

## LA CONFUSIONE SESSUALE SU MELO IN TRENTO: NOVE ANNI DI ESPERIENZE (1991-1999)

G. DALLAGO

E.S.A.T. Servizio Tecnico Socio-economico - Via Giusti, 40 - 38100 Trento

### RIASSUNTO

La confusione sessuale è stata applicata per 9 anni consecutivi in provincia di Trento, raggiungendo la superficie di 985 ha per la *Cydia pomonella* e di 255 ha per *Cydia molesta*. I risultati ottenuti sono stati molto soddisfacenti. I danni alla raccolta sono sempre stati inferiori all'1%; questa tecnica viene quindi proposta su ambedue le specie, come valida alternativa alla difesa chimica convenzionale. L'utilizzo di questo sistema comporta un aggravio dei costi di produzione. I benefici ricadono su diversi soggetti: ambiente, prodotto mela, che presenta minori residui, consumatore ed operatore agricolo. Si ritiene opportuno considerare questi maggiori costi come "costi sociali", che non dovrebbero ricadere solo sui produttori.

**Parole chiave:** melo, confusione sessuale, *Cydia pomonella*, *Cydia molesta*, costi.

### SUMMARY

#### MATING DISRUPTION ON THE ORCHARD IN TRENTO: EXPERIENCES OF 9 YEARS (1991-1999)

Mating disruption has been applied in Trentino for nine consecutive years, proving to be a valid alternative to conventional chemical treatments. In 1999, 985 ha of dispensers were applied to *Cydia pomonella* and 255 ha to *Cydia molesta*. The results have been extremely positive, harvest damage remaining under 1%. Mating disruption is an effective, environment-friendly method which reduces the amount of residues on the apple. However this procedure is more expensive than chemical control, increasing production costs. These costs should fall not only on the farmer, but on the community as a whole, as the benefits of mating disruption are enjoyed by the entire community (the consumer, the environment, the farmer and the apple).

**Key words:** apple, mating disruption, *Cydia pomonella*, *Cydia molesta*, costs.

### INTRODUZIONE

Il melo rappresenta per la provincia di Trento la coltura più importante: viene effettuata su circa 12.500 ettari, di cui 7.200 in Valle di Non e di Sole e i restanti nelle altre valli. Nel 1989, con la nascita dei protocolli d'intesa, in cui venivano riportate le linee guida ed i prodotti utilizzabili da parte dei produttori, furono avviati programmi di difesa e di produzione integrata.

Per il problema specifico dei lepidotteri (carpocapsa e ricamatori) vennero introdotti i prodotti regolatori di crescita. All'inizio di questo ultimo decennio vennero segnalati problemi di resistenza per gli stessi prodotti nel vicino Alto Adige (Waldner, 1995; Zelger, 1997). Nella nostra zona, pur non esistendo il problema resistenza, ma avendo ben chiara la necessità di una maggiore salvaguardia ambientale e della riduzione dei residui sulla frutta e della necessità di salvaguardare la salute degli operatori agricoli, si cominciò ad introdurre nella pratica di campagna il metodo biotecnologico della confusione sessuale, inserendolo come alternativa al normale uso dei prodotti chimici antiparassitari (Sacco *et al.*, 1983; Charmillot e Bloesch, 1987; Ioriatti e Rizzi, 1992; Boscheri *et al.*, 1992). All'interno di questa esperienza si è poi cercato di valutare anche l'aspetto economico, confrontando i maggiori costi che questo sistema comporta in confronto alla difesa chimica tradizionale.

L'insetto, al quale si è applicato per primo il metodo della confusione sessuale in Trentino, è stato la *C. pomonella* L. o carpocapsa che rappresenta il pericolo maggiore nella produzione delle mele nei nostri territori. A partire dal 1994 comparve massicciamente, in alcune località, anche la *Cydia molesta* Busk (tignola orientale del pesco) specie tipica del pesco, ma tuttavia molto polifaga. Dal 1997 in avanti si cercò di sottoporre a confusione anche questo insetto, in prevalenza nelle zone di fondovalle dove pareva avere trovato l'habitat ideale (Batllori *et al*, 1988; Rotundo e Viggiani, 1989; Molinari e Cravedi, 1990). Nel corso di 9 anni di applicazione siamo così passati da 23 a 947 ha sottoposti a confusione per la carpocapsa e da 100 a 255 ha per la *C. molesta*.

