

UN BIENNIO DI PROVE DI LOTTA CONTRO CYDIA POMONELLA L. E ARGYROTAENIA PULCHELLANA HW. CONDOTTE CON IL METODO DELLA CONFUSIONE SESSUALE IN FRUTTETI DEL PIEMONTE.(1)

G. MICHELATTI, G. SCHREIBER, A. UGOLINI, A. BOSSO*, C. BUSSI**
Regione Piemonte - Servizio Sperimentazione e Lotta Fitosanitaria

*Provincia di Asti **Centro Assistenza Tecnica Agricola e Contabile - Nizza Monferrato (AT)

RIASSUNTO

Nel 1988 e 1989 sono state effettuate prove di lotta contro Cydia pomonella L. e Argyrotaenia pulchellana Hw. su melo in due zone frutticole piemontesi con il metodo della confusione sessuale impiegando diffusori e feromoni forniti dall'Istituto G. Donegani e dalla Basf. Le prove, pur confermando buone possibilità di applicazione pratica del metodo, hanno evidenziato dei problemi riguardo alla messa a punto degli erogatori e alla possibile comparsa di fitofagi minori.

SUMMARY

TWO YEARS OF CONTROL TRIALS AGAINST CYDIA POMONELLA AND ARGYROTAENIA PULCHELLANA WITH THE MATING DISRUPTION METHOD IN PIEDMONT ORCHARDS.

During 1988-1989 control trials against Cydia pomonella and Argyrotaenia pulchellana were carried out on apple-trees in two fruit-growing areas of Piedmont (North-West Italy) with the "mating disruption" method using dispensers and pheromones supplied by Donegani Institute and Basf.

Although trials confirmed that the method has good possibilities for practical application, some problems have arisen about setting of dispensers and about possible population increase of lesser pests.

INTRODUZIONE

Si riferiscono i risultati di un biennio di prove di lotta condotte su melo in due differenti ambienti frutticoli piemontesi con l'intento di verificare l'efficacia dell'impiego dei feromoni secondo il metodo della confusione sessuale nella difesa dalla Carpocapsa (Cydia pomonella L.) e dall'Eulia (Argyrotaenia pulchellana Hw.). Esso consiste nel diffondere all'interno del frutteto, in modo uniforme e in quantità elevata, il feromone sessuale dei due insetti al fine di ostacolare l'individuazione delle femmine da parte dei maschi e quindi impedire gli accoppiamenti (Charmillot e Bloesch, 1987). L'interesse verso questa tecnica è motivato dal fatto che essa costituisce per ora l'unica alternativa praticabile all'impiego

(1) Lavoro effettuato nell'ambito del Progetto Finalizzato "Lotta biologica ed integrata per la difesa delle colture agrarie e delle piante forestali - Sottoprogetto Frutticoltura" del Ministero dell'Agricoltura e Foreste.

di insetticidi, in particolare per il contenimento della Carpocapsa che risulta poco limitata da antagonisti naturali.

Per quanto riguarda la lotta contro A. pulchellana i problemi maggiori nascono dalla mancanza di una definita soglia di intervento, a causa della difficoltà di correlare il numero di adulti catturati nelle trappole alle infestazioni larvali sui frutti.

Le due aree frutticole scelte per la sperimentazione, Cavour (TO) e Nizza Monferrato (AT), sono entrambe caratterizzate da un'antica tradizione alla pomicoltura e quindi dalla presenza endemica dei principali fitofagi del melo tra cui naturalmente la Carpocapsa. Quella di Nizza Monferrato si distingue per la presenza costante, da luglio alla raccolta, di infestazioni di Eulia che rappresenta il fitofago più importante in quell'area. La presenza di larve di A. pulchellana fino all'autunno costringe i frutticoltori ad interventi tardivi con insetticidi, con gravi rischi per quanto riguarda i residui di antiparassitari sulla frutta.

