

FRANCO FRILLI¹ - ALBERTO VILLANI² - PIETRO ZANDIGIACOMO¹

***Neodryinus typhlocybae* (Ashmead) antagonista di *Metcalfa pruinosa* (Say).**

Risultati di liberazioni pluriennali effettuate in Friuli-Venezia Giulia

ABSTRACT

NEODRYINUS TYPHLOCYBAE (ASHMEAD) AS A BIOLOGICAL CONTROL AGENT OF
METCALFA PRUINOSA (SAY).

RESULTS OF PLURENNIAL RELEASES CARRIED OUT IN FRIULI-VENEZIA GIULIA

During the three-year period 1998-2000 the entomophagous wasp *Neodryinus typhlocybae* (Ashmead) (Hymenoptera Dryinidae) was released to control the planthopper *Metcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera Flatidae). The releases were carried out in 88 sites of 42 localities in the Friuli-Venezia Giulia region (north-eastern Italy). Between the end of May and the beginning of June, 200 *N. typhlocybae* cocoons, containing pupae, were placed in each site (woods, hedgerows, parklands).

The entomophagous wasp became established in 83 cases out of 88 (94%) as shown by the numerous cocoons, containing overwintering larvae, found on the leaf undersurface of various trees and bushes at the end of the year.

A few years after the introduction, populations of *N. typhlocybae* could still be found around release sites, showing that this species can permanently colonise different environments.

In the first year, cocoons of the wasp were usually found up to 20-30 m from the original point of release. In successive years they were observed even at a distance of several kilometres from the release point, indicating that the adults can cover relatively long distances.

Neodryinus typhlocybae will very probably colonise all the areas in the region that are infested by *M. pruinosa*, resulting in a significant reduction in the quantity of insecticides needed to control this pest.

Key words: Biological control, Planthopper, Dryinid wasp, release.

PREMESSA

Metcalfa pruinosa (Say), Omottero Flatide neartico introdotto accidentalmente in Italia e rilevato per la prima volta in Veneto nel 1979 (ZANGHERI & DONADINI, 1980), ha rapidamente invaso tutta la Penisola, la Sicilia e la

¹ Dipartimento di Biologia applicata alla Difesa delle Piante (DBADP), Università degli Studi, via delle Scienze, 208, 33100 Udine, e-mail: franco.frilli@pldef.uniud.it, pietro.zandigiaco@pldef.uniud.it.

² Centro Servizi Agrometeorologici (CSA) per il Friuli-Venezia Giulia, via Sabbatini, 5, 33050 Pozzuolo del Friuli (Udine), e-mail: alberto.villani@csa.fvg.it.

Sardegna, diffondendosi anche in Francia, Svizzera, Slovenia e Croazia (VILLANI & ZANDIGIACOMO, 1999).

La sua presenza causa sui numerosi vegetali colpiti (in Europa sono state rilevate più di 330 specie ospiti - BAGNOLI & LUCCHI, 2000) notevoli danni per le punture ai germogli e alle foglie delle piante con sottrazione di linfa, per la produzione di non pochi filamenti di cera da parte delle forme giovanili e soprattutto per l'imbrattamento delle superfici vegetali in seguito alla produzione di melata (ottimo substrato per lo sviluppo di fastidiose fumaggini che possono causare anche caduta anticipata di foglie).

Va rilevato il contrastante giudizio espresso nei confronti del fitofago. Se l'agricoltura viene penalizzata dall'attività di tale insetto (non trascurabili danni vengono segnalati su vite, actinidia e specie ornamentali), l'apicoltura trae invece un notevole vantaggio dalle infestazioni del Flatide per la conseguente produzione di elevate quantità di melata, raccolta dalle api per trasformarla in miele. Questo miele di melata viene in buona parte esportato nei Paesi dell'Europa centrale, ove è più richiesto che in Italia (SILLANI *et al.*, 1997/98).

Contrastano lo sviluppo di tale fitofago diversi antagonisti naturali indigeni (per lo più uccelli e insetti predatori) (BARBATTINI *et al.*, 1991; GREATTI *et al.*, 1994; ZANDIGIACOMO & ROSSI, 1999; BAGNOLI & LUCCHI, 2000) che però non riescono a contenerlo entro limiti accettabili. Solo l'introduzione dal Nord America di uno zoofago specifico, l'Imenottero Driinide *Neodryinus typhlocybae* (Ashmead) (GIROLAMI & CAMPORESE, 1994), ha consentito di avviare un efficace programma di controllo biologico della metcalfa (*).

Favorite anche dalla recente possibilità di reperire il materiale biologico necessario (**), liberazioni dell'entomofago sono in corso da alcuni anni in diverse regioni italiane: Piemonte (ALMA, 1999; TALBALAGHI & MALLARINO, 2000), Lombardia (GERVASINI, 2000), Veneto (GIROLAMI, 2000), Friuli-Venezia Giulia (VILLANI & ZANDIGIACOMO, 1999 e 2000), Emilia-Romagna (TOMMASINI *et al.*, 1998), Toscana (SACCHETTI *et al.*, 2000), Liguria e Campania (SALA & FOSCHI, 2000) e Abruzzo (GIROLAMI, com. pers.). Altre liberazioni sono state effettuate anche nella zona di Antibes in Francia (MALAUSA, 2000) e nel Canton Ticino in

(*) Per notizie sul comportamento parassitario e predatorio dell'Imenottero e sul suo ciclo biologico si rinvia in particolare ai contributi di Girolami e suoi collaboratori (CONTE, 1994; GIROLAMI *et al.*, 1996; GIROLAMI & MAZZON, 1999; GIROLAMI & CONTE, 1999; GIROLAMI, 2000). Su vari aspetti della sistematica e della biologia dell'entomofago si può fare riferimento ai lavori di OLMI (1999, 2000a e 2000b) e alla rassegna di SANTI e MAINI (2000).