Tab. 1 - Evoluzione superfici sottoposte a confusione sessuale.

Anno	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<i>C. pomonella</i>	23	16	5	248	248	190	310	680	985
<i>C. molesta</i>							100	222	255

La superficie minima su cui applicare il programma di confusione sessuale, indicato dalla sperimentazione, era ed è di circa 3 ha, e questo ha rappresentato uno dei problemi più grossi in quanto in provincia di Trento la superficie media per azienda è di 1,5 ha suddivisi in 5-7 appezzamenti. Il compito dell'assistenza tecnica è stato mettere assieme superfici il più possibile ampie, con il coinvolgimento quindi di numerosi proprietari, ed in seguito di predisporre e suddividere il materiale da applicare, guidando e coadiuvando successivamente gli agricoltori nei controlli sui frutti onde verificare l'efficacia del metodo proposto.

## MATERIALI E METODI

In Trentino la carpocapsa può compiere 2 generazioni complete nel fondovalle (circa 200 m s.l.m.) mentre in collina la seconda è parziale, in quanto, a seconda delle condizioni climatiche estive, una parte delle larve di prima generazione entra direttamente in diapausa. La difesa chimica tradizionale nelle zone maggiormente soggette si attua normalmente attraverso l'uso, in prima generazione, di due regolatori di crescita (ICI), di cui il primo da utilizzare nella prima decade di maggio e il secondo a distanza di circa un mese, e in seconda generazione con l'impiego di 2 organofosforati.

I dispenser sono stati applicati indicativamente prima del volo degli adulti, a partire da fine aprile. Il prodotto che è stato utilizzato maggiormente a partire dal 1996 è quello della ditta giapponese Chugai Boyeki che nel 1999 ha coperto circa il 98% dei progetti, mentre il restante è suddiviso fra le altre ditte produttrici (Consep, Intrachem, Solplant).

Tab. 2 - Suddivisione diffusori per ditte produttrici.

Anno	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Basf	23	16	5	205					5
Ecopom				43	185	40			
Shin Etzu					63	150	410	897	1212
Hercon								5	3
Coonsep									20

Le caratteristiche dei diffusori utilizzati sono riportate nella tabella seguente.

Tab. 3 - Caratteristiche dei diffusori impiegati nel 1999.

Tipo diffusore	N° diffusore/ha	Carica diff./ha (g)	n° applicazioni	Durata (gg)
Shin Etzu	1000	190	1	110
Basf	500	112,5	1	110
Hercon	500	80	1	110
Consep	300	90	1	110

Tutti i diffusori sono stati applicati uniformemente nella vegetazione, entro 30-50 cm dalla cima delle piante.

I controlli hanno avuto cadenza settimanale nel primo anno di applicazione e nei punti critici (danni elevati), in cui cioè la popolazione del fitofago era molto consistente; dal secondo anno in avanti sono stati dilazionati con cadenza bisettimanale. Dal terzo anno in poi, nelle zone considerate "a basso rischio" i controlli sono stati effettuati ogni 20-25 giorni. Ad ogni controllo si osservavano 1000 frutti per appezzamento e mediamente circa 3-4 appezzamenti ogni 10 ettari. Attraverso questi controlli si è poi cercato di costruire delle soglie di danno di riferimento, variabili nei diversi stadi, al superamento delle quali gli agricoltori sarebbero potuti intervenire con trattamenti chimici di soccorso.

Per controllare l'andamento dei voli delle 2 specie sono state posizionate delle trappole a feromoni, dentro l'area a confusione ed in frutteti di riferimento fuori dalla zona confusione; sono state utilizzate anche trappole supercaricate (10 mg) posizionate dentro l'area a confusione, forniteci gentilmente dalla ditta Sipcam.

Un'ultima analisi ha riguardato i costi dei materiali impiegati nella confusione sessuale che sono stati confrontati con i costi dei prodotti chimici (antiparassitari) utilizzati in una linea di difesa di riferimento adottata in provincia di Trento.

