

EDISON PASQUALINI, ANGELA ANTROPOLI, CRISTINA BARBARA

Istituto di Entomologia "G. Grandi", Università di Bologna

*Leucoptera malifoliella* Zell. (Lepidoptera Lyonetiidae):  
definizione di una soglia di intervento basata sulle catture di  
adulti con trappole sessuali.\*

INTRODUZIONE

*Leucoptera malifoliella* (O.G. Costa) (Lep. Lyonetiidae), che ha come piante ospiti Rosacee dei generi *Amigdalus*, *Prunus*, *Crataegus*, *Mespilus*, *Cotoneaster*, *Pirus*, *Sorbus* e Betulacee dei generi *Alnus* e *Betula*, è uno dei principali fitofagi del Melo.

La sua importanza economica può essere rilevante per i danni provocati alla produzione sia direttamente, con mancata maturazione dei frutti in seguito a riduzione dell'attività fotosintetica delle foglie per la distruzione di tessuto provocata dalle larve, che indirettamente per la presenza di bozzoli sui frutti (Celli e Burchi, 1984; Cravedi e Roversi, 1985).

Le infestazioni di *L. malifoliella* (Cemiostoma) sono state combattute, fino a una ventina di anni fa, con prodotti chimici a largo spettro d'azione. Gli interventi erano diretti contro gli adulti, utilizzando soprattutto formulati a base di Nicotina o Endosulfan, oppure contro le larve, impiegando Methidathion alla comparsa delle mine, Methomyl quando le mine avevano mediamente un diametro inferiore a quattro millimetri, Cartap con mine di diametro maggiore. Negli ultimi anni tali prodotti larvicidi (neurotossici) sono stati sostituiti in genere con principi attivi del gruppo dei regolatori della crescita (non neurotossici), aventi, in generale, azione sulle uova (Diflubenzuron, Triflumuron, Teflubenzuron, Fenoxycarb, ecc.) (Pasqualini *et. al.*, 1993), più efficaci e nel contempo in grado di soddisfare meglio le diverse esigenze ecologiche e sanitarie. Questi ultimi prodotti, inoltre, possono essere inseriti in strategie di difesa integrata che si basano sulla possibilità di eseguire trattamenti solo quando strettamente necessari, privilegiando principi attivi più selettivi verso gli ausiliari.

Scopo del presente lavoro è stato trovare una soglia di intervento basata sulla cattura degli adulti con trappole innescate con feromone sessuale. Ciò consente di poter indirizzare la difesa contro le uova in modo più razionale e soprattutto semplice. Infatti i metodi di campionamento, messi a punto in passato, basati sul con-

(\*) Lavoro accettato il 13 ottobre 1994.

teggio delle mine (Celli, 1973; Briolini e Marri, 1978), oltre ad essere piuttosto complicati, richiedono molto tempo e precisione. L'obiettivo ultimo è stato quello di mettere a punto un metodo di campionamento semplice e, grazie a questo, definire una soglia d'intervento di facile utilizzazione pratica.

## MATERIALI E METODI

Per la cattura degli adulti sono state sperimentate dapprima trappole rettangolari cromatotropiche di colore giallo e, successivamente, trappole del tipo Traptest innescate con feromone sessuale. L'attenzione è stata puntata prevalentemente su queste ultime ed in particolare sono state confrontate dosi diverse di attrattivo sessuale. E' stata inoltre verificata la durata d'azione dell'erogatore, il suo raggio d'azione ed infine l'individuazione di una relazione tra le catture e l'infestazione.

### 1) Aziende sperimentali.

Le prove sono state svolte nell'arco di quattro anni dal 1990 al 1993 in differenti aziende della Regione. In totale sono state condotte in 21 appezzamenti di melo. Le aziende sono state scelte fra quelle nelle quali era stata segnalata un'infestazione nell'anno precedente. Tutte erano rappresentative della zona in cui si trovavano e la difesa fitoiatrica era in genere quella della lotta integrata.

### 2) Trappole sperimentate.

Le trappole utilizzate nelle prove sono state di due tipi: cromatotropiche e sessuali. Le trappole cromatotropiche erano costituite da un foglio di laminato plastico di colore giallo delle dimensioni di cm 9 x 12 (cm<sup>2</sup> 108), ricoperto, su entrambi i lati, da un opportuno collante. Le trappole cromatotropiche sono state oggetto di sperimentazione, per il presente lavoro, nel solo anno 1990.