MATERIALI E METODI

Nella tabella 1 e figura 1 sono riportate le principali caratteristiche dei frutteti ove si è svolta la sperimentazione. In entrambe le prove sono stati considerati, come confronto, dei frutteti simili a quelli in prova, siti nelle vicinanze e nei quali viene praticata la lotta guidata; normalmente in essi vengono effettuati contro i due insetti carpofagi da 3 a 5 interventi.

Nella prova di Cavour sono stati impiegati diffusori del tipo "a piastrina" forniti dall'Istituto G. Donegani: nel 1988 erano richieste 2-3 applicazioni nel corso della stagione a distanza di due mesi l'una dall'altra mentre nel 1989 i diffusori sono stati caricati con una dose maggiore di feromone, presumibilmente prevista per coprire l'intera stagione.

A Nizza Monferrato si è invece operato in tutti e due gli anni con diffusori Basf del tipo "ad ampolla", previsti per un'unica applicazione; nel 1989 è stato cambiato il materiale plastico del dispenser.

Eccezion fatta per il primo anno a Cavour in cui la prova era diretta solo contro la Carpocapsa, in tutti gli altri casi i diffusori contenevano sia il feromone della Carpocapsa che una miscela in grado di "confondere" diverse specie di Tortricidi ricamatori compresa l'Eulia (tabella 2).

Per la disposizione in campo degli erogatori ci si è attenuti ai criteri oramai consolidati nella lotta per confusione contro la Tignola orientale del pesco (Grapholita molesta Busck) (Audemard, 1987) e cioè distribuire in modo uniforme i diffusori su tutto l'appezzamento, infittendoli lungo i primi due filari di bordo e sistemandoli ad altezze alterne nelle parcelle con piante più alte di tre metri (tabella 3).

Nel collocare i diffusori si è inoltre tenuto conto delle possibili "zone rifugio", cioè di ambienti ove Carpocapsa ed Eulia avrebbero potuto accoppiarsi per poi rientrare nel frutteto difeso con la confusione per ovideporre.

Tabella 1 Principali caratteristiche dei frutteti ove sono state condotte le prove di lotta per confusione in Piemonte negli anni 1988-1989

Località	Cavour (TO)	Nizza (AT)	Nizza (AT)
Anno	1988 e 1989	1988	1989
Cultivar e relative epoche di raccolta	Ozark Gold (2/9/88 e 24/8/89) Stark Red spur (26/9/88 e 22/9/89) Gloster (7/10/88 e 25/9/89)	Golden Delicious (20/9) Cooper 7 (20/9)	Golden Delicious (18/9) Jonagold (11/9)
Età delle piante (anni)	8	7	7-4
Forma di allevamento	palmetta-fusetto	fusetto	fusetto
Densità di impianto (piante/ha)	1250	900	1036
Altezza media delle piante (metri)	3,5-4	2,5-3,5	2,5-3,5
Superficie in prova (ha)	1,6	1,5	0,7
Tipo di erogatore	Istituto G. Donegani	Basf	Basf