(**) A Cesena opera una nota biofabbrica (Bioplanet, ex Biolab), specializzata nell'allevamento e nella distribuzione di Artropodi utili, compreso *N. typhlocybae* (SALA & FOSCHI, 2000).

Svizzera (JERMINI *et al.*, 2000). *N. typhlocybae*, proveniente da una liberazione effettuata a Gorizia, è presente anche in Slovenia lungo una fascia confinaria in corrispondenza a tale città (VILLANI & ZANDIGIACOMO, 2000); ulteriori diffusioni in Slovenia sono state condotte nel 2000 dal dott. Ivan Zezlina (GIROLAMI, com. pers.). Immissioni di neodrina importato dall'Italia sono avvenute nel 1999 anche nei dintorni di Parenzo in Istria (Croazia) (CIGLAR *et al.*, 2000).

L'attività di lotta biologica, sulla quale qui si riferisce, ha visto unite in una proficua collaborazione le competenze presenti nel Dipartimento di Biologia applicata alla Difesa delle Piante dell'Università di Udine (DBADP) e nel Centro Servizi Agrometeorologici (CSA) per il Friuli-Venezia Giulia, già impegnate in altre sperimentazioni di difesa ecocompatibile e in studi sull'efficacia di fitofarmaci in viticoltura.

MATERIALI E METODI

L'importazione in Italia dagli Stati Uniti d'America a più riprese, a partire dal 1987, di bozzoli di *N. typhlocybae* (GIROLAMI, 2000), ha comportato gli indispensabili allevamenti in ambiente controllato per procedere all'eliminazione di eventuali antagonisti del Driinide, attivi negli USA. Per maggior sicurezza, i primi lanci dell'entomofago sono stati effettuati, pertanto, con soli individui adulti. Tali attività sono state svolte a Padova presso l'allora Istituto di Entomologia agraria.

Nel 1993 e nel 1994 hanno avuto successo le prime distribuzioni dell'antagonista in alcune località del Friuli-Venezia Giulia, tramite forme preimmaginali raccolte a Padova; negli anni successivi è stato utilizzato materiale biologico moltiplicatosi in loco (VILLANI & ZANDIGIACOMO, 1999).

Il triennio 1998-2000, sul quale si riferisce in questa nota, ha registrato l'immissione di *N. typhlocybae* in 88 "siti di lancio" (tab. I) localizzati in vari Comuni delle quattro province della regione, nell'intento di interessare zone particolarmente infestate dalla metcalfa.

Tutto il materiale biologico utilizzato (dischetti di foglie con uno o più bozzoli del neodrina) è stato prelevato dall'area di moltiplicazione istituita sin dal 1994 a Udine presso il DBADP, costituita da varie giovani piante arboree e arbustive (si ricordano: acero di monte e campestre, bagolaro, sanguinella, vite europea) ben infestate da metcalfa. Prima delle immissioni, i bozzoli sono stati attentamente esaminati al microscopio stereoscopico per selezionare materiale apparentemente integro e vitale.

Le sperimentazioni precedenti (VILLANI & ZANDIGIACOMO, 1999) hanno

Tab. 1 - Immissioni di *Neodryinus typhlocybae* in Friuli-Venezia Giulia nel triennio 1998-2000.

