

11.1 Feromoni sessuali con registrazione (aggiornamento a giugno 2018)

Mauro Boselli & Alda Butturini (Servizio Fitosanitario Regione Emilia-Romagna)

I feromoni sono considerati “prodotti fitosanitari”, soggetti quindi a autorizzazione europea, quando destinati a “proteggere i vegetali o i prodotti vegetali da tutti gli organismi nocivi o a prevenire gli effetti di questi ultimi” (art. 2 del Reg. CE 1107/2009). Rientrano in questa definizione quelli impiegati con i metodi della confusione e dell’autoconfusione sessuale (impedimento degli accoppiamenti) e quelli impiegati con il metodo attract & kill (attratticida). L’iter per la revisione europea dei feromoni è iniziato nel 2005, i principi attivi notificati appartengono al gruppo dei “Feromoni dei Lepidotteri a catena lineare” (*Straight Chained Lepidopteran Pheromones* o SCLPs). I SCLPs sono stati iscritti nell’allegato I della Dir. CEE 91/414, ora trasferito nel Reg. CE 540/2011, per 10 anni fino al 31/8/2019, secondo una procedura semplificata e in attesa del parere dell’EFSA. In Italia, i prodotti fitosanitari con feromoni devono ottenere la registrazione dal Ministero della Salute secondo il Reg. CE 1107/2009.

CONFUSIONE SESSUALE CLASSICA O “DISORIENTAMENTO”

La tecnica consiste nel distribuire nell’ambiente grandi quantità di feromone in modo da impedire ai maschi la localizzazione delle femmine e ostacolare così l’accoppiamento. La distribuzione si attua con appositi **erogatori** (dispenser), con **formulazioni spray** (microcapsule) o tramite **puffers** (aereosol) (Fig. 1 e 2). La confusione sessuale è applicabile per diverse specie di insetti tra cui: Carpocapsa (*Cydia pomonella*), Tignola orientale del pesco (*Cydia molesta*), Anarsia (*Anarsia lineatella*), Tignoletta della vite (*Lobesia botrana*), Tignola della vite (*Eupoecilia ambiguella*), Cidia del susino (*Cydia funebrana*), Rodilegno giallo (*Zeuzera pyrina*), Sesia del ribes (*Synanthedon tipuliformis*), Ricamatori (*Adoxophyes orana*, *Pandemis* spp.), Cocciniglia farinosa della vite (*Planococcus ficus*), Piralide del mais (*Ostrinia nubilalis*) e Fillominatrice del pomodoro (*Tuta absoluta*).

□ Condizioni per l’applicazione del metodo

Il metodo della confusione sessuale si può adottare in un frutteto solo se questo possiede determinate caratteristiche e usando le opportune cautele:

- la superficie dei frutteti dipende dalla specie controllata e deve essere generalmente superiore ai due ettari ed avere una forma geometrica regolare
- frutteti isolati e di maggiori dimensioni assicurano risultati sicuramente migliori
- la popolazione dell’insetto che si vuole combattere, derivante dall’infestazione dell’anno precedente, non deve essere troppo elevata. Per quanto riguarda la carpocapsa se il danno alla raccolta, nell’anno precedente, è stato superiore allo 0,3% è consigliabile eseguire un trattamento di abbattimento mediante interventi specifici con insetticidi
- esecuzione di controlli periodici: nei frutteti sottoposti a confusione sessuale è consigliabile installare alcune trappole a feromoni, in particolare nelle parti periferiche del frutteto e preferibilmente in posizione elevata. Se le trappole catturano adulti, vuol dire che il sistema non sta funzionando, e bisognerà apportare le opportune correzioni nelle strategie di difesa, applicando dei trattamenti di soccorso. L’assenza di catture vuol dire che nel frutteto persistono le condizioni di “confusione” e il sistema sta funzionando, anche se questo tipo di controllo da solo, non può escludere l’assenza d’attacchi del fitofago e in determinate condizioni si potrebbero verificare degli accoppiamenti che daranno poi origine a conseguenti ovideposizioni. Occorre quindi, per escludere in maniera sicura i danni sui frutti, procedere ad un loro controllo periodico. Questi rilievi dovranno essere eseguiti su almeno un migliaio di frutti presi nelle parti alte delle piante e nelle posizioni che si ritengono più soggette ad attacco da parte dei parassiti

□ Tipologia di distribuzione

Erogatori (Dispenser)

Gli erogatori per la confusione sessuale attualmente commercializzati in Italia sono a forma di ampolla (Fig. 3), tubicino (Fig. 4), puzzle (Fig. 5) o membrana (Fig. 6) e variano per i materiali plastici impiegati per la loro realizzazione. Alcuni diffusori prodotti con bioplastiche (Fig. 7) possono essere lasciati a fine vita nel frutteto, dove si degradano (Fig. 8).