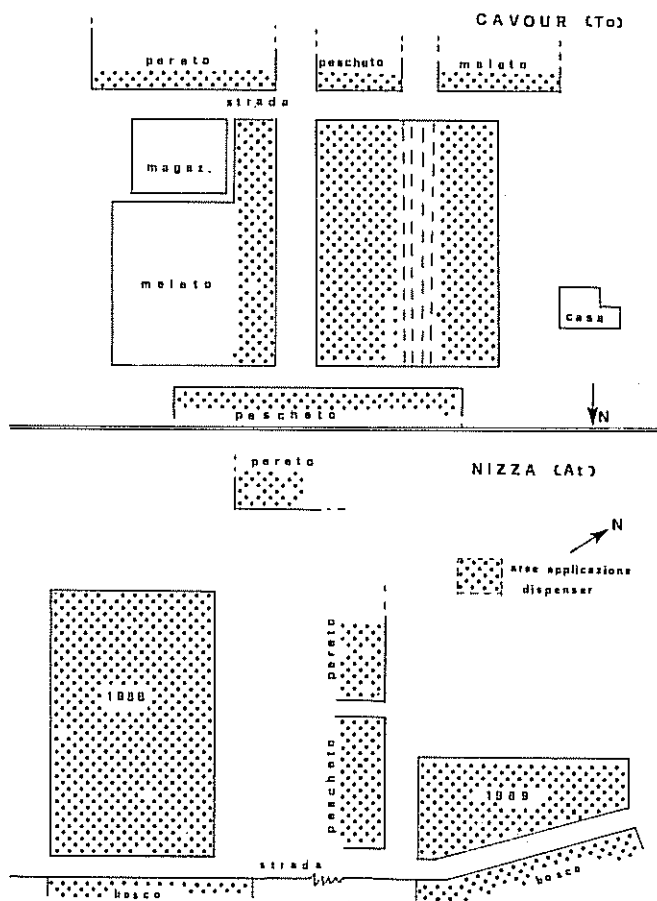


Fig.1 Schema parcelle prove 1988-89

Tabella 2 Caratteristiche degli erogatori impiegati e modalità di applicazione.

Dose/erogatore in mg			n. erogatori per ha	numero di applicazioni	quantità totale di feromone applicato in g/ha	
Carpocapsa Ricamatori					Carpocapsa Ricamatori	
CAVOUR						
1988	250	-	200	2-3	100-150	-
1989	600	600	200	1	120	120
NIZZA						
1988	250	250	500	1	125	125
1989	200	321	500	1	100	160

Tabella 3 Numero di erogatori impiegati nelle prove e relativa epoca di applicazione.

Località	Anno	Superficie	Epoca	Interno	Bordi (2 file)	Esterno	Totale
Cavour	1988	1,6 ha	5/5	200	180	120	500
			27/6	100	120	60	280
Cavour	1989	1,6 ha	8/5	240	120	120	480
			20/7*	-	90	30	120
Nizza	1988	1,5 ha	12/5	578	172	60	810
Nizza	1989	0,7 ha	9/5	210	207	50	467
			15/8	150	200	-	350

* solo Carpocapsa

Nel caso di Nizza Monferrato il pericolo principale era rappresentato da un bosco confinante con un lato del frutteto dal quale era separato solamente da una strada asfaltata.

A Cavour la situazione si presentava più a rischio in quanto il frutteto in prova confinava su tre lati con altri frutteti (un pescheto e due meleti) uno dei quali separato da una strada; inoltre, a circa 60 metri dall'appezzamento era sito un magazzino per la lavorazione e lo stoccaggio della frutta il quale rappresentava pertanto un pericoloso focolaio di infestazione. Per eliminare queste fonti di attacco si è estesa anche a queste zone l'applicazione dei dispenser, interessando le fasce di confine per una profondità di circa 25 metri.

Nella prova di Cavour un problema ai fini dell'omogenea distribuzione del feromone all'interno dell'appezzamento, era costituito dalla presenza di una fascia di circa venticinque metri occupata da piante capitozzate e reinnestate di altezza inferiore al metro e mezzo e con scarsa vegetazione.

Nei frutteti sperimentali ed in quelli di confronto sono state collocate delle trappole sessuali (Traptest) per il monitoraggio degli adulti, al fine di definire le curve di volo dei due Tortricidi e per verificare eventuali cedimenti nell'erogazione del feromone. Settimanalmente si provvedeva al controllo delle trappole e, a partire dalla fine di maggio, anche dei frutti per la valutazione dell'attacco nel corso della stagione. Nella prova di Nizza Monferrato, nei mesi di aprile e maggio, venivano controllati anche i germogli per la

più probabile presenza di larve di *Eulia* su questi organi. Il numero di frutti e di germogli controllati è stato di circa 200 per ogni filare di bordo, più un numero analogo lungo alcuni filari centrali. Alla raccolta si sono effettuati i controlli sui frutti sia negli appezzamenti in prova che in quelli di confronto, tenendo conto della varietà e della zona del frutteto da cui erano stati raccolti (bordi, centro, ecc.).

