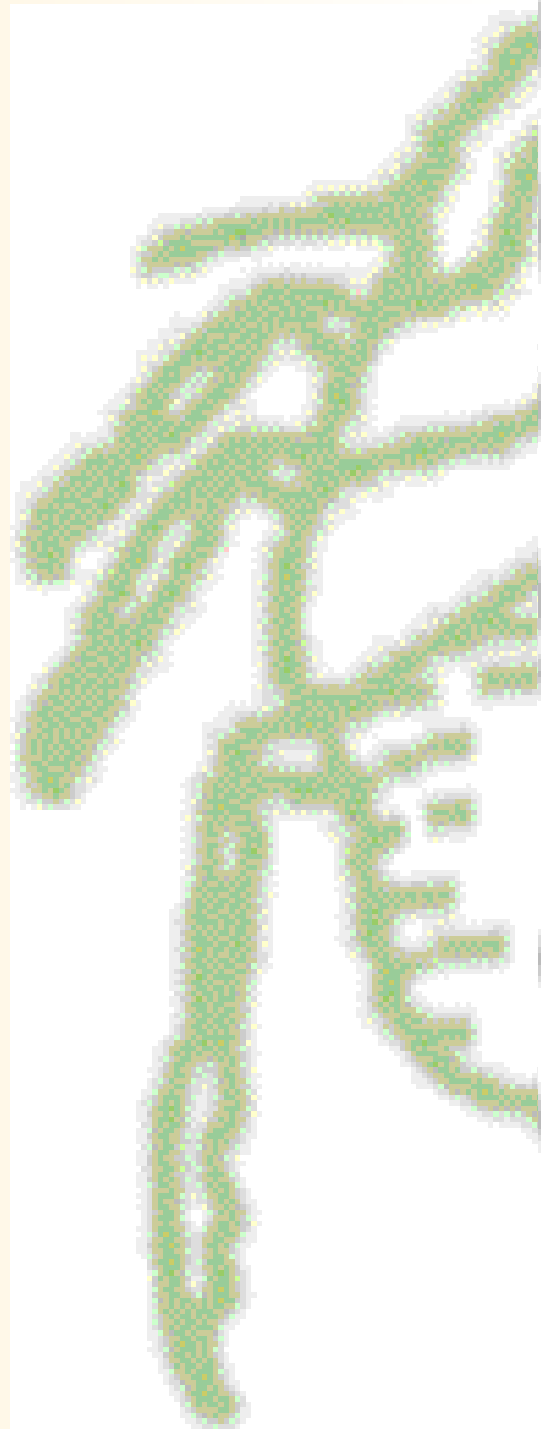
**Casa Editrice  
COMPAGNIA DELLE FORESTE**

**Sede Operativa:**  
Via Pietro Aretino 8, 52100 Arezzo.  
Tel. e Fax (2 linee) 0575.370846

**Sede Legale e Amministrativa:**  
Via Guadagnoli 39, 52100 Arezzo.

 **Elena  
Palazzini**

**IMPAGINAZIONE  
GRAFICA**



**Stampa:** Tipolitografia Petrucci C. & C. snc - Città di Castello (PG)



*a Giorgio Nicoli*





- 6 ASPETTI BIOLOGICI E MORFOLOGICI IN METCALFA PRUINOSA (SAY) (HOMOPTERA FLATIDAE)  
di Andrea Lucchi e Luciano Santini
- 9 I FLATIDI ITALIANI - METCALFA PRUINOSA (SAY): ORIGINE, DIFFUSIONE E ASPETTI FITOPATOLOGICI  
di Alberto Alma
- 12 NEODRYINUS TYPHLOCYBAE: INTRODUZIONE, DIFFUSIONE E COMPORTAMENTO  
di Vincenzo Girolami
- 15 ESPERIENZE DI INTRODUZIONE DI NEODRYINUS TYPHLOCYBAE IN FRANCIA  
di Jean-Claude Malausa
- 18 INTRODUZIONE DI NEODRYINUS TYPHLOCYBAE PER IL CONTENIMENTO BIOLOGICO DI METCALFA PRUINOSA: PRIME ESPERIENZE IN SVIZZERA  
di M. Jermini, R. Brunetti e M. Bonavia
- 21 IL PROGRAMMA DI LOTTA BIOLOGICA A METCALFA PRUINOSA IN LOMBARDIA  
di Eugenio Gervasini
- 27 I DRIINIDI E LA LORO UTILIZZAZIONE IN LOTTA BIOLOGICA: PROBLEMI E PROSPETTIVE  
di Massimo Olmi



a diffusione di organismi nocivi tramite la commercializzazione dei prodotti vegetali o il loro trasferimento con i mezzi di trasporto, è storia remota e recente.

Si deve però prendere atto che con l'impulso avuto negli ultimi decenni dal movimento di persone e merci, è fortemente aumentata la tendenza ad una distribuzione territoriale omogenea delle diverse specie d'insetti. Alcuni di questi sono di facile individuazione, per le dimensioni o le conseguenze determinate al vegetale dall'attività trofica, altri invece, per dimensioni o comportamento, sfuggono con facilità ai controlli. Si tratta di un problema reale che quotidianamente interessa il mondo dei ricercatori, dei tecnici e gli stessi agricoltori.

Fra le specie che da non molti lustri hanno varcato i confini nazionali c'è *Metcalfa pruinosa*, un Rincote Flatide che nella sua colonizzazione territoriale ha interessato ambiti diversificati: urbano, agricolo e indirettamente, per le proprie escrezioni zuccherine, il settore apistico, determinando da un lato un problema a cui porre rimedio, dall'altro un imprevisto beneficio, per l'incremento delle produzioni di miele.

Nel suo complesso la diffusione della metcalfa ha seguito una tipologia assimilabile a quella di altre specie fitofaghe introdotte, da qui l'importanza di individuare un approccio per il suo controllo, che possa servire come linea guida anche per altri invasori.

Il Convegno: "*Metcalfa pruinosa*: diffusione nel continente europeo e prospettive di controllo biologico", organizzato dalla Regione Lombardia in collaborazione con Bioplanet, ha rappresentato un'occasione per fare il punto della situazione, individuare le strategie di contenimento del fitomizo e la possibile trasferibilità del metodo ad altre specie con una etologia simile.

Ancora una volta si dimostra come la conoscenza ed il confronto fra tecnici ed esperti, tramite apposite e specifiche occasioni d'incontro, sia la base fondamentale per approntare strategie di controllo delle specie fitofaghe di recente introduzione, nel rispetto dell'ambiente e dei nuovi equilibri fra gli organismi che popolano il territorio.

*Mario Colombo*

Istituto di Entomologia Agraria

Università di Milano



# ASPETTI BIOLOGICI E MORFOLOGICI IN METCALFA PRUINOSA (SAY) (HOMOPTERA FLATIDAE)

di Andrea Lucchi e Luciano Santini

Università di Pisa, Dip. C.D.S.L. • Sez. Entomologia Agraria (PI)

*etcalfa pruinosa* (Say) è un insetto di origine nearctica diffuso dal Quebec al Brasile, al quale gli entomologi americani hanno rivolto, in passato, scarsa attenzione (4, 17, 25, 26).

Al contrario, dal momento in cui la specie comparve nel nostro Paese 20 anni orsono e fu segnalata per la prima volta in Europa da ZANGHERI e DONADINI per i dintorni di Treviso (27),

numerosi entomologi italiani si sono via via interessati ad essa, dedicandole fino ad oggi circa novanta articoli, comparsi su riviste nazionali ed estere. Di questi il 71% sono relativi ad aspetti biologici e di contenimento, il 20% riguardano aspetti apistici e il 9% aspetti morfologici.

A fianco della letteratura ufficiale è sorta poi una letteratura che potremmo definire "profana", costituita da tutto quell'insieme cospicuo di articoli che da alcuni anni sono soliti comparire, sulle cronache locali di quotidiani a tiratura nazionale, soprattutto in piena estate, quando la presenza di questo insetto diviene più evidente. Assai frequentemente, infatti, l'informazione locale viene affidata a giovani "giornalisti" che, per l'occasione, si improvvisano entomologi e che, senza remore, diffondono in proposito notizie e dati del tutto inesatti, banali e fuorvianti. Titoli quali "Giardini invasi dal vampiro bianco", "Viene dall'America latina l'Attila dei giardini", "Invasione degli insetti neve, si elimina con uova killer", sono solo alcuni di quelli che abbiamo di recente raccolto. Per non parlare poi della pericolosa disinformazione in qualche caso offerta con la pubblicazione di notizie fantasiose e false che

allarmano non poco il lettore, come l'articolo apparso sulla cronaca nell'estate di qualche anno fa: "Tra i tanti effetti collaterali di questa calda e lunga estate ci sono anche milioni e milioni di *Didium albicans*<sup>(1)</sup>. Sono un incrocio fra le farfalle e le cavallette, piccole come unghie di una mano ma terribilmente noiose; le loro origini sono sconosciute, appare però certo che siano arrivate un paio di anni fa insieme ad un carico di legname proveniente dall'Austria, oppure dentro l'auto di qualche campeggiatore".

Non è comunque corretto, in tal senso, generalizzare giacché, in alcuni casi di cronaca, il fenomeno metcalfa è stato analizzato anche in modo rigoroso e competente (23, 24).

## ASPETTI BIOLOGICI E MORFOLOGICI

### L'adulto

Gli adulti di entrambi i sessi sono lunghi 6-8 mm e presentano, allo sfarfallamento, una livrea bianco candida che virerà progressivamente, in 24-48 ore, verso un definitivo colore grigio bruno. Dotati di spiccata attitudine al gregarismo, gli adulti durante le ore diurne permangono a lungo sui rametti, in assembramenti di numerosi individui, disposti in lunghe e caratteristiche file e pressoché immobili. A poco meno di un mese dallo sfarfallamento essi raggiungono la maturità sessuale e danno così avvio agli accoppiamenti (Foto 1), che avvengono durante le ore notturne.

Nelle fasi che precedono la copula il maschio dà adito ad un vero e proprio corteggiamento girando intorno alla femmina con movimenti lenti e ripetuti. Dopo di che, postosi di lato e in direzione opposta alla medesima, si predispone all'accoppiamento. Nella fase preliminare di questo atto un ruolo determinante è svolto dal decimo urite (tubo anale) del maschio stesso, che viene utilizzato come una sorta di gancio per immobilizzare la femmina per tutta la durata della copula (21). Dopo l'accoppiamento ha luogo la deposizione delle uova. Ciascuna femmina ne rilascia nel complesso una sessantina, inserendole singolarmente, con un robusto e peculiare ovopositore, in vari punti della

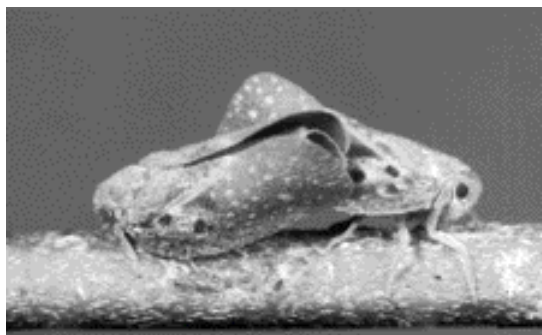


Foto 1 - Metcalfa pruinosa (Say). Adulti in accoppiamento.

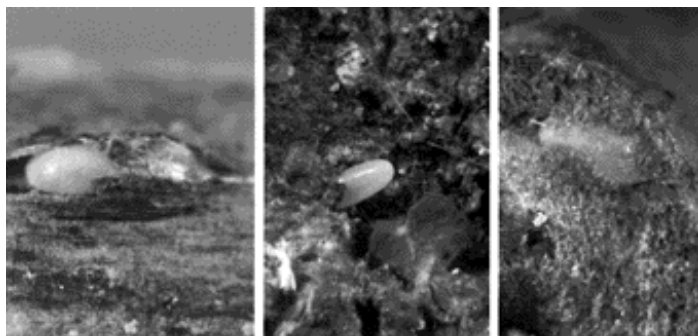


Foto 2 - Metcalfa pruinosa (Say). A sinistra e a destra, uova deposte singolarmente nel tessuto corticale di tralci di vite; al centro, un uovo infisso parzialmente nel tallo di licheni sviluppatosi sul tronco di una grossa pianta di tiglio.

(1) Il nome latino risulta essere totalmente inventato dal giornalista.



corteccia delle piante ospiti. Le uova deposte abitualmente sulle superfici corticali di piante in diversa condizione vegetativa possono essere rilasciate anche su sostegni vegetali morti, purché provvisti di una superficie aggredibile dall'ovopositore o, quantomeno, di convenienti anfrattuosità (Foto 2). Un substrato che si mostra particolarmente idoneo ad accogliere le uova è costituito anche dalle gemme (fra le perule delle quali l'uovo viene inserito per buona parte) o dalla rugosità che è di norma presente alla loro base. Altri punti molto graditi per collocare le uova sono rappresentati, ove disponibili, dalle anfrattuosità presenti fra i talli di muschi e di licheni che, in particolari condizioni di esposizione e di umidità, si formano sui fusti e sulle grosse branche di diverse essenze (Foto 2).

Luogo di particolare elezione per l'ovideposizione sono infine le creste suberose che si sviluppano sulle ramificazioni di alcune varietà di olmo campestre e di acero. Su un segmento di 30 cm di un rametto suberificato di Olmo campestre è in realtà possibile reperire fino a 250 uova che, quando da poco deposte, risultano totalmente immerse nel tessuto suberificato. Il comportamento di ovideposizione, i fattori che lo influenzano e la morfologia dei genitali esterni che favoriscono tale operazione è stata descritta nel dettaglio in appositi contributi (21).

### L'uovo

L'uovo di Metcalfa, lungo circa 1 millimetro e a sezione ellittica, è dotato di uno spesso corion a trama sub-esagonale per la quasi totalità della sua superficie. Solo nella parte ventrale esso è liscio e presenta medialmente due scanalature longitudinali divergenti (11, 21).

### Gli stadi giovanili

La neanide di prima età fuoriesce dall'uovo tagliando il corion con un peculiare "ruptor ovi" che si identifica con due lamine rigide subparallele ubicate, in linea con l'asse maggiore del corpo, nella porzione cefalica dell'esuvia embrionale. I tratti morfologici essenziali di tale struttura e le modalità di sgusciamento costituiscono l'oggetto di altre specifiche note pubblicate in anni recenti (9, 10).

Lo sviluppo preimmaginale della specie comprende complessivamente cinque stadi di cui tre di neanide e due di ninfa (Foto 3). In Toscana gli sgusciamenti delle prime neanidi iniziano nella prima decade di maggio e proseguono poi scalarmente fino agli ultimi giorni di giugno. Appena uscito dall'uovo l'individuo migra rapidamente su una foglia, si localizza sulla pagina inferiore, in corrispondenza di una nervatura, ed inizia subito a nutrirsi, ad eliminare melata dall'ano e a rivestirsi di abbondanti secrezioni cerose prodotte da ghiandole ciripare diffuse su tutto il corpo e particolarmente sviluppate in corrispondenza dell'estremità addominale (8, 15).

Il riconoscimento delle diverse età giovanili non è agevole, soprattutto per quanto riguarda le tre forme neanidali. L'osservazione mediante un comune stereomicroscopio consente, tuttavia, una facile distinzione basata su semplici criteri morfologici: il numero di spine presenti sui segmenti tibio-tarsali delle zampe metatoraciche (Figura 1) e il numero di cuscinetti ghiandolari disposti simmetricamente sui due lati del sesto tergite addominale (8).

Nelle ultime fasi dello sviluppo preimmaginale la seconda ninfa (ultimo stadio giovanile) cessa di nutrirsi e va alla ricerca di un luogo idoneo - solitamente la pagina inferiore di una foglia - ove compiere la ninfosi. La fenditura longitudinale della parte tergale della cuticola toracica, che consente l'agile fuoriuscita dell'adulto, si apre, secondo una linea predeterminata, per effetto di una peculiare struttura dell'apparato digerente: una sorta di diverticolo mesenteriale, nel quale può essere forzatamente convogliata aria, fino ad esercitarne un dilatamento ed una conseguente pressione sullo strato cuticolare soprastante (13, 14).

### La melata

Di pari passo con la diffusione della Metcalfa sul territorio nazionale si è manifestato un crescente interesse per essa da parte degli operatori del settore apistico. Tale insetto, infatti, grazie ad un canale alimentare di fabbrica speciale, caratterizzato da un lungo e tortuoso intestino medio avvolto in una spessa tunica cellulare (13, 14), elimina cospicue quantità di melata in tutte le fasi dello sviluppo preimmaginale e immaginale. Attingendo a tale sostanza le api producono un miele particolare, che alcuni apprezzano per il suo caratteristico sapore (2, 11, 12, 19, 22).

In definitiva, l'analisi attenta delle caratteristiche bioetologiche di *Metcalfa pruinosa* evidenzia la sua chiara predisposizione ad essere utilizzata in apicoltura. L'estesa polifagia, i costumi gregari e la tendenza a pullulare prevalentemente su vegetazione spontanea, non esposta solitamente a trattamenti antiparassitari, fanno di questa specie un'entità di indubbio valore e interesse per gli apicoltori. L'atteggiamento di questi ultimi di fronte al dilagare di tale nuova e impreveduta risorsa mellifera è comunque duplice. La maggioranza di essi vede la cosa in chiave positiva, se non altro perché,

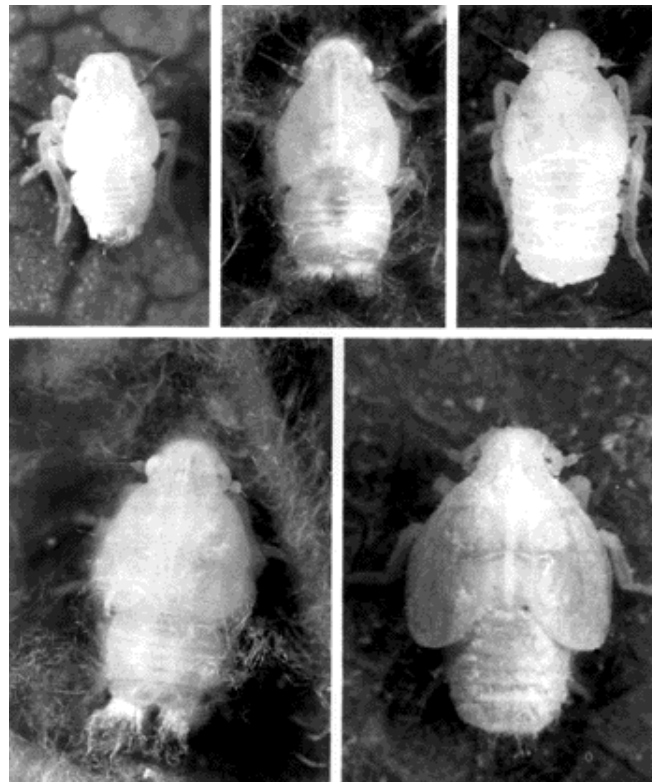


Foto 3 - Metcalfa pruinosa (Say). Visione dorsale delle cinque età giovanili. Rispettivamente, da sinistra a destra e dall'alto in basso, la prima, la seconda, la terza, la quarta e la quinta età.