immiss. N.	local. N.	località di immissione	mese e anno	ambiente	successo immissione
Provincia di Pordenone					
1	1	S. Vito al Tagliamento, Loc. Rosa	mag. 1999	boschetto polifita	si
2	1	S. Vito al Tagliamento, Loc. Rosa	mag. 1999	boschetto polifita	si
3	2	S. Giorgio della Richinvelda, Loc. Rauscedo	giu. 1999	siepe interpodereale	si
4	2	S. Giorgio della Richinvelda, Loc. Rauscedo	giu. 1999	siepe interpodereale	si
5	3	Valvasone, Loc. C.se Pozzo Dipinto	giu. 1999	boschetto polifita	si
6	3	Valvasone, Loc. C.se Pozzo Dipinto	giu. 1999	boschetto polifita	si
7	4	Pordenone, Loc. Torre	giu. 2000	parco cittadino	si
8	4	Pordenone, Loc. Torre	giu. 2000	parco cittadino	si
Provincia di Udine					
9	5	Bicinicco, Loc. Punta Sfuarz	giu. 1998	siepe interpodereale	si
10	5	Bicinicco, Loc. Punta Sfuarz	giu. 1998	siepe interpodereale	si
11	6	Manzano	giu. 1998	boschetto polifita	si
12	6	Manzano	giu. 1998	boschetto polifita	si
13	7	Muzzana del Turgnano, Loc. Selva di Arvonchi	giu. 1998	bosco planiziale	si
14	7	Muzzana del Turgnano, Loc. Selva di Arvonchi	giu. 1998	bosco planiziale	si
15	8	Sedegliano, Loc. Rivis	giu. 1998	boschetto polifita	si
16	8	Sedegliano, Loc. Rivis	giu. 1998	boschetto polifita	si
17	9	Torreano di Cividale, Loc. Campegljo	giu. 1998	boschetto polifita	si
18	9	Torreano di Cividale, Loc. Campegljo	giu. 1998	boschetto polifita	si
19	10	Martignacco, Loc. Nogaredo di Prato	mag. 1999	boschetto polifita	si
20	10	Martignacco, Loc. Nogaredo di Prato	mag. 1999	boschetto polifita	si
21	11	Pasian di Prato, Loc. Colloredo di Prato	mag. 1999	boschetto polifita	si
22	11	Pasian di Prato, Loc. Colloredo di Prato	mag. 1999	boschetto polifita	si
23	12	Torreano di Cividale, Loc. Togliano	mag. 1999	meleto biologico	si
24	12	Torreano di Cividale, Loc. Togliano	mag. 1999	meleto biologico	si
25	12	Torreano di Cividale, Loc. Togliano	mag. 1999	meleto biologico	si
26	12	Torreano di Cividale, Loc. Togliano	mag. 1999	meleto biologico	si
27	13	Mereto di Tomba, Loc. Pantianicco	giu. 1999	boschetto ripariale	si
28	13	Mereto di Tomba, Loc. Pantianicco	giu. 1999	boschetto ripariale	si
29	14	Cividale del Friuli, Loc. Bosco Romagno	giu. 1999	bosco polifita	si
30	14	Cividale del Friuli, Loc. Bosco Romagno	giu. 1999	bosco polifita	si
31	15	Codroipo, Loc. Parco delle Risorgive	giu. 1999	bosco polifita	si
32	15	Codroipo, Loc. Parco delle Risorgive	giu. 1999	bosco polifita	si
33	16	Corno di Rosazzo, Loc. Dolegnano	giu. 1999	boschetto polifita	si
34	16	Corno di Rosazzo, Loc. Dolegnano	giu. 1999	boschetto polifita	si
35	17	Fagagna, Loc. Il Pasc	giu. 1999	siepe interpodereale	no
36	17	Fagagna, Loc. Il Pasc	giu. 1999	siepe interpodereale	no
37	18	Mortegliano, Loc. Lavariano	giu. 1999	boschetto polifita	si
38	18	Mortegliano, Loc. Lavariano	giu. 1999	boschetto polifita	si
39	19	Moruzzo, Loc. Rive di Ciamp	giu. 1999	boschetto polifita	si
40	19	Moruzzo, Loc. Rive di Ciamp	giu. 1999	boschetto polifita	no
41	20	Pozzuolo del Friuli	giu. 1999	boschetto polifita	si
42	20	Pozzuolo del Friuli	giu. 1999	boschetto polifita	si
43	21	Remanzacco, Loc. Cerneglons	giu. 1999	siepe ripariale	si
44	21	Remanzacco, Loc. Cerneglons	giu. 1999	siepe ripariale	si
45	22	Talmassons, Loc. Flambro	giu. 1999	bosco polifita	si
46	22	Talmassons, Loc. Flambro	giu. 1999	bosco polifita	no
47	23	Tavagnacco, Loc. Parco del Cormor	giu. 1999	boschetto polifita	si
48	23	Tavagnacco, Loc. Parco del Cormor	giu. 1999	boschetto polifita	si
49	24	Aquileia, Loc. Bosco S. Marco	giu. 2000	bosco polifita	si
50	24	Aquileia, Loc. Bosco S. Marco	giu. 2000	bosco polifita	si