## RISULTATI

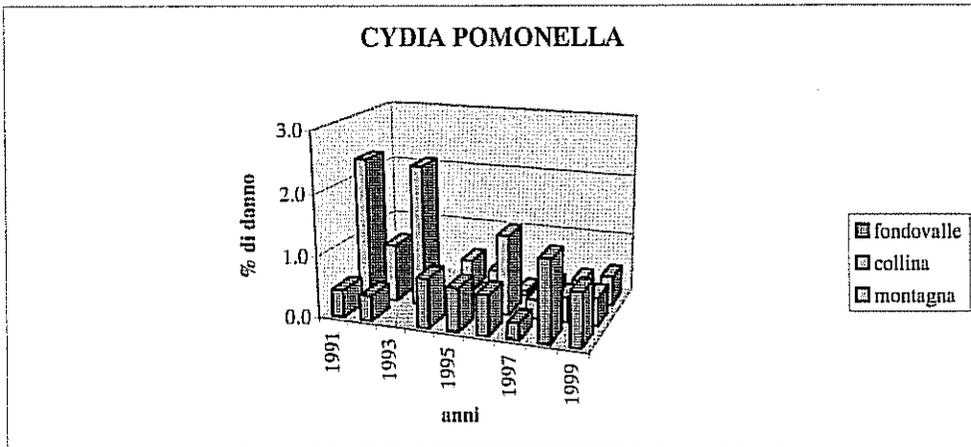
Le verifiche effettuate hanno dimostrato che il controllo fondamentale è quello alla raccolta, sia per determinare l'efficacia del metodo nel corso dell'anno, sia per programmare l'applicazione per l'anno successivo. Sulla base dei controlli effettuati si sono poi determinate le soglie di danno accettabili, distinte per periodo, superate le quali è necessario intervenire con prodotti chimici di soccorso per evitare di ritrovarsi con danni troppo elevati alla raccolta (Tab 4).

Tab. 4 - Soglie di danno in relazione alla stagione (in percento).

Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Raccolta
0,5	0,5	1	1	1	1

L'evoluzione dei controlli riportata nel grafico 1 è stata costruita nel corso degli anni raggruppando i singoli progetti secondo un criterio territoriale di omogeneità (pianura, collina, montagna), considerando e mediando solo il danno alla raccolta. Le aree di pianura presentano un'altitudine fino ai 250 m s.l.m., quelle di collina sono comprese tra 250 e 450 m s.l.m., quelle di montagna sopra ai 450 m s.l.m.

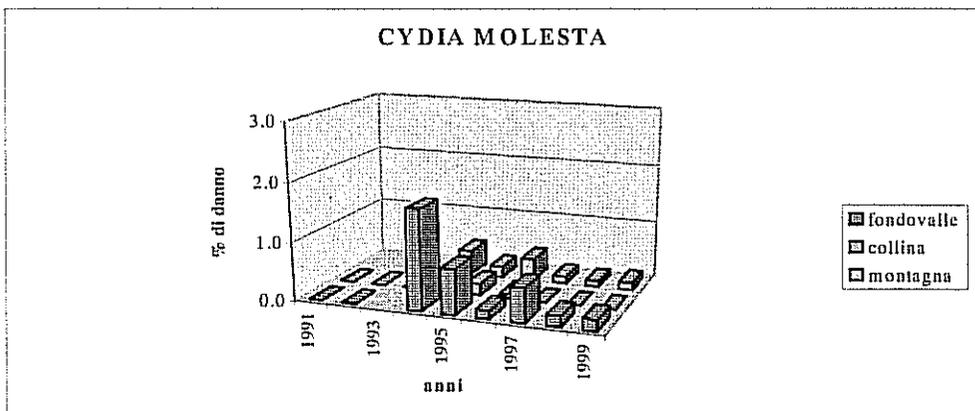
Graf. 1 - Evoluzione danni alla raccolta per la carpocapsa.



A partire dal 1994 in nessuna delle macrozone individuate è mai stata superata la soglia dell'1%. Negli anni precedenti, nei progetti ricadenti nella fascia di collina, si sono avuti alcuni problemi imputabili alle dimensioni troppo ridotte delle diverse zone. All'interno dei singoli progetti, comunque, si riescono ad individuare con i controlli i punti problematici, causati o da popolazioni troppo elevate o da problemi di uniforme copertura della nuvola feromonale.