RISULTATI

Nelle figure 2 e 3 sono riportati rispettivamente i grafici dei voli dei due fitofagi nei frutteti di confronto e i danni sui frutti alla raccolta, come dato medio di tutto l'appezzamento, mentre nella tabella 4 sono riportati i trattamenti insetticidi effettuati nei frutteti in prova e in quelli di confronto.

Cavour 1988. I controlli alla raccolta, effettuati su 6000 frutti, hanno evidenziato un danno medio del 2,8% imputabile a *Carpocapsa*, del 3,5% imputabile a Tortricidi ricamatori (essenzialmente *A. pulchellana* e *Archips* spp.) e dello 0,5% da attribuirsi a *Grapholita molesta*. La distribuzione dei danni da *Carpocapsa* non è stata uniforme, risultando concentrata essenzialmente nei filari di bordo: 13% nel lato ovest (cv. Ozark Gold) e 3,1% nel lato est (cv. Gloster), mentre nella parte centrale del frutteto l'attacco non ha mai superato l'1%. I danni rilevati alla raccolta sono da attribuire prevalentemente all'ultima generazione di *Carpocapsa*; gli accoppiamenti, infatti, non sono stati efficacemente ostacolati dalla concentrazione di feromone divenuta insufficiente non essendo stata ripristinata da una terza applicazione di erogatori. Ciò è anche confermato da alcune catture che si sono registrate, a partire dalla terza decade di agosto, nelle trappole interne all'appezzamento.

Nel frutteto di confronto il danno da *Carpocapsa* è stato dello 0,7%; per contenere il fitofago sono stati effettuati cinque trattamenti.

Cavour 1989. Le catture di *Carpocapsa* e di *Eulia* nel frutteto in prova sono state pressoché nulle per tutta la stagione, mentre in quello di confronto il volo dei due fitofagi è stato di media intensità.

Il danno medio rilevato alla raccolta è stato del 1,8% di cui lo 0,9% causato da *Carpocapsa*, lo 0,7% da *Eulia* e lo 0,2% da *Grapholita molesta*. L'attacco, pur risultando molto inferiore a quello dell'anno precedente, ha mostrato un'analogha distribuzione nelle zone dell'appezzamento.

Anche quest'anno, come nel precedente, si sono osservati alcuni frutti colpiti dalla Piralide del mais (*Ostrinia nubilalis* Hb.) e da *Euzophera bigella* Z.; il danno, essendo modesto, non è stato conteggiato.

Dalle analisi di laboratorio effettuate sugli erogatori si è potuto osservare come la diffusione del feromone della *Carpocapsa* fosse scesa, verso metà luglio, al di sotto del livello minimo necessario per garantire l'efficacia della confusione (stimato in 10 mg/ha/ora); una seconda parziale applicazione di diffusori si è mostrata sufficiente per