immiss. N.	local. N.	località di immissione	mese e anno	ambiente	successo immissione
51	25	Pagnacco, Loc. Villa Rizzani	giu. 2000	parco cittadino	si
52	25	Pagnacco, Loc. Villa Rizzani	giu. 2000	parco cittadino	si
53	26	Palmanova, Loc. Porta Aquileia	giu. 2000	parco cittadino	si
54	26	Palmanova, Loc. Porta Aquileia	giu. 2000	boschetto polifita	si
55	27	Povoletto, Loc. Ravosa	giu. 2000	boschetto polifita	si
56	27	Povoletto, Loc. Ravosa	giu. 2000	boschetto polifita	si
57	28	Terzo di Aquileia, Loc. Boscat Band	giu. 2000	boschetto polifita	si
58	28	Terzo di Aquileia, Loc. Boscat Band	giu. 2000	boschetto polifita	si
Provincia di Gorizia					
59	29	Grado, Loc. Fossalon	giu. 1998	boschetto ripariale	si
60	29	Grado, Loc. Fossalon	giu. 1998	boschetto ripariale	si
61	30	Mariano del Friuli	giu. 1998	boschetto polifita	si
62	30	Mariano del Friuli	giu. 1998	boschetto polifita	si
63	31	Romans d'Isonzo	giu. 1998	boschetto ripariale	si
64	31	Romans d'Isonzo	giu. 1998	boschetto ripariale	si
65	32	Ronchi dei Legionari, Loc. Selz	giu. 1998	boschetto polifita	si
66	32	Ronchi dei Legionari, Loc. Selz	giu. 1998	boschetto polifita	no
67	33	Staranzano, Loc. Lido di Staranzano	giu. 1998	boschetto polifita	si
68	33	Staranzano, Loc. Lido di Staranzano	giu. 1998	boschetto polifita	si
69	34	Medea, Loc. M.te di Medea	mag. 1999	boschetto polifita	si
70	34	Medea, Loc. M.te di Medea	mag. 1999	boschetto polifita	si
71	35	S. Pier d'Isonzo	mag. 1999	boschetto polifita	si
72	35	S. Pier d'Isonzo	mag. 1999	boschetto polifita	si
73	36	Cormons, Loc. Croce Alta	giu. 1999	siepe interdoperale	si
74	36	Cormons, Loc. Croce Alta	giu. 1999	siepe interdoperale	si
75	37	Farra d'Isonzo, Loc. M.te Fortin	giu. 1999	boschetto polifita	si
76	37	Farra d'Isonzo, Loc. M.te Fortin	giu. 1999	boschetto polifita	si
77	38	Farra d'Isonzo, Loc. B.go Molino	giu. 1999	boschetto polifita	si
78	38	Farra d'Isonzo, Loc. B.go Molino	giu. 1999	boschetto polifita	si
79	39	Cormons, Loc. M.te Quarin	giu. 2000	boschetto polifita	si
80	39	Cormons, Loc. M.te Quarin	giu. 2000	boschetto polifita	si
81	40	Cormons, Loc. Plessiva	giu. 2000	bosco polifita	si
82	40	Cormons, Loc. Plessiva	giu. 2000	bosco polifita	si
83	41	Gorizia, Loc. Piuma	giu. 2000	boschetto polifita	si
84	41	Gorizia, Loc. Piuma	giu. 2000	boschetto polifita	si
85	42	Mossa	giu. 2000	boschetto polifita	si
86	42	Mossa	giu. 2000	boschetto polifita	si
Provincia di Trieste					
87	43	Muggia, Loc. Lazzaretto	giu. 1998	boschetto polifita	si
88	43	Muggia, Loc. Lazzaretto	giu. 1998	boschetto polifita	si

consentito la messa a punto di un'ideale "tecnica di rilascio" che è stata seguita nel triennio considerato, salvo in una località ove i lanci sono stati doppi. Essa consiste nel rilascio a fine maggio-primi di giugno, in ciascuno dei siti di una stessa località - con caratteristiche simili e fra loro distanti poche centinaia di metri - di 200 bozzoli del Driinide (contenenti pupe, almeno un terzo delle quali costituito da individui femminili), dai quali in breve fuoriusciranno gli adulti della prima generazione. Risulta comunque indispensabile, per il buon esito del lancio, un'abbondante presenza nel sito di forme giovanili di metcalfa.

Le liberazioni, che in totale hanno interessato 17.600 bozzoli del Driinide, sono state, per anno, le seguenti:

- 1998 in 11 località per complessivi 22 siti di lancio;
- 1999 in 22 località per complessivi 46 siti di lancio;
- 2000 in 10 località per complessivi 20 siti di lancio.

Per salvaguardare il più possibile il materiale liberato dalle conseguenze di trattamenti chimici effettuati sulle colture agrarie, le pupe sono state distribuite per lo più in boschetti polifiti, in siepi interpoderali (fig. 1), in aree a parco ove gli adulti neofarfallati avrebbero potuto trovare con facilità i loro ospiti da predare o da parassitizzare su vegetali non trattati. Inoltre, sia per limitare possibili attività predatorie da parte di uccelli sia per evitare dispersioni dei bozzoli (fig. 2) ad opera del vento, questi sono stati posti entro piccole gabbie cilindriche di rete, collocate a circa un metro dal suolo (fig. 3).

La verifica dell'esito del lancio è stata sempre effettuata in settembre-ottobre (a 4-5 mesi dalla liberazione dei Driinidi), osservando i caratteristici bozzoli dell'Imenottero sulla pagina inferiore di foglie di piante arboree o arbustive che per lo più presentavano residui cerosi ed esuvie di metcalfa (fig. 4).

Per constatare il persistere in loco della presenza di popolazioni dell'entomofago per più anni, in autunno sono stati effettuati controlli a campione non solo in 19 siti di rilascio del neodriino sui quali si riferisce in questo lavoro (v. tab. D), ma anche in 12 siti di quelli interessati dal 1993 al 1997 (VILLANI & ZANDIGIACOMO, 1999).

Inoltre, per valutare la capacità di dispersione di *N. typhlocybae*, nei mesi autunnali sono stati eseguiti ulteriori controlli a distanze crescenti da alcuni dei luoghi di lancio.