Le trappole a feromoni sessuali sono state invece impiegate anche negli anni successivi. Esse erano del tipo Traptest (Isagro), mentre la miscela attrattiva presente nei dispenser era costituita da 5,9-dimetileptadecano (94%) e 5,9-dimetil-octadecano (6%) (la quantità commerciale era di 1 mg) (Francke *et. al.*, 1987; Riba *et. al.*, 1990)

### 3) Prove effettuate.

#### A) Efficacia delle trappole cromatotropiche.

Tale indagine è stata condotta nel 1990 in due aziende. Complessivamente sono state collocate in campo 7 gruppi di due trappole ciascuno per la prima e la seconda generazione in altrettante parcelle della dimensione di circa 1000 m<sup>2</sup> su due distinte piante distanti tra loro circa una ventina di metri. Le trappole sono state collocate a 1,5 m di altezza e campionate settimanalmente.

#### B) Attrattività di differenti dosi di feromone sessuale.

Nel 1990 sono state sperimentate tre diverse dosi di feromone: 1 mg (I e II generazione), 0,05 mg e 0,025 mg, in quattro diverse aziende. Nel 1991, nelle

stesse aziende, il confronto è stato fatto tra due sole dosi di feromone (0,1 mg e 0,05 mg). In tutti i confronti gli erogatori sono stati sostituiti ogni sei settimane.

C) Durata d'azione dell'erogatore da mg 0,1.

Questa prova è stata condotta negli anni 1991 e 1992 in due aziende. Nel primo anno sono state collocate in due meleti 8 trappole, con erogatori caricati con una dose di mg 0,1, all'inizio di aprile. In 4 trappole l'erogatore non è mai stato sostituito per tutta la durata della prova, mentre nelle altre è stato sostituito ogni settimana. Il campionamento è stato eseguito una volta per settimana e contemporaneamente ogni trappola è stata scambiata di posizione. L'anno successivo le prove sono state ripetute nelle medesime aziende.

D) Raggio d'azione dell'erogatore da mg 0,1.

La prova è stata svolta nel 1991 in due meleti utilizzando quattro trappole distanziate fra loro di circa 50 m e disposte, ad altezza d'uomo, nella quinta fila di un frutteto dalla parte confinante con un campo coltivato a seminativo. Altre quattro trappole Traptest sono state collocate di fronte alle prime, in campo aperto, a una distanza dal bordo del frutteto rispettivamente di 15, 30, 45 e 60 m. Esse furono poste su altrettanti paletti a circa 1,5 m di altezza dal suolo. Poiché nelle trappole in campo aperto non si osservarono catture per tutto il primo sfarfallamento i paletti con le trappole, per tutto il secondo periodo di sfarfallamento, furono avvicinati al frutteto ad una distanza di 5, 10, 20 e 30 m dal suo bordo. Contemporaneamente le trappole di confronto dentro il frutteto furono portate più all'interno nella tredicesima fila del meletto.

E) Relazione tra le catture e l'infestazione.

La sperimentazione è stata condotta nell'arco di tre anni. Per questa indagine sono stati utilizzati erogatori con la dose di 0,1 mg e le prove sono state condotte sulla prima e seconda generazione. In ciascun anno di indagine sono stati eseguiti due campionamenti, in giugno e in agosto, per il conteggio delle mine su un campione di 100 foglie

## RISULTATI

### A) Efficacia delle trappole cromatotropiche.

I risultati di questa prova sono riportati in Tab. 1 dove sono indicati i totali degli adulti maschi e femmine complessivamente catturati. È indicato, inoltre, il numero di mine riscontrato su 100 foglie campionate a caso in ogni parcella nelle vicinanze delle trappole. Risulta evidente che le catture sono aumentate passando dalla prima alla seconda generazione, ma, in ogni caso, sono sempre state piuttosto contenute. Nella seconda generazione nonostante le catture siano aumentate, non esiste una relazione tra gli adulti catturati e la successiva infestazione. Dai dati riportati in tabella, infatti, si può notare che ad un aumento delle catture non corrisponde un proporzionale incremento dell'infestazione. Le trappole cro-

matotropiche non hanno permesso di individuare una relazione catture-infestazione. Per questo motivo tali trappole sono state abbandonate, mentre le indagini sono continuate solo con quelle con feromone sessuale.