### Ripercussioni sull'apicoltura

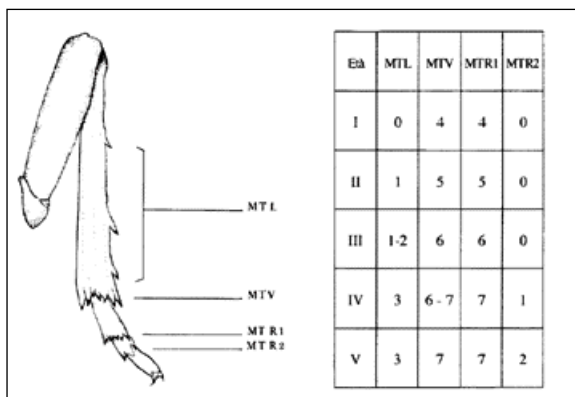


Figura 1 - *Metcalfa pruinosa* (Say). A sinistra: disegno semi-schematico raffigurante il profilo della zampa di una forma giovanile di quinta età. In esso è evidenziata la dislocazione delle spine metalabiali laterali (MTL), delle spine metalabiali ventrali (MTV), di quelle del primo metatarso (MTR1) e di quelle del secondo metatarso (MTR2). A destra, una tabella nella quale, per ciascuna delle 5 età giovanili, è riportato il numero delle spine sopra ricordato.

consentendo un raccolto supplementare di miele in un periodo dell'anno – il mese di Agosto – povero di risorse nettariifere, incide positivamente sul reddito annuo dell'azienda o del singolo apicoltore. Una minoranza di operatori apistici manifesta invece una prudente diffidenza di fronte al fenomeno, vedendo in tale melata un possibile pericoloso inquinante per i mieli di nettare, assai più pregiati, apprezzati e remunerativi.

Tanti altri aspetti che riguardano la gestione del problema *Metcalfa*, tutti importanti e meritevoli di attenta considerazione e apprezzamento, sono per buona parte affrontati a vario titolo da altri autori.

In ogni caso sono auspicabili tutte quelle iniziative, quali il presente Convegno, che concorrono ad offrire e diffondere corretta informazione e giusti rimedi per un fenomeno così insolito ed eclatante e, come tale, molto avvertito sia dai tecnici che dall'opinione pubblica.

## Bibliografia

- 1 - ARZONE A. e ARNÒ C., 1989 - **Pesante infestazione di *Metcalfa pruinosa* (Say) (*Auchenorrhyncha Flatidae*) a *Diospyros kaki* L. con reperti biologici e corologici.** Informatore fitopatologico, 39 (6): 73-78.
- 2 - BARBATTINI R., GREATTI M., IOB M., SABATINI A.G., MARCAZZAN G.L. e COLOMBO R., 1991 - **Osservazioni su *Metcalfa pruinosa* (Say) e indagini sulle caratteristiche del miele derivato dalla sua melata.** Apicoltura, 7: 113-135.
- 3 - BIN F., CONTI E., PARISELLA R. e STRAVATO V. M., 1993 - **Preoccupante diffusione di *Metcalfa pruinosa* (Say) in Italia centrale.** Informatore fitopatologico, 11: 4-9.
- 4 - DEAN H. A., BAILEY J. H., 1961 - **A Flatid Planthopper, *Metcalfa pruinosa*.** J. Econ. Entom., 54: 1104-1106.
- 5 - DELLA GIUSTINA W., 1986 - ***Metcalfa pruinosa* (Say, 1830), nouveauté pour la faune de France (Hom., Flatidae).** Bull. Soc. Entomol. Fr., 91: 89-92.
- 6 - DLABOLA J., 1981 - ***Metcalfa pruinosa* (Say, 1830), eine schadhliche nordamerikanische Flatide als Erstfund in der Palaearktis.** Faunistische Abhandlungen: 92-94.
- 7 - DUSO C., 1984 - **Infestazioni di *Metcalfa pruinosa* nel Veneto.** Informatore fitopatologico, 34 (5): 11-14.
- 8 - LUCCHI A. e SANTINI L., 1993 - **Note morfo-biologiche sugli stadi preimmaginali di *Metcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera, Flatidae).** Frustula entomologica n.s. XVI (XXIX): 175-185.
- 9 - LUCCHI A., 1994 - **The egg-burster in the flatid planthopper *Metcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera, Fulgoroidea).** Proc. Entom. Soc. of Washington 96 (3): 548-552.
- 10 - LUCCHI A., 1994 - **Lo sgusciamiento dall'uovo in *Metcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera, Flatidae).** Atti del XVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, Udine, 13-18 giugno 1994: 299-302.
- 11 - LUCCHI A., 1996 - **Produzione di miele da melata di *Metcalfa* (*Metcalfa pruinosa* Say) in Toscana.** Apitalia XII: 33-39.
- 12 - LUCCHI A., 1997 - ***Metcalfa pruinosa* and honey production in Italy.** American bee Journal, Dadant & Sons: 532-535.
- 13 - LUCCHI A., GIANNOTTI P., e SANTINI L., 1998 - **Morfologia del tubo digerente in *Metcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera Fulgoroidea).** Atti XVIII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, Maratea, 21-26 giugno 1998, Ed. Scientific Press, Firenze.
- 14 - LUCCHI A., GIANNOTTI P. e SANTINI L., 1999 - **Midgut and associated structures in the nearctic flatid *Metcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera Fulgoroidea).** Proc. 10th Intern. Auchen. Congr., Cardiff 6-10 Sept., 1999: p. 93.
- 15 - LUCCHI A. e MAZZONI E., 1999 - **Wax glands and cuticular pores in nymphs of *Metcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera Flatidae): a light and scanning electron microscopy study.** Proc. 10th Intern. Auchen. Congr., Cardiff 6-10 Sept., 1999: p. 94.
- 16 - MATERAZZI A., TRIOLO E. e LUCCHI A., 1998 - **No evidence for the transmission of three grapevine viruses by *Metcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera, Fulgoroidea).** Journal of Plant Pathology 80 (2): 176.
- 17 - MEAD F.V., 1969 - **Citrus flatid planthopper *Metcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera, Flatidae).** Entomol. Circular 85, Florida D.A., 2 pp.
- 18 - PANTALEONI R.A., 1989 - **Modalità di invasione di un nuovo areale in *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (*Auchenorrhyncha Flatidae*).** Boll. Ist. Ent. "G. Grandi" Univ. Bologna, 43: 1-7.
- 19 - PERSANO ODDO L., PIAZZA M.G. e SABATINI A.G., 1991 - **Schede di caratterizzazione del miele di tiglio e del miele di melata di *Metcalfa pruinosa*.** Apicoltura, 7: 151-159.
- 20 - SANTINI L., 1989 - **Sulla comparsa in Toscana dell'Omottero Flatide nearctic *Metcalfa pruinosa* (Say).** Frustula entomologica XII (XXV): 67-70.
- 21 - SANTINI L. e LUCCHI A., 1994 - **Su alcuni aspetti morfologici e biologici della riproduzione in *Metcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera, Flatidae).** Frustula entomologica, n.s. XVII (XXX):
- 22 - SILLANI S., BARBATTINI R., GREATTI M. e ZORATTI M.L., 1997/98 - **Il miele di melata di *Metcalfa pruinosa* (Say).** Agribusiness Paesaggio e Ambiente - 2: 2-3 - Supplemento: 226-305.
- 23 - SOFRI A., 1999 - **Il pericolo viene dalla *Metcalfa*.** Panorama, 32: 178
- 24 - STELLA E., 1999 - **I guasti della farfallina venuta dall'America.** La Stampa 15/9/99.
- 25 - WALDEN B.H., 1922 - **The mealy flatas, *Ormenis pruinosa* Say and *O. septentrionalis* Spin.** Connecticut Agric. Expt. Sta. Bull., 234: 189-190.
- 26 - WILSON S.W. e MC PHERSON J.E., 1981 - **Life histories of *Anormenis septentrionalis*, *Metcalfa pruinosa* and *Ormenoides venusta* with descriptions of immature stages.** (Ann. Entomol. Soc. Am., 74: 299-311.)
- 27 - ZANGHERI S. e DONADINI P., 1980 - **Comparsa nel Veneto di un Omottero nearctic: *Metcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera, Flatidae).** Redia, 63: 301-304.





# I FLATIDI ITALIANI - METCALFA PRUINOSA (SAY): ORIGINE, DIFFUSIONE E ASPETTI FITOPATOLOGICI

di Alberto Alma

Di.Va.P.R.A. • Entomologia e Zoologia applicate all'Ambiente "Carlo Vidano", Università degli Studi di Torino

La famiglia Flatidae (*Rhynchota Homoptera*), a prevalente distribuzione geografica subtropicale e tropicale annovera oltre seicento specie comprese in un centinaio di generi. Sono insetti di medie o grosse dimensioni (da 4-5 a 60 mm) in molti casi caratterizzati da adulti con ali dalle variopinte livree.

Comunemente vengono indicati con l'appellativo volgare di "farfalline" per via delle ali che, per la forma e per il modo con cui vengono tenute in posizione di riposo, conferiscono agli adulti un aspetto inconsueto, spesso confuso con quello dei lepidotteri. Numerose specie polifaghe, caratterizzate da uno spiccato comportamento gregario sia dei giovani sia degli adulti, sono note per i danni che arrecano a numerose piante coltivate in diverse regioni del mondo.

## FLATIDI AUTOCTONI ED ESOTICI SEGNALATI PER L'ITALIA

In Italia la famiglia dei flatidi comprende solamente tre specie: *Cyphopterus difforme* (Spinola) e *Phantia subquadrata* (Herrich-Schäffer), autoctone, e *Metcalfa pruinosa* (Say), esotica, di origine nordamericana (nearctica), introdotta accidentalmente nel 1979.

- ***Cyphopterus difforme***. Entità alla quale devono essere attribuite anche tutte le segnalazioni italiane relative alla specie congenere *C. adscendens* (Herrich-Schäffer). In passato era stata segnalata per il sud e per la Sardegna; attualmente non esistono reperti né per le zone in cui era stata trovata né per nuove aree. La specie, con adulti lunghi circa 4 mm, vive monofaga su cespugli perenni del genere *Arthrocnemum* spp. (*Salicornia* spp.) in luoghi acquitrinosi e salmastri sulle coste del Mediterraneo occidentale (Foto 1).
- ***Phantia subquadrata***. In Italia la specie è stata segnalata per il nord, precisamente per il Piemonte (indicazioni dubbie, non confermate) e per la Sicilia, dove è stata recentemente ritrovata. L'insetto, con adulti lunghi 6-7 mm, predilige le aree incolte di zone prevalentemente xerofile. Giovani e adulti si nutrono su arbusti e latifoglie spontanee od occasionalmente coltivate senza peraltro arrecare alcun danno (Foto 2).
- ***Metcalfa pruinosa***. La specie venne descritta come *Ormenis pruinosa* da Say nel 1930. Il flatide, originario del Nord America, è stato introdotto accidentalmente nell'area paleartica da una ventina di anni. In Europa è stato segnalato dapprima in Italia, nei dintorni di Treviso, successivamente in Corsica e in Francia meridionale, Slovenia, Croazia e Svizzera. In Gran Bretagna, dove il flatide venne importato con materiale vegetale proveniente dall'Italia nel 1994, fortunatamente il focolaio di infestazione è stato prontamente eradicato. In Italia attualmente l'insetto risulta diffuso in tutta la Penisola, Sardegna e Sicilia, favorito dalla spiccata polifagia e dall'assenza di nemici naturali.

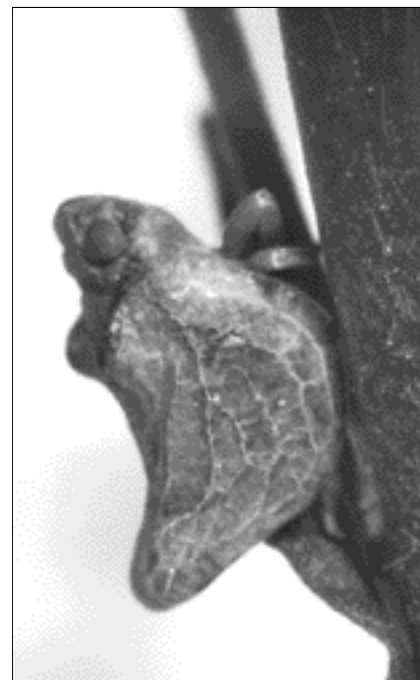


Foto 1 - Adulto di *Cyphopterus difforme* (Spinola).



Foto 2 - Adulto di *Phantia subquadrata* (Herrich-Schäffer).



Foto 3 - Ninfe di Metcalfa pruinosa (Say) e melata su vite.

***M. pruinosa* può acquisire ma non trasmettere alcuni virus**

**Non è dimostrato per *M. pruinosa* la possibilità di trasmettere fitoplasmi**

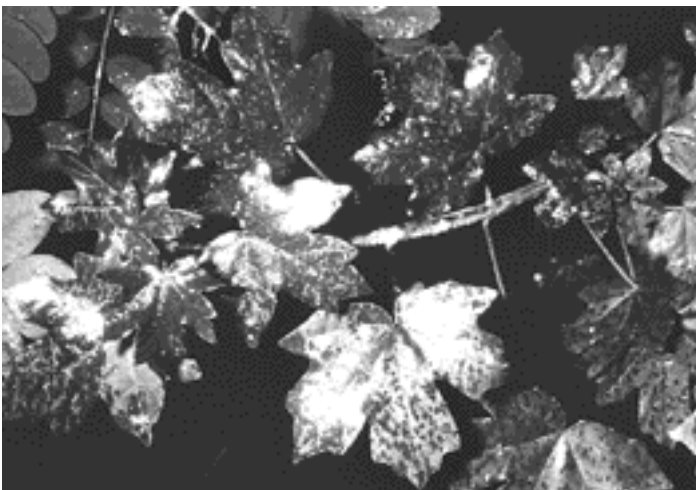


Foto 4 - Melata su foglia di acero campestre.

## ASPETTI FITOPATOLOGICI

Mentre per le due specie autoctone gli aspetti fitopatologici, dovuti all'attività trofica, sono poco noti o del tutto trascurabili, il flatide neartico fin dalla sua prima comparsa è divenuto una delle specie più comuni e preoccupanti. *M. pruinosa* vive su numerose piante, appartenenti a oltre 50 famiglie botaniche, sia ornamentali sia di interesse agrario, tra cui numerosi fruttiferi e la vite, su cui può divenire spesso anche dannosa. Giovani e adulti colonizzano dalla primavera all'autunno i germogli e le foglie di innumerevoli piante erbacee, arbustive e arboree sulle quali, attraverso la suzione nei tubi floematici, sottraggono un'elevata quantità di linfa elaborata, provocando in alcuni casi un deperimento generalizzato della pianta.

Per le conoscenze fino ad ora acquisite, i danni arrecati alle coltivazioni, in modo particolare alla vite e al verde ornamentale sembrano di tipo indiretto. Con le abbondanti emissioni di melata, in seguito all'attività trofica, le colonie dei giovani e degli adulti imbrattano la vegetazione con conseguente deturpamento di fiori e frutti, e creano notevole disagio per i cittadini che frequentano parchi e giardini (Foto 3, 4). Se non viene utilizzata come fonte alimentare da innumerevoli insetti glicifagi e, in particolare, dall'ape, la melata che si deposita sulla parte epigea, funge da substrato per lo sviluppo di funghi epifiti, noti con il termine di fumaggini per i vistosi annerimenti con cui si manifestano (Foto 5). Seppure di minore interesse, un limitato danno estetico può essere causato dai residui cerosi presenti in maniera più o meno evidente in tutte le parti della pianta su cui si sono insediate le colonie dei giovani (Foto 6).

Un altro aspetto di grande interesse e di viva attualità, anche in relazione alla preoccupante diffusione della specie neartica negli agrosistemi, è il ruolo che potrebbe assumere il flatide nel veicolare agenti fitopatogeni alle piante coltivate e in particolare alla vite. Pertanto in questi ultimi anni si sono notevolmente intensificati gli studi e le sperimentazioni da parte di numerosi ricercatori, appartenenti a diverse Istituzioni scientifiche italiane, nel tentativo di chiarire l'azione di *M. pruinosa* quale eventuale vettore di virus e fitoplasmi alla vite.

Per quanto attiene ai virus, fino ad ora in ambiente controllato, sono state condotte prove di trasmissione degli agenti di "Grapevine Fanleaf Virus" (GFLV), "Grapevine Leafroll-associated Virus" 3 (GLRaV-3) e "Grapevine Fleck Virus" (GFkV). Alcuni delle ninfe e degli adulti, posti in acquisizione per 3-4 giorni su viti infette e successivamente saggiati mediante il test ELISA, sono risultati positivi per i virus GFLV e GLRaV-3 ma non per il GFkV. In particolare, degli individui posti in acquisizione sono risultati positivi il 100% delle ninfe e il 16,7% degli adulti per il GFLV e il 62,5% delle ninfe e il 20,8% degli adulti per il GLRaV-3. Tuttavia, nonostante questa elevata percentuale di acquisizione, nessuno dei due virus è stato trasmesso sperimentalmente dai giovani e dagli adulti di *M. pruinosa* alle viti inoculate. Infatti le viti mantenute per tre anni in ambiente controllato non hanno mai manifestato sintomi e sono sempre risultate negative ai ripetuti saggi ELISA a cui sono state sottoposte nel lungo periodo di osservazione.

La presenza di fitoplasmi è stata accertata in adulti di *M. pruinosa* catturati in vigneti del Veneto e della Toscana con un'elevata incidenza di viti affette da giallumi. In seguito alle diagnosi molecolari, condotte mediante PCR seguita da RFLP, adulti del flatide sono risultati positivi per fitoplasmi appartenenti a gruppi diversi, già reperiti in viti manifestanti sintomi, precisamente per i fitoplasmi agenti di "Chrysanthemum yellows" (CY, gruppo 16Sr-IB), "Clover phyllody" (CPh, gruppo 16Sr-IC), "Flavescenza dorata" (EY, gruppo 16Sr-V) e "Stolbur" (STOL, gruppo 16Sr-XIIA). Anche se diversi adulti di *M. pruinosa* sono risultati infetti, tutte le prove di trasmissione fino ad ora condotte da diversi ricercatori, su vite e altre piante erbacee indicatrici, utilizzando la specie come vettore, hanno fornito esito negativo (comunicazioni personali).

## CONSIDERAZIONI

Alla luce delle acquisizioni sperimentali fino ad ora ottenute in seguito a rilevamenti di campo e a diagnosi di laboratorio, è possibile affermare che la polifaga floemomiza *M. pruinosa*, pur essendo risultata positiva, mediante diagnosi molecolare, a virus e a fitoplasmi, non appare in grado di trasmetterli alla vite. Pertanto è importante continuare le indagini epidemiologiche di campo e soprattutto le prove di trasmissione di laboratorio al fine di chiarire



il reale ruolo di *M. pruinosa* come vettore di agenti fitopatogeni e in particolare dei fitoplasmi agenti dei giallumi della vite. Merita infine rilevare che se questo "allarme", per ora ingiustificato, venisse confermato da ulteriori sperimentazioni potrebbe compromettere in parte o totalmente il programma di lotta biologica, avviato da anni in Italia, per il contenimento del flatide neartico.

#### Bibliografia essenziale

ARZONE A., 1998 – **Un nouvel ennemi de la vigne en Europe: *Metcalfa pruinosa* (Say) (*Homoptera Auchenorrhyncha*)**. 4° Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo, Evora, Portugal, 20-22 Maio 1998, 175-179.

BRACCINI P., SFALANGA A., PONDRELLI M., MARTINI M. e BERTACCINI A., 1999 – **Diffusione di fitoplasmi in vigneti della Toscana centrale**. Atti Incontro Nazionale sulle malattie da Fitoplasmi. Stato attuale delle conoscenze, Udine, 21-22 Settembre 1999, 111-113.