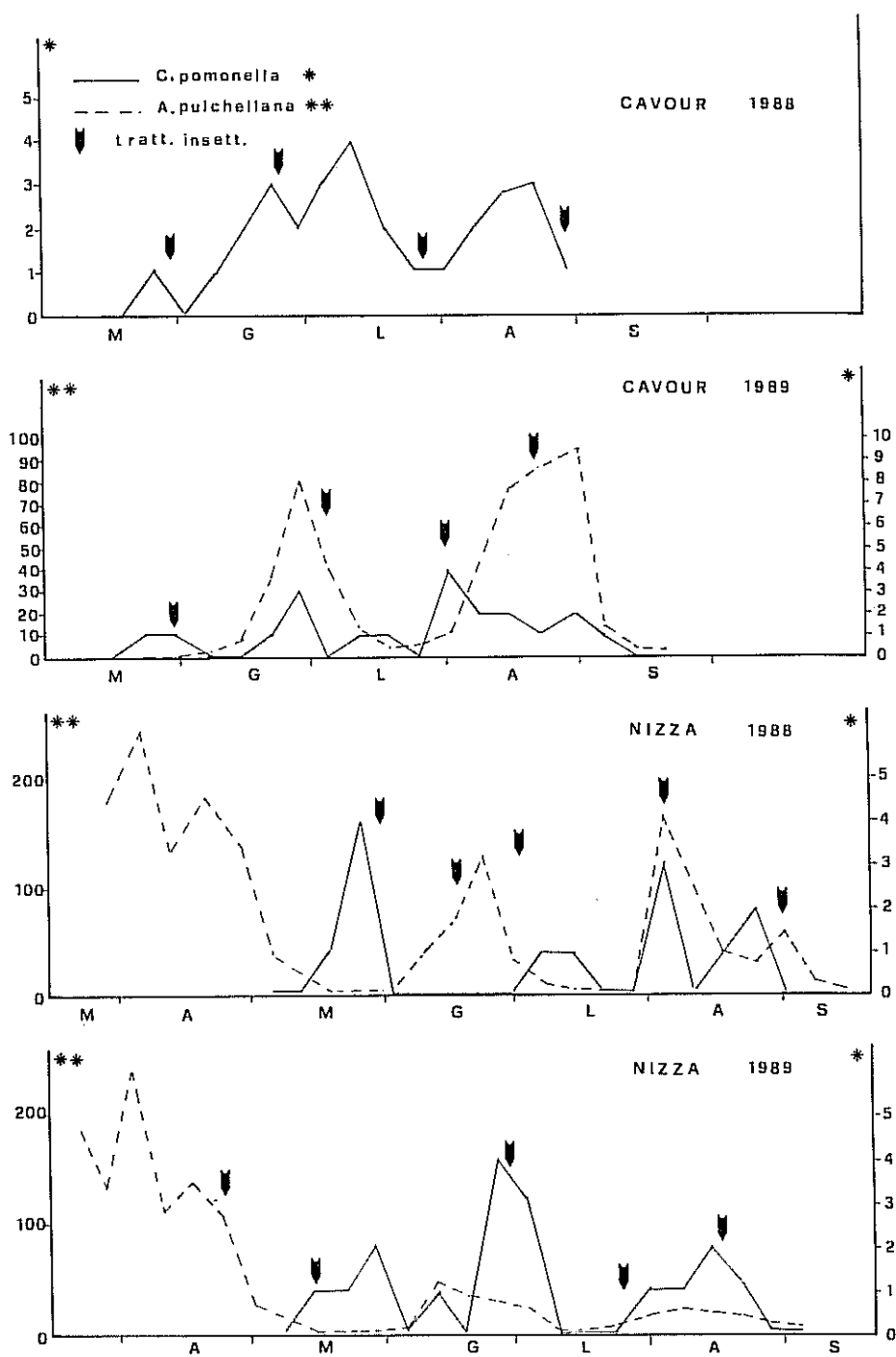
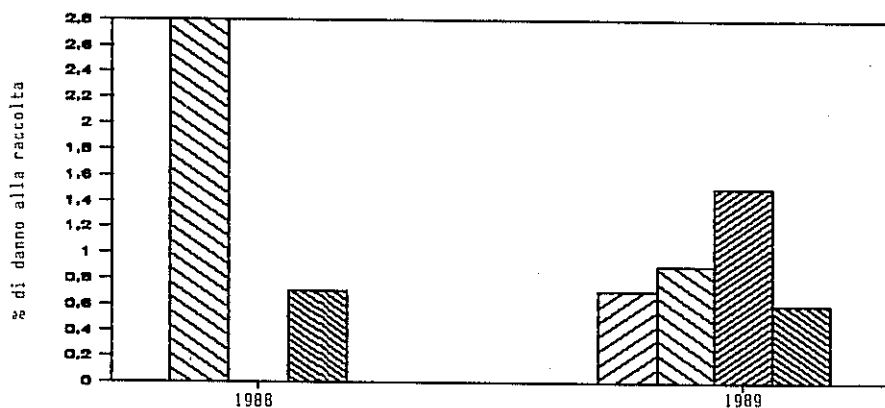