Tab.1.- Catture di *L. malifoliella* ottenute con trappole cromatotropiche e relativa infestazione larvale ( $r = 0,11$ ;  $p > 0,05$ ).

n (2 trappole)	Adulti I gen.	Mine I gen. Camp: 27/05/90	Adulti II gen.	Mine II en. Camp: 20/07/90
1	3	3	2	24
2	0	1	5	13
3	2	1	6	36
4	0	1	1	8
5	0	0	3	3
6	1	0	3	19
7	1	4	44	12

B) Attrattività di differenti dosi di feromone sessuale.

I risultati ottenuti hanno messo in evidenza che esiste una relazione statisticamente significativa fra la dose e le catture di maschi effettuate (Fig. I). La dose maggiore (1 mg) è risultata la più attrattiva. L'entità delle catture è stata però tale da creare difficoltà nel conteggio degli insetti catturati e per la pulizia delle trappole. Al contrario con la dose di 0,1 mg e 0,05 mg non si sono riscontrate tali difficoltà. La dose di 0,025 mg è molto poco attrattiva e le catture ottenute non sono sufficientemente indicative nel caso di infestazioni contenute. A causa di tali risultati le dosi di feromone di 1 mg e di 0,025 mg non sono più state prese in esame nell'anno successivo, mentre sono continuate quelle con 0,1 mg e 0,05 mg.



Fig. I.- Andamento delle catture di *L. malifoliella*.

### C) Durata d'azione dell'erogatore con mg 0,1.

Le catture ottenute hanno avuto andamento simile (Fig. II). L'unica differenza significativa si è avuta nella terza settimana dall'inizio della prova, allorché nelle Traptest con erogatore non sostituito si è mediamente catturato di più che nelle altre. Questo fatto è ovviamente da attribuirsi ad una variabilità anomala delle catture, piuttosto che ad una reale maggiore attrattività dell'erogatore mai sostituito, nonostante che durante l'ultimo volo sia stato osservato un picco di catture maggiore per quello sostituito settimanalmente.

Poiché l'andamento delle curve di volo è molto simile fino alla sesta settimana, si può sostenere che l'erogatore con la dose di 0,1 mg mantiene la propria efficacia per circa un mese e mezzo. Studi precedenti, del resto, avevano evidenziato che la persistenza d'azione dell'erogatore da 1 mg superava i 90 giorni, ma solo fino a 45 giorni non si erano notate differenze significative tra le catture effettuate con trappole senza sostituzione dell'erogatore e con cambio settimanale (Capizzi *et al.*, 1988). Nell'anno successivo la prova è stata ripetuta, ma l'infestazione è stata troppo limitata per poter trarre conclusioni.

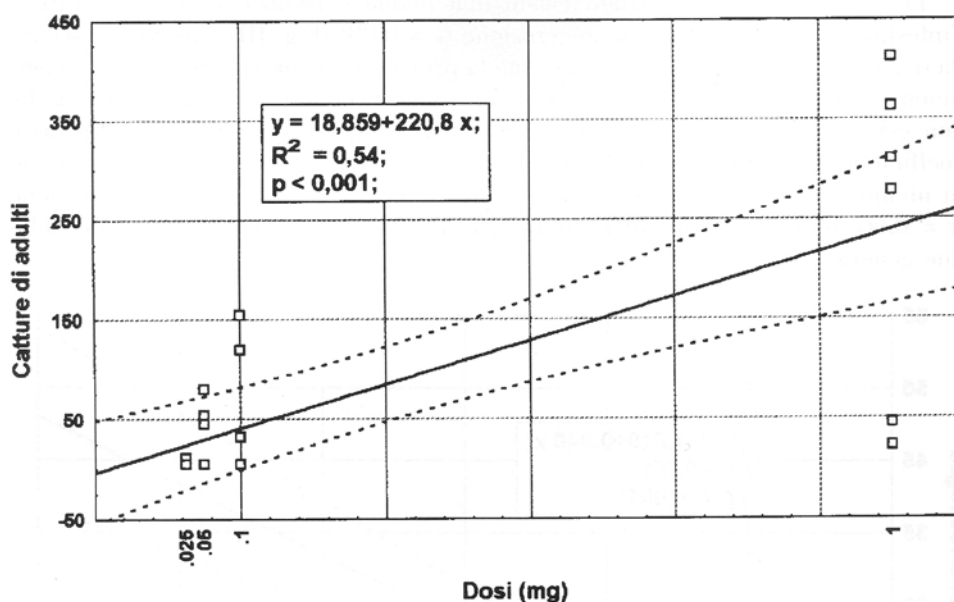


Fig. II.- Relazione fra le dosi di feromone e le catture degli adulti.