DANIELLI A., BERTACCINI A., VIBIO M., MORI N., MURARI E., POSENATO G. e GIROLAMI V., 1996 –

**Detection and molecular characterization of phytoplasmas in the planthopper *Metcalfa pruinosa* (Say) (*Homoptera: Flatidae*)**. *Phytopathologia mediterranea* 35 (1), 62-65.

MATERAZZI A., TRIOLO E. e LUCCHI A., 1998 – **No evidence for the transmission of three grapevine viruses by *Metcalfa pruinosa* (Say) (*Homoptera, Fulgoroidea*)**. *Journal of Plant Pathology* 80 (2), 175.

MORI N., MALAGNINI V. e BERTACCI A., 1999 – **Individuazione di fitoplasmi in insetti nel Veneto**. Atti Incontro Nazionale sulle malattie da Fitoplasmi. Stato attuale delle conoscenze, Udine, 21-22 Settembre 1999, 71-73.

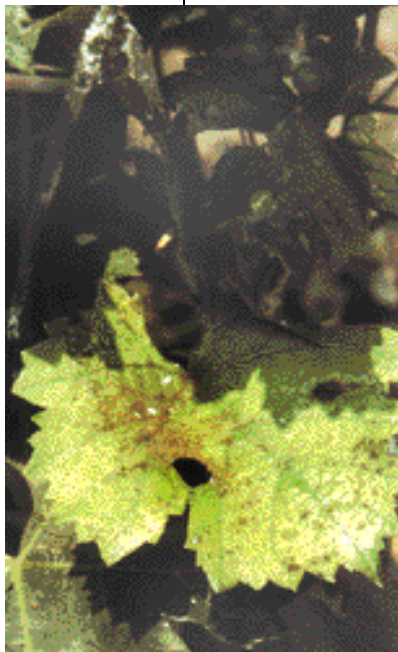


Foto 5 - Fumaggine su foglie di vite.

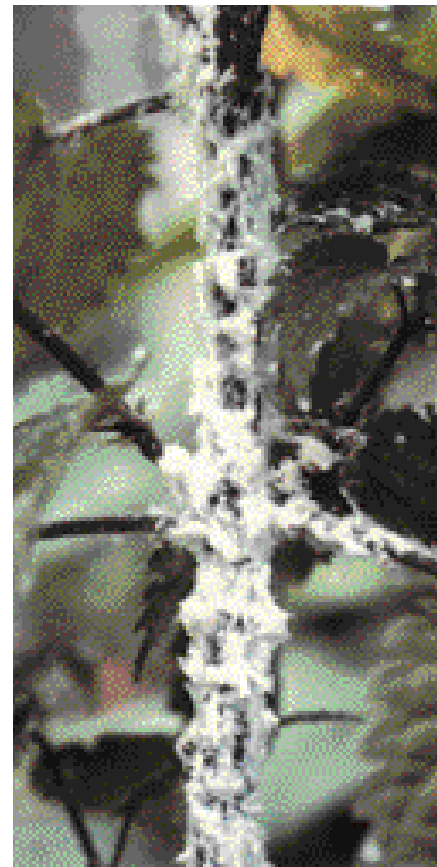


Foto 6 - Colonia di giovani di *Metcalfa pruinosa* (Say) ricoperti da abbondanti secrezioni cerose su ortica.



# NEODRYINUS TYPHLOCYBAE: INTRODUZIONE, DIFFUSIONE E COMPORTAMENTO

di Vincenzo Girolami

Istituto di Entomologia Agraria • Università di Padova

*etcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera, Flatidae) è originaria del continente americano ed è stata segnalata per la prima volta in Europa nel 1979 nella provincia di Treviso (ZANGHERI e DONADINI 1980). Attualmente è presente dalla Costa Azzurra all'Istria e dal Canton Ticino a tutta l'Italia continentale e insulare (GIROLAMI e MAZZON 1999). *M. pruinosa* presenta un'unica generazione annuale e sverna come uovo deposto soprattutto nelle cortecce suberose. Lo stadio di adulto è raggiunto attraverso cinque stadi giovanili. L'introduzione nel nostro paese è avvenuta accidentalmente, probabilmente con l'importazione di legnami ospitanti uova svernanti.

Il fronte di avanzamento dell'insetto può manifestarsi con densità molto elevate e tali da interessare, grazie alla sua polifagia, pressoché tutta la vegetazione spontanea e coltivata. Alle pullulazioni iniziali segue, nel volgere di due o tre anni, una flessione della popolazione, ad opera di antagonisti generici, che rimane tuttavia elevata in quelle stazioni in cui la vegetazione presenta siti di ovideposizione particolarmente favorevoli (*Acer campestre*, *Ulmus minor*). Anche dopo il contenimento delle pullulazioni più elevate il controllo biologico della specie, operato da predatori generici, come insetti e uccelli, non è soddisfacente. La lotta chimica presenta diverse difficoltà per la disomogeneità delle infestazioni, la mobilità degli adulti e la protezione che la melata e le cere offrono nei confronti di alcuni prodotti (GIROLAMI e CONTE 1999).

Nel Nord America, *M. pruinosa* non dà origine a pullulazioni su vasti territori e si presenta prevalentemente localizzata su singoli cespugli ai margini delle foreste. A partire dal 1984 si è cercato di individuare nella patria d'origine le specie, antagoniste della metcalfa, responsabili del controllo biologico. L'interesse si è rivolto in un primo momento ai parassiti oofagi in analogia con quanto era stato fatto per il membracide *Stictocephala bisonia* Kopp e Yonke (VIDANO 1966) specie introdotta accidentalmente in Europa, per molti aspetti simile alla metcalfa.

Non essendo risultata importante la presenza di parassiti oofagi, data la frequenza di bozzoli rinvenuti in prossimità delle colonie di *M. pruinosa*, l'attenzione si è concentrata sull'Imenottero Driinide *Neodryinus typhlocybae* (Ashmead), già noto come parassitoide di flatidi (DEAN e BAILEY 1961), benché non fossero noti in letteratura casi di successi nella lotta biologica con l'impiego di driinidi.

Gli insetti sono stati raccolti in diverse località del nord-est degli Stati Uniti e in modo particolare in prossimità della cittadina di Fairfield (Connecticut) dove fortuitamente era stata osservata una pullulazione localizzata di *M. pruinosa*. Da questo ceppo derivano tutte le popolazioni utilizzate nel controllo biologico di *M. pruinosa* in Europa a partire dalla fine degli anni '80 (GIROLAMI e CAMPORESE 1994).

La femmina di *N. typhlocybae* preda gli stadi giovanili di *M. pruinosa* e ne parassitizza la III<sup>a</sup>, IV<sup>a</sup> e V<sup>a</sup> età (Foto 1). L'insetto compie da una a due generazioni annue e sverna come larva diapausante. La parassitizzazione avviene mediante la deposizione di un uovo all'inserzione degli abbozzi alari. La larva che ne deriva, visibile in seguito come una sorta di "bubbone" (Foto 2) che sporge lateralmente alla vittima, la conduce gradualmente alla morte. Al termine dello sviluppo la larva costruisce



Foto 1 - Femmina adulta di *N. typhlocybae* nell'atto di parassitizzare una giovane metcalfa.



sotto ai resti dell'ospite, fissandolo alla vegetazione, un bozzolo (Foto 3) all'interno del quale si impupa immediatamente, se dà origine ad una seconda generazione, o nella primavera successiva se destinata a svernare (GIROLAMI *et al.* 1996).

Piuttosto complicato è il meccanismo della determinazione del sesso: dalla parassitizzazione della III<sup>a</sup> età di metcalfa si originano solo maschi mentre dalla parassitizzazione della V<sup>a</sup> prevalentemente femmine. Nei confronti della IV<sup>a</sup> età, qualora l'individuo che ne deriva sia destinato ad entrare in diapausa, sarà quasi esclusivamente di sesso maschile, viceversa, qualora la larva si impupi immediatamente, l'adulto sarà prevalentemente di sesso femminile. Quando viene parassitizzata una V<sup>a</sup> età gli individui bivoltini sono costituiti esclusivamente da femmine. Rimangono da chiarire i meccanismi che inducono una femmina a deporre uova destinate a dare origine a femmine bivoltine o a maschi diapausanti (osservazioni preliminari indicano che lo stato fisiologico della madre può regolare il bivoltinismo).

Da esperienze di laboratorio risulta che una femmina di neodrina, la cui longevità si aggira sulle tre settimane, è in grado di parassitizzare sino a 30 metcalfe e predarne altrettante. Quindi, senza considerare che parte della popolazione è bivoltina, una femmina di neodrina è potenzialmente in grado di neutralizzare l'intera prole di una metcalfa che, nell'arco della vita, mediamente depone 60 uova (SANTINI e LUCCHI 1994; ROSSI 1995).

E' stato calcolato che in un ettaro di boscaglia, infestata da metcalfa, possono essere presenti sino a 50 milioni di individui (CONTE 1994). La liberazione di qualche centinaio di femmine del parassitoide non può avere effetto immediato sulla popolazione del fitofago. L'attività diventerà rilevante, negli anni successivi, solo quando il Driinide avrà raggiunto livelli di popolazione prossimi a quelli dell'ospite.

Al fine di favorire l'insediamento del neodrina i siti di liberazione devono presentare delle elevate pullulazioni di metcalfa in corso. Vanno privilegiate zone, in prossimità di colture agrarie, con presenza di vegetazione gradita a *M. pruinosa* e che possa offrire siti di ovideposizione favorevoli al fitofago. Particolarmente indicati sono margini boschivi, formazioni ripariali o siepi interpoderali. La vegetazione non dovrà essere soggetta a trattamenti insetticidi, a pascolo e a raccolta autunnale delle foglie cadute su cui l'insetto sverna.

*N. typhlocybae* è in grado di acclimatarsi facilmente, nei siti di liberazione, anche in ambienti molto diversi dal punto di vista microclimatico ma si diffonde con una velocità inversamente proporzionale al livello di infestazione del fitofago. E' probabile infatti che il parassitoide rimanga localizzato sino a che vi è una elevata disponibilità di vittime ma che una volta rarefatte si sposti attivamente alla ricerca di nuove colonie di metcalfa (GIROLAMI e MAZZON 1999).

A quasi dieci anni dalla prima liberazione effettuata a Padova il neodrina si è diffuso in tutta la città nel 1997. Attualmente, in base agli ultimi rilievi effettuati in Veneto, è stato rinvenuto, anche se con densità diverse, dai piedi delle Prealpi Venete sino ad oltre il Po (nell'area prossima al delta) e in direzione est-ovest dal Piave sino agli inizi della provincia di Verona.

In concomitanza, all'espansione del neodrina, a Padova *M. pruinosa* si riscontra localizzata e poco frequente come accade nella patria d'origine. Anche se, allo stato attuale delle conoscenze, non è possibile attribuire con certezza al neodrina il ruolo di principale fattore di contenimento della metcalfa, le percentuali di parassitizzazione rilevate nelle aree verdi di Padova e in alcune zone dei Colli Euganei, unite all'attività predatoria peraltro difficilmente valutabile, possono far ritenere determinante l'azione del parassitoide. Sono pertanto auspicabili ulteriori liberazioni allo scopo di rinforzare le popolazioni esistenti ancora disperse o di creare nuovi nuclei di diffusione.

#### Attività di predazione e parassitismo di *N. typhlocybae*.



Foto 2 - Caratteristico "bubbone" visibile su giovane metcalfa parassitizzata.

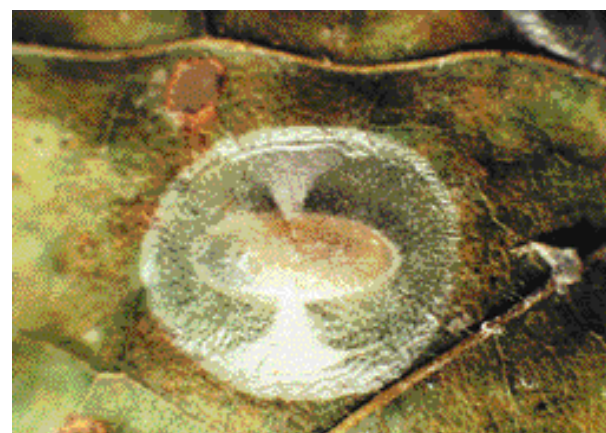


Foto 3 - Bozzolo di *N. typhlocybae*.

#### Bibliografia

CONTE L., 1994 – **Attività di controllo biologico della *Metcalfa pruinosa* (Say) in *Neodryinus typhlocybae* (Ashmead)**. Tesi di Laurea, Istituto di entomologia agraria dell'Università di Padova. Anno accademico 1993-94.



- DEAN H.A. e BAILEY J. C., 1961 – **A Flatid Planthopper, *Metcalfa pruinosa***. J. of Econ.Entomol., 54 (6): 1104-1106.
- GIROLAMI V. e CAMPORESE P., 1994 – **Prima moltiplicazione in Europa di *Neodryinus typhlocybae* su *Metcalfa pruinosa***. Atti XVII Congresso nazionale italiano di entomologia, Udine, Giugno:655-658.
- GIROLAMI V. e CONTE L., 1999 – **Possibilità di controllo chimico e biologico di *Metcalfa pruinosa***. Informatore Fitopatologico, 5: 20-25.
- GIROLAMI V. e MAZZON L., 1999 – **Controllo di *Metcalfa pruinosa* ad opera di *Neodryinus typhlocybae***. Informatore Agrario, 19: 87-91.
- ROSSI L., 1995 – **Dinamica di popolazione e controllo biologico di *Metcalfa pruinosa* (Say) in Friuli**. Tesi di Laurea, Istituto di difesa delle piante dell'Università di Udine. Anno accademico 1994-95.
- SANTINI L. e LUCCHI A., 1994 – **Su alcuni aspetti morfologici e biologici della riproduzione di *Metcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera, Flatidae)**. Frustula Entomologica n.s. XVII (XXX): 185-197.
- VIDANO C., 1966 – **Introduzione in Italia di *Polynema striaticorne* Girault parassita oofago di *Ceresa bubalus Fabricius***. Boll.Soc. Ent.Ital., 96: 55-58.
- ZANGHERI S. e DONADINI P., 1980 – **Comparsa nel Veneto di un omottero neartico: *Metcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera, Flatidae)**. Redia, 63: 301-305.



# ESPERIENZE DI INTRODUZIONE DI NEODRYINUS TYPHLOCYBAE IN FRANCIA

di Jean-Claude Malausa

Laboratoire de Biologie des Invertébrés • INRA d'Antibes, Valbonne - Francia

La *Metcalfa pruinosa* è stata scoperta per la prima volta in Francia vicino a Marsiglia nel 1985 (DELLA GIUSTINA 1986). Questa specie era certamente già presente in focolai nella Francia del sud, nell'area tra Marsiglia ed il confine italiano comprendendo la zona della Costa Azzurra dove è stata vista subito dopo. Dall'inizio degli anni novanta, la *Metcalfa* si sta diffondendo lungo due direzioni, la prima verso il Nord, nella valle del Rodano, la seconda verso Ovest in direzione della Spagna; in Corsica, dove è arrivata nel 1996 è ormai diffusa su tutta la costa dell'isola (CHABRIERE *et al.* 1998).

Il Laboratorio di Entomologia e di Lotta Biologica di Antibes dell'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) ha iniziato un programma di sviluppo della lotta biologica del quale questo intervento riassume i risultati ottenuti fino ad oggi, a seguito del primo lancio di *Neodryinus typhlocybae*.

## LA PRIMA INTRODUZIONE FRANCESE DI NEODRYINUS TYPHLOCYBAE

Il ceppo del parassitoide concesso dal prof. GIROLAMI è stato lanciato nel '96 nella zona di Antibes (Foto 1). Il lancio è avvenuto in un giardino, con poco meno di una cinquantina di individui di *Neodryinus*, rilasciati su alberi molto infestati da metcalfa (MALAUSA 1999). Lo scopo era quello di studiare il livello di parassitismo e le potenzialità di diffusione di questo parassitoide nelle nostre condizioni delle Alpi Marittime. L'altro scopo era di creare un ceppo naturale di questa specie in Francia dal quale poter prelevare materiale per studiare la sua biologia, in conseguenza della difficoltà di allevarlo in laboratorio.

Sulle piante oggetto di lancio, particolarmente il gelso, si sono avuti al mese di agosto, i seguenti risultati (Figura 1): 1996: 11,6% di parassitizzato - 1998: 18,3% di parassitizzato - 1999: 37,5% di parassitizzato.

Le percentuali di parassitizzazione sono differenti da un tipo di pianta ad un'altra; in media, dopo due anni di parassitismo (1998), sono del 31,4% sul *Pittosporum tobira* vicino al gelso oggetto del lancio.

Per quello che riguarda lo sfarfallamento della seconda generazione del drinide misurato in agosto ed in ottobre (cioè quando lo sviluppo è quasi terminato) si è avuta una percentuale di circa 20-30% nei primi 2 anni, mentre nell'ottobre '99 si è arrivati ad uno sfarfallamento di seconda generazione molto importante, pari al 57,3% dei bozzoli presenti (Figura 2).

Per quello che riguarda la diffusione locale del parassitoide si sono riscontrati risultati analoghi alla situazione descritta dal prof. GIROLAMI; nei primi mesi del '96 si è visto uno sviluppo maggiore su alberi di gelso a qualche metro dalla zona di lancio. Si è avuto cioè uno spostamento molto lento, questo accade ogni volta che il *Neodryinus* trova nutrimento a sufficienza nelle vicinanze. Dopo due anni il *Neodryinus* era presente solo a circa 100 metri dal punto di lancio e dopo tre anni a circa 1.000 metri.

## STRATEGIA DI DIFFUSIONE ASSISTITA DEL NEODRYINUS AD UN LIVELLO REGIONALE (1999)

Secondo i risultati ottenuti nel Veneto negli anni precedenti dall'Università di Padova (GIROLAMI e CONTE 1999) e dalle nostre osservazioni, è stata decisa dal nostro laboratorio una strategia di diffusione assistita a livello regionale del *Neodryinus* in Francia.

Questo lavoro è stato organizzato dal nostro laboratorio con la collabo-



Foto 1 - Vista del Cap d'Antibes dove è stato fatto il primo lancio nel 1996.

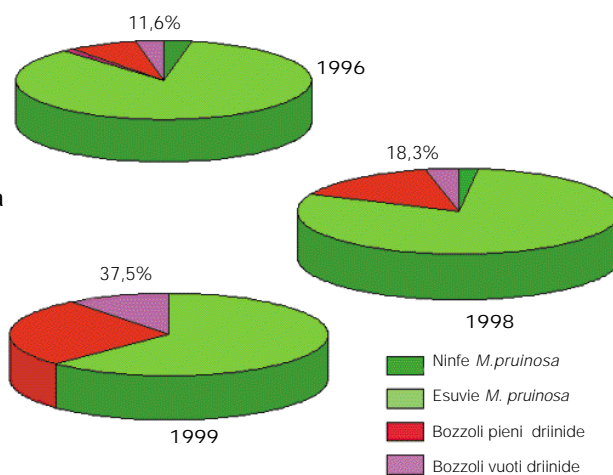


Figura 1 - Parassitizzazione di *M. pruinosa* da *Neodryinus typhlocybae*. (Antibes/gelso in agosto)

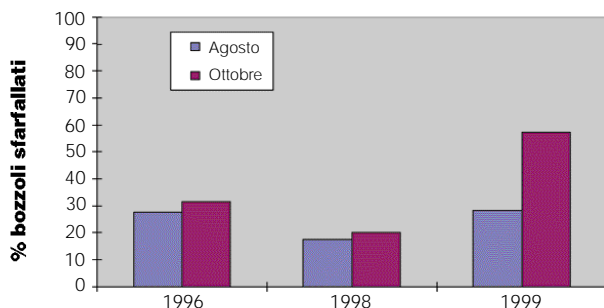


Figura 2 - Percentuale di sfarfallamento seconda generazione del drinide ad Antibes.