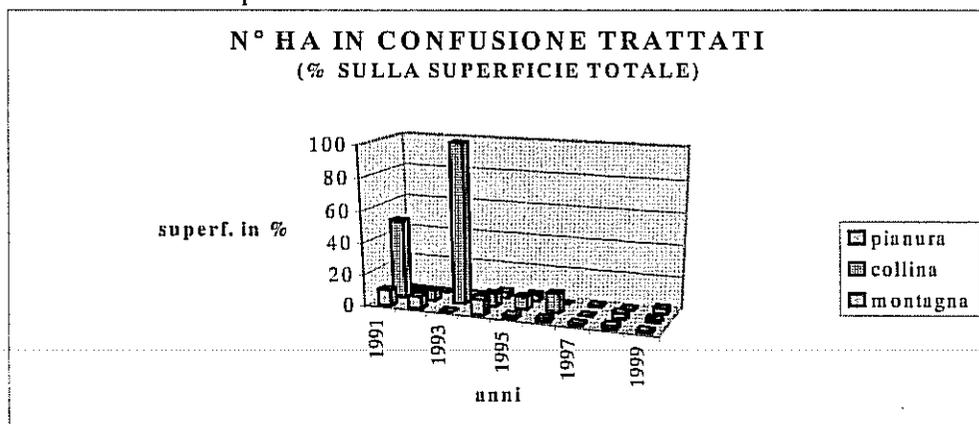
Nel 1994 in una zona di fondovalle sottoposta alla confusione per la carpocapsa ci fu un grave attacco di *C. molesta*, con danni che, in una zona ristretta, (circa 3 ha su 70) arrivarono fino al 25% di bacato. Da quel momento in avanti non si applicò più la confusione in quella zona, in compenso anche nelle zone vicine si conobbe la dannosità della tignola del pesco sul melo. Nel 1997 si incominciò di conseguenza ad applicare anche la confusione sessuale sulla *C. molesta* attestandosi nell'annata trascorsa su di una superficie di 255 ha, collocati tutti in pianura. I risultati ottenuti contro questo insetto sono ottimi, migliori anche di quelli ottenibili con la confusione su carpocapsa e sicuramente migliori di quelli ottenuti con i trattamenti chimici specifici. Si fa presente che contro questo lepidottero è necessario effettuare una difesa chimica fino in prossimità della raccolta, con tutti i problemi che ne conseguono, in particolare con riferimento ai residui sul frutto. Il metodo in questione permette di risolvere queste problematiche, evitando il trattamento in prossimità della raccolta riducendo di conseguenza la probabilità di riscontrare residui indesiderati sulla frutta.

Graf. 2 - Evoluzione danni alla raccolta per la *C. molesta*.



Altro elemento importante per verificare l'efficacia del metodo consiste nella comparazione dei risultati negli ha di superficie trattata a confusione rispetto alla superficie totale. Nel grafico successivo sono riportati gli andamenti nei diversi anni di applicazione. Generalmente si è sempre rimasti sotto il livello del 10% di superficie su cui si è dovuti intervenire con un trattamento di soccorso.

Graf. 3 - Evoluzione superficie con necessità di intervento chimico di soccorso.



Le trappole posizionate all'interno della confusione non hanno mai catturato adulti; solamente le supercaricate e con popolazione molto elevata hanno catturato saltuariamente, senza comunque dare indicazioni utili. Le uniche informazioni che si riescono a dedurre dalle trappole sono quelle riferite ad una corretta saturazione dell'ambiente frutteto: se questo parametro è assicurato, non si dovrebbero effettuare catture.

Da ultimo si è tentata una valutazione dei costi richiesti per applicare questo metodo in confronto alla normale lotta chimica. Nella tabella 5 sono riportati i costi dei diversi diffusori utilizzati e dei prodotti impiegati in una linea di difesa di riferimento adottata in provincia di Trento in frutteti con presenza sia di *C. pomonella* che di *C. molesta*. Le altre variabili quali costo unitario (ad ettaro) di posizionamento dei diffusori, di distribuzione della miscela antiparassitaria e dei controlli durante la stagione sono stati considerati uguali fra i due sistemi.