- il numero di diffusori necessari, per la superficie di un ettaro, può oscillare dai 300 ai 1.000 a seconda della specie da controllare e del tipo di erogatore impiegato
- per quanto riguarda l’applicazione dei diffusori questi devono essere posti con maggiore densità nelle file di bordo, ed eventualmente anche lungo i filari dei frutteti vicini
- i diffusori vanno posti nella parte alta della vegetazione
- l’applicazione dei diffusori deve essere effettuata in anticipo sull’inizio dei voli dell’insetto da controllare, seguendo le indicazioni dei modelli previsionali o in corrispondenza dell’inizio dei voli dei maschi, non appena si rilevano le prime catture con le trappole a feromoni
- la durata dei diffusori varia da tipo a tipo e può andare dai 120-140 giorni in relazione anche all’andamento stagionale

Formulazioni “spray”(flowable)

Sono sospensioni di microcapsule contenenti il feromone che vengono distribuite con le attrezzature convenzionali utilizzate per gli agrofarmaci con i quali sono miscibili:

- le capsule aderiscono alla vegetazione e rilasciano nel tempo il feromone, producendo una “nebbia” che maschera i richiami naturali
 - sono previste in genere più applicazioni per stagione ad intervalli di trattamento ogni 15 o 30 giorni
- L'impiego di tali formulazioni non sono ammesse in agricoltura biologica.

Puffers (formulati in aerosol)

Il feromone viene distribuito da apposite stazioni (puffers) installate nell'apezzamento e dotate di una bomboletta spray. I puffers sono comandati da un meccanismo controllato elettronicamente che provoca l'emissione del feromone sotto forma di aereosol ed in orari prestabiliti.

- i puffers vengono installati in campo in numero di 2 o 3 per ettaro
- il sistema risulta particolarmente consigliato quando si deve operare su ampie superfici, indicativamente a partire da 5 ettari.

DISTRAZIONE SESSUALE O “ORIENTAMENTO”

La tecnica della distrazione (o orientamento), consiste nel creare nell'ambiente delle tracce feromoniche (false tracce) che entrano in competizione con le femmine. In questo caso i maschi, al contrario di quanto avviene nella confusione, sono in grado di percepire la scia odorosa, ma vengono distratti dalle false tracce (false trails following) con il risultato di ostacolare l'incontro tra maschi e femmine. La distrazione sessuale è applicabile su diverse specie di insetti tra cui *C. pomonella*, *C. molesta*, *C. funebrana* e *A. lineatella*.

La distribuzione del feromone si attua con un numero elevato (2.000 ai 3.000/ha) di erogatori biodegradabili, innescati con basse dosi di feromone.

Le condizioni per l'applicazione del metodo sono quelle già indicate per la confusione classica, ma la tecnica può risultare efficace anche su appezzamenti di dimensioni più ridotte, vicine all'ettaro.

- la durata dei diffusori è di circa 40-60 giorni
- i diffusori vanno reinstallati prima di ogni volo

METODO ATTRATTICIDA (Attract and kill)

Il metodo “attract and kill” consiste nell'applicazione localizzata sulla pianta (ad es. sulle branche) di una miscela di feromone e insetticida, generalmente un piretroide. L'insetto attratto dalla scia odorosa, muore dopo essere venuto a contatto con l'insetticida, riducendo così le possibilità di accoppiamento. Questo sistema risulta interessante in quanto può essere applicato anche nei frutteti dove, per la ridotta superficie e la forma irregolare degli appezzamenti, non è possibile applicare la strategia di lotta per confusione sessuale di tipo tradizionale. Il metodo è registrato in Italia, ma al momento non ci sono prodotti in commercio.

Tab. 1. Prodotti registrati per la confusione sessuale su drupacee - Caratteristiche tecniche