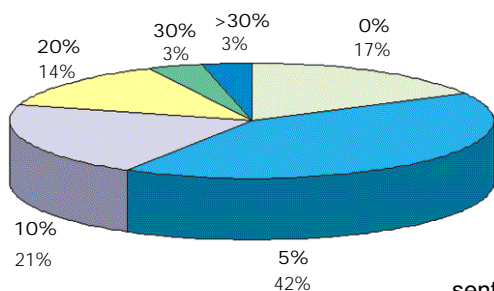


Figura 3 - Ripartizione dei siti di lancio nel 1999 in funzione della percentuale di parassitizzazione. (massimo = 31,4%)

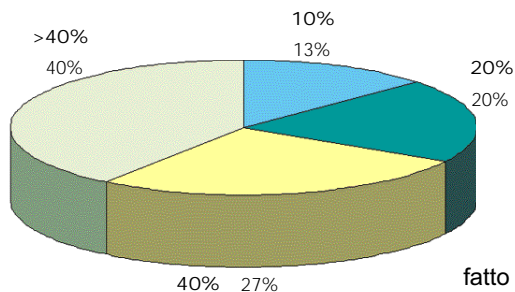


Figura 4 - Ripartizione dei siti di lancio nel 1999 in funzione della percentuale di sfarfallamento della seconda generazione.

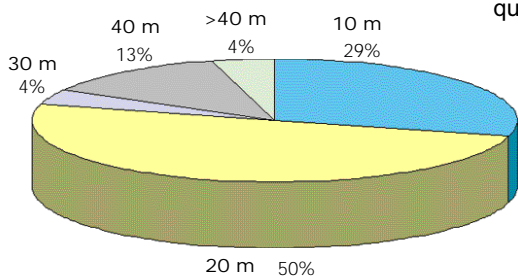


Figura 5 - Ripartizione dei siti di lancio nel 1999 in funzione della diffusione del drinide. (massimo = 100 m)

razione di diversi Enti ed Organizzazioni tecniche agricole ed agronomiche: Servizio della Protezione delle Piante (S.P.V.) dei dipartimenti di Aude, Hérault e Var, della Stazione Agricola della Regione Provence-Alpes-Côte d'Azur e della Chambre d'Agriculture nel dipartimento nelle Bouches-du-Rhône e dei diversi laboratori dell'INRA nelle Alpi Marittime, il Gard, il Vaucluse e la Corsica.

La prima cosa da fare era di ottenere e conservare i bozzoli durante l'inverno attraverso metodi naturali, impedendo l'azione dei predatori che sono molto attivi. I bozzoli sono stati da noi raccolti ad Antibes ed i rimanenti cortesemente forniti dall'Associazione Esapoda e dal prof. GIROLAMI. Con i sistemi utilizzati per la conservazione, si è avuta una buonissima percentuale di sfarfallamento dei bozzoli, superiore al 80-85%. Vista la capacità del *Neodryinus* di estendersi a distanze di 20-30 km in parecchi anni, si è deciso di fare lanci separati di circa questa distanza di 20-30 km

su tutta la zona di diffusione della metcalfa nel Sud della Francia, in condizioni differenti fra la zona lungo la costa mediterranea urbanizzata e la zona agricola che si trova più ad ovest (Foto 2). I lanci sono stati effettuati sia in giardini urbani che in zone più naturali, mediante sacchetti dotati di una rete attorno per impedire agli uccelli, molto attivi nel mese di giugno, la distruzione dei bozzoli (Foto 3). Questi sacchetti utilizzati per i lanci contenevano circa 200 bozzoli di cui un centinaio erano femmine. I lanci sono stati effettuati sulle piante con infestazioni elevate di metcalfa, nelle zone limitrofe a quelle agricole, questo perché la diffusione del drinide deve avvenire in luoghi dove non vengono fatti trattamenti. La presente strategia non prevedeva una colonizzazione diretta, ma dava a questo ausiliare la possibilità di acclimatarsi per poter poi svolgere l'effetto desiderato in 4-5 anni. Come per l'esperienza di Antibes, le osservazioni fatte sulla percentuale di parassitizzazione in Agosto, la diffusione e la percentuale di sfarfallamento della seconda generazione del parassitoide sono stati quantificati per poter fare confronti fra i vari siti e valutare le differenze con altri paesi come l'Italia, dove i lanci sono stati fatti anni prima rispetto alla Francia.

La percentuale di parassitizzazione è stata calcolata secondo la formula seguente:

$$\frac{\text{Ninfe ospite parassitizzate} + (\text{bozzoli pieni} + \text{bozzoli sfarfallati})}{\text{Ninfe ospite vive} + \text{esuvie ninfe 5ª età ospite} + (\text{ninfe ospite parassitizzate} + \text{totale bozzoli})} \times 100$$

## RISULTATI OTTENUTI

In 5 siti d'introduzione, non è stato osservato l'insediamento di *Neodryinus*, ma questo fatto si può spiegare in quanto i lanci sono stati fatti troppo tardi nella stagione a causa di problemi tecnici. In parecchi casi, gli adulti di *Neodryinus* erano già sfarfallati quando i sacchetti sono stati disposti sulla zona di lancio. In tutti gli altri siti è stata notata, alla fine di agosto sulla pianta di lancio, una percentuale di parassitismo generalmente tra il 5 ed il 20% ma in due siti in ambiente umido della Costa Azzura, sono state osservate percentuali più alte, superiori al 20%. Il fatto più interessante è stato quello di trovare uno di questi siti vicino a Mentone, che già nel primo anno aveva registrato una percentuale di parassitismo del 31,4%. Questo evento ci fa intuire che in certi punti dove l'ambiente è favorevole, si possono avere risultati molto buoni già al primo anno (Figura 3). Per quello che riguarda lo sfarfallamento della seconda generazione dei bozzoli il '99 è stato un anno eccezionale: nella zona di Hyères (Var) si è raggiunto un massimo del 57,1% molto vicino a quello osservato ad Antibes (57,3%), e in 6 siti di lancio si è avuta una percentuale di sfarfallamento di seconda generazione superiore al 40% (Figura 4). I risultati avuti sono stati superiori alle aspettative, dato che negli anni precedenti ad Antibes non si erano mai superate percentuali del 20-30%.

La diffusione del *Neodryinus* ha dato i seguenti risultati (Figura 5): in più dei 3/4 dei siti dove il parassitoide si è insediato, questa in genere non supera i 20 metri di diffusione attorno dalla pianta di lancio (sempre alla fine del mese di Agosto), ma vi sono 4 zone dove sono stati superati i 30 metri, con massimi fino a 100 metri, in una zona agricola della bassa valle del Rodano. Comunque si è visto che nel primo anno, nella maggior parte dei casi, il *Neodryinus* resta attorno al punto di lancio.

Attualmente la strategia che si intende continuare in Francia meridionale, alla luce dei risultati ottenuti, è la diffusione assistita del drinide dove c'è la presenza di metcalfa. Si intende quindi utilizzare queste prime esperienze per avere delle informazioni sui lanci futuri e per avere dei dati di confronto.





Foto 2 - Vista generale di zone agricole nella bassa Valle del Rodano.



Foto 3 - Sacchetti di bozzoli posizionati su una pianta di lancio con la rete di protezione dagli uccelli.

## Bibliografia

- CHABRIERE C., FAIVRE D'ARCIER F., DEBRAS F. e MALAUSA J.C., 1998 – **Metcalfa pruinosa: un ravageur en extension en région PACA**. Fruits & Légumes, n° 164, 62-64.
- DELLA GIUSTINA W., 1986 – **Metcalfa pruinosa (SAY 1830), nouveauté pour la Faune de France (Hom.: Flatidae)**. Bulletin de la Société entomologique de France, 91 (3-4), 89-92.
- GIROLAMI V. & CONTE L., 1999 – **Possibilità di controllo chimico e biologico di Metcalfa pruinosa**. Informatore fitopatologico, 5, 20-25.
- MALAUSA J.C., 1999 – **Un espoir face aux pullulations de Metcalfa pruinosa**. Introduction en France de *Neodryinus typhlocybae*, parasite larvaire de cette "cicadelle". Phytoma – La Défense des Végétaux, n° 512, 37-40.



# INTRODUZIONE DI NEODRYINUS TYPHLOCYBAE PER IL CONTENIMENTO BIOLOGICO DI METCALFA PRUINOSA: PRIME ESPERIENZE IN SVIZZERA

di M. Jermini\*, R. Brunetti\*\* e M. Bonavia\*

\*Stazione federale di ricerche agronomiche • Centro di Cadenazzo, Contone (Svizzera) / \*\*Servizio fitosanitario cantonale • Bellinzona (Svizzera)

## DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA DI METCALFA PRUINOSA IN SVIZZERA

In Svizzera *M. pruinosa* è presente solo in Ticino, cantone di lingua italiana al Sud delle Alpi confinante con Lombardia e Piemonte, in cui è stata rinvenuta per la prima volta nel 1993 in un'area di sosta autostradale. Una campagna di monitoraggio eseguita nel corso del 1994 ha permesso di definire due vasti focolai, caratterizzati dal fatto di avere come punto di partenza due valichi doganali ed al loro centro due importanti assi stradali di traffico commerciale e turistico (JERMINI *et al.* 1995). Da questa situazione iniziale, il flatide si è poi diffuso verso le zone circostanti (Figura 1) grazie alla presenza di fasce continue di vegetazione arbustiva ai bordi delle strade, conosciute anche con il termine di "autostrade verdi", tipiche della nostra regione. Questi primi rilievi confermano quanto già osservato da PANTALEONI (1989) in Emilia Romagna.

I successivi monitoraggi, eseguiti nel periodo 1995-1999 nelle altre regioni ticinesi, hanno evidenziato una presenza diffusa ma puntiforme del flatide. Solo nei dintorni di Bellinzona si è trovato un focolaio di una certa ampiezza (Figura 1) con maggiore concentrazione della cicalina nella zona circostante un vivaio di piante ornamentali. Questo caso non è stato però l'unico riscontrato nel territorio e pertanto l'osservazione non ci sembra casuale. Ciò porta ad interrogarci sul reale ruolo del commercio di materiale vivaistico nella diffusione del flatide.

Al momento attuale il Ticino si trova quindi in una fase di colonizzazione a partire da punti d'infestazione dispersi sul territorio e, si può presumere, che, grazie alle sue capacità di diffusione passiva favorita dalla presenza di numerose "autostrade verdi", *M. pruinosa* non tarderà a diffondersi ovunque. I primi segnali si sono già avuti nel corso di quest'anno in cui alcune segnalazioni hanno permesso di rilevare la presenza della cicalina in zone golenali del fiume Ticino ed ai margini delle Bolle di Magadino, un'area naturalistica protetta di grande importanza.

## DANNOSITA' DI *M. PRUINOSA* IN TICINO

Dalla sua apparizione, ed eccetto che in qualche giardino familiare, *M. pruinosa* non ha mai costituito un vero e proprio problema fitosanitario. Come in altre regioni in cui è presente da tempo, il flatide ha mostrato anche in Ticino la sua grande polifagia, colonizzando numerose piante spontanee e coltivate (BONAVIA *et al.* 1998). Tra queste ultime lo si è ritrovato con una certa frequenza solo su vite.

Ci si può chiedere quindi perché preoccuparsi e soprattutto occuparsi della lotta contro una cicalina che nelle nostre regioni sembra, per il momento, giocare un ruolo secondario.

Il motivo è molto semplice; sulla scorta delle esperienze fatte in Italia si vuole iniziare un discorso di prevenzione per non rischiare, come spesso accade nel campo fitosanitario, di dover fare i "pompieri", evitando che *M. pruinosa* da "curiosità entomologica" diventi un vero e proprio problema fitosanitario a rischio ecologico.

Al momento le misure si limitano a:

- controllare regolarmente il territorio;
  - sensibilizzare e informare la popolazione, i professionisti del settore agricolo e vivaistico e gli organi statali e comunali coinvolti (uffici tecnici responsabili della gestione del verde urbano, consulenti, uffici per la salvaguardia della natura).
- Lo scopo di queste misure è semplicemente quello di far conoscere la problemati-

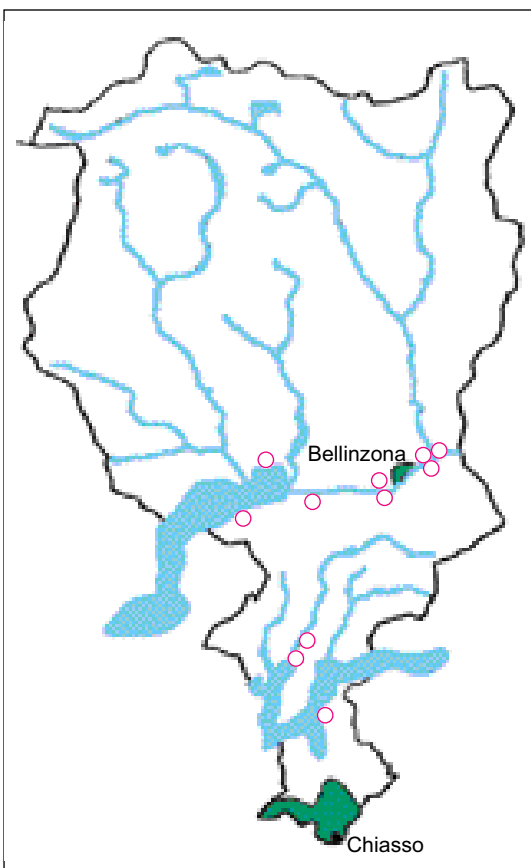


Figura 1 - Distribuzione geografica di Metcalfa pruinosa in Ticino nel 1999. Le aree rappresentano i principali focolai, mentre i cerchi sono i ritrovamenti fatti nel corso del periodo 1995-1999.



ca prevenendo in tal modo reazioni di entomofobia che possono più che altro portare a ulteriori problemi.

## PRIMA ESPERIENZA D'INTRODUZIONE DI *NEODRYINUS TYPHLOCYBAE* IN TICINO

L'uso di insetticidi è da sempre una soluzione facile e generalmente efficace per il contenimento dei parassiti animali delle piante. Il controllo chimico di *M. pruinosa* si scontra invece con difficoltà legate alla dinamica dell'insetto, alla sua biologia (GIROLAMI e CONTE 1999) e, nel nostro caso, anche con una legislazione estremamente restrittiva nell'impiego di prodotti fitosanitari nelle zone boschive, arbustive, su siepi ed incolti e totalmente assente per quel che riguarda la regolamentazione della protezione del verde urbano. La scelta della lotta biologica mediante l'introduzione del driinide parassitoide *Neodryinus typhlocybae* rappresenta pertanto la sola alternativa possibile.

### 1998: LANCIO DI *NEODRYINUS TYPHLOCYBAE*

Nel corso degli anni 1996 e 1997 si è studiata la dinamica delle popolazioni del flatide in modo da ottimizzare il lancio di *N. typhlocybae*. I controlli, eseguiti settimanalmente, hanno evidenziato che l'apparizione delle neanidi di prima età avviene tra l'ultima settimana di maggio e la prima di giugno e si prolunga per almeno 3 settimane. Le neanidi di terza età compaiono tra la metà di luglio e l'inizio agosto, mentre gli adulti fanno la loro apparizione verso la fine di luglio, restando presenti fino a fine settembre e, nel caso di condizioni meteorologiche particolarmente favorevoli, fino alla fine di ottobre (BONAVIA *et al.* 1998). Sulla base di questi risultati, nel 1998 si sono individuate due aree di inoculo geograficamente ed ecologicamente ben distinte. La prima è ubicata a Coldrerio, nella regione di Chiasso, la seconda a Carasso, nel Sopraceneri, nei dintorni di Bellinzona. A Coldrerio si è in presenza di una stretta fascia di vegetazione continua, che si snoda lungo un piccolo canale ed è composta soprattutto da arbusti e da qualche essenza ad alto fusto. Questa fascia divide un'area coltivata (cereali e vite) da una incolta. Fuori da questa zona la metcalfa è pure presente sulla vegetazione che costeggia l'autostrada. Il microclima è generalmente umido a causa dell'esposizione e soprattutto per la presenza di acqua stagnante. A Carasso si è in presenza di una zona complessa, dove da un'area boschiva collinare povera di sottobosco ai margini di vigneti, si passa ad una fascia di vegetazione caratterizzata dalla presenza di robinia e arbusti che si snoda lungo una strada di forte traffico. Questa divide l'area boschiva da una zona pianeggiante in cui si ritrovano, oltre a un vivaio di piante ornamentali, numerosi giardini famigliari.

Al momento del lancio, avvenuto in entrambe le aree il 18 luglio, le popolazioni di Carasso e Coldrerio erano composte soprattutto da neanidi di quarta e quinta età (Tabella 1).

Un tasso di sfarfallamento tra il 95% e il 98% conferma la buona riuscita dei lanci.

Il parassitismo è stato controllato il 31 luglio e il primo settembre osservando su 10 piante, scelte casualmente attorno al punto di lancio, 10 germogli per pianta posti ad un'altezza massima di 2 m dal suolo.

In entrambe le aree e nelle due date di controllo, il tasso di parassitizzazione è risultato nullo. Ciononostante, ulteriori controlli al di fuori dei campioni scelti hanno permesso di trovare 36 bozzoli del driinide a Coldrerio ed 1 a Carasso. I ritrovamenti sono avvenuti nel raggio di 10 metri circa dal punto di lancio.

### 1999: PRIMO ANNO D'INSEDIAMENTO DI *NEODRYINUS TYPHLOCYBAE*

Nelle aree di lancio si sono eseguiti due rilievi, il 29 luglio ed il 18 agosto, applicando la stessa metodologia di campionamento utilizzata nel 1998, con lo scopo di valutare semplicemente se, nelle nostre condizioni climatiche, *N. typhlocybae* sia in grado di svernare. I controlli hanno evidenziato un'attività del driinide solamente a Coldrerio, dove, oltre ad aver verificato il suo svernamento si è pure osservato un aumento della sua attività. Infatti, il 70% delle piante e il 13% dei germogli controllati nell'ambito del campionamento presentavano almeno un bozzolo. Ciononostante il livello di parassitismo è ancora estremamente contenuto rispetto alle popolazioni del flatide.

Al contrario di Coldrerio, a Carasso si è verificata la stessa situazione del 1998, con il ritrovamento di un solo bozzolo al di fuori delle piante campionate. Malgrado questo risultato indichi un cattivo insediamento del driinide, conforta il fatto che, anche in questa seconda località, il parassitoide sia riuscito a superare il periodo invernale e a svilupparsi nel corso della stagione. Questo risultato è comunque da relativizzare poiché bisogna considerare il fatto che l'area in cui si è eseguito il lancio è all'interno della fascia boschiva, situata a qualche metro dalla strada e caratterizzata da alberi ad alto fusto con un sottobosco estremamente rado, fatto che limita

#### Caratteristiche delle aree di lancio

LOCALITA'	STADIO DI SVILUPPO LARVALE					ADULTI
	L1	L2	L3	L4	L5	
Coldrerio	0%	0.8%	9.8%	31.7%	54.5%	3.2%
Carasso	0%	0.7%	13.8%	40.9%	44.6%	0%

Tabella 1 - Ripartizione della popolazione di *M. pruinosa* tra stadi giovanili (da L1 a L5) e adulti al momento del lancio (18 luglio) nelle due località prescelte.



molto le possibilità di controllo, ma non quelle del driinide e del flatide a spostarsi soprattutto in verticale.

