

CONTROLLO DEL TERRITORIO

Razionalizzazione degli interventi per il controllo di *Hyphantria cunea* sulla base di parametri meteorologici

Simone Martini - Alberto Baseggio - Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Padova

L'attività di monitoraggio, condotta sul territorio della Provincia di Venezia nella stagione 1996, è stata volta al raggiungimento di una "previsione di sviluppo" della popolazione di *Ifantria* sul territorio sottoposto a controllo.

Ricordiamo che il raggiungimento di tale risultato diviene particolarmente utile in un momento, quale quello attuale, in cui è prevedibile che l'*Ifantria* rientrerà sotto controllo naturale solo in un arco di tempo che si prospetta molto lungo.

Gli studi condotti sino a ora hanno infatti evidenziato una difficoltà, da parte di insetti parassiti o predatori, a svolgere un apprezzabile controllo sulle popolazioni di *Ifantria* che hanno colo-

nizzato i nostri territori. Analoghe osservazioni sono state condotte su altri limitatori naturali quali gli uccelli insettivori; anche in questo caso, purtroppo, il



Dottor Alberto Baseggio.

livello di predazione rimane troppo basso perché si possa ipotizzare un contenimento del fitofago tale da impedire danni alla vegetazione attaccata.

Sono allo studio anche gli effetti che alcuni microrganismi (microsporidi) potrebbero avere sulle popolazioni di *Ifantria* in particolari condizioni di stress quali ad esempio temperatura e umidità molto elevate.

Ecco pertanto che, per un futuro non breve, permarrà la necessità di difendere alcune specie vegetali (che compongono in rilevante entità il nostro verde pubblico e ornamentale) dagli attacchi del fitofago, indirizzando con sempre maggiore precisione ed efficacia l'esecuzione degli interventi insetticidi.

La ricerca di informazioni che collegano in collegamento la comparsa dei differenti stadi del fitofago (adulto, uova, larve, crisalide) a dati misurabili e registrabili (quali per es. temperatura media, piovosità, U.R.) ha -in casi analoghi- consentito di individuare con sufficiente precisione il momento in cui diviene più frequente la presenza dello stadio del parassita contro il quale si intende attuare la lotta. Poiché nel caso di *Hyphantria cunea* si è deciso, per motivi principalmente di natura ecologica, di indirizzare la lotta¹ contro i primi stadi larvali (ovvero 6° e 7° esclusi), è importante possedere un metodo che fornisca una valutazione corretta del grado di schiusura raggiunto dalla maggior parte delle ovature.

Sino a ora l'unico dato obiettivo su cui si poteva contare era l'andamento delle curve di volo tracciate mediante l'impiego delle trappole a feromoni. Purtroppo è noto che tale "obiettività" è in parte compromessa da alcuni fattori tra cui:

- 1) ridotto raggio d'azione delle trappole stesse;
- 2) riduzione degli spostamenti dell'adulto di *Hyphantria cunea* in occasione di tempo piovoso (frequente nel mese di maggio). Inoltre, osservazioni condotte negli anni '93, '94 e '95, indicano che i periodi in cui si assiste al volo non sono seguiti dalla depo-

ANNO	Inizio voli prima generazione	Inizio rinvenimento ovature	Intervallo (gg)
1993	12/05	16/05	4
1994	04/05	24/05	20
1995	08/05	12/05	4
1996	07/05	28/05	21

Anno	Picco di volo (prima generazione)	Inizio rinvenimento ovature	Intervallo (gg)
1993	18/05	16/05	- 2
1994	22/05	24/05	+2
1995	20/05	12/05	- 8

sizione delle uova in modo regolare e ripetitivo (tabella 1).

Di analoga difficoltà interpretativa è la relazione trovata tra il momento in cui si verifica il picco di volo e il momento in cui si rinvencono le prime ovature (tabella 2).

Per il 1996 la relazione tra i dati raccolti tramite le trappole feromoniche e il momento di ovodeposizione è di interpretazione ancora più difficile in quanto si è assistito a picchi di volo distinti sia nel tempo che nell'area geografica (vedi tab. 3).