APPLICAZIONE SU DRUPACEE					
Prodotto	Ditta distributrice	Insetto target	Formulazione	Dose	Numero di applicazioni e/o durata in giorni
CHECKMATE OFM	Suterra	<i>Grapholita molesta</i> <i>Grapholita funebrana</i>	Erogatori	250-350 dispositivi/ha	1 applicazione (430 mg) 2 applicazioni (250 mg)
CHECKMATE OFM-F (non ammesso in agricoltura biologica)	Suterra	<i>Grapholita molesta</i> <i>Grapholita funebrana</i>	Microincapsulata (Spray)	100 ml/ha 45-50 ml/ha	intervallo 28-30 giorni intervallo 14-15 giorni
CHECKMATE PTB	Suterra	<i>Anarsia lineatella</i>	Erogatori	375 dispositivi/ha	1 applicazione (320 mg) 2 applicazioni (200 mg)
CHECKMATE PUFFER OFM	Suterra	<i>Grapholita molesta</i> <i>Grapholita funebrana</i>	Bombole aerosol	2-3 unità/ha	1 applicazione
CHECKMATE PUFFER PTB	Suterra	<i>Anarsia lineatella</i>	Bombole aerosol	3 unità/ha	1 applicazione
CHECKMATE SF-XL	Suterra	<i>Grapholita molesta</i> <i>Grapholita funebrana</i> <i>Anarsia lineatella</i>	Erogatori	375 dispositivi/ha	1-2 applicazioni
CIDETRAK OFM	Certis	<i>Grapholita molesta</i>	Erogatori	425	1 applicazione (durata 150 giorni)
ECODIAN CIDIA	Isagro	<i>Grapholita molesta</i>	Erogatori biodegradabili	2000-3000 dispositivi/ha	2 - 3 applicazioni (intervallo 50-55 giorni)
ECODIAN Combi	Isagro	<i>Grapholita molesta</i> <i>Anarsia lineatella</i>	Erogatori biodegradabili	2000-3000 dispositivi/ha	2 - 3 applicazioni (intervallo 35-50 giorni)
ISONET A	CBC	<i>Anarsia lineatella</i>	Erogatori	1000 dispositivi/ha	1 applicazione (durata 140 giorni)
ISOMATE A/OFM	CBC	<i>Grapholita molesta</i> <i>Anarsia lineatella</i>	Erogatori	800-1000 dispositivi/ha	1 applicazione (durata 150 giorni)
ISOMATE OFM Rosso FLEX	CBC	<i>Grapholita molesta</i> <i>Grapholita funebrana</i>	Erogatori	500-600 dispositivi/ha	1 applicazione (durata 150 giorni)
RAK 5	Basf	<i>Grapholita molesta</i> <i>Grapholita funebrana</i>	Erogatori	500-750 dispositivi/ha	1 applicazione
RAK 5+6	Basf	<i>Grapholita molesta</i> <i>Anarsia lineatella</i>	Erogatori	500-900 dispositivi/ha	1 applicazione

Tab. 2. Prodotti registrati per la confusione sessuale su pomacee - Caratteristiche tecniche

APPLICAZIONE SU POMACEE					
Prodotto	Ditta distributrice	Insetto target	Formulazione	Dose	Durata (giorni)
CHECKMATE CM-F (non ammesso in agricoltura biologica)	Suterra	<i>Cydia pomonella</i>	Microincapsulata (Spray)	180 ml/ha 90-100 ml/ha	intervallo 21 – 28 giorni intervallo 12 – 15 giorni
CHECKMATE CM-XL	Suterra	<i>Cydia pomonella</i>	Erogatori	300 dispositivi/ha	1 applicazione
CHECKMATE OFM	Suterra	<i>Grapholita molesta</i> <i>Grapholita funebrana</i>	Erogatori	250–350 dispositivi/ha	1 applicazione (430 mg) 2 applicazioni (250 mg)
CHECKMATE OFM-F (non ammesso in agricoltura biologica)	Suterra	<i>Grapholita molesta</i> <i>Grapholita funebrana</i>	Microincapsulata (Spray)	100 ml/ha 45-50 ml/ha	intervallo 28-30 giorni intervallo 14-15 giorni
CHECKMATE PUFFER CM	Suterra	<i>Cydia pomonella</i>	Bombole Aereosol	2-3 unità/ha	1 applicazione
CIDETRAK CM	Certis	<i>Cydia pomonella</i>	Erogatori	500 dispositivi/ha	1 applicazione
ECODIAN CARPOCAPSA	Isagro	<i>Cydia pomonella</i>	Erogatori biodegradabili	2000-3000 dispositivi/ha	2-3 applicazioni per stagione (durata 60 giorni)
ECODIAN STAR	Isagro	<i>Cydia pomonella</i> <i>Grapholita molesta</i>	Erogatori biodegradabili	2000-3000 dispositivi/ha	2-3 applicazioni (durata 60 giorni)
ISOMATE C LR MAX TT	CBC	<i>Cydia pomonella</i> , <i>Adoxophyes orana</i> , <i>Pandemis heparana</i>	Erogatori	750 dispositivi/ha	1 applicazione (durata 150 giorni)
ISOMATE C/OFM	CBC	<i>Cydia pomonella</i> <i>Grapholita molesta</i>	Erogatori	800-1000 dispositivi/ha	1 applicazione (durata: 150 giorni per <i>C. pomonella</i> e 90 giorni per <i>C. molesta</i>)
ISOMATE C Plus	CBC	<i>Cydia pomonella</i>	Erogatori	800-1000 dispositivi/ha	1 applicazione Durata 150 giorni
ISOMATE C TT	CBC	<i>Cydia pomonella</i>	Erogatori	500 dispositivi/ha	1 applicazione (durata 150 giorni)
ISOMATE CM MISTER 1.0	CBC	<i>Cydia pomonella</i>	Bombole Aereosol	2-3 unità/ha	1 applicazione
ISOMATE OFM ROSSO FLEX	CBC	<i>Grapholita molesta</i> <i>Grapholita funebrana</i>	Erogatori	500-600 dispositivi/ha	1 applicazione (durata 150 giorni)
ISONET Z	CBC	<i>Zeuzera pyrina</i> <i>Synanthedon tipuliformis</i>	Erogatori	300 dispositivi/ha	1 applicazione (durata 150 giorni)
RAK 3	Basf	<i>Cydia pomonella</i>	Erogatori	500-900 dispositivi/ha	1 applicazione