Indipendentemente dai risultati ottenuti a Carasso, bisogna dire che la maggior parte delle essenze presenti nella nostra regione sono caducifoglie e pertanto è difficile quantificare una dispersione dei bozzoli da parte del vento e l'eventuale predazione da parte della fauna del suolo che possono influenzare la presenza e l'attività dell'insetto.

## CONCLUSIONI

Da questa prima esperienza, che vuole essere al momento un approccio alla problematica, non si possono ancora trarre considerazioni finali sulla sua riuscita. I tempi per un insediamento stabile di *Neodryinus typhlocybae* sono generalmente lunghi e pertanto solo i prossimi anni potranno darci una risposta definitiva in merito alla riuscita della prova.

Nella nostra realtà geografica, ecologica e politica, considerando quanto detto in merito alla legislazione svizzera sulla protezione delle foreste, del paesaggio e del verde urbano, la lotta biologica è la sola alternativa per il controllo duraturo delle infestazioni di *M. pruinosa*.

La colonizzazione del nostro territorio da parte del flatide è in forte espansione, ma le popolazioni non sono ancora estremamente elevate. Tale situazione è perciò, dal nostro punto di vista, favorevole per l'introduzione di *Neodryinus typhlocybae*, in modo da prevenire l'esplosione delle popolazioni della cicalina e non essere quindi a confronto con dei danni.

**Lotta biologica come sola  
possibilità di controllo  
duraturo di *M. pruinosa***

## Bibliografia

- BONAVIA M., JERMINI M. e BRUNETTI R., 1998 - **La cicadelle *Metcalfa pruinosa* Say au Tessin: distribution actuelle, dynamique des populations et perspectives de lutte.** Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic. 30 (3), 169-172.
- GIROLAMI V. e CONTE L., 1999 - **Possibilità di controllo chimico e biologico di *Metcalfa pruinosa*.** Informatore fitopatologico 5, 20-25
- JERMINI M., BONAVIA M., BRUNETTI R., MAURI G. e CAVALLI V., 1995 - ***Metcalfa pruinosa* Say, *Hyphantria cunea* (Drury) et *Dichelomyia oenophila* Haimah., trois curiosités entomologiques ou trois nouveaux problèmes phytosanitaires pour le Tessin et la Suisse?** Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic. 27 (1), 57-63.
- PANTALEONI R., 1989 - **Modalità d'invasione di un nuovo areale in *Metcalfa pruinosa* (Say 1830) (*Auchenorrhyncha: Flatidae*).** Boll. Inst. Ent. "G. Grandi" Univ. Bologna 43, 1-7.



# IL PROGRAMMA DI LOTTA BIOLOGICA A METCALFA PRUINOSA IN LOMBARDIA

di Eugenio Gervasini

Ufficio Fitosanitario, Innovazione e Ricerca • Direzione Generale Agricoltura - Regione Lombardia

Il Servizio Fitosanitario della Regione Lombardia ha avviato nel 1996 un progetto di difesa biologica classica contro *Metcalfa pruinoso* (Say), nell'ambito del Programma regionale di lotta fitopatologica integrata. I risultati del monitoraggio di questo fitomizo polifago – presente nella regione dal 1988 - hanno evidenziato la sua progressiva diffusione ed un considerevole aumento delle popolazioni, che hanno creato allarme tra i produttori agricoli, ma anche nella popolazione, infastidita dai consistenti voli degli adulti che invadono frequentemente le abitazioni verso la fine dell'estate (GERVASINI e COLOMBO 1997).

Le finalità che il progetto si propone consistono nella diminuzione dell'uso degli antiparassitari per il controllo del fitofago sulle colture agrarie, riducendo l'impatto chimico sugli ecosistemi agricoli e naturali.

Il progetto - che prevede l'introduzione e la diffusione dell'imenottero driinide *Neodryinus typhlocybae* (Ashmead) - ha preso lo spunto dalla considerazione delle possibili conseguenze negative per l'ambiente che potrebbe avere un uso indiscriminato di insetticidi contro la metcalfa; sono stati anche considerati i rischi ai quali i cittadini potrebbero essere esposti in seguito ad un uso incauto di prodotti fitosanitari, dietro la spinta emotiva di un'informazione non corretta.

In particolare sono state identificate cinque aree problema:

- difesa delle piante agrarie e dei fruttiferi
- difesa delle piante in vivaio
- tutela del verde urbano
- protezione del cittadino
- tutela dell'apicoltura

*Metcalfa pruinoso* trova in molte zone della regione le condizioni favorevoli per il proprio sviluppo: in particolare nelle aree pedemontane, dove sono diffusi gli incolti e le fasce di vegetazione arbustiva ed arborea localizzati lungo le strade. Da queste aree hanno origine le infestazioni degli appezzamenti coltivati (Foto 1 e 2), e le successive reinfestazioni di adulti, che vanificano gli interventi di difesa delle colture. La scalarità nella schiusura delle uova e la notevole mobilità degli adulti inducono spesso ad effettuare ripetuti interventi chimici: questo può provocare problemi per il rispetto degli intervalli di sicurezza e rischi per la presenza di residui sulle produzioni alla raccolta. L'arrivo di questo nuovo parassita ha alterato gli equilibri dell'entomofauna nei frutteti, nelle coltivazioni e nell'ambiente naturale, modificando anche un particolare ecosistema stabile: il vivaio di piante ornamentali, nel quale la difesa chimica diretta contro questo parassita può causare lo sviluppo incontrollato di altri fitofagi (CORNALE *et al.* 1998). Le produzioni vivaistiche risultano danneggiate principalmente dal punto di vista estetico, per l'abbondante presenza di melata, per le incrostazioni di fumaggine sulle foglie e per la pruina prodotta dalle forme giovanili del flatide su foglie, rami e fusti, talvolta confusa con la presenza di cocciniglie (Foto 3).

La tendenza dell'insetto a spostarsi sulle piante ornamentali, anche in aree a finalità ricreativa o didattica, crea fastidio alle persone; la melata inoltre imbratta manufatti ed autoveicoli. La protezione del verde urbano e dei giardini privati per mezzo di insetticidi presenta però aspetti problematici, sia per la vicinanza delle abitazioni sia per il frequente utilizzo di questi luoghi per svago.

L'utilizzo di prodotti chimici, sempre dannoso per l'ambiente, può provocare anche morie tra le api, che sono attratte dalla copiosa melata prodotta dal flatide (Foto 4).

Queste considerazioni hanno portato ad individuare il mezzo biologico come possibilità concreta per il controllo di *Metcalfa pruinoso* a livello territoriale.

**Problemi determinati da  
*Metcalfa pruinoso* in  
Lombardia**



Foto 1 - Vegetazione a prevalenza di Robinia pseudoacacia vicina ad una strada.



Foto 2 - Fascia boscata limitrofa ad un appezzamento di coltivazione.



Foto 3 - Pianta ornamentale con presenza di cera.



Foto 4 - Ape in attività di bottinaggio su melata di metcalfa.



Foto 5 - Area di lancio di Golferenzo (PV) limitrofa ad un vigneto.

## CRITERI DI SCELTA DELLE AREE DI INTRODUZIONE DEL PARASSITOIDE E MODALITÀ DI RILASCIO DI *NEODRYINUS TYPHLOCYBAE*

Nell'impostare un programma territoriale di difesa biologica contro *Metcalfa pruinosa*, molte sono state le incognite da affrontare, verificate le diverse situazioni ambientali e climatiche che caratterizzano le province lombarde; sono stati tenuti anche in considerazione i problemi connessi alla particolare attività del parassitoide, al suo ciclo di sviluppo e alle modalità di svernamento (GIROLAMI *et al.* 1996).

La vastità e complessità del territorio regionale hanno comportato la necessità di identificare alcune aree nelle quali introdurre preliminarmente l'ausiliare, per verificarne la possibilità di insediamento e le possibilità di successiva diffusione. Per questo, al fine di rendere efficace il programma di introduzione di *Neodryinus typhlocybae*, si è dovuto operare una scelta utilizzando i seguenti criteri:

- presenza di vegetazione - arborea, arbustiva e erbacea - idonea allo sviluppo di *M. pruinosa*
- presenza di una popolazione stabile di *M. pruinosa*
- minimo disturbo dovuto ad attività umane
- possibilità di garantire un'area di rispetto attorno alla zona di lancio
- possibilità di diffusione spontanea del parassitoide lungo fasce di vegetazione.

E' stata data la preferenza alle aree situate ai bordi di campi coltivati, al limitare di vigneti aderenti ai disciplinari di produzione del Reg. 2078/92 CEE (Foto 5) o in regime di agricoltura biologica ai sensi del Reg. 2092/91 CEE, ai bordi di campi sottoposti a regime di *set-aside*, in parchi comunali o regionali. I punti di rilascio sono stati anche collocati all'interno di vivai di piante ornamentali, soggetti normalmente a forti infestazioni di forme giovanili o reinfestazioni di adulti di metcalfa, lungo fasce di vegetazione boscate (Foto 6), ed in prossimità di centri abitati.

Le aree prescelte sono caratterizzate da associazioni floristiche a prevalenza di caducifoglie - fatta eccezione per un vivaio di piante ornamentali con presenza di pittosporo - che non consentono ai bozzoli del driinide di rimanere sulla pianta durante l'inverno, cosa che garantisce maggiori possibilità di sopravvivenza del parassitoide, riducendo i rischi di dispersione e di danneggiamento dei bozzoli.

## MODALITA' DI LANCIO

### Anno 1996

Allo scopo di verificare le condizioni tecniche per il lancio, in particolare la presenza di neanidi di metcalfa, sono stati svolti ulteriori sopralluoghi nelle aree prescelte nei primi giorni del mese di giugno, così da individuare il momento migliore per l'introduzione dell'ausiliare, che è avvenuta circa una settimana dopo.

La liberazione dei driinidi è avvenuta generalmente nei primi 15 giorni di giugno, introducendo individui allo stadio biologico di pupa prossima allo sfarfallamento, contenuta all'interno del bozzolo, in coincidenza con la presenza di forme giovanili parassitizzabili di *M. pruinosa*. Le confezioni di lancio del parassitoide (Foto 7), costituite da sacchetti di rete in plastica a maglia di 3 mm, contenenti femmine e maschi, sono state collocate ad una altezza di 1,50 metri da terra, in posizione ombreggiata. Il materiale biologico è stato fornito sino al 1998 dal Biolab di Cesena, attualmente Bioplanet. In tutte le confezioni di lancio è stata riscontrata una percentuale di sfarfallamento pari o superiore al 95%.

Nell'anno 1996, alla prima introduzione di bozzoli femminili e maschili è stata fatta seguire, dopo una settimana, la collocazione di un sacchetto contenente bozzoli esclusivamente maschili, il cui ciclo è stato artificialmente ritardato. L'obiettivo di questa tecnica era di aumentare le possibilità di accoppiamento, in considerazione del fatto che le femmine, la cui vita dura 2-3 settimane, diventano recettive solo dopo due-tre giorni dallo sfarfallamento, quando la vita dei maschi volge al termine. Questa tecnica considerava, come noto, la possibilità per il parassitoide di riprodursi anche per partenogenesi arrenotoca facoltativa; le uova non fecondate danno origine esclusivamente a maschi, non utili ai fini della parassitizzazione e nemmeno della predazione, in quanto glicifagi. La confezione di lancio è stata posizionata nella vegetazione in modo tale da proteggere i bozzoli dalla possibile attività predatoria delle formiche e degli uccelli.

Una stagione primaverile particolarmente asciutta può condizionare il momento del lancio, ritardando la schiusura delle uova di metcalfa, che normalmente inizia verso la metà del mese di maggio e si protrae per circa un mese: in tal caso il rilascio può essere ritardato di 1-2 settimane.

Le introduzioni effettuate negli anni 1996 e 1997 (n.11) in aree pilota hanno avuto lo scopo di verificare l'insediamento del parassitoide nei diversi areali del territorio regionale (Tabella 1), risultato che è stato possibile rilevare nella stagione successiva, con il ritrovamento di popolazioni di neodriino in attiva riproduzione.

### Anni 1997 -1999

Al fine di accelerare l'espansione di *Neodryinus typhlocybae* sul territorio regionale si è proceduto



a nuove introduzioni in aree nelle quali era segnalata la presenza del suo ospite. Grazie alla disponibilità di materiale biologico è stato possibile aumentare il numero di individui per i nuovi punti di lancio (Tabella 2).

### AREA DI MOLTIPLICAZIONE DEL PARASSITOIDE

Nel 1999 è stata realizzata all'interno della Fondazione Scuola di Minoprio (CO), un'area di moltiplicazione naturale del neodrina, costituita da un doppio filare di *Acer campestre*, allevato a cespuglio e ad alberello, alternato a cespugli di *Hibiscus syriacus* (Foto 8). Il materiale vegetale, proveniente da vivaio, era già infestato da uova di metcalfa: sono state comunque introdotte porzioni di rami di *A. campestre* con uova del fitomizo. La scelta di queste specie vegetale è legata al fatto che metcalfa predilige ospiti con corteccia rugosa, con creste suberose, come l'acero, mentre le neanidi si avvantaggiano per la crescita di una vegetazione arbustiva. Lo scopo del lavoro è quello

di creare un'area tutelata per consentire un rapido insediamento del parassitoide, nella prospettiva di un successivo trasferimento di materiale biologico in altre aree del territorio, accelerando in questa maniera la diffusione spontanea del drinide.

Nell'area di moltiplicazione sono stati collocati quantitativi doppi dell'ausiliare rispetto a quelli introdotti nelle aree di lancio, curando la pulizia da erbe infestanti dell'area immediatamente circostante, per non favorire la dispersione del fitomizo e conseguentemente dell'antagonista. Nel corso della stagione è stato effettuato un diserbo manuale per evitare danneggiamenti ai bozzoli di nuova formazione.

Questa tecnica di introduzione potrebbe essere proposta anche in aree limitrofe ai campi coltivati, realizzando siepi o macchie arboree ed arbustive.

### OSSERVAZIONI

#### Situazioni legate al clima

Le diverse aree di lancio sono caratterizzate da differenze anche notevoli per quanto concerne le temperature, le escursioni termiche giorno-notte e soprattutto le precipitazioni piovose: questo è ancor più evidente in pianura, dove sono stati registrati valori di precipitazioni inferiori di oltre la metà rispetto alla zona collinare della fascia pedemontana (dati Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia).

La pioggia in alcuni casi, soprattutto quando a carattere temporalesco, ha contribuito a far cadere a terra le neanidi, disturbando e riducendo le popolazioni di metcalfa, attenuando in questo modo le preoccupazioni conseguenti all'osservazione di abbondanti ovideposizioni nell'autunno precedente.

Le precipitazioni dei mesi estivi hanno con tutta probabilità favorito lo sviluppo di funghi entomopatogeni, che hanno determinato la morte di numerosi esemplari del fitomizo, neanidi ed adulti. Questi ultimi sono stati trovati con relativa facilità, in modo particolare nel corso del 1999 a Cassano Magnago (VA) e Brescia; su alcune foglie sono stati trovati decine di individui parassitizzati, in apparente stato di riposo (Foto 9): alcuni campioni di insetti sono stati inviati per la determinazione al Prof. MAGNANO DI SAN LIO del Dipartimento di Agrochimica e Agrobiologia della Facoltà di Agraria dell'Università di Reggio Calabria, il quale ha presuntivamente attribuito il fungo al genere *Conidiobolus* Brefeld (*Zygomycota: Entomophthorales*). Sono in corso attualmente ulteriori approfondimenti sull'identità del patogeno.

La siccità dei mesi estivi ha provocato la filloptosi anticipata della vegetazione arbustiva ed arborea ed il disseccamento della vegetazione erbacea del sottobosco, già compromessa dagli attacchi di metcalfa, rendendo difficoltosi i rilievi sulla presenza di *N. typhlocybae*; questo fatto si è verificato in tutto il periodo 1996-1998 ed è

ANNO	LOCALITA'	AREA DI LANCIO	N. PUNTI DI RILASCIO
1996	Cassano Magnago (VA)	Azienda vivaistica	1
1996	Cittiglio (VA)	Azienda vivaistica	1
1997	Palidano (MN)	Parco	1
1997	Ostiglia (MN)	Riserva naturale Isola Boschina	2
1997	Capriate S. Gervasio (BG), località Crespi d'Adda	Area boschiva	1
1997	Minoprio (CO)	Frutteto FondazioneMinoprio	1
1997	Corte de' Cortesi (CR)	Azienda cerealicola	1
1997	Casalbuttano (CR)	Azienda cerealicola	1
1997	S. Colombano (MI), località Graffignana	Azienda viticola	1
1997	S. Colombano (MI), località La Croce	Azienda viticola	1
1998	Bonate Sotto (BG)	Parco del Brembo	2
1998	Trezzo sull'Adda (MI)	Parco dell'Adda	1
1998	Brescia	Azienda viticola	1
1998	Minoprio (CO)	Parco	1
1999	Broni (PV), località S. Maria	Azienda viticola	1
1999	Canneto Pavese (PV), località Case Bernini	Azienda viticola	1
1999	Lirio (PV)	Azienda viticola	1
1999	Golferenzo (PV), località Casa Pegherini	Azienda viticola	1
1999	Oliva Gessi (PV)	Azienda viticola	1
1999	Calvignano (PV)	Azienda viticola	1
1999	Torrazza Coste (PV), frazione Case Nuove	Azienda viticola	1
1999	Monza (MI), località Villasanta	Parco di Monza	1
1999	Mantova	Parco Virgilio	1
1999	Goito (MN)	Parco Bertone	1
1999	Minoprio (CO)*	Frutteto Tenuta Superiore	1
Totale punti di lancio			27

Totale: 2 aziende vivaistiche / 10 aziende viticole / 4 parchi / 2 frutteti / 5 parchi regionali / 1 parco comunale / 1 area boschiva / 2 aziende cerealicole

\* Area di moltiplicazione

Tabella 1 - Punti di introduzione di *Neodryinus typhlocybae* nella regione Lombardia.

ANNO	FEMMINE	MASCHI
1996	50	150*
1997	60	100*
1998	100	200
1999	100	200

\*Gruppo di maschi asincroni

Tabella 2 - Quantitativi di lancio di *Neodryinus typhlocybae*.



Foto 6 - Area di lancio di Corte de' Cortesi (Cr).



Foto 7 - Confezione di lancio di *Neodryinus typhlocybae*.

risultato particolarmente evidente sulle piante di *Robinia pseudoacacia*, *Acer pseudoplatanus* (Foto 10), *Prunus* sp. e *Broussonetia papyrifera*, pianta ornamentale divenuta infestante in alcune zone. In questi casi sono stati cercati e ritrovati bozzoli del parassitoide anche su foglie cadute a terra. Il vento forte nei mesi estivi ha danneggiato in alcune aree la chioma delle piante, strappandone le foglie, ed ha favorito il trasporto a distanza della metcalfa: questo in alcuni punti di lancio può aver anche determinato il danneggiamento o la dispersione dell'ausiliare.