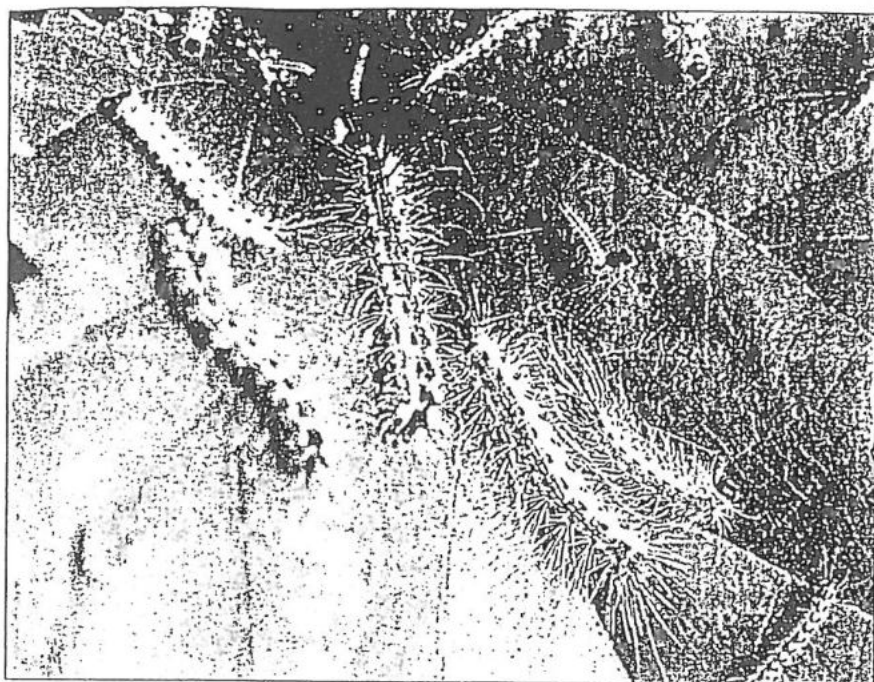
Quanto sopra esposto vuole indi-

care che dalla conoscenza del periodo di volo, quale risulta dalle trappole feromoniche, non emergono automaticamente indicazioni circa la deposizione delle uova e, di conseguenza, la nascita delle larve.

Diviene pertanto necessario continuare le ispezioni, ricercare le ovature, seguirne l'incubazione e la schiusa. Compiere queste osservazioni non è così facile, come a prima vista potrebbe apparire: se individuare un nido neoformato su di una siepe di sambuco è cosa semplice non lo è affatto qualora si

loc. data	07/05	08/05	09/05	10/05	13/05	15/05	20/05	24/05
S. Stino	4	0	0	0	0	0	0	0
S. Stino	14	0	0	0	0	0	0	0
s.p. 59	0	0	0	0	6	0	3	0
s.p. 59	0	0	0	0	4	0	0	0
s.p. 47	0	0	0	3	0	0	0	0
s.p. 47	0	1	0	1	0	0	0	0
Staffolo	0	0	0	19	0	0	0	0
Cona	0	0	0	0*	0	0	0	0
C. Lupia	0	0	0	0*	12	7	7	0
Boion	0	0	0	0*	10	12	11	0
Mirano	0	0	0	0	1	0	0	0

Il simbolo * indica che in tale data si è proceduto al cambio della capsula di feromone.



Larve mature di *Hyphantria americana*.

stiano ispezionando i platani di una alberatura stradale.

In questa situazione un errore di valutazione di soli 4-6 giorni può compromettere, per lo meno in parte, la riuscita degli interventi di disinfezione perché verrebbero sottratti giorni preziosi alla capacità insetticida del B. t. var. *kurstaki* (che può fornire 2-3 giorni di persistenza d'azione).

Attività di monitoraggio 1996

Per tentare di risolvere, per lo meno in parte, i problemi presentati, durante la stagione 1996 sono state compiute alcune azioni. Lo scopo era quello di rendere sempre meno aleatorie le osservazioni di campo e "comprendere" come *Hyphantria cunea* reagisce alle condizioni ambientali.