RAK 5	Basf	<i>Grapholita molesta</i> <i>Grapholita funebrana</i>	Erogatori	500-750 dispositivi/ha	1 applicazione
-------	------	--	-----------	---------------------------	----------------

Tab. 3. Prodotti registrati per la confusione sessuale su vite - Caratteristiche tecniche

APPLICAZIONE SU VITE					
Prodotto	Ditta distributrice	Insetto target	Formulazione	Dose	Durata (giorni)
CHECKMATE PUFFER LB	Suterra	<i>Lobesia botrana</i>	Bombole aerosol	2.5-4 unità/ha	1 applicazione
CHECKMATE SUTERRA VMB (registrazione eccezionale 27/2/2018 - 26/6/2018)	Suterra	<i>Planococcus ficus</i>	Erogatori	620 dispositivi/ha	1 applicazione
ISONET L A PLUS	CBC	<i>Lobesia botrana</i> <i>Eupoecilia ambiguella</i> <i>Argyrotaenia</i> <i>ijungiana</i>	Erogatori	500 dispositivi/ha	1 applicazione (durata 150 giorni)
ISONET LE	CBC	<i>Lobesia botrana</i> <i>Eupoecilia ambiguella</i>	Erogatori	500 dispositivi/ha	1 applicazione (durata 150 giorni)
ISONET L plus	CBC	<i>Lobesia botrana</i> <i>Eupoecilia ambiguella</i>	Erogatori	500 dispositivi/ha	1 applicazione (durata 150 giorni)
ISONET L TT	CBC	<i>Lobesia botrana</i>	Erogatori	200-300 dispositivi/ha	1 applicazione (durata 150 giorni)
ISONET PF 2018 (registrazione eccezionale 27/2/2018 - 26/6/2018)	CBC	<i>Planococcus ficus</i>	Erogatori	500 dispositivi/ha	1 applicazione (durata 180 giorni)
RAK 2 Max	Basf	<i>Lobesia botrana</i>	Erogatori	500/ha	1 applicazione

Tab. 4. Prodotti registrati per la confusione sessuale su altre colture - Caratteristiche tecniche

APPLICAZIONE SU COLTURE ORTICOLE					
Prodotto	Ditta distributrice	Insetto target	Formulazione	Dose	Durata (giorni)
ISONET ON	CBC	<i>Ostrinia nubilalis</i> in serra (solanacee)	Erogatori	600-800 dispositivi/ha	1 applicazione
ISONET T	CBC	<i>Tuta absoluta</i> in serra (solanacee)	Erogatori	800-1000 dispositivi/ha	durata 110-160 giorni
ECODIAN SL	Isagro	<i>Spodoptera littoralis</i>	Filo mater-bi	500-600 mt/ha	45-60 giorni



Fig. 1. Bombola aerosol (Puffer) Ditta Suterra (foto Boselli)



Fig. 2. Bombola aerosol (Puffer) Ditta Suterra (foto Boselli)



Fig. 3. Erogatore a doppia ampolla - Ditta Basf (foto Boselli)



Fig. 4. Erogatore a tubicino-doppio capillare - Ditta Biogard (foto Boselli)



Fig. 5. Erogatore a forma di puzzle – Ditta Certis (foto Boselli)



Fig. 6. Erogatore a membrana – Ditta Suterra (foto Boselli)



Fig. 7. Erogatore biodegradabile Ecodian CP (foto Sumitomo Chemical Italia)



Fig. 8. Erogatore Ecodian in degradazione dopo sei mesi dall'installazione (foto B. Accinelli)