### D) Raggio d'azione dell'erogatore con mg 0,1.

Durante la prima generazione le trappole sistemate fuori dal frutteto non hanno mai catturato. Questo risultato può essere attribuito a due fattori: la lontananza delle trappole dal meieto (15, 30, 45 e 60 m dal bordo del frutteto) e la bassa densità di popolazione di *L. malifoliella*. Nelle trappole di riscontro interne al frutteto, infatti, nel corso della prima generazione, si sono catturati mediamente 38 individui per trappola.

In seconda generazione, con trappole più vicine al bordo (5, 10, 15 e 30 m) si sono ottenute catture in funzione della loro distanza. La percentuale dei maschi catturati dalle trappole esterne al campo è stata pari, rispettivamente, al 22,2, 10,8, 3,5 e 1,5 % di quelli catturati dalle corrispondenti trappole all'interno del frutteto. Poiché già a 30 m di distanza dal frutteto la catture si riducono al 3,5 % di quelle riscontrate all'interno, si può sostenere che il raggio d'azione del feromone con la dose di 0,1 mg non sia molto elevato. La superficie interessata dall'azione di tale erogatore è, di conseguenza, poco estesa e ciò ha applicazioni pratiche sul numero di trappole da distribuire per ettaro, soprattutto in frutteti non omogenei per il grado di infestazione.

Studi precedenti avevano permesso di dimostrare che con dosi di feromone superiori a quelle impiegate in questo lavoro, e precisamente di 1 e 10 mg, si ottengono catture anche a 60 m dal frutteto (Capizzi *et al.*, 1988).

#### E) Relazione tra catture e infestazione.

Per entrambe le generazioni esiste una buona correlazione tra le catture e l'infestazione, sia per la prima generazione ( $r = 0,88$ ) (Fig. III), che per la seconda ( $r = 0,55$ ) (Fig. IV). Trattando insieme la prima e la seconda generazione il coefficiente di correlazione è  $r = 0,66$  (Fig. V). L'analisi della covarianza dimostra che non esistono differenze significative fra i parametri considerati (intercetta (a) e coefficiente angolare (b)). Le due generazioni pertanto possono essere considerate in un'unica relazione essendo le rette coincidenti. Il coefficiente di correlazione ( $r = 0,66$ ) dimostra infatti una stretta relazione fra le variabili considerate nelle due generazioni.

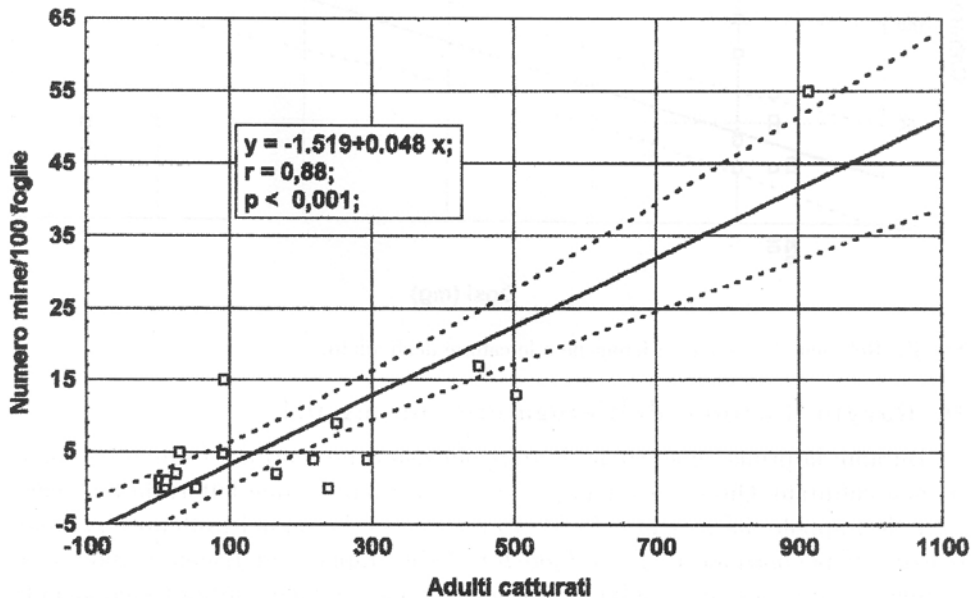


Fig. III.- Relazione fra le catture e l'infestazione. I generazione.