Fig.2 Catture di Eulia e di Carpocapsa nei frutteti di confronto

Cavour 1988-1989



Nizza 1988-1989

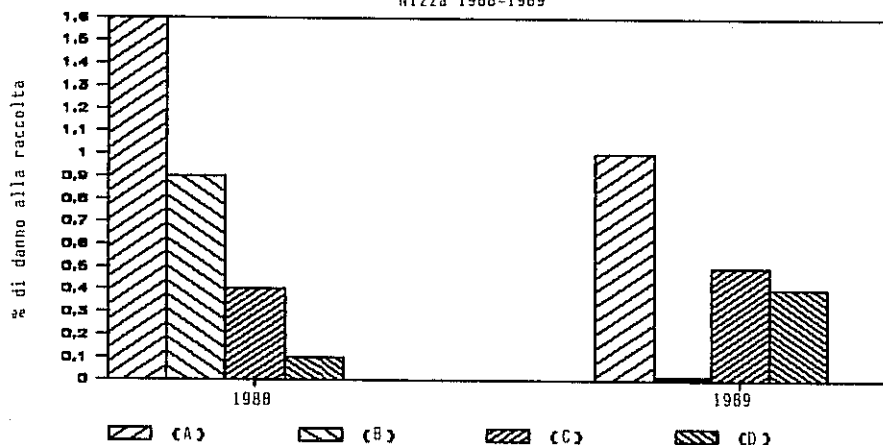


Figura 3 -Risultati dei rilievi sui frutti alla raccolta negli appezzamenti in prova e in quelli di confronto.

Danno da Eulia: confusione (A) confronto (C).

Danno da Carpocapsa: confusione (B) confronto (D).

prolungare la confusione sino all'epoca della raccolta.

Il danno alla raccolta nel frutteto di confronto è risultato del 2,1% (1,5% Tortricidi ricamatori e 0,6% Carpocapsa); in esso sono stati effettuati quattro trattamenti insetticidi.

Nizza Monferrato 1988. Subito dopo aver collocato gli erogatori, le catture di Eulia nelle trappole all'interno dell'appezzamento in prova, che già avevano raggiunto due picchi (28 marzo e 20 aprile) con oltre cento catture settimanali, si sono azzerate e sono rimaste nulle sino all'ultimo controllo effettuato il 15 settembre). Le catture di Carpocapsa sono state anch'esse nulle, ma solo sino a fine luglio quando la trappola posta nell'angolo nord del frutteto

Tabella 4 Calendario dei trattamenti insetticidi effettuati negli appezzamenti in prova e in quelli di confronto.

Cavour (1988)	Confusione		Confronto	
	05-04	Olio bianco	02-04	Olio bianco
			15-04	Pirimicarb
			09-05	Vamidotion
			28-05	Acephate
	08-06	Pirimicarb	17-06	Diiflubenzuron
			26-07	Phosalone
			19-08	Phosalone
28-08			Chlorpyriphos-methyl	
Cavour (1989)	Confusione		Confronto	
	03-04	Olio bianco	01-04	Olio bianco
			29-05	Acephate
	15-06	Pirimicarb	07-06	Pirimicarb
	03-07	Vamidotion	04-07	Phosalone
			01-08	Phosalone
			20-08	Chlorpyriphos-methyl
	Nizza (1988)	Confusione		Confronto
01-04		Olio bianco	06-05	Ethiofencarb
			30-05	Acephate
07-06		Ethiofencarb	15-06	Diiflubenzuron
25-07		Azinphos-methyl	02-07	Azinphos-methyl
16-08		Azinphos-methyl	03-08	Azinphos-methyl
Nizza (1989)	Confusione		Confronto	
	29-03	Olio bianco	20-03	Olio bianco
			23-04	Fenoxycarb
	15-05	Ethiofencarb	13-05	Fenoxycarb
			22-05	Ethiofencarb
	14-06	Diiflubenzuron	28-06	Chlorpyriphos-methyl
			24-07	Diiflubenzuron
			17-08	Chlorpyriphos-methyl