### PROBLEMI LEGATI ALLE TECNICHE DI MONITORAGGIO E CAMPIONAMENTO DEL PARASSITOIDE

E' stato osservato come sia difficile nei primi anni dall'introduzione definire le modalità di campionamento del parassitoide e di verifica della sua attività in maniera oggettiva e statistica, per le seguenti motivazioni:

- distribuzione non omogenea di metcalfa sulla vegetazione, in quanto l'insetto si diffonde preferenzialmente lungo le fasce perimetrali ai campi coltivati e lungo le fasce di vegetazione naturale, ma non penetra al loro interno; laddove l'ausiliare è stato collocato in posizione più riparata sono stati ritrovati con difficoltà bozzoli di neodrina nelle vicinanze;
- variazioni quantitative nelle popolazioni del fitomizo legate all'andamento climatico, con trasporto a distanza o caduta a terra di neanidi e una possibile influenza sulla 2ª generazione del parassitoide;
- precoce defogliazione di specie arbustive ed arboree e completo disseccamento della vegetazione erbacea durante le stagioni estive;
- stratificazione del neodrina, i cui bozzoli sono stati ritrovati a pochi centimetri dal suolo su *Hedera* sp. e *Vinca minor*, sino ad una altezza di circa quattro metri, su *Ailanthus altissima*;
- mancata o parziale seconda generazione del parassitoide per mancanza di metcalfe parassitizzabili; nell'estate 1999 già nella prima decade di agosto non sono state rinvenute forme giovanili del fitomizo;
- tendenza del parassitoide a disperdersi occupando il maggior territorio possibile.

Le tecniche di rilievo devono tenere in considerazione il livello di infestazione dell'area, la localizzazione del fitomizo, il tipo di vegetazione: semisempreverde, sempreverde o caducifolia. Questo in quanto il grado di diffusione di *Neodryinus typhlocybae* è funzione della presenza di metcalfa: in presenza di basse popolazioni dell'ospite, infatti, l'ausiliare tende ad aumentare il grado di dispersione.

A distanza di pochi anni dalle prime introduzioni risulta difficile valutare l'attività del parassitoide, espressa come percentuale di parassitizzazione, desunta dalle esuvie ninfali di metcalfa presenti sulle foglie, come riportano alcuni autori (VISENTINI 1998; GIROLAMI e MAZZON 1999). Questo è dovuto principalmente:

- alle notevoli differenze di popolazione tra fitomizo ed ausiliare
- all'iniziale mobilità delle metcalfe parassitizzate
- all'elevata mortalità degli stadi giovanili parassitizzati
- alla localizzazione dell'attività del neodrina.

Si è provato ad applicare un criterio legato al numero di bozzoli ritrovati in un intervallo di tempo determinato, ritenendo soddisfacente l'osservazione di 15 – 30 bozzoli in 15 minuti nei primi due anni dall'introduzione, entro un raggio di 30 metri dal punto di lancio.

Fattori che testimoniano un buon livello di insediamento e diffusione del parassitoide sono costituiti da:

- presenza di una parziale 2ª generazione di *N. typhlocybae*, evidenziata dalla presenza di bozzoli vuoti prodotti nella stagione dai quali è sfarfallato il parassitoide, o dall'osservazione di cisti sulle forme giovanili di metcalfa alla fine del mese di agosto-inizio settembre, periodo successivo alla completa evoluzione a bozzolo della prima generazione del drinide;
- *sex ratio*: la presenza di bozzoli grandi è indice della presenza di individui femminili;
- distanza massima dal punto di lancio alla quale viene rilevato il parassitoide.

Le osservazioni condotte nei primi anni d'introduzione risultano utili ai fini del proseguimento del programma di rilascio del parassitoide sul territorio regionale.

Per questo si ritiene necessario verificare preliminarmente le seguenti condizioni:

- presenza di vegetazione adatta alla ovideposizione del fitomizo, quali *Robinia pseudoacacia*, *Acer campestre*, *Ulmus minor*;
- presenza di vegetazione arbustiva o erbacea in grado di fornire nutrimento alle forme giovanili dell'insetto dannoso, quali rovi, corniolo, ortiche, artemisia, piantagine;

- continuità della vegetazione, con funzione di corridoio ecologico, in modo da poter garantire la dispersione di *N. typhlocybae*; utili risultano a questo scopo le siepi e



Foto 8 - Area di moltiplicazione di *Neodryinus typhlocybae*.



Foto 9 - Adulti di metcalfa parassitizzati da funghi entomopatogeni.





le fasce boscate naturali o realizzate artificialmente;

- garanzia che sulla vegetazione nella quale verrà effettuato il rilascio non vengano effettuati trattamenti antiparassitari o che prodotti fitosanitari non vi possano giungere per deriva, causando danno al parassitoide;

- garanzia che la vegetazione del punto di lancio non venga asportata per la produzione di biomassa, o trinciata e che al di sotto della vegetazione arborea non vengano effettuate la rimozione della lettiera o la fresatura del terreno, che possono distruggere i bozzoli svernanti del parassitoide; queste condizioni sono particolarmente importanti soprattutto nei primi anni dall'introduzione.

Allo scopo di salvaguardare l'ausiliare sono state date indicazioni ad aziende vivaistiche di effettuare eventuali lavorazioni nell'interfila tra l'inizio di luglio e la fine di agosto, per evitare il danneggiamento dei bozzoli svernanti; opportuna è stata ritenuta anche la potatura ritardata di siepi di *Prunus laurocerasus* utilizzate dal neodrino per formare il bozzolo, lasciando gli scarti di potatura nelle vicinanze.

Nei primi anni di introduzione deve essere posta maggiore attenzione all'avvenuto insediamento dell'insetto utile piuttosto che alla sua moltiplicazione, verificando il grado di dispersione del parassitoide sulla vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea.

## RISULTATI

A distanza di alcuni anni dalla prima introduzione *Neodryinus typhlocybae* si è stabilmente insediato in 8 province della regione Lombardia (Figura 1), mostrando ottime doti di ambientamento e riproducendosi a spese del suo ospite *Metcalfa pruinosa*. Il ritrovamento di popolazioni del drinide in attività dopo alcuni anni dalla prima introduzione è un presupposto indispensabile per la sua progressiva moltiplicazione e diffusione nel territorio. Diviene perciò verosimile la possibilità negli anni a venire di un riequilibrio numerico delle popolazioni di *M. pruinosa*. Il parassitoide ha mantenuto negli ambienti di rilascio il necessario sincronismo di sviluppo con il suo ospite aumentando progressivamente le popolazioni, anche se con incrementi numerici differenti: questo fatto è da collegare alle diverse situazioni stazionali e di vegetazione delle aree di introduzione unite a differenze di tipo climatico (forti precipitazioni a carattere di rovescio in tarda primavera ed in estate, siccità estiva).

Molto soddisfacente appare la situazione a due anni dalla prima introduzione nei comuni di Palidano (MN), S. Colombano (MI) e Brescia, dove sono state raggiunte percentuali di parassitizzazione a fine stagione variabili tra il 15 e il 25% in un raggio di circa 50 metri dal punto di lancio, e dove l'ausiliare è stato ritrovato ad una distanza massima di 300-400 metri (S. Colombano località la Croce). Bozzoli dell'insetto sono stati ritrovati anche a qualche decina di metri all'interno dei vigneti, dimostrando di tollerare la difesa anticrittogamica che normalmente viene applicata.

Le popolazioni di neodrino sono state condizionate in misura maggiore dalla presenza di una popolazione di metcalfa stabile piuttosto che dal numero di bozzoli introdotti: questo pare evidenziarsi anche dal fatto che incrementando negli anni i quantitativi rilasciati non sia stata osservata una crescita proporzionale di insetti parassitizzati.

La *sex-ratio* osservata nelle popolazioni di drinide monitorate è risultata mediamente equilibrata o con un parziale spostamento verso i maschi (1:1 - 2:3).

La diffusione dell'insetto utile è stata in alcuni punti di rilascio sorprendentemente rapida, a dispetto di quanto desunto da indicazioni bibliografiche, che riportano spostamenti annuali di poche decine di metri (GIROLAMI e CAMPORESE 1994). Questo è stato osservato nel 1997 ad Ostiglia (MN) e nel 1999 a Mantova e Goito (MN), dove sono state rilevate progressioni di 70-100 metri in una stagione. Particolarmente gradite al fitomizo sono risultati *Ailanthus altissima*, *Catalpa bignonioides*, *A. campestris*, *Ulmus* sp. e *Cornus mas* sui quali sono stati trovati numerosi bozzoli di neodrino.

Il programma di introduzione dell'organismo ausiliare sul territorio regionale è stato corredato da un'opera di informazione sistematica agli agricoltori, alle Amministrazioni pubbliche ed ai cittadini, mediante la realizzazione di incontri tecnici, note divulgative e di una scheda sul fitofago, nella quale sono illustrati il suo ciclo biologico e le possibilità di difesa a basso impatto ambientale e biologica.

Un ulteriore effetto positivo di questo progetto è quello di aver nuovamente suscitato interesse nella regione per le tecniche di lotta biologica, in modo particolare per la protezione del verde urbano, ornamentale e territoriale, in sintonia con la maggior sensibilità sui temi ambientali acquisita dai cittadini. Il programma di



Foto 10 - Filloptosi estiva su *Acer pseudoplatanus*.

**Insediamento di *N. typhlocybae* in otto province**

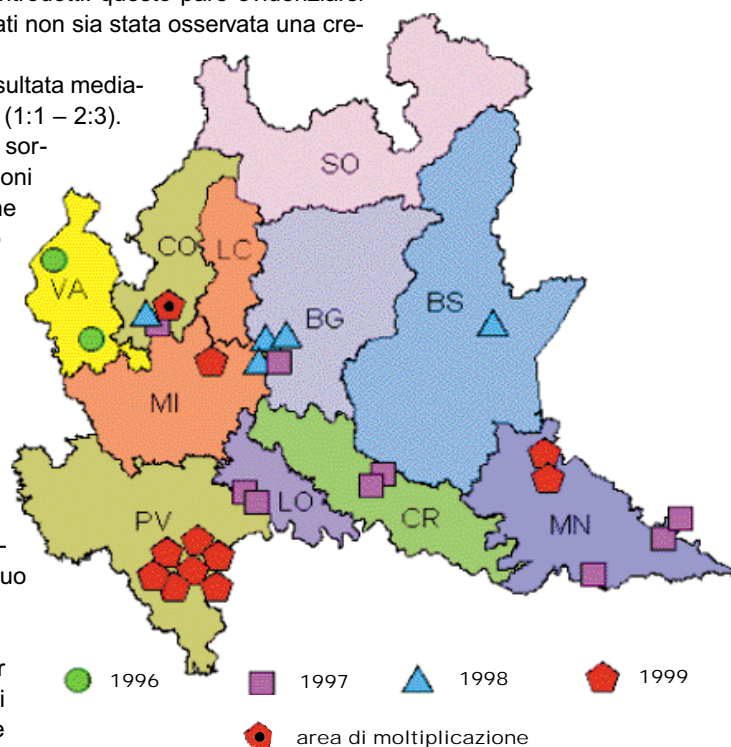


Figura 1 - Punti di lancio di *Neodryinus typhlocybae* in Lombardia.



informazione ha avuto un effetto positivo sulla popolazione, rassicurata sulla reale pericolosità della metcalfa e dal fatto che lo studio del problema ed un programma operativo di controllo biologico siano stati avviati.

Inoltre sono stati diffusi consigli tecnici ispirati ai principi di lotta integrata per non aggravare il quadro fitoiatrico delle colture frutticole e vivaistiche.

Pericoli per il programma territoriale possono essere rappresentati dalla comparsa di nuovi parassiti sulle colture agrarie o recrudescenza di avversità note che richiedano un maggior impiego di prodotti fitosanitari, con conseguenze negative sul parassitoide (vedi ad esempio il problema determinato dall'epidemia di Flavescenza dorata della vite e dei rischi collegati alla difesa chimica contro l'insetto vettore, la cicalina *Scaphoideus titanus*).

Dovrà essere valutata l'eventuale incidenza dell'attività di iperparassitoidi generici di *N. typhlocybae*, dei quali è stata osservata la presenza, senza ottenere lo sfarfallamento di esemplari adulti.

## PROSPETTIVE

Il programma proseguirà trasferendolo su scala locale e incrementando i punti di diffusione dell'ausiliare, avvalendosi della collaborazione di Organismi di assistenza tecnica e Associazioni di Produttori: questa fase, adeguatamente supportata dalla diffusione delle conoscenze sin qui acquisite, prevede il trasporto assistito di piccoli quantitativi di drinidi da un'area in cui il parassitoide si è insediato ad un'altra. Analogamente si prevede di poter prelevare del materiale biologico dall'area di moltiplicazione realizzata a Minoprio.

Nella scelta di nuove aree verrà data priorità alle introduzioni in contesti ambientali nuovi, o in aree nelle quali metcalfa è recentemente comparsa, anche allo scopo di ampliare il patrimonio di informazioni acquisite.

Nelle aree circostanti i primi punti di rilascio del parassitoide verranno proseguite le osservazioni relative alla stima dell'attività riproduttiva delle femmine di *N. typhlocybae*, mediante valutazione della presenza di neanidi con bubboni e rilievo dei bozzoli del parassitoide; verranno proseguite inoltre la stima della *sex ratio*, l'incidenza della seconda generazione del neodrina e la valutazione della sua dispersione attiva e passiva.

Alla luce del ritrovamento nel Veneto di bozzoli di neodrina, a molti chilometri dal punto (GIROLAMI e MAZZON lav. cit.), verranno svolte osservazioni ad elevata distanza dalle aree d'introduzione di lancio per verificare l'eventuale diffusione dell'ausiliare in modo non progressivo.

Verrà proseguito il programma di informazione agli agricoltori, ai cittadini ed alle amministrazioni pubbliche sul fitofago e sui risultati del progetto di lotta biologica. Sin da ora è possibile consigliare l'applicazione di tecniche che prevedono l'impiego di prodotti selettivi a basso impatto ambientale (CORNALE *et al.*, 1998, GREATTI e GIROLAMI 1994), rivolte contro le neanidi, evitando i trattamenti insetticidi sulle siepi e sulla vegetazione spontanea in quanto, oltre ad essere poco efficaci, danneggiano l'entomofauna utile che in questi ambienti trova rifugio (NICOLI *et al.* 1996).

Pericoli per il programma di lotta biologica

Aumento dei punti d'introduzione del parassitoide

Sviluppo di tecniche di lotta integrata

## Bibliografia

- CORNALE R., POZZATI M., CAVAZZUTI C. e BORIANI L., 1998 - **Efficacia di alcuni insetticidi selettivi contro *Metcalfa pruinosa***. L'Informatore Agrario, 4, 127-130.
- GERVASINI E. e COLOMBO M., 1997 - ***Metcalfa pruinosa* nei vivai, nell'ambito urbano e in apicoltura**. L'Informatore Agrario, 7, 95-98.
- GIROLAMI V. e CAMPORESE P., 1994 - **Prima moltiplicazione in Europa di *Neodryinus typhlocybae* su *Metcalfa pruinosa***. Atti del XVII Congresso Nazionale di Entomologia. Udine 13-18/06/94, 655-658.
- GIROLAMI V., CONTE L., CAMPORESE P., BENUZZI M., ROTA MARTIR G. e DRADI D., 1996 - **Possibilità di controllo biologico della *Metcalfa pruinosa***. L'Informatore Agrario, 25, 61-65.
- GIROLAMI V. e MAZZON L., 1999 - **Controllo di *Metcalfa pruinosa* ad opera di *Neodryinus typhlocybae***. L'Informatore Agrario 25, 87-91.
- GREATTI M. e GIROLAMI V., 1994 - **Efficacia di soluzioni dilavanti nel controllo degli stadi giovanili di *Metcalfa pruinosa* (Say)**. L'Informatore Agrario, 21, 77- 79.
- NICOLI G., 1996 - **Utilità delle siepi contro i fitofagi delle piante coltivate**. L'Informatore Agrario, 21, 39-41.
- VISENTINI A., 1998 - **Valutazione della parassitizzazione in natura e determinazione del sesso in *Neodryinus typhlocybae* (Ashmead)**. Tesi di laurea, Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Padova, anno accademico 1997/98.



# I DRIINIDI E LA LORO UTILIZZAZIONE IN LOTTA BIOLOGICA: PROBLEMI E PROSPETTIVE

di Massimo Olmi

Dipartimento di Protezione delle Piante • Università della Tuscia (VT)

*Dryinidae* (Hymenoptera Aculeata Chrysidoidea) sono una famiglia di parassitoidi di Omotteri Auchenorrhinchi, utilizzati in passato e presentemente in progetti di lotta biologica. Uno di essi, *Neodryinus typhlocybae* (Ashmead), è stato introdotto in Italia per il controllo di *Metcalfa pruinosa* (Say).

I Driinidi sono stati finora poco impiegati in lotta biologica, benché le prospettive legate alla loro attività di limitatori naturali siano invece interessanti. Merita quindi ricordare le loro caratteristiche bioecologiche più importanti, trascurando tuttavia per brevità molte altre, che pure meriterebbero un certo spazio.

## LA PREDAZIONE

I *Dryinidae* sono dei nemici naturali di Cicaline dotati di una particolarità che li contraddistingue e che li rende diversi dalla maggior parte dei parassitoidi: il fatto di esercitare il loro controllo sugli ospiti non soltanto mediante il parassitismo, ma anche attraverso un'attività di predazione di cui sono dotate quasi tutte le femmine, con l'esclusione di quelle facenti capo alla sottofamiglia *Aphelopinae*.

L'attività di predazione (chiamata "host-feeding" dai ricercatori di lingua inglese) consiste nel fatto che le femmine attaccano gli ospiti, li catturano con le chele (altra peculiarità dei Driinidi) e conficcano le mandibole nel loro corpo, aprendovi delle ferite più o meno ampie e risucchiando e lambendo l'emolinfa che da esse sgorga, oltre che nutrendosi dei tessuti.

Questa caratteristica rende i Driinidi particolarmente interessanti dal punto di vista di una loro utilizzazione in lotta biologica, in quanto la somma di predazione e parassitismo amplifica fino a raddoppiare almeno l'efficienza dei Driinidi quali limitatori naturali. Si calcola infatti che in media, riferendosi alle sottofamiglie *Anteoninae*, *Dryininae* e *Gonatopodinae* (quelle più studiate ed interessanti sotto il profilo applicato), il numero di ospiti che una femmina di Driinide riesce a parassitare nel corso della sua vita di adulto sia almeno pari al numero di individui ospiti che vengono eliminati attraverso la predazione; quasi sempre tuttavia il numero di ospiti predati è molto superiore a quello dei parassitati.

Gli effetti dell'attività di predazione non sono sempre gli stessi, ma tuttavia conducono nella maggior parte dei casi alla morte dell'ospite predato, pur variando in funzione sia della specie di Driinide, che della specie e dello stadio di sviluppo dell'ospite. Per esempio, è stato calcolato da KITAMURA (1982) che se *Haplogonatopus oratorius* (Westwood) attacca giovani dalla 1<sup>a</sup> alla 5<sup>a</sup> età di *Laodelphax striatellus* (Fallén) determina una mortalità di circa il 94% negli individui a cui l'attacco aveva causato gravi lacerazioni e di circa il 73% in chi aveva subito soltanto piccoli forellini corrispondenti ai denti delle mandibole. Nel caso di attacchi a *Sogatella furcifera* (Horváth) la mortalità raggiunge il 100% in caso di gravi lacerazioni e l'86% se si tratta di piccoli forellini.

Sono, come si vede, risultati convincenti, che spiegano perché predazione e parassitismo siano considerati ugualmente importanti ai fini del contenimento degli ospiti.