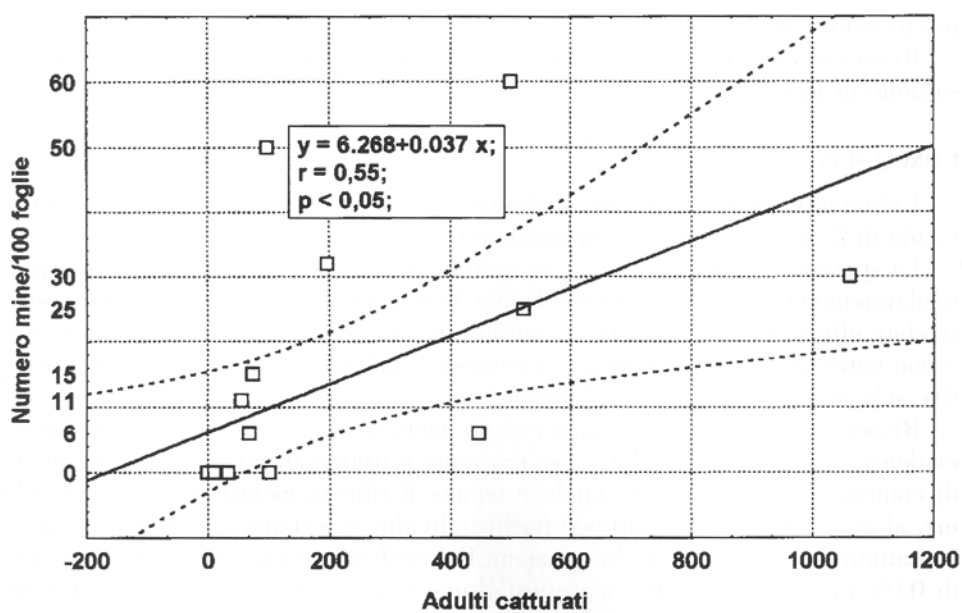


Fig. IV.- Relazione fra le catture e l'infestazione. II generazione.

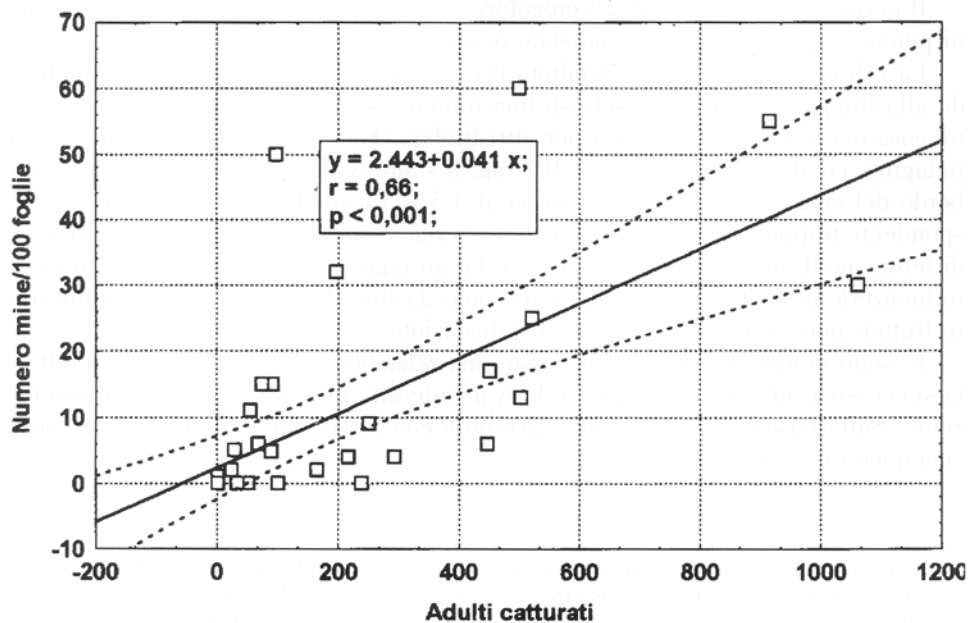


Fig. V.- Relazione fra le catture e l'infestazione. I e II generazione.