ha iniziato a catturare. Da quel momento, avendo appurato anche su segnalazione della ditta produttrice che il feromone della Carpocapsa contenuto nei dispenser era quasi esaurito, si è preferito interrompere la prova; l'agricoltore ha ritenuto di effettuare due trattamenti con azinphos-methyl il primo dei quali, sulle indicazioni fornite dalle trappole del testimone e dai controlli sui frutti, poteva senz'altro essere evitato.

Il danno medio sui frutti rilevato alla raccolta imputabile all'Eulia è risultato del 1,6%, con un massimo del 2,9% riscontrato sul bordo nord ("Cooper 7"). Anche con i controlli effettuati durante la stagione si è riscontrato un danno sui frutti più elevato lungo il bordo nord e quello confinante con la strada asfaltata rispetto alle zone centrali. Per quanto riguarda la Carpocapsa, il danno alla raccolta è stato dello 0,9% mentre i rilievi in campo durante l'intera stagione non avevano evidenziato alcun attacco.

Nel testimone è risultato particolarmente intenso il volo dell'Eulia; la difesa è stata effettuata ricorrendo a cinque trattamenti insetticidi e il danno alla raccolta è risultato complessivamente dello 0,5% (0,1% Carpocapsa e 0,4% Eulia).

Nizza Monferrato 1989. Nel frutteto in prova, a differenza dell'anno precedente, sia le catture di *Carpocapsa* che quelle di *Eulia* sono sempre state nulle; nel testimone il volo di *Eulia*, eccetto quello della prima generazione, è risultato piuttosto scarso. All'inizio di giugno si è registrato un forte attacco della prima generazione di *Leucoptera malifoliella* (O.G. Costa) (30 mine con larve vive su 100 foglie) in seguito al quale l'agricoltore ha preferito intervenire effettuando alla metà del mese un trattamento con diflubenzuron alla dose di 10 g/hl. E' stato scelto questo principio attivo, oltre che per la sua efficacia nei confronti del *Cemiosoma*, anche per non interferire con l'attività della confusione nei confronti dell'*Eulia* che in questa zona, come già si è fatto osservare, è il fitofago principale.

I controlli visivi sui frutti hanno evidenziato solo un attacco (3%) molto localizzato, nell'angolo confinante con la strada asfaltata, riconducibile alla prima generazione della *Carpocapsa*.

Anche quest'anno il feromone della *Carpocapsa* ha manifestato la tendenza ad esaurirsi anticipatamente, ma, quando l'erogazione è presumibilmente scesa sotto i 10 mg/ha/ora, si è provveduto ad una seconda applicazione parziale di dispenser, concentrandoli particolarmente sui bordi e mantenendoli più radi al centro.

I controlli alla raccolta hanno fornito dei risultati più soddisfacenti rispetto all'anno precedente, infatti si è riscontrato un danno dell'1% provocato dalla sola *Eulia*.

Nel frutteto di confronto, difeso con cinque trattamenti insetticidi, la percentuale di danno provocato dall'*Eulia* e dalla *Carpocapsa* è stata rispettivamente dello 0,5% e 0,4%.

CONCLUSIONI

I risultati ottenuti consentono di ipotizzare l'applicazione pratica del metodo anche nella realtà frutticola piemontese. Questa è caratterizzata da appezzamenti spesso di limitate dimensioni e forma irregolare, cioè condizioni non ideali per un'efficace lotta con il metodo della confusione; tale situazione era effettivamente rispecchiata dalla scelta dei frutteti in cui si è svolta la sperimentazione (figura 1). Si è quindi operato in condizioni applicative piuttosto severe ed è pertanto presumibile che l'applicazione del metodo su superfici più ampie ed uniformi, eventualmente estendendo il trattamento a più appezzamenti contigui, consenta di ottenere risultati migliori (come già è avvenuto nel caso del pesco), oltre ad una sensibile riduzione dei costi unitari in quanto il numero di erogatori/ettaro applicati diminuisce all'aumentare della superficie trattata.