Si è proceduto pertanto:

1) All'allestimento di una rete di trappole feromoniche sul territorio della Provincia.

2) All'esecuzione dei rilievi durante il periodo di volo.

3) Alla registrazione delle temperature medie e precipitazioni in tre differenti località (tramite rete CSIM).

4) All'esecuzione di campiona-

menti volti ad associare lo sviluppo degli stadi del parassita con l'andamento della temperatura.

5) Al calcolo delle somme termiche e confronto con quanto osservato nelle annate precedenti e/o riportato in bibliografia.

Di seguito vengono presentati i dati raccolti:

a) Andamento dei voli della prima generazione, suddivisi per località (tabella 3).

Tutte le trappole installate presentavano la medesima forma e sono state caricate con lo stesso feromone.

Sono state installate su piante ospiti (platano, acero negundo, gelso) in aree ove era nota la presenza dell'*Hyphantria*.

E' evidente la lieve entità del volo della prima generazione e la discontinuità con cui esso si è verificato nel territorio. E' interessante osservare che questo fenomeno non era stato mai osservato negli anni precedenti e non se ne conosce il motivo.

Infatti nei diversi luoghi è stata raggiunta pressoché la medesima somma termica al 30/04: 83,5 gradi-giorno a MIRA, 83,7 a PORTOGRUARO, 82,00 a MIRANO, eppure in queste località i voli sono iniziati in epoche differenti (non è escludibile un "effetto capsula" se si considera che le trappole collocate nell'area a Sud della Provincia sono state inizialmente caricate con capsule di feromone conservate in frigorifero per un anno).

Nello schema presentato in questa pagina viene riportato un confronto tra le catture ottenute negli anni '94, '95 e '96 nella medesima località (vicinanze di Boion).

Si osservi come la prima generazione 1996 sia caratterizzata da un periodo di volo breve durante il quale viene raggiunto un elevato numero di catture.

Ciò pone maggiormente l'attenzione sul fatto che la durata del volo e/o i livelli di cattura in esso raggiunti non sono buoni indicatori della reale consistenza che assumerà lo sviluppo della successiva popolazione larvale.

Infatti la prima generazione del 1996 - pur essendo preceduta da un volo breve - ha causato danni molto elevati se rapportati a quanto si è verificato negli anni precedenti.

SCHEMA I				
ANNO	1993	1994	1995	1996
Inizio voli 1° generazione	06/05	04/05	06/05	10/05
Termine voli 1° generazione	02/06	30/05	20/05	20-22/05
gr/gg. accumulati all'inizio dei voli	83	81	78*	82

A tale proposito si ricorda che, proprio nel corso di una riunione organizzata dalla Provincia di Venezia, nella primavera '96, con la compartecipazione dei Comuni interessati al problema, era stata ribadita la non essenzialità di una lotta volta al controllo della prima generazione. Tale intento è stato fortemente modificato nel giugno '96, periodo in cui privati e Amministrazioni si sono attivati per limitare i danni causati da una presenza di *Hyphantria* decisamente elevata.

Se i dati forniti dalle curve di volo non appaiono così omogenei nelle diverse annate esaminate, il calcolo delle somme termiche fornisce indicazioni meno soggette a fluttuazioni.

La soglia dei 10,57 °C, temperatura che segna il limite al di sotto del quale non vi è accumulo di gradi-giorno da parte delle pupe svernanti, deriva dagli studi di Morrison (Morris, Fulton 1971; il dato è stato originariamente espresso in gradi Fahrenheit con il valore di 51). Essa è stata applicata per calcolare la somma di gradi-giorno raggiunta la quale si verifica l'inizio del volo della prima generazione.

E' importante osservare come nel calcolo abbiamo parzialmente modificato l'asserto che indicava nel 1° Aprile la data in cui iniziare il conteggio. In particolare per il 1995 abbiamo valutato anche i gradi giorno sviluppatasi nell'ultima settimana del mese di Marzo (78*).