Tab. 5 - Costo ad ettaro dei diversi diffusori in confronto con una difesa antiparassitaria di riferimento (15 hl/ha; anno 1999; IVA esclusa).

Tipo diffusore	<i>C. pomonella</i> (£/ha)	<i>C. molesta</i> (£/ha)
Shin Etzu	370000	258000
Basf	352500	357500
Hercon	340000	280000
Consep	400000	325000
2 ICI + 2 organofosforati	371000	

La confusione sessuale ha un costo maggiore rispetto alla difesa chimica, con tendenza all'avvicinamento in presenza di popolazioni di insetti consistenti, che richiedono fino a 4 diversi trattamenti chimici.

## CONCLUSIONI

La confusione sessuale rappresenta sicuramente nella pratica di campagna una valida alternativa nella difesa dai lepidotteri quali *C. pomonella* e *C. molesta* nella coltura del melo. I risultati migliori si sono ottenuti quando tutte le condizioni applicative, quali superficie minima pari a 3 ha, omogeneità degli impianti, distribuzione ottimale dei diffusori, posizionamento dei diffusori prima del volo degli insetti target, sono state rispettate. Nelle nostre applicazioni di pieno campo non si sono viste differenze significative fra i diversi tipi di diffusori utilizzati.

I risultati finali hanno messo in evidenza attacchi sui frutti inferiori alla soglia dell'1% (frutti bacati alla raccolta). Questo livello di danno viene da noi ritenuto il massimo accettabile se si vuole applicare l'anno successivo il metodo della confusione. In queste condizioni è indispensabile intervenire con un intervento chimico abbattente in immediata postfioritura.

La situazione costi è sicuramente limitante: gli agricoltori trentini tendono ad effettuare il confronto con il costo dei prodotti chimici utilizzati per il controllo di questi carposfagi, senza considerare i benefici di natura ambientale e sui residui che conseguono all'applicazione del metodo. Questo e altri metodi che consentono una salvaguardia ambientale non indifferente e che pertanto richiedono un aumento dei costi operativi, andrebbero sostenuti non solo dagli agricoltori. Infatti considerando che il maggiore costo può essere ritenuto un "costo sociale", non deve essere imputato ai soli produttori di mele.

## LAVORI CITATI

- BATLLORI J.LI., CAMPILLO R., RAMOS F., FELIP J., ROST LI., 1988. Control de *Grapholita molesta*, sesia y carpocapsa por el metodo de confusion sexual. *Fruticultura Profesion.*, 19, 150-156.
- BOSCHERI S., PAOLI N., RIZZOLLI W., BRADLWALTER M., 1992. Difesa contro il Verme delle mele e contro le Ricamatrici mediante la biotecnologia della "Confusione". Esperienze al quarto anno d'impiego. *Frutta e Vite*, 2, 1279-1285.
- CHARMILLOT P.J., BLOESCH B., 1987. La technique de la confusion sexuelle: un moyen specifique de lutte contre le carpocapse *Cydia pomonella* (L.). *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, Vol. 19 (2), 129-138.
- IORIATTI C., RIZZI C., 1992. La tecnica della confusione sessuale: quattro anni di esperienze nel controllo di carpocapsa e Tortricidi ricamatori del melo in Trentino. *Informatore Fitopatologico*, 4, 49-55.
- MOLINARI F., CRAVEDI P., 1990. Il metodo della confusione nella difesa contro *Cydia molesta* (Busck) e *Anarsia lineatella* Zell. *Informatore Fitopatologico*, 3, 31-36.
- ROTUNDO G., VIGGIANI G., 1989. Esperienze sul controllo dell'*Anarsia* e della *Tignola orientale* con il metodo della confusione sessuale. *L'Informatore Agrario*, 40, 67-68.
- SACCO M., PELLIZZARI SCALTRITI G., 1983. Prove di lotta contro la *Cydia pomonella* mediante la tecnica della confusione. *Informatore Fitopatologico*, 11, 51-56.
- WALDNER W., 1995. Esperienze applicative del metodo della confusione sessuale in frutticoltura in Alto Adige. *Economia trentina*, 4, 77-84.
- ZELGER R., 1997. Resistenze ai fitofamaci, come e perchè si sviluppa. *Terra e vita*, 7, 114-119.