L'aspetto dei costi non è stato volutamente esaminato anche se giocherà un ruolo determinante nella diffusione di questa tecnica, vista la difficoltà di valutare in termini economici l'assenza di residui nella frutta.

Le prove hanno evidenziato due problematiche sulle quali sarà necessario lavorare ulteriormente al fine di garantire maggiori possibilità applicative alla lotta per confusione su melo:

a) il non ottimale utilizzo del feromone della *Carpocapsa*, una

parte del quale si degrada nell'erogatore senza diffondere all'esterno, con conseguente aumento dei costi e insufficiente durata dell'erogazione. Si è sempre resa necessaria una seconda applicazione di erogatori, non preventivata (eccetto il primo anno di prova a Cavour), con tutti gli inconvenienti connessi: maggior costo e difficoltà di valutazione del momento di intervento al fine di non causare interruzioni nella diffusione del feromone. Le modifiche apportate agli erogatori nel corso dei due anni di prova (tabella 2) evidenziano come si tratti ancora di materiale in sperimentazione.

b) l'attività di fitofagi minori che sfuggono alla "confusione sessuale" e che, in seguito all'eliminazione di gran parte dei trattamenti insetticidi, possono aumentare in modo significativo la percentuale di danno. E' il caso della Tignola orientale del pesco, della Piralide del mais, di Euzophera bigella Z. e del Cemiostoma. I maggiori problemi possono venire da G. molesta, scarsamente limitata da antagonisti naturali, soprattutto quando ci si trovi nelle vicinanze di un pescheto; in questo caso può essere utile trattare con insetticidi la zona del frutteto più vicina al pescheto. La presenza della Piralide e di E. bigella è invece sporadica, mentre quella del Cemiostoma dovrebbe diminuire notevolmente, soprattutto al secondo anno di sospensione degli insetticidi, a seguito del contenimento naturale operato da diversi entomofagi (Pasqualini et al., 1989). A questo proposito è utile sottolineare come la lotta per confusione favorisca, rispetto a quella tradizionale, l'attività degli ausiliari come, ad esempio, gli Acari Fitoseidi (Charmillot e Bloesch, 1987; Blanc, 1989). Effettivamente in entrambe le prove si è rilevato, rispetto agli anni precedenti, lo sviluppo di popolazioni di Amblyseius andersoni (Chant) che hanno costantemente controllato il ragnetto rosso (Panonychus ulmi Koch).

Ringraziamenti

Si ringrazia per la collaborazione prestata il dott. A. Capizzi (Istituto G. Donegani) e il dott. V. Salgarollo (BASF-Agritalia).

BIBLIOGRAFIA

- CHARMILLOT P.J., BLOESCH B. (1987). La technique de confusion sexuelle: un moyen spécifique de lutte contre le Carpocapse Cydia pomonella L.. Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic., 19 (2): 129-138.
- AUDEMARD H. (1987). La lotta per confusione con i feromoni. Sei anni di prova su Cydia e Anarsia nel pesco. Atti convegno "L'impiego dei feromoni nella difesa per confusione sessuale degli insetti" (Parma, 9 dicembre 1987):1-18.
- PASQUALINI E., ANTROPOLI A., PARI P., FACCIOLI G. (1989). Tecniche di lotta biologica in sistemi di lotta integrata sulle pomacee. L'Informatore Agrario, Verona, 48: 67-78.
- BLANC M. (1989). Evolution de l'Acarien rouge Panonychus ulmi dans deux vergers de pommiers soumis a une lutte bio-technique contre le Carpocapse Cydia pomonella, dans le sud-est de la France. Colloque sur les Acariens des cultures (Montpellier, 24-26 ottobre 1989): 533-535.