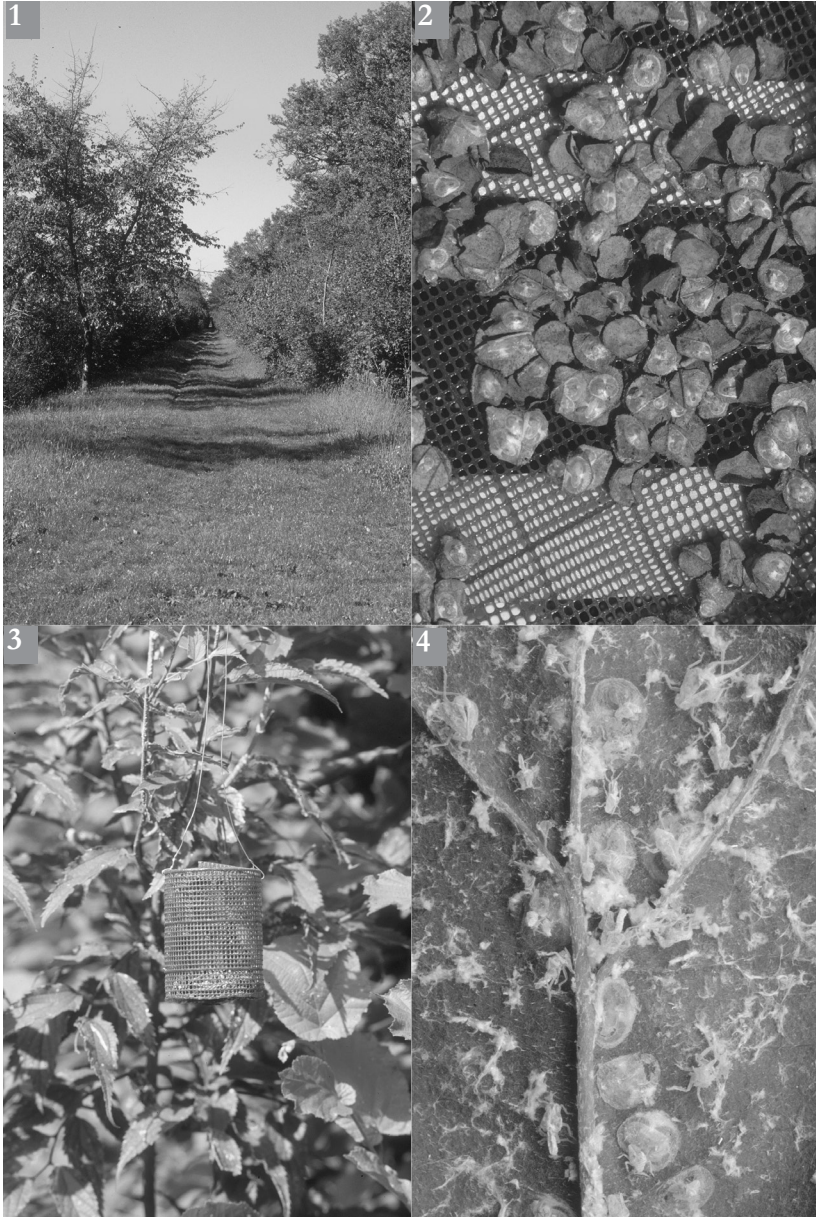


Fig. 1 - Bosco nella località n. 7, ove sono state effettuate liberazioni di *Neodryinus typhlocybae*. Fig. 2 - Dischetti di foglia con uno o più bozzoli di *N. typhlocybae* utilizzati per le immissioni. Fig. 3 - Gabbietta in rete di plastica utilizzata per le liberazioni del Driinide. Fig. 4 - Pagina inferiore di una foglia di acero: bozzoli di *N. typhlocybae* con spoglie e secrezioni cerosi di *Metacalfa pruinosa*.

RISULTATI E DISCUSSIONE

CAPACITÀ DI *N. TYPHLOCYBAE* DI AFFERMARSI IN NUOVI AMBIENTI

I controlli effettuati annualmente nei mesi di settembre-ottobre hanno confermato la capacità dell'entomofago di moltiplicarsi a carico della metcalfa, dando luogo a non trascurabili popolazioni svernanti; infatti, 83 liberazioni su 88 (94%) hanno dato esito positivo (tab. I, fig. 5). Sono stati pertanto migliorati i risultati, di per sè già incoraggianti, ottenuti con le 21 "liberazioni saggio" eseguite con pupe fra il 1993 e il 1997 (VILLANI & ZANDIGIACOMO, 1999), liberazioni che registrarono l'85% di successo.

Fra le possibili cause di insuccesso dei 5 lanci vanno ricordati i trattamenti insetticidi contro *Hyphantria cunea* (Drury) effettuati in uno dei territori interessati (località n. 17) e l'elevato stress idrico cui sono andati incontro i vegetali in un'altra zona (località n. 32), caratterizzata da terreno a scheletro prevalente.

PERSISTENZA DELLE POPOLAZIONI DI *N. TYPHLOCYBAE* ATTORNO AI SITI DI LANCIO

Le osservazioni effettuate a campione, dopo 2 o 3 annate dal lancio, in 19 località hanno consentito di ritrovare con relativa facilità in tutti i luoghi di immissione bozzoli di *N. typhlocybae*.

I rilevamenti a campione eseguiti in 12 siti interessati dai lanci degli anni 1993-97 hanno evidenziato in tutti gli ambienti controllati, a distanza di 4-8 anni, la presenza, spesso abbondante, di bozzoli del Driinide, segno evidente di acclimatazione, di sviluppo e di permanenza di popolazioni dell'entomofago negli ambienti interessati.