Il risultato viene presentato nello schema 1, ed è importante perché per la prima volta viene trovata, anche in Italia, una conferma sperimentale di quanto osservato da Morrison in alcune delle aree del paese di origine di *Hyphantria cunea*. Anche questo autore ha individuato in circa 80 gradi-giorno la somma termica necessaria alle crisalidi svernanti per interrompere la diapausa e dar luogo alla forma adulta.

A questo punto la nostra attenzione si è focalizzata sulla individuazione della somma termica che caratterizzerebbe il "picco" di

volo della prima generazione (ovvero il momento in cui si ha la schiusa della maggior parte delle crisalidi).

Purtroppo i dati non forniscono una indicazione così omogenea come nel caso precedente a, al riguardo, si osservi lo schema 2A. Nel commentare quanto riportato nello schema, è necessario considerare che un intervallo di circa 50 gradi-giorno (ovvero la differenza tra i 114 gradi-giorno misurati al 1° picco di volo del 1993 e i 164 gradi-giorno misurati al picco di volo del '94) viene colmato, nella prima quindicina di maggio, in circa 8-9 giorni e pertanto in questo periodo sarebbe necessario condurre un controllo delle catture sulle trappole feromoniche più frequentemente dei tradizionali tre giorni.

In caso contrario l'imprecisione nella individuazione del momento di massimo volo diviene tale da alterare una corretta valutazione della sommatoria termica al momento di picco del volo stesso.

Perché è importante valutare il momento di picco del volo tramite la sommatoria termica?

1) Perché le trappole a feromoni non danno risultati così precisi.

2) Perché questo momento è solitamente collegabile al periodo di maggior deposizione delle uova e

pertanto (tramite una adeguata stima del periodo di incubazione) al momento in cui avverrà la maggior schiusa.

Diviene evidente il fatto che se si riuscisse a "legare" la semplice osservazione della temperatura giornaliera media con il momento di maggior nascita delle larve verrebbe determinato -in modo univoco- il momento migliore per l'inizio dei trattamenti con il B.t. var. kurstaki.

Per giungere a questo è necessario rivalutare anche il fabbisogno in gradi-giorno delle uova (lo stadio più esigente).

A questo proposito si nota che le osservazioni condotte nel 1996 pongono in dubbio la durata del periodo di incubazione. Esso è infatti inferiore ai 14 giorni comunemente ritenuti necessari. In realtà l'incubazione risente dell'andamento della temperatura, della umidità e della posizione in cui è posta l'ovatura (effetto della insolazione) e pertanto non è corretto ritenere che essa possa occupare un periodo di tempo costante negli anni successivi.

b) Gradi-giorno necessari al compimento della prima generazione.

Nello schema 2B viene riportato il numero dei giorni impiegati

SCHEMA 2A				
ANNO	1993	1994	1995	1996
Picco del volo	07/05 - 10/05	23/05	20/05	15/05
°C/gg accumulati al picco	114-167	164	144	138

SCHEMA 2B				
Fasi/Anni	1993	1994	1995	1996
Inizio voli	06/05	04/05	06/05	07/05
Comparsa prime crisalidi	30/06	04/07	04/07	04/07
Durata (gg)	56	62	60	59
Gradi-giorno accumulati	632	629	506	622



Nido sericeo di *lantria americana*.

per il compimento della prima generazione negli ultimi 4 anni e il relativo accumulo di gradi-giorno.

Come si può osservare la somma dei gradi giorno che è stata calcolata per il 1995 si discosta in modo marcato dal dato relativo agli altri anni, al contrario il numero dei giorni impiegati dall'inizio dei voli all'incrisalidamento delle prime larve è analogo nelle diverse annate (scarto di sei giorni).

Ciò potrebbe essere interpretato come una elevata capacità da parte di *Hyphantria cunea* a compiere il ciclo in un periodo di tempo definito anche in presenza di eventi meteo sfavorevoli (primavera-inizio estate fredda e piovosa).

Queste situazioni porterebbero pertanto a una minore presenza quantitativa del fitofago piuttosto che a un rallentamento del compiersi del ciclo.

Anche questo è importante perché spesso si è erroneamente ritenuto che si sarebbe verificato uno slittamento dei tempi di comparsa degli stadi del fitofago perché si ottengono verificando

condizioni meteo ritenute avverse.