Ai fini applicati non si può inoltre tacere che la predazione, concludendosi con la morte dell'ospite, determina l'immediata eliminazione di molti ospiti, a differenza del parassitismo, che invece consente la loro sopravvivenza fino alla fuoriuscita dal corpo della larva matura del parassitoide. I Driinidi quindi impediscono ad una buona parte di ospiti di restare a lungo sulla pianta, eliminando subito una fonte di danni diretti e indiretti di cui le Cicaline possono essere autrici.

D'altra parte la predazione è essenziale per poter avviare le ovideposizioni, cioè il parassitismo. Attraverso la predazione infatti le femmine acquisiscono quelle sostanze, soprattutto azotate, che servono per lo sviluppo delle uova, e che esse acquisiscono soltanto parzialmente lambendo la melata degli ospiti. Nei Driinidi infatti in generale le larve trasferiscono agli adulti riserve metaboliche insufficienti per garantire la maturazione di ogni uovo, rendendo la predazione necessaria per colmare la deficienza. Nelle non molte specie in cui le femmine sfarfallano già con le uova mature

Ruolo dell'host-feeding nella  
famiglia *Dryinidae*



(per esempio in *Gonatopus flavifemur* (Esaki e Hashimoto) viene pur sempre mantenuto l'*host-fee-feeding* in parte con lo scopo di fungere da stimolo per ovideporre durante l'attacco successivo ed in parte per ripristinare le energie perdute nella ricerca dell'ospite, nell'attività di ovideposizione e le riserve metaboliche perdute durante la notte per mantenere il metabolismo basale (i Driinidi sono parassitoidi-predatori diurni).

Quando si allevano i Driinidi bisogna dunque fornire alle femmine il numero di individui ospiti necessari per garantire la possibilità di predazione, tenendo conto comunque che all'inizio si ha solo predazione, mentre il parassitismo inizia in un secondo tempo.

Fanno eccezione le femmine degli *Aphelopinae*, che hanno bisogno di risorse inferiori per la produzione delle uova in quanto depongono negli ospiti (*Typhlocybae*) uova molto piccole ed aleciti-liche. Sono uova che vengono definite "inexpensive", perché non richiedono la messa a disposizione di molte risorse nutritive, perché queste vengono assorbite direttamente da parte dell'uovo dall'emolinfa dell'ospite.

Si tenga inoltre presente che nei Driinidi sia la predazione che il parassitismo sono direttamente proporzionali, entro certi limiti, all'entità della popolazione ospite: cioè più ospiti ci sono e maggiore è il numero di individui predati e parassitati.

Per dare un'idea dell'importanza della predazione nei Driinidi riporto i seguenti dati riferiti alla vita di una femmina adulta e reperibili in letteratura:

DRIINIDE	N° DI INDIVIDUI PREDATI	FONTI
<i>Gonatopus clavipes</i> (Thunberg)	31	WALOFF 1974
" <i>lunatus</i> (Klug)	80	OLMI n. pubbl.
<i>Haplogonatopus hernandezae</i> (Olmi)	47	HERNANDEZ e BELLOTI 1984
<i>Haplogonatopus oratorius</i> (Westwood)	194	KITAMURA 1986
<i>Neodryinus typhlocybae</i> (Ashmead)	50	GIROLAMI <i>et al.</i> 1996

DRIINIDE	N° DI OSPITI PREDATI E PARASSITATI	FONTI
<i>Gonatopus bicolor</i> (Haliday)	113	RAATIKAINEN 1967
" <i>distinctus</i> (Kieffer)	90	WALOFF 1974
" <i>flavifemur</i> (Es. e Hash.)	466	CHUA e DYCK 1982
" <i>nudus</i> (Perkins)	110-176	CHANDRA 1980

Se si calcola che in generale altrettanti individui vengono parassitati si ha un'idea dell'efficacia degli attacchi condotti dai Driinidi.

## LA PARTENOGENESI

I *Dryinidae* sono insetti facoltativamente partenogenetici, il che significa che se c'è un maschio nelle vicinanze si accoppiano e le uova vengono fecondate; se invece il maschio non c'è le femmine si riproducono per partenogenesi senza problemi.

Nei Driinidi si conoscono due tipi di partenogenesi: quella arrenotoca, con nascita di soli maschi, e quella telitoca, con nascita di sole femmine.

Nel suo manifestarsi la partenogenesi dei Driinidi si attiene ad una regola da cui pare non ci si discosti mai: una certa specie è caratterizzata o dalla partenogenesi telitoca o da quella arrenotoca.

La partenogenesi arrenotoca è stata constatata per esempio nelle seguenti specie:

<i>Aphelopinae:</i>	<i>Crovettia theliae</i> (Gahan)
<i>Anteoninae:</i>	<i>Anteon pubicorne</i> (Dalman)
	" <i>yasumatsui</i> (Olmi)
<i>Dryininae:</i>	<i>Dryinus pyrillae</i> (Kieffer)
	" <i>tarraconensis</i> (Marshall)
<i>Gonatopodinae:</i>	<i>Gonatopus agropyru</i> (Fenton)
	" <i>americana</i> (Olmi)
	<i>Neodryinus typhlocybae</i> (Ashmead)

La partenogenesi telitoca è stata invece per esempio verificata nei seguenti casi:

<i>Dryininae:</i>	<i>Thaumatodryinus danieli</i> (Olmi)
<i>Gonatopodinae:</i>	<i>Gonatopus caraibicus</i> (Olmi)
	" <i>chilensis</i> (Olmi)
	" <i>clavipes</i> (Thunberg)
	" <i>contortulus</i> (Patton)
	" <i>desantisi</i> (Olmi e Virla)
	" <i>freytagi</i> (Olmi)
	" <i>nigricans</i> (Perkins)
	<i>Haplogonatopus hernandezae</i> (Olmi)

### Comportamento riproduttivo dei Driinidi



Da un punto di vista pratico la partenogenesi arrenotoca crea non pochi problemi negli allevamenti di Driinidi, soprattutto se effettuati per lotta biologica, in quanto complicano le attività rendendo necessario l'accoppiamento per ottenere le femmine e quindi moltiplicando enormemente il materiale allevato, dovendo ottenere ambo i sessi. Inoltre la necessità di attendere che si verifichi l'accoppiamento è causa di perdita di tempo.

Se ne deduce che, da questo punto di vista, il Driinide ideale da utilizzare in lotta biologica è quello caratterizzato da partenogenesi telitoca.

## LE DIAPAUSE POSTEMBRIONALI

Le attività metaboliche dei Driinidi possono subire degli arresti transitori, nel corso dei quali l'insetto blocca il proprio sviluppo. Lo stadio di sviluppo post-embrionale coinvolto in questo fenomeno è in genere quello che si svolge all'interno del bozzolo, potendo essere sia la larva matura che la prepupa o la pupa.

In qualche caso il fenomeno pare legato alle temperature ambientali ("pseudodiapausa di Abeloos", o "quiescenza"). È il caso, per esempio, di *Gonatopus clavipes* (Thunberg), per il quale io stesso ho potuto constatare che esemplari allevati da Cicaline catturate in estate in montagna sulle Alpi riescono ad arrivare solo fino alla costruzione del bozzolo. Se si vuole tuttavia che lo sviluppo si completi, con lo sfarfallamento di adulti, il bozzolo deve venire esposto a rigide temperature invernali. In mancanza di esse il Driinide rimane allo stato di larva matura dentro il bozzolo per molto tempo, anche un anno, senza dare alcun segnale di voler completare il proprio sviluppo. Alla fine dopo un anno, passato un altro inverno senza essere stato esposto a temperature abbastanza basse, la larva finisce per morire. Individui della stessa specie ottenuti da Cicaline viventi in ambienti in cui l'inverno non è altrettanto rigido non hanno alcuna necessità di subire i rigori del freddo invernale e riescono a completare il proprio sviluppo senza alcun problema.

Un fenomeno analogo avviene anche con altre specie nordiche; per esempio è impossibile allevare *Bocchus vernieri* Olmi se non si espongono i bozzoli a basse temperature invernali.

La possibilità che i Driinidi sospendano gli sfarfallamenti in conseguenza di condizioni ambientali sfavorevoli era nota fin dall'inizio del 1900. PERKINS (1905) infatti riferisce il caso di 200 bozzoli di *Dryinus* inviati alle Hawaii dagli USA, che diedero subito 3 maschi, ma che poi rimasero chiusi per molto tempo, finché PERKINS non li trasferì in un ambiente più umido e più fresco, determinando lo sfarfallamento immediato di tutti i Driinidi. Analoghe esperienze le ho avute anche io.

Nei casi precedenti è evidente la relazione fra diapausa e condizioni ambientali. Esistono tuttavia altri casi in cui la diapausa pare determinata da altri fattori, essendo indice di profonde modificazioni fisiologiche dei soggetti coinvolti (diapausa vera e propria). Per esempio in *Neodryinus typhlocybae* (Ashmead) una parte dei bozzoli lascia sfarfallare gli adulti nello stesso anno in cui i bozzoli sono stati prodotti, dando così inizio ad una ulteriore generazione. Tutti gli altri bozzoli invece svernano, dando origine agli adulti nella primavera-estate dell'anno seguente. Per dare un'idea delle dimensioni del fenomeno, va ricordato che, da un'indagine effettuata a Riccione nel 1995 da TOMMASINI *et al.* (1998), è risultato che nell'agosto di quell'anno il 44,9% delle larve mature di *N. typhlocybae* è entrato in diapausa, senza dare origine ad una seconda generazione.

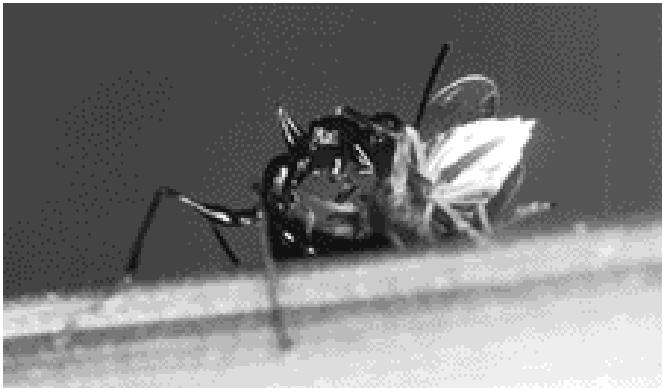
Lo stesso fenomeno è stato osservato anche in molte altre specie di Driinidi, facendo ritenere che si tratti di una caratteristica generale dei Driinidi e creando qualche problema negli allevamenti di massa per la produzione di adulti destinati ad essere utilizzati in lotta biologica.

Le segnalazioni di diapause di larve mature di Driinidi sono numerose. Oltre al caso del *Neodryinus typhlocybae* (Ashmead) prima citato, c'è per esempio il caso, documentato da JERVIS (1980), dell'*Aphelopus melaleucus* (Dalman), nel quale le larve della prima generazione possono avere due diversi destini, cioè dare origine nello stesso anno ad una seconda generazione, oppure comportarsi da univoltine, svernando come prepupe. Casi simili sono anche stati rilevati da FENTON (1918), che afferma che in generale nei Driinidi, quando ci sono due generazioni all'anno, una parte delle larve di prima generazione è destinata a svernare, comportandosi da univoltina. Ciò naturalmente comporta l'estivazione delle larve mature, un fenomeno già constatato da PERKINS (1905), che faceva ammontare a circa il 25% il numero delle larve mature destinate ad estivare, contro un 75% di larve destinate ad effettuare una seconda generazione.

Meno frequente è invece la diapausa degli adulti. Essa è stata segnalata in Punjab (Pakistan) da PRUTHI e MANI (1942), i quali hanno constatato che *Dryinus pyrrillae* (Kieffer) compie due diapause, una estiva, ad opera degli adulti, e l'altra invernale, ad opera delle pupae nei bozzoli. PRUTHI e MANI sostengono che le due diapause del Driinide coincidono con altrettante diapause dell'ospite, la Cicalina *Pyrrilla perpusilla* (Walker).

Proprio questo dovrebbe essere il significato biologico generale del fenomeno: se da tutti i bozzoli sfarfallasse una seconda generazione di Driinidi non ci sarebbero ospiti sufficienti a fine stagione per garantire la sopravvivenza di tutti i Driinidi; così una parte dei bozzoli sverna fino all'anno seguente.

Bivoltinismo parziale



Femmina di *Gonatopus camelinus* Kieffer mentre sta ovideponendo in una femmina adulta di *Laodelphax striatellus* (Fallén).

## L'ASPECIFICITA' DEL RAPPORTO PARASSITARIO

I Driinidi in genere non sono legati ad una singola specie di ospite, ma ad un gruppo di ospiti, spesso una famiglia intera od un gruppo di generi od un gruppo di specie dalle caratteristiche biologiche simili. Per esempio di *Gonatopus clavipes* (Thunberg) si conoscono ben 50 specie ospiti appartenenti a 22 generi, tutti della famiglia *Cicadellidae*, sottofamiglia *Deltocephalinae*. Non si conoscono invece casi di parassitismo da parte di *G. clavipes* a Cicaline delle sottofamiglie *Agalliinae*, *Aphrodinae*, *Iassininae*, *Idiocerinae*, *Ledrinae* e *Macropsinae*, per non parlare dei *Typhlocybinae*, che sono parassitati soltanto da specie del genere *Aphelopus*. Anche in quest'ultimo genere non si conoscono casi di monospecificità; di *Aphelopus atratus* (Dalman) per esempio si conoscono ben 22 specie di *Typhlocybinae* ospiti appartenenti a 9 generi (GUGLIELMINO e OLMI 1997).

I pochi casi di legame con una sola specie ospite (per esempio quello della relazione fra *Crovettia theliae* (Gahan) e *Thelia bimaculata* (Say)

non si sa fino a che punto siano dovuti a carenza di ricerche o quanto siano reali.

E pur tuttavia, nonostante abbiano una vasta possibilità di scelta di ospiti, i Driinidi spesso sorprendono col loro apparente rifiuto di ospiti che pure dovrebbero essere alla loro portata. Uno dei fattori infatti che condizionano la scelta dell'ospite, a parte il gruppo sistematico delle Cicaline, pare essere la dimensione dell'ospite, che deve essere più piccolo (ma non troppo: quello troppo piccolo viene soltanto predato) o non troppo più grosso della femmina del Driinide. Eppure a volte la femmina non manifesta apparente interesse per ospiti che, a chi giudica dall'esterno, paiono del tutto possibili.

Purtroppo in questo campo ci sono lacune notevoli: non si sa infatti che cosa dell'ospite attragga la femmina del Driinide. Si possono fare supposizioni, ma non esistono dati scientifici certi.

Per esempio *Thaumatomyia danieli* Olmi, che parassita negli USA giovani di Flatidi, è interessato sia da specie che producono grandi quantità di cera che da quelle che ne secernono pochissima. Lo stesso non vale invece per *Gonatopus dromedarius* (A. Costa), che in Europa parassita giovani di Flatidi indigeni che non producono cera visibile e che invece non manifesta interesse per quelli di *Metcalfa pruinosa* (Say), che sono grandi produttori di cera.

## LO STADIO DI SVILUPPO PARASSITATO

In generale le femmine dei Driinidi ovidepongono in individui le cui dimensioni siano sufficienti a fornire il cibo necessario per lo sviluppo delle loro larve. Scartano così in genere i giovani che siano troppo piccoli, che di solito sono invece utilizzati per l'*host-feeding*. Scartano anche gli individui di dimensioni eccessive rispetto alla loro grandezza.

Vengono poi risparmiate tutte le Cicaline troppo reattive nei confronti dei loro attacchi, svolgendo quindi fino in fondo il loro ruolo che li vede attaccare soprattutto individui deboli, risparmiando quelli più forti. La Cicalina infatti si accorge del driinide e cerca di saltare via quando esso si avvicina. Ci sono individui che sono abbastanza rapidi da sfuggire all'attacco ed altri che non sono abbastanza svelti. Sono questi ultimi ovviamente gli individui più deboli, o quelli che si trovano in condizioni fisiologiche particolari. Per esempio le femmine di Cicaline che stanno maturando le uova ed hanno l'addome gonfio sono fra gli ospiti migliori, evidentemente perché sono pesanti e saltano con maggiore fatica.

Qualche volta accade di vedere coesistere in un ambiente Cicaline di specie diverse e di dimensioni abbastanza simili. Ciononostante il driinide manifesta predilezione per una specie piuttosto che per un'altra. Il fatto dipende appunto dalla maggiore capacità di una specie di sfuggire agli attacchi.

Anche la precedente affermazione che il driinide preferisce attaccare femmine gravide, e che deriva da mie osservazioni personali, non può avere valore assoluto; alcuni autori hanno infatti scritto che invece certe specie preferiscono femmine non gravide. E' quello che scrivono per esempio CHUA e DYCK (1982) a proposito di *Gonatopus flavifemur* (Esaki e Hashimoto). Evidentemente perciò la reazione della Cicalina varia da specie a specie: in certe specie le femmine gravide sono lente, in altre più rapide nelle reazioni di quelle non gravide.

A parte le considerazioni generali prima esposte, va tuttavia detto che, nella scelta dello stadio di sviluppo dell'ospite da utilizzare per le ovideposizioni, hanno peso anche preferenze intrinseche dei vari gruppi.

Fra gli *Aphelopinae* gli *Aphelopus* per esempio ovidepongono soltanto in giovani di Tiflocibini, risparmiando gli adulti; lo stesso comportamento è manifestato anche dalle *Crovettia*.

Nei *Dryininae* possono venire attaccati sia i giovani che gli adulti degli ospiti, in relazione alle dimensioni della femmina del Driinide e degli ospiti, cioè in funzione della capacità della femmina di cat-



turare i loro ospiti. Per esempio in Europa la femmina di *Dryinus tarraco-nensis* Marshall ovidepone sia nei giovani che negli adulti di *Dictyophara europaea* (Linnaeus), risparmiando soltanto i giovani più piccoli, che sono riservati all'*host-feeding*. Al contrario in India SUBBA RAO (1957) ha osservato che *Dryinus pyrillae* (Kieffer) ovidepone nei giovani di 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> età, risparmiando i giovani di 1<sup>a</sup> età perché troppo piccoli e perché, in caso di attacco, non reggono agli effetti della paralisi e muoiono; vengono risparmiati anche quelli di 5<sup>a</sup> età perché troppo grossi e reattivi, per cui la femmina del Driinide non riesce a tenerli fermi una volta che siano stati catturati. Anche gli adulti non vengono parassitati. Negli USA inoltre *Thaumatomyia danieli* Olmi parassita soltanto giovani di Flatidi, risparmiando gli adulti.

Nei *Gonatopodinae* la situazione varia a seconda dei generi e delle specie. Per esempio la femmina di *Neodryinus typhlocybae* Ashmead ovidepone soltanto in giovani, risparmiando gli adulti, mentre *Gonatopus clavipes* (Thunberg) parassita indifferentemente giovani ed adulti. Sia le femmine di *N. typhlocybae* che quelle di *G. clavipes* hanno poi riguardo nei confronti delle dimensioni dei giovani, che non devono essere troppo piccole. Se sono troppo piccoli, i giovani sono destinati all'*host-feeding*.

Tutto comunque è sempre governato dalla necessità di adeguare le proprie scelte alle proprie capacità di tenere ferma la Cicalina. Per esempio in Turchia BASPINAR, KERSTING e UYGUN (1994) hanno constatato che *Gonatopus lunatus* Klug preferisce ovideporre in giovani di 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> età di *Circulifer haematoceps* Mulsant e Rey; ovidepone in quelli di 3<sup>a</sup> età solo se tutti i giovani di 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> età sono già stati parassitati. Secondo CHUA e DYCK (1982) analoghe preferenze mostra in Giappone anche *Gonatopus flavifemur* (ESAKI e HASHIMOTO), che predilige per le ovideposizioni i giovani di 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> età di *Nilaparvata lugens* (Stål) e *Sogatella furcifera* (Horváth).