La soglia d'intervento attualmente adottata in lotta integrata per *L. malifoliella* è di 20 mine con larve vive su 100 foglie. Nelle prove condotte tale soglia non sempre è stata superata, motivo per cui bisognerà proseguire la sperimentazione

nei prossimi anni.

Resta confermato che la seconda generazione è più temibile della prima a causa delle maggiori catture che in generale sono cinque volte più elevate.

## CONCLUSIONI

I risultati ottenuti suggeriscono alcune indicazioni per migliorare il campionamento di *L. malifoliella* e la sua gestione fitoiatrica.

La sperimentazione si è svolta in campi caratterizzati da infestazioni non particolarmente elevate. In questa condizione le trappole cromatotropiche non si sono rivelate efficienti, poiché hanno catturato un numero troppo limitato di individui e non correlato con le infestazioni successive. Tali trappole, quindi, sono indicative solo in presenza di elevate infestazioni.

Rispetto alle trappole innescate con feromoni sessuali le indagini svolte hanno evidenziato che la dose di 1 mg per erogatore è troppo attrattiva e pone problemi di conteggio, pulizia delle trappole e tempo di rilievo, mentre quelle con 0,025 mg, al contrario, catturano troppo pochi individui e pertanto non sono indicative soprattutto nel caso di basse infestazioni. Dal confronto tra gli erogatori con le dosi di 0,05 mg e quelli con 0,1 mg quest'ultimo è sembrato quello ottimale, perché presenta una riduzione accettabile delle catture e nel contempo è sufficientemente rappresentativo anche in caso di bassa densità del fitofago.

Il periodo di affidabilità degli erogatori con la dose di 0,1 mg è di circa 45 giorni poiché dopo tale periodo sono state osservate flessioni nelle catture.

La riduzione della dose ha limitato il raggio d'azione del feromone consentendo alla trappola di catturare solo su una limitata superficie del frutteto interessato, cosa del resto già dimostrata per altri fitofagi (Faccioli *et al.*, 1993). In questa indagine, condotta con la dose di 0,1 mg, è stato evidenziato che a 30 metri dal bordo del campo le catture si riducono al 3,5 % di quelle riscontrate nella corrispondente trappola all'interno del meleto. Si può concludere, pertanto, che la dose di feromone di mg 0,1 per erogatore non ha un raggio d'azione molto elevato e ciò influenzerà la scelta del numero di trappole da distribuire per ettaro, soprattutto in frutteti non omogenei per grado di infestazione.

E' stato inoltre dimostrato che esiste una relazione fra le catture degli adulti e la successiva infestazione larvale relativamente alla prima e alla seconda generazione. Sulla base di tale risultato a 20 mine con larve vive su cento foglie corrispondono circa 400 adulti.

## RIASSUNTO

Con il presente lavoro sono stati sperimentati due tipi di trappole: cromatotropiche e sessuali. Queste ultime sono state oggetto di quattro prove per individuare la dose ottimale di feromone, la sua durata, il suo raggio d'azione ed infine la relazione tra catture degli adulti e la successiva infestazione.

Rispetto alle trappole cromatotropiche si ritiene che esse catturino troppo poco per poter essere utilizzate nella pratica, soprattutto se in presenza di limitata popolazione.

La dose ottimale di feromone sessuale per erogatore è risultata quella composta da 0,1 mg per erogatore di 5,9-dimetileptadecano (94%) e 5,9-dimetilottadecano (6%). Le altre dosi a confronto (1 mg, 0,05 mg e 0,025 mg), pur individuando bene i periodi di sfarfallamento, hanno dato problemi relativi al conteggio degli adulti catturati, alla pulizia delle trappole o catture insufficienti soprat-



tutto se in condizioni di non elevata infestazione. La durata d'azione dell'erogatore innescato con la dose di 0,1 mg è di circa 45 giorni. Oltre questo periodo la loro capacità attrattiva decresce rapidamente. Il raggio d'azione della trappole con la dose di 0,1 mg è molto limitato e ciò consente di circoscrivere le catture agli individui presenti nel frutteto. E' inoltre stata messa in evidenza la relazione che esiste fra le catture degli adulti (impiegando la dose di 0,1 mg per erogatore) e la successiva infestazione larvale. La soglia degli adulti catturati corrispondente ad un'infestazione di 20 mine vive per 100 foglie è di circa 400 individui per trappola.