Popolazioni del neodrina persistono attorno ai siti di lancio nonostante l'attività di vari predatori e parassitoidi a carico delle larve del neodrina all'interno dei bozzoli (GIROLAMI *et al.*, 1996; TOMMASINI *et al.*, 1998; VILLANI & ZANDIGIACOMO, 1999; OLM, 2000b).

DIFFUSIONE DI *N. TYPHLOCYBAE* DAI SITI DI LANCIO

I rilevamenti autunnali condotti nei dintorni di alcuni siti di lancio hanno consentito di verificare la progressiva diffusione di *N. typhlocybae* anche in aree limitrofe.

Nel primo anno la specie si disperde per lo meno per un raggio di 20-30 metri; in diversi casi raggiunge o supera i 50 m. Questi dati sono in linea con quanto si è osservato nelle precedenti immissioni in Friuli-Venezia Giulia

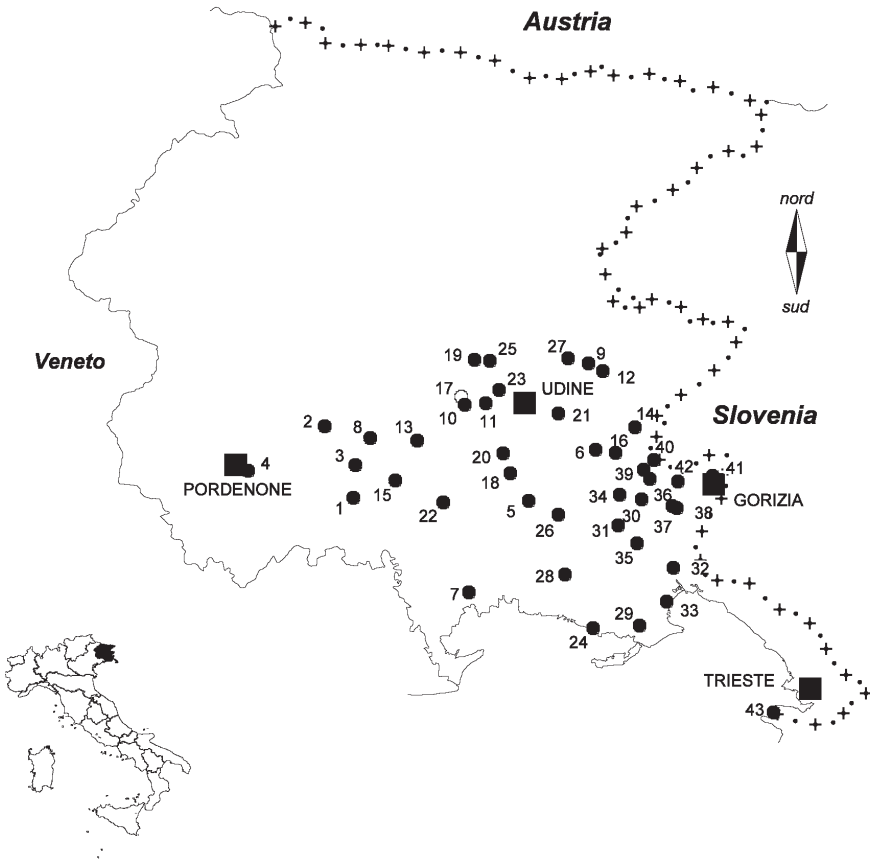


Fig. 5 - Distribuzione delle località in cui sono state effettuate le liberazioni di *Neodryinus typhlocybae* negli anni 1998-2000. Le località contrassegnate con un tondo pieno indicano che si sono affermate popolazioni del Driinide.

(VILLANI & ZANDIGIACOMO, 1999), nel Veneto (GIROLAMI *et al.*, 1996; GIROLAMI & MAZZON, com. pers.), in Emilia-Romagna (TOMMASINI *et al.*, 1998) e Toscana (SACCHETTI *et al.*, 2000).

Negli anni successivi è possibile ritrovare bozzoli del Driinide anche a distanze considerevoli dai siti di lancio. A Staranzano (Gorizia), a distanza di tre annate (osservazioni dell'ottobre 2000 sulle liberazioni della primavera 1998), bozzoli di *N. typhlocybae* sono stati osservati a circa 2 km dal punto di rilascio. A Varmo (Udine) i discendenti dei Driinidi immessi nel maggio 1994

sono stati rilevati dopo cinque annate (1998) a circa 2 km di distanza e dopo sette annate (2000) a circa 4 km. Il neodrina, pertanto, si dimostra capace di spostamenti anche dell'ordine di 1 km all'anno; ciò è in accordo con i recenti dati sulla colonizzazione di vaste aree del Veneto a partire da Padova (GIROLAMI & CONTE, 1999; GIROLAMI e MAZZON, 1999; GIROLAMI, 2000).

CONCLUSIONI

La sperimentazione pluriennale condotta in Friuli-Venezia Giulia consente di formulare le considerazioni conclusive di seguito riportate.

