



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

I Servizio Fitosanitario della Regione Lombardia ha avviato nel 1996 un progetto di difesa biologica classica contro *Metcalfa pruinosa* (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 pruinosa 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 pruinosa* a livello territoriale.

Problemi determinati da *Metcalfa pruinosa* 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.

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 drinide 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.

MODALITÀ 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 drinidi 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 neodrinio in attiva riproduzione.

Anni 1997 -1999

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



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



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 neodrinio, 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 doppi quantitativi 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	LOCALITÀ	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 Fondazione Minoprio	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, semiperverde 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 driinide;
- *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 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 neodrina 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 driinide 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 stagionali 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 neodrina 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 driinide monitorate è risultata mediamente equilibrata o con un parziale spostamento verso i maschi (1:1 - 2:3).

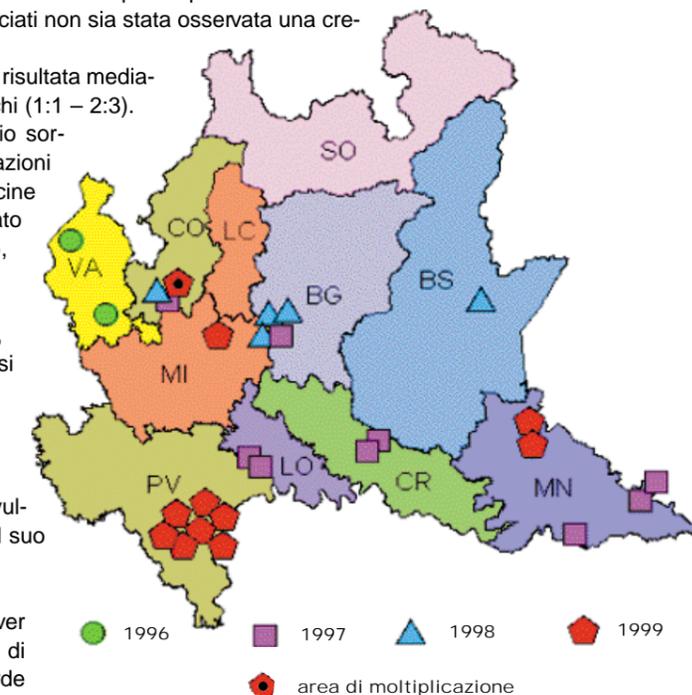
La diffusione dell'insetto utile è stata in alcuni punti di rilascio sorprendentemente rapida, a dispetto di quanto desunto da indicazioni bibliografiche, che riportano spostamenti annuali di poche decine di metri (GIROLAMI e CAMPORESE 1994). Questo è stato osservato nel 1997 ad Ostiglia (MN) e nel 1999 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. campestre*, *Ulmus* sp. e *Cornus mas* sui quali sono stati trovati numerosi bozzoli di neodrina.

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 driinidi 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).

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 Chrysoidea) 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 1ª alla 5ª 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*