In Argentina invece DE SANTIS, REMES LENICOV e TESÓN (1988) hanno osservato che *Gonatopus caraibicus* (Olm) preferisce ovideporre per un 50% in giovani e per un altro 50% in femmine adulte, risparmiando del tutto i maschi adulti, nei quali non fu mai osservata una ovideposizione.

KITAMURA (1989) in Giappone ha constatato che la mortalità delle larve di *Gonatopus flavifemur* (ESAKI e HASHIMOTO) variava a seconda dell'ospite: era bassa (5,3%) se l'ospite era *Nilaparvata lugens* (Stål), mentre era alta (46,7% e 56,9%) se gli ospiti erano rispettivamente *Laodelphax striatellus* (Fallén) e *Sogatella furcifera* (Horváth). Questi risultati fanno pensare che ogni Cicalina abbia le sue capacità di reazione in presenza di una femmina di driinide e che dette reazioni si possano manifestare semplicemente impedendo il blocco delle mute (come avviene in alcune Cicaline, che in tal modo spesso riescono a liberarsi del parassita al momento della muta) o addirittura determinando la morte della larva del Driinide.

## I NEMICI NATURALI

I Driinidi hanno molti nemici naturali, sia parassitoidi che predatori.

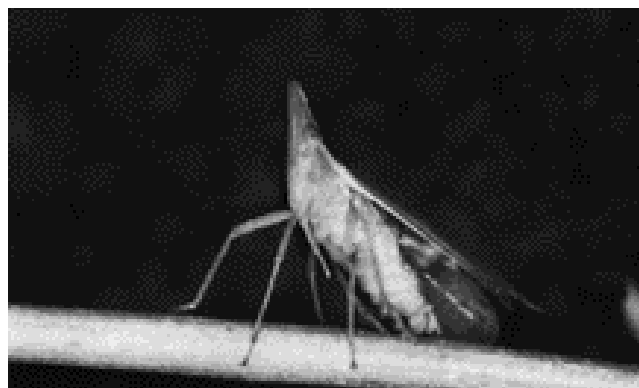
Fra i predatori vanno ricordati Sfecidi e Crabronidi, che possono attaccare Cicaline parassitate da Driinidi; formiche, che difendono le Cicaline contro le femmine dei Driinidi che le attaccano, nonostante il mimetismo che spesso fa assomigliare le femmine dei Driinidi alle formiche stesse; piccoli roditori, uccelli insettivori e insetti viventi al suolo, che predano i bozzoli dei Driinidi quando si trovano al suolo, soprattutto durante l'inverno. Per esempio, nel caso di *Neodryinus typhlocybae* (Ashmead) TOMMASINI *et al.* (1998) hanno riferito che nell'inverno 1995-96 è stato predato il 48% dei bozzoli al suolo, mentre nell'inverno successivo la predazione ha colpito addirittura il 60% dei bozzoli.

Fra i parassitoidi vanno ricordati *Aphelinidae*, *Ceraphronidae*, *Chalcididae*, *Diapriidae*, *Encyrtidae*, *Ichneumonidae* e *Pteromalidae*.

Le percentuali di parassitismo causate dai parassitoidi dei Driinidi possono variare molto, ma spesso sono altissime. Per esempio, secondo CHANDRA (1980) nelle risaie delle Filippine sono state constatate percentuali di parassitismo del 30-50% a danno dei Driinidi; SWEZEY (1908) alle Hawaii ha a sua volta osservato percentuali di attacco del 24-68% da parte di *Ceraphron abnormis* Perkins a danno di *Haplogonatopus vitiensis* Perkins.

L'attività degli iperparassiti può essere addirittura devastante nei programmi di lotta biologica, come si è verificato alle Hawaii ai primi di questo secolo, in occasione dell'introduzione di *Pseudogonatopus hospes* Perkins (oggi noto come *Gonatopus nigricans* (Perkins) e di *Haplogonatopus vitiensis* Perkins, rispettivamente dalla Cina e dalle isole Fiji, per il controllo biologico di *Perkinsiella saccharicida* Kirkaldy (*Delphacidae*), importante Cicalina dannosa alla canna da zucchero.

Questa introduzione fu curata da R. PERKINS (SWEZEY 1919, 1928), anche se l'incarico di reperire il



Adulto di *Dictyophara europea* (L.) parassitato da *Dryinus terraconensis*.

Ruolo degli iperparassiti

Bozzoli di *Thaumatotdryinus danieli* (Olmi).

materiale originario fu affidato a MUIR. MUIR trovò i primi esemplari di *Ps. hospes* in Cina, a Wei Chou, una località situata a circa 120 miglia da Canton. Il materiale fu mandato a Macao, dove furono allestiti i primi allevamenti, con Delfacidi trovati nella zona. A seguito di questi allevamenti furono presto disponibili i primi bozzoli, che furono inviati a Honolulu, presso la Stazione Sperimentale dell'Associazione dei piantatori di canne da zucchero, in cui si effettuarono tutti gli allevamenti.

Apparentemente l'esperimento hawaiano fallì, perché negli anni precedenti per errore furono introdotti alle Hawaii alcuni iperparassiti, fra cui l'*Encirtide Cheiloneurus flaccus* Walker (chiamato all'epoca dell'introduzione *Saronotum americanum* Perkins, nome che oggi è divenuto un sinonimo), che si diffusero nelle isole, adattandosi in seguito anche alle due specie di *Gonatopodinae importate* (WILLIAMS 1931). In effetti, nel 1978, durante un mio viaggio di studio alle Hawaii non riuscii a trovare traccia in natura delle due specie. Nelle collezioni del Bishop Museum di Honolulu, inoltre, non risultano catture di esemplari dopo il 1930.

## ALLEVAMENTO DI DRIINIDI SU SUBSTRATO

### ARTIFICIALE

L'ambizioso tentativo di fare a meno dell'ospite vivo, con tutte le complicazioni legate al suo allevamento, ha condotto per ora a risultati modesti.

Gli unici ricercatori che hanno studiato il problema sono stati KOYAMA, ABE e YAGI in Giappone. Essi sono riusciti parzialmente ad allevare *Haplogonatopus oratorius* (Westwood) su un substrato artificiale denominato MED-1, dalla composizione chimica assai complessa.

Per l'allevamento sono stati usati cilindri di vetro alti 30 mm e con un diametro di 60 mm, nei quali viene fatta sgocciolare la MED-1. Il fondo ed il coperchio del cilindro sono costituiti da una membrana permeabile.

Sia il maschio che la femmina di *H. oratorius* si possono nutrire della MED-1, ottenendo le risorse sia per l'accoppiamento che per la maturazione delle uova. I tre ricercatori tuttavia non sono riusciti a far ovideporre nella MED-1, ma hanno dovuto offrire alle femmine del Driinide individui di *Laodelphax striatellus* (Fallén), nei quali sono state deposte le uova secondo il metodo tradizionale. La dieta artificiale MED-1 è quindi soltanto un sostituto della melata e dell'*host-feeding*.

## PROGRAMMI DI LOTTA BIOLOGICA ATTUATI CON DRIINIDI

**1) Hawaii:** 1906. 1907. (Vedi paragrafo "I nemici naturali")

**2) Nuova Zelanda:** 1935. Introduzione di *Aphelopus albopictus*.

Ashmead (noto all'epoca come *Aphelopus typhlocybae* Muesebeck, *sensu* OLMI 1984) dagli Stati Uniti d'America per il controllo biologico del Cicadellide Tiflocibino *Edwardsiana crataegi* (Douglas) (noto all'epoca come *Typhlocyba froggatti* Baker), Cicalina dannosa al melo.

Questa introduzione fu curata da DUMBLETON (1937).

Non si sa bene se ebbe o no successo; tuttavia nelle collezioni entomologiche esistenti in Nuova Zelanda non sono conservati esemplari di questa specie di Afelopino catturati in natura. Ci sono soltanto gli esemplari importati da Dumbleton.

**3) Italia:** 1994. Introduzione di *Neodryinus typhlocybae* Ashmead dagli Stati Uniti d'America per il controllo biologico del *Flatide Metcalfa pruinosa* (Say), importante Cicalina dannosa a molte piante spontanee e coltivate, fra cui la vite.

Questa introduzione fu curata inizialmente da GIROLAMI e CAMPORESE (1994), che diffusero il parassitoide in Veneto e Friuli. In seguito l'iniziativa si estese anche al Canton Ticino, ad altre regioni italiane, dove ormai il Gonatopodino sembra acclimatato (GIROLAMI *et al.* 1996), ed alla Costa Azzurra francese (MALAUSA 1999).

## TENTATIVI DI LOTTA BIOLOGICA ANCORA IN PECTORE

**1) Nuova Zelanda:** si sta tentando di introdurre dall'Australia *Neodryinus nelsoni* Perkins per il controllo biologico del Ricaniide *Scolytopa australis* (Walker), importante Cicalina dannosa al frutto della passione (*Passiflora edulis*).

L'introduzione è curata da DAVID STEVEN.

**2) Italia:** si sta tentando di introdurre dagli USA *Thaumatotdryinus danieli* Olmi, con l'intenzione di affiancarlo a *Neodryinus typhlocybae* Ashmead nella lotta biologica al Flatide nordamericano *Metcalfa pruinosa* (Say).

L'introduzione è curata da MASSIMO OLMI.

## CONCLUSIONI

Alla luce delle considerazioni fatte in precedenza, si può concludere che il Driinide ideale, dal punto





di vista della sua utilizzazione in lotta biologica, dovrebbe avere le seguenti caratteristiche:

- nel caso che non si tratti di un Afelopino, deve avere a disposizione nell'allevamento un numero di ospiti sufficiente a garantire l'attività di predazione, oltre a quella parassitaria, tenendo presente che, entro certi limiti, più ospiti si mettono a disposizione delle femmine e maggiore è l'attività di predazione e più ospiti vengono parassitati;
- la femmina deve avere una partenogenesi telitoca. La partenogenesi arrenotoca infatti complica gli allevamenti e rende più lunghi i tempi di sviluppo, dovendosi verificare l'accoppiamento;
- deve avere un numero di ospiti possibili sufficientemente elevato da garantirne la sopravvivenza in qualunque momento dell'anno, indipendentemente dal verificarsi di una diapausa. La diapausa infatti rappresenta certamente un'ancora di salvezza per il driinide, la cui seconda generazione annuale riesce a parassitare la coda della generazione di cicaline, con i pochi ritardatari. Se non ci fosse la diapausa i ritardatari non sarebbero sufficienti per permettere a tutte le femmine del driinide di ovideporre; e d'altra parte se tutti i giovani del driinide entrassero in diapausa, le Cicaline ritardatarie sfuggirebbero all'attacco. Ma se l'ospite è una sola specie di Cicalina, il rischio che non tutte le femmine della seconda generazione del driinide riescano a trovare ospiti da parassitare è molto elevato. Maggiore è il numero di ospiti, minore è il rischio. Per esempio *Neodryinus typhlocybae* negli USA riesce a gestire il proprio sviluppo in maniera ottimale, perché ha almeno tre Flatidi ospiti, che hanno tempi di sviluppo in parte diversi e vivono più o meno sulle stesse piante. La stessa cosa non avviene in Europa, dove io stesso ho osservato che i *Cyphopterus* non vengono attaccati da *N. typhlocybae* (a parte che essi vivono esclusivamente in ambienti salmastri, per cui comunque, anche se venissero parassitati, non potrebbero comunque sopravvivere negli ambienti agro-forestali, in cui il Driinide viene diffuso). Della suscettibilità agli attacchi di *N. typhlocybae* da parte del secondo genere di Flatidi europei, *Phantia*, non si sa nulla, ma comunque trattasi di una Cicalina estremamente rara, che non potrebbe comunque modificare in maniera sostanziale la situazione del driinide;
- deve parassitare sia i giovani che gli adulti; meglio se nella sua gamma di ospiti ci sono specie con adulti alati. Per esempio le specie di Driinidi a più ampia geonemia, fra cui quasi tutte quelle che attaccano le Cicaline del riso in Asia, parassitano sia i giovani che gli adulti alati. Sono gli adulti alati parassitati che diffondono i Driinidi nel corso delle loro migrazioni, che li portano a volare per centinaia di chilometri, superando anche bracci di mare impegnativi, per nulla impediti dalla presenza sul loro corpo della cisti contenente la larva del Driinide. Viceversa, un driinide che attacca soltanto giovani o adulti atteri di Cicaline ha possibilità molto limitate di colonizzare in tempi ragionevoli un certo ambiente, perché i suoi ospiti parassitati hanno scarse capacità di movimento, dovendosi spostare deambulando o saltando;
- non deve avere nemici naturali o deve averne in misura ridotta. Per esempio il principale caso di lotta biologica tentato coi Driinidi, quello delle Hawaii, è fallito a causa della nociva attività di iperparassiti;
- non deve avere difetti di comportamento che ne possano pregiudicare la sopravvivenza. Per esempio costruire il bozzolo sulle foglie può essere un difetto in presenza di piante a foglie caduche, soprattutto in climi temperati, in quanto le foglie cadono a terra in autunno, cosicché i bozzoli svernano al suolo, dove possono essere eliminati da un gran numero di predatori, sicuramente superiore a quello che può minacciare i bozzoli situati sulla pianta.

## Bibliografia

- BASPINAR H., KERSTING U. e UYGUN N., 1994 - **Primary observations on *Gonatopus lunatus* Klug (Hym., Dryinidae), a parasitoid of leafhoppers.** Türk.entomol.derg.18: 1-6.
- CHANDRA G., 1980 - **Taxonomy and bionomics of the insect parasites of rice leafhoppers and planthoppers in the Philippines and their importance in natural biological control.** Philipp. Entomol.4: 119-139.
- CHUA T.H. e DYCK V.A., 1982 - **Assessment of *Pseudogonatopus flavifemur* E. and H. (Dryinidae: Hymenoptera), as a Biocontrol Agent of the Rice Brown Planthopper.** Proc.Int.Conf. Pl.Prot.in Tropics: 253-265.
- DE SANTIS L., REMES LENICOV A.M.M. e TESÓN A., 1988 - **Parasitoides de "*Exitianus obscurinervis*" (Hom. Cicad.) y "*Tetrodontocheilus peculiaris*" (Hym. Dryin.) en la Republica Argentina (Insecta).** An.Soc. Cient.Argentina 218:11-14.
- DUMBLETON L.J., 1937 - **Apple leaf-hopper investigations.** The N. Z. Journ.Sci. Techn.18: 866-877.
- FENTON F.A., 1918 - **The parasites of Leaf-Hoppers.** With special Reference to the Biology of the Anteoninae. Part I. Ohio Journ.Sci.18:177-212.
- GIROLAMI V. e CAMPORESE P., 1994 - **Prima moltiplicazione in Europa di *Neodryinus typhlocybae* (Ashmead)(Hymenoptera: Dryinidae) su *Metcalfa pruinosa* (Say)(Homoptera: Flatidae).** Atti XVII Congr. Naz.Ital.Entomologia, Udine, 13-18 giugno 1994:655-658.



- GIROLAMI V., CONTE L., CAMPORESE P., BENUZZI M., ROTA MARTIR G. e DRADI D., 1996 - **Possibilità di controllo biologico della *Metcalfa pruinosa***. L'Informatore Agrario, 1996 (25):61-65.
- GUGLIELMINO A. e OLMI M., 1997 - **A host - parasite catalog of world *Dryinidae* (Hymenoptera: Chrysoidea)**. Contrib. Ent. Internat.2:165-298.
- HERNANDEZ M.P. e BELLOTI A., 1984 - **Ciclos de vida y habitus de *Haplogonatopus hernandezae* Olmi (Hymenoptera: Dryinidae) controlador natural del saltahojas del arroz *Sogatodes orizicola* (Muir)**. Rev. Colomb. Entomol.10:3-8.
- JERVIS M.A., 1980 - **Life history studies on *Aphelopus species* (Hymenoptera, Dryinidae) and *Chalarus species* (Diptera: Pipunculidae), primary parasites of typhlocybine leafhoppers (Homoptera, Cicadellidae)**. Journ. Nat.Hist.14: 769-780.
- KITAMURA K., 1982 - **Comparative studies on the biology of Dryinid wasps in Japan (1). Preliminary report on the predacious and parasitic efficiency of *Haplogonatopus atratus* Esaki et Hashimoto (Hymenoptera: Dryinidae)**. Bull. Fac.Agric.Shimane Univ. 16:172-176.
- KITAMURA K., 1986 - **Comparative studies on the biology of Dryinid wasps in Japan (4). Longevity, oviposition and host-feeding of *Haplogonatopus atratus* Esaki et Hashimoto (Hymenoptera: Dryinidae)**. Bull. Fac.Agric.Shimane Univ. 20: 191-195.
- KITAMURA K., 1989 - **Comparative studies on the biology of Dryinid wasps in Japan (11). Development of *Pseudogonatopus flavifemur* (Hymenoptera: Dryinidae)**. Chugoku Kontyu 3: 17-20.
- MALAUSSA J.-C., 1999 - **Un espoir face aux pullulations de *Metcalfa pruinosa*. Introduction en France de *Neodryinus typhlocybae*, parasite larvaire de cette "cicadelle"**. Phytoma - La Défense des Végétaux, N. 512, Janvier 1999:37-40.
- OLMI M., 1984 - **A revision of the *Dryinidae* (Hymenoptera)**. Mem.Amer. Ent.Inst.37: I-XXXI + 1-1913.
- PERKINS R.C.L., 1905 - **Leafhoppers and their natural enemies (Pt.I. *Dryinidae*)**. Hawaii Sugar Plant.Assoc. Exp. Stn., Entomol., I (1): 1-69.
- PRUTHI H.S. e MANI M.S., 1942 - **Distribution, host and habitus of the Indian *Serphoidea* and *Bethyloidea***. Mem. Ind.Mus. 13:405-444.
- RAATIKAINEN M., 1967 - **Bionomics, enemies and population dynamics of *Javesella pellucida* (F.)(Hom. Delphacidae)**. Anns agric. Fenn. 6 (Suppl.2): 1-149.
- SUBBA RAO B.R., 1957 - **The biology and bionomics of *Lestodryinus pyrillae* Kieff. (Dryinidae: Hymenoptera) a nymphal parasite of *Pyrilla perpusilla* Walk. and a note on its role in the control of *Pyrilla***. Journ.Bombay Nat.Hist.Soc.54:741-749.
- SWEZEY O.H., 1919 - **Notes on the Chinese Dryinid parasite of the sugar-cane leafhopper**. Hawaiian Planters'Record, Honolulu, XX (4):239-242.
- SWEZEY O.H., 1928 - **Present status of certain insect pests under biological control in Hawaii**. Journ.Econ. Ent. 21:669-676.
- TOMMASINI M.G., MOSTI M., DRADI D e GIROLAMI V., 1998 - **Lotta biologica contro *Metcalfa pruinosa* con *Neodryinus typhlocybae*: prime esperienze sull'acclimatazione del parassitoide in Emilia-Romagna**. Informatore fitopatol., 1998 (12): 51-54.
- WALOFF N., 1974 - **Biology and behaviour of some species of *Dryinidae* (Hymenoptera)**. J. Ent.(A) 49:97-109.
- WILLIAMS F.X., 1931 - **Handbook of the insects and other invertebrates of Hawaiian sugar cane fields**. Exp. Stn.Haw. Sugar Plant.Assoc., Honolulu: 1-400.