1) Il metodo adottato per l'immissione di *N. typhlocybae* in siti infestati da *M. pruinosa* si è dimostrato idoneo, consentendo l'insediamento di popolazioni dell'entomofago nella grande maggioranza dei casi. Particolare attenzione va posta comunque nella scelta degli ambienti di lancio, cercando di evitare quelli a rischio di trattamenti antiparassitari e di eccessivi stress idrici estivi.

2) Popolazioni di *N. typhlocybae* si affermano e permangono in loco per più anni, dimostrando la capacità della specie di adattarsi ai diversi ambienti della regione.

3) *N. typhlocybae* nel primo anno si diffonde nell'ambito di alcune decine di metri dai siti di lancio, mentre negli anni successivi le distanze percorse sono tutt'altro che trascurabili.

4) Con ulteriori immissioni nelle zone non ancora prese in considerazione - soprattutto nelle province di Pordenone e Trieste - e tenendo conto della diffusione attiva del Driinide, è prevedibile che esso possa colonizzare, nell'arco di alcuni anni, tutte le aree del territorio regionale ove è presente *M. pruinosa*.

5) Alla luce dei risultati finora conseguiti, si può ritenere che l'utilizzo di *N. typhlocybae* possa favorire un efficace controllo biologico di *M. pruinosa*, contribuendo così alla graduale riduzione dell'impiego di fitofarmaci nella difesa di colture agrarie e ornamentali.

RIASSUNTO

Nel triennio 1998-2000 sono state effettuate in Friuli-Venezia Giulia immissioni dell'entomofago *Neodryinus typhlocybae* (Ashmead) (Hymenoptera Dryinidae) contro *Metcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera Flatidae). I rilasci sono stati condotti in 88 siti di lancio di 42 località della regione; in ogni sito (es. boschetti, siepi interpoderali, aree a parco) sono stati collocati, a fine maggio-inizi di giugno, 200 bozzoli di *N. typhlocybae* contenenti pupe pronte allo sfarfallamento.

Le immissioni hanno avuto successo in 83 casi su 88 (94%), in quanto a fine anno è stato possibile rinvenire sulla pagina inferiore di varie piante arboree o arbustive numerosi bozzoli contenenti larve svernanti dell'entomofago.

Numerosi campionamenti, anche a distanza di vari anni dal rilascio, hanno permesso di

accertare che le popolazioni di *N. typhlocybae* permangono in loco, dimostrando così la capacità dell'entomofago di colonizzare permanentemente vari ambienti.

I bozzoli dell'imenottero nel corso del primo anno sono stati rinvenuti di norma fino a 20-30 m dal punto di rilascio; negli anni successivi essi sono stati rilevati anche a diversi chilometri dal punto di lancio, dimostrando la capacità degli adulti dell'entomofago di percorrere distanze tutt'altro che trascurabili (anche dell'ordine di 1 km all'anno).

È prevedibile che *N. typhlocybae* possa colonizzare nel territorio regionale tutte le zone infestate da *M. pruinosa*, consentendo una significativa riduzione degli interventi insetticidi contro il fitofago.

Parole chiave: Lotta biologica, Flatidi, Driinidi, liberazioni.

BIBLIOGRAFIA

- ALMA A., 1999 - Introduzione in aree viticole del Piemonte di *Neodryinus typhlocybae* (Ashmead) predatore-parassitoide di *Metcalfa pruinosa* (Say). *Quad. Vitic. Enol.*, Univ. Torino, 22 (1998): 83-89.
- BAGNOLI B., LUCCHI A., 2000 - Dannosità e misure di controllo integrato. In: Lucchi A., La Metcalfa negli ecosistemi italiani, ARSIA Regione Toscana: 65-88.
- BARBATTINI R., GREATTI M., IOB M., SABATINI A.G., MARCAZZAN G.L., COLOMBO R., 1991 - Osservazioni su *Metcalfa pruinosa* (Say) e indagini sulle caratteristiche del miele derivato dalla sua melata. *Apicoltura*, 7: 113-135.
- CIGLAR I., BARIC B., ZUZIC I., 2000 - Biolosko suzbijanje medeceg cvrcka introdukcijom *Neodryinus typhlocybae* (Ashmead) (Hymenoptera: Dryinidae) u Hrvatsku. *Fragmenta phytomedica et herbologica*, 26(1998)(1-2): 95-99.
- CONTE L., 1994 - Attività di controllo biologico della *Metcalfa pruinosa* (Say) in *Neodryinus typhlocybae* (Ashmead). Tesi di Laurea, Istituto di Entomologia agraria, Università di Padova, a.a. 1993-94: 90 pp.
- GERVASINI E., 2000 - Il programma di lotta biologica a *Metcalfa pruinosa* in Lombardia. Atti Conv. "Metcalfa pruinosa: diffusione nel continente europeo e prospettive di controllo biologico", S. Donato Milanese, 21 ottobre 1999, Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi, 55 (Suppl.): 21-26.
- GIROLAMI V., 2000 - *Neodryinus typhlocybae*: introduzione, diffusione e comportamento. Atti Conv. "Metcalfa pruinosa: diffusione nel continente europeo e prospettive di controllo biologico", S. Donato Milanese, 21 ottobre 1999, Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi, 55 (Suppl.): 12-14.
- GIROLAMI V., 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., 1999 - Possibilità di controllo chimico e biologico di *Metcalfa pruinosa*. *Informatore fitopatologico*, 49(5): 20-25.
- GIROLAMI V., MAZZON L., 1999 - Controllo di *Metcalfa pruinosa* ad opera di *Neodryinus typhlocybae*. *L'Informatore agrario*, 55(19): 87-91.
- GIROLAMI V., CONTE L., CAMPORESE P., BENUZZI M., ROTA MARTIR G., DRADI D., 1996 - Possibilità di controllo biologico della *Metcalfa pruinosa*. *L'Informatore agrario*, 52(25): 61-65.
- GREATTI M., ZANDIGIACOMO P., ROSSI L., 1994 - Predatori di *Metcalfa pruinosa* (Say) in Friuli. Atti XVII Congr. naz. it. Entomologia, Udine, 13-18 giugno 1994: 535-538.