Come conseguenza si sono persi giorni utili nella programmazione degli interventi di difesa fitosanitaria.

c) Analisi dello sviluppo delle generazioni estive.

Raffrontando i dati raccolti nel periodo 1993-96 e relativi alla comparsa dei differenti stadi del

parassita si è potuto tracciare uno schema riassuntivo (2C).

Appare molto evidente che l'omogeneità che contraddistingue l'andamento dei voli della generazione svernante di *Hyphantria cunea* viene a mancare in corrispondenza del secondo volo.

L'inizio dei voli si colloca in un intervallo molto ampio (22 giorni) e anche la durata del volo oscilla tra i 9 giorni del '94 e i 37 giorni del '93. Solo per gli anni '95 e '96 si assiste a una durata simile del periodo di volo (si osservino i grafici di seguito riportati). I tentativi di calcolare, al momento dell'inizio

dei voli, una sommatoria termica che risultasse omogenea nelle diverse annate non hanno portato a risultati valutabili.

Effettivamente questo tipo di indagine si presenta più difficile di quella condotta per la prima generazione. Non vi sono studi di riferimento, solo alcune esperienze condotte in Giappone sono state eseguite su di una popolazione bi-voltina (che effettua due

SCHEMA 2C				
Fasi/Anni	1993	1994	1995	1996
Inizio del volo	06/07	25/07	28/07	10(?)07
Picco del volo	6 e 12/07	25/07	30/07-10/08	
Fine volo	11/08	02/08	22/08	11/08
Prime ovaie	20/07	22/07	30/07	25/07
Primi nidi	22/07	02/08	10/08	02/08

SCHEMA 2D			
Periodo del mese	PORTOGUARO	MIRA	C. LUPA
0-10	30,4	14	6,6
11-20	6	3,2	13,4
21-31	0,8	1,2	0,8
Totale	37,2	18,4	20,8

giorno il volo inizia, pertanto bisogna attivarsi per controllare le trappole feromoniche con una cadenza di 48 ore. Trappole situate in località vicine forniscono indicazioni simili, sarebbero sufficienti 9 trappole in tre gruppi di tre rispettivamente nelle aree a nord, centro e sud del territorio provinciale.

Individuato il picco di volo gli interventi di lotta possono iniziare dopo 8 max. 10 giorni. Ciò è bene venga attuato indipendentemente dal livello di infestazione riscontrato tramite la conta dei primi nidi larvali sugli alberi.

Gli interventi dovrebbero chiudersi in 10 max. 14 giorni.

Per quanto concerne la seconda generazione, è bene valutare che il verificarsi di piogge nella prima decade di luglio agevererà un buono sfarfallamento dell'*Ifantria* con conseguente livello di cattura elevato e concentrato nel mese di luglio. In caso contrario - scarsità di precipitazioni - si assisterà a un volo di modesta entità e a periodi interrotto. Da queste diverse situazioni deriva una deposizione delle uova concentrata in un periodo definito (entro fine luglio) o disomogeneo (da fine luglio a oltre metà agosto).

La lotta dovrà pertanto tener conto di queste diverse situazioni:

a) nel primo caso è prevedibile che un intervento ben condotto nella prima quindicina di agosto potrà essere decisivo per il controllo del parassita. Non ci si dovranno attendere elevate riprese di focolai larvali.

b) nel secondo caso le risorse dovranno essere utilizzate per condurre anche un secondo intervento, per lo meno in prossimità dei centri abitati situati nelle aree di infestazione storica.

¹ Condotta tramite un prodotto che agisce esclusivamente per ingestione quale il *Bacillus thuringiensis var. kurstaki*.

Bibliografia

Baseggio A., 1993 - Problematiche nell'impostazione di una campagna di disinfezione per il controllo di *Hyphantria cunea* (Drury) - Disinfezione, anno 10 (1) : 45 - 48.

Baseggio A., Galbero G., 1991 - L'*Ifantria* americana nel Veneto - Veneto Agricoltura, ESAV 7 (11): 22 - 25.

