

● ESPERIENZE DI UTILIZZO IN SICILIA



Foto 1 Mosca della frutta in procinto di ovideporre

di Salvatore Leocata,
Giuseppe Pirruccio

La mosca della frutta [*Ceratitiscapitata* (Wied)] (foto 1) è certamente uno degli insetti chiave nell'ecosistema agrumeto, in particolare per le varietà precoci. I primi esemplari compaiono negli agrumeti tra agosto, per le varietà più precoci, e settembre per le altre varietà suscettibili e ivi possono permanere fino a novembre, seppure in misura certamente meno rilevante.

La sua presenza è quindi legata all'ammorbimento della buccia dei frutti in fase di maturazione; ciò consente infatti all'insetto di posarsi per ovideporre, causando poi notevoli danni sia diretti sia indiretti.

I **danni diretti**, infatti, sono dovuti alle punture di ovideposizione sui frutti (foto 2) che lasciano una ferita aperta con successiva degenerazione dei tessuti. In alcuni casi poi è possibile che dalle uova si originino le larvette che penetrano nella polpa erodendo i tessuti. I **danni indiretti** sono dovuti alla decolorazione puntiforme che si manifesta in corrispondenza della puntura in una prima fase di pre-invasatura e, al contrario, alla sovraccolorazione che sopravviene in un secondo momento nella fase di maturazione. Eccezione fa la specie Satsuma sui frutti della quale non si riscontrano variazioni di colore in corrispondenza delle punture, ma dentro i quali le larvette riescono perfettamente a svilupparsi.

Le **variazioni puntiformi di colore causano un deprezzamento commerciale per l'aspetto esteriore che acquisiscono i frutti e l'impossibilità di sottoporre gli**

Mosca degli agrumi sotto controllo con Attract & kill

Il sistema Magnet Med consente di controllare le popolazioni di *Ceratitiscapitata* attraverso l'impiego di pannelli attrattivi attivati con piccole dosi di deltametrina

stessi a eventuali processi di deverdizzazione spesso utilizzati per le varietà precoci. Ulteriore deprezzamento, poi, è causato dalla successiva insorgenza di marciumi in fase di post-raccolta. Negli ultimi anni le infestazioni di mosca si sono succedute con intensità variabile ma sempre sufficientemente elevata da richiedere ripetuti interventi di difesa.

Per il controllo della mosca della frutta in agricoltura biologica e nei programmi di difesa integrata su agrumi, vite, pomacee e drupacee, fico d'India e kaki è stato messo a punto un nuovo sistema

«Attract & kill», in corso di registrazione in Italia con il nome Magnet Med.

La nuova strategia sovverte il concetto tradizionale di lotta agli insetti: non si cerca cioè di portare l'insetticida a contatto con il parassita ma, viceversa, si prova ad attirare l'insetto verso una fonte «controllata» attivata con minime quantità di insetticida.

Il Centro di saggio Ara ha condotto nel triennio 2006-2008 tre prove sperimentali a fini registrativi per la valutazione dell'efficacia di Magnet Med e la relativa messa a punto della dose d'uso più idonea. Il nuovo sistema di controllo è stato messo a punto da Agrisense, oggi acquisita dalla società Suterra.

Impostazione della prova

Tutte le prove sono state condotte in agrumeti commerciali (foto 3) condotti ad agricoltura biologica e hanno compreso una prima prova (2006) per la messa a punto della dose più idonea da usare con la strategia di Attract & kill standard e due prove (2007 e 2008) per la verifica di una nuova, più promettente strategia mediante l'uso di Magnet Med che differenziano tra loro per sostanza attiva e attrattivo (tabella 1).

Per motivi di brevità si riferisce solo dei risultati di questi due ultimi anni di prove, specificamente impostate per la valutazione del nuovo sistema.

Il disegno sperimentale adottato è stato sempre quello di 3 grandi parcelle trattate con le diverse strategie, all'interno delle quali sono state individuate 4 repliche che permettessero di effettuare l'elaborazione statistica dei dati raccolti (tabella 1).

Il protocollo sperimentale ha previsto la disposizione precoce di trappole a feromone per il monitoraggio dei voli e conseguente intervento di difesa secondo la strategia aziendale e l'applicazio-



Foto 2 Tipico danno da puntura di mosca



Foto 3 L'agrumeto in cui è stata effettuata la sperimentazione

ne precoce dei dispositivi Attract & kill nelle due strategie a confronto.

Il metodo di applicazione per tutti i tipi di pannelli Attract & kill è consistito nell'appendere gli stessi a piccoli rami con esposizione a sud, parte più esposta agli attacchi del parassita, applicando i pannelli non a contatto con i frutti per evitare una seppure improbabile contaminazione degli stessi (tabella 1).

L'elaborazione statistica è stata applicata al numero di frutti danneggiati e al numero di punture di ovideposizione rilevati su 300 frutti. I valori sono stati sottoposti all'analisi della varianza (Anova) e quindi al test di Bartlett per l'omogeneità con eventuale trasformazione (log x+1) per incrementarla. Le medie sono state separate mediante il test statistico di Student-Newman-Keuls ($P \leq 0,05$).

Maggiori dettagli sull'impostazione della sperimentazione, sui dati delle catture in trappole a feromoni e su quelli meteorologici sono disponibili all'indirizzo internet riportato a fine articolo.