- JERMINI M., BRUNETTI R., BONAVIA M., 2000 - Introduzione di *Neodryinus typhlocybae* per il contenimento biologico di *Metcalfa pruinosa*: prime esperienze in Svizzera. Atti Conv. "Metcalfa pruinosa: diffusione nel continente europeo e prospettive di controllo biologico", S. Donato Milanese, 21 ottobre 1999, Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi, 55 (Suppl.): 18-20.
- MALAUSSA J.-C., 2000 - Esperienze di introduzione di *Neodryinus typhlocybae* in Francia. Atti Conv. "Metcalfa pruinosa: diffusione nel continente europeo e prospettive di controllo biologico", S. Donato Milanese, 21 ottobre 1999, Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi, 55 (Suppl.): 15-17.
- OLMI M., 1999 - Hymenoptera Dryinidae - Embolemidae. Fauna d'Italia, vol. XXXVII, Calderini, Bologna, 425 pp.
- OLMI M., 2000a - I Drinidi e la loro utilizzazione in lotta biologica: problemi e prospettive. Atti Conv. "Metcalfa pruinosa: diffusione nel continente europeo e prospettive di controllo biologico", S. Donato Milanese, 21 ottobre 1999, Sherwood - Foreste ed Alberi Oggi, 55 (Suppl.): 27-34.
- OLMI M. 2000b - Bioecologia degli imenotteri drinidi e loro impiego in programmi di lotta biologica. In: Lucchi A., La Metcalfa negli ecosistemi italiani, ARSIA Regione Toscana: 93-117.
- SACCHETTI P., GUIDOTTI A., BRACCINI P., 2000 - Impiego di *Neodryinus typhlocybae* in Toscana. In: Lucchi A., La Metcalfa negli ecosistemi italiani, ARSIA Regione Toscana: 131-158.
- SALA A., FOSCHI S., 2000 - Allevamento e distribuzione di *Neodryinus typhlocybae* in Italia. In: Lucchi A., La Metcalfa negli ecosistemi italiani, ARSIA Regione Toscana: 119-130.
- SANTI F., MAINI S., 2000 - *Neodryinus typhlocybae*, una risorsa per il contenimento di *Metcalfa pruinosa*. *Informatore fitopatologico*, 50(7-8): 49-53.
- SILLANI S., BARBATTINI R., GREATTI M., ZORATTI M.L., 1997/98 - La comparsa di un nuovo prodotto alimentare. Il caso del miele di melata di *Metcalfa pruinosa*: aspetti tecnici ed economici. *Agribusines Paesaggio & Ambiente*, 2(2-3): 233-305.
- TALBALAGHI A., MALLARINO A., 2000 - Lotta biologica contro i fitofagi delle alberature pubbliche nei comuni aderenti all'accordo di programma di Basaluzzo (AL) (*Hypbantria cunea*, *Metcalfa pruinosa*). *Disinfestazione & Igiene ambientale* settembre-ottobre 2000: 11-14 (suppl. a Igiene Alimenti: 17 (5)).
- TOMMASINI M.G., MOSTI M., DRADI D., GIROLAMI V., 1998 - Lotta biologica contro *Metcalfa pruinosa* con *Neodryinus typhlocybae*: prime esperienze sull'acclimatazione del parassitoide in Emilia-Romagna. *Informatore fitopatologico*, 48(12): 51-54.
- VILLANI A., ZANDIGIACOMO P., 1999 - Immissioni in Friuli-Venezia Giulia dell'entomofago *Neodryinus typhlocybae*, antagonista di *Metcalfa pruinosa*. *Informatore fitopatologico*, 49(12): 47-51.
- VILLANI A., ZANDIGIACOMO P., 2000 - Successo delle immissioni dell'entomofago *Neodryinus typhlocybae* (Ashmead) contro *Metcalfa pruinosa* (Say) in Friuli-Venezia Giulia. *Notiziario ERSA*, 13(3): 41-45.
- ZANGHERI S., DONADINI P., 1980 - Comparsa nel Veneto di un Omottero neartico: *Metcalfa pruinosa* Say (Homoptera, Flatidae). *Redia*, 63: 301-305.
- ZANDIGIACOMO P., ROSSI L., 1999 - Un dannoso fitofago di costante attualità: *Metcalfa pruinosa* (Say). *Agricoltura biologica*, 7(1998) (1-2): 3-7 (suppl. al Notiziario ERSA, 11 (6)).