*Leucoptera malifoliella* Zell. (Lepidoptera Lyonetiidae): definition of an intervention threshold based on the number of adult insects captured using sex traps.

SUMMARY

This work involved the experimentation of two types of traps: chromatotropic and sexual. The latter were subjected to four tests in order to ascertain the optimum pheromone dosage, its effective term and range and, finally, the relationship between the number of adult insects captured and the subsequent infestation.

The chromatotropic traps captured too few insects to be of any practical use, especially in the presence of a limited population.

The optimum pheromone dose per dispenser consisted of 0.1 mg of 5,9-dimethylheptadecane (94%) and 5,9-dimethyloctadecane (6%). The other doses (1 mg, 0.05 mg and 0.025 mg), although fairly accurate in the identification of the cocoon shedding periods, created problems relative to the counting of captured adults, trap cleaning, or insufficient capture, above all where the infestation was not extensive. The term of action of dispensers triggered with the 0.1 mg dose is approximately 45 days, after which their powers of attraction decrease rapidly. The range of the traps with a 0.1 mg dose is very limited, allowing capture to be limited to the insects present in the fruit orchard. Moreover, the relationship between the number of adult insects captured (using a 0.1 mg dose per dispenser) and the subsequent larval infestation was highlighted. The threshold of adults captured which corresponds to an infestation of 20 live mines for every 100 leaves is approximately 400 insects per trap.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- BRIOLINI G., MARRI E., 1978.- Distribuzione spaziale e temporale delle mine di *Leucoptera scitella* (Zeller) (Lepidoptera, Lyonetiidae) su piante di melo.- *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 34: 145-152.
- CELLI G., BURCHI C., 1984.- La filloptosi in rapporto all'intensità di mine di due minatori fogliari del melo (*Leucoptera scitella* Zeller, (Lep. Lyonetiidae) e *Lithocolletis blancardella* F. (Lep. Gracilariidae).- *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 38: 25-36.
- CRAVEDI P., ROVERSI A., 1985. Sensibilità varietale del melo agli attacchi di *Leucoptera malifoliella* (O.G. Costa) (= *scitella* Zeller) (Lepidoptera: Lyonetiidae).- *Atti XIV Congr. naz. ital. Ent., Palermo, Erice, Bagheria*, 383-385.
- CAPIZZI A., RAMA F., REGGIORI F., 1988.- Il feromone di *Leucoptera malifoliella* (O.G. Costa): prime esperienze in Italia.- *Atti XV Congr. naz. ital. Ent., L'Aquila*, 957-960.
- CELLI G., 1973.- "Soglia economica" e percentuale di parassitizzazione in rapporto alle infestazioni di microlepidotteri minatori del melo.- *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 30: 311-312.
- FACCIOLI G., ANTROPOLI A., PASQUALINI E., 1993.- Relationship between males caught with low pheromone doses and larval infestation of *Argyrotaenia pulchellana* Haw. (Lep., Tortricidae).- *Ent. exper. et appl.*, 68: 165-170.
- FACCIOLI G., ANTROPOLI A., PASQUALINI E., GARAFFONI M., PARI P., TOSI C., 1990.- Valutazione dell'efficacia di alcuni insetticidi per la difesa da *Leucoptera malifoliella* (O.G. Costa) (Lepidoptera, Lyonetiidae).- *L'Inf.tore Agr.*, XLVI: 93-96.
- FRANCKE W., FRANCKE S., TOTH M., SZOCS G., GUERIN P., ARN H., 1987.- Identification of 5,9-dimethylheptadecane as a sex pheromone of the moth *Leucoptera scitella*.- *Naturwissenschaften* 74: 143-144.
- RIBA M., ROSELL J. A., EIZAGUIRRE M., CANELA R. R., GUERRERO A., 1990.- Identification of a minor component of the sex pheromone of *Leucoptera malifoliella* (Lepidoptera, Lyonetiidae).- *J. Chem. Ecol.*, 16 (5): 1471-1483.