Bertoncini P., Binda M., Ferrario P., 1993 - Il monitoraggio dell'*Ifantria* americana mediante trappole a feromone - Disinfezione, anno 10 (2) : 45 - 47.

Montermini A., Oliva G., 1984 - Im-

pariamo a conoscere l'*Ifantria* americana - Inf. Fit. (1) : 35 - 40.

Montermini A., 1984 - L'*Ifantria* in Italia - Edagricole : p. 227.

Montermini A., Cortellini W. & De-seo K.V. 1985 - Lotta microbiologica contro *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Arctiidae) in nord Italia. - La difesa delle piante, 2; 345 - 352.

Montermini A. & Boselli M., 1991 - La diffusione dell'*Ifantria* americana in Italia. - Inf. Fitop., 41, 7/8; 7 - 13.

Morris R. F., Fulton, 1971 - Models for the development and survival of *Hyphantria cunea* in relation to temperature and humidity - mem ent. Soc. of Canada: 40 - 46.

Nordin G. L., O' Canna D., 1985 - Developmental threshold temperatures and thermal constants for two types of fall webworm, *Hyphantria cunea* (Drury), occurring in central Kentucky - Journal of the Kansas Entomological Society, 58 (4) : 626 - 630.

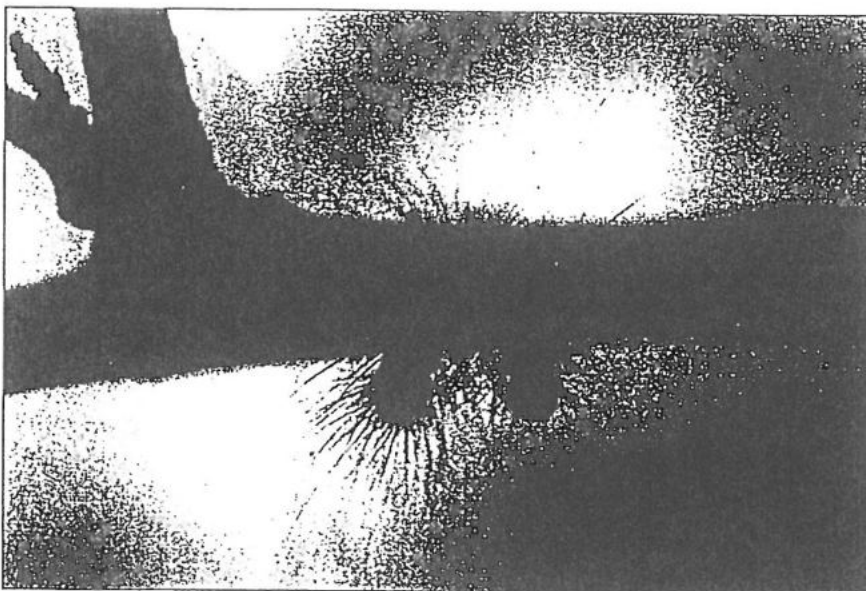
Rallo G., Pelusi P., 1995 - Riserva naturale di Valle Averte e museo del territorio delle valli e laguna di Venezia - WWF Italia : p. 14.

Tamarelle M., 1983 - Développement des oeufs de *Hyphantria cunea* Drury incubés a 20° C et comparaison avec les résultats obtenus a 25 et 15° C - Int. J. Insect Morphol. & Embryol, 12, (4): 187 - 200.

Trematerra P., 1984 - Il verde urbano: definizione, gestione e protezione - Disinfezione, anno 11 (5): 9 - 16.

Trematerra P., Ferrario P., Binda M., 1994 - Possibilità di controllo di *Hyphantria cunea*: studi sui feromoni sessuali - Inf. Agr. 24 : 71 - 75.

Venturelli C., 1992 - Storia, biologia e metodologie per il controllo di *Hyphantria cunea* Drury e sua diffusione nei comprensori Forlivese e Cesenate nel 1991 - Disinfezione, 19 (1): 36 - 38. □



Effetto su larve di *Ifantria* americana di un trattamento con *Bacillus thuringiensis*.