Risultati di efficacia

Prova 2007. La sperimentazione è iniziata il 24 agosto. A causa dell'andamento meteorologico, le prime catture nelle



Foto 4 Il nuovo dispositivo Magnet Med di dimensioni 180 x 150 mm

TABELLA 1 - Prodotti saggiati

Tesi	Sostanza attiva	Attrattivo (per pannello)	Dose/ha
Strategia aziendale	2007: piretrine 36,6 g/L (x 2) 2008: piretrine 40 g/L (x 3)	-	100 mL/hL 80 mL/hL
Attract & kill standard	lambda-cialotrina 15 mg/pannello	trimedlure 2 g bicarbonato ammonio 5 g	25 pannelli 75 pannelli
Attract & kill Magnet Med	deltametrina 10 mg/pannello	trimetilammina 2,86 g acetato ammonio 6,6 g	50 pannelli

TABELLA 2 - Frutti danneggiati e punture a 56, 70 e 87 giorni dopo il posizionamento (GDP) nel 2007

Tesi a confronto	56 GDP 19-10		70 GDP 2-11		87 GDP 19-11	
	frutti danneggiati (n. e %)	punture (n.)	frutti danneggiati (n. e %)	punture (n.)	frutti danneggiati (n. e %)	punture (n.)
Strategia aziendale	2,75 a (0,92% a)	2,75 a	31,75 a (10,58% a)	37,25 a	38,50 a (12,83% a)	47,25 a
Attract & kill standard	0,75 b (0,25% b)	0,75 b	15,25 ab (5,08% ab)	17,75 ab	21,25 a (7,08% ab)	24,00 a
Attract & kill Magnet Med	0,00 b (0,0% b)	0,00 b	3,00 b (1,0% b)	3,25 b	6,25 b (2,08% b)	6,25 b

Rilievi effettuati su 300 frutti casualmente scelti per sub-parcella.

Valori seguiti da lettere uguali non differiscono significativamente (test Student-Newman-Keuls, $P \leq 0,05$).

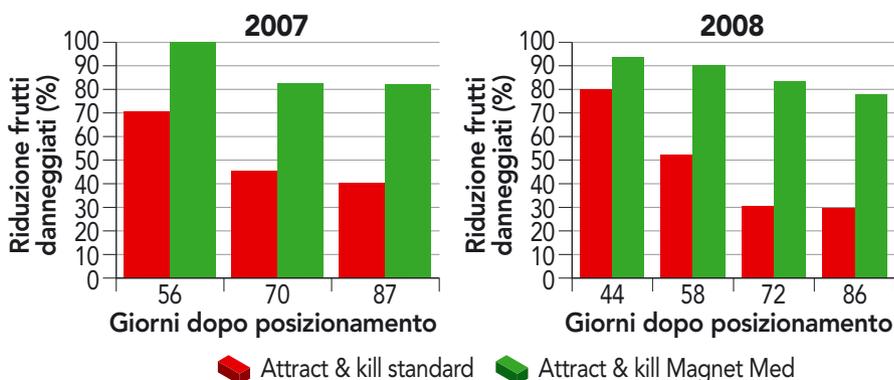
La nuova strategia Magnet Med ha garantito una significativa riduzione dei frutti danneggiati.

trappole a feromoni sono state rilevate piuttosto tardi, infatti fino al 28 di settembre sono stati osservati solo 1 o 2 individui per trappola.

Solo per le 3 settimane successive la trappola posizionata nella parte condotta secondo la strategia aziendale ha mostrato 19, 26 e 14 individui per settimana (dati riportati in internet). Tali dati sulle catture, quindi, indicano che la pressione del parassita durante il 2007 non è stata particolarmente intensa.

Solo 56 giorni dopo il posizionamento (GDP) appaiono i primi danni sui frutti con una percentuale media di frutti danneggiati del 12,83% all'ultimo rilievo dopo 12 settimane dal posizionamento. Sui 300 frutti osservati 38,5 risultavano danneggiati con un numero totale di 47,25 punture sui frutti (tabella 2). **All'ultimo rilievo la strategia Attract & kill ha garantito rispetto alla strategia aziendale (grafico 1) una riduzione del numero di frutti danneggiati del**

GRAFICO 1 - Riduzione rispetto allo standard aziendale del totale di frutti danneggiati



(*) Rilievi effettuati su 300 frutti casualmente scelti per sub-parcella (Abbott).

Nel 2007 la strategia Attract & kill rispetto alla strategia aziendale a base di piretrine ha conseguito una riduzione del numero di frutti danneggiati del 40,35% con i dispositivi standard e dell'81,81% con Magnet Med.

Nel 2008 tale riduzione invece è stata rispettivamente del 29,76 e del 78,04%.

TABELLA 3 - Frutti danneggiati e punture a 44, 58, 72 e 86 giorni dopo il posizionamento (GDP) nel 2008

Tesi a confronto	44 GDP (*) 20-10		58 GDP (*) 3-11		72 GDP (*) 17-11		86 GDP (*) 1-12	
	frutti danneggiati (n. e %)	punture (n.)	frutti danneggiati (n. e %)	punture (n.)	frutti danneggiati (n. e %)	punture (n.)	frutti danneggiati (n. e %)	punture (n.)
Strategia aziendale	36,00 a (12,0% a)	46,25 a	85,50 a (28,50% a)	138,25 a	97,00 a (32,33% a)	160,75 a	103,50 a (34,5% a)	178,00 a
Attract & kill standard	5,50 b (1,83% b)	5,50 b	40,00 b (13,33% b)	53,75 b	61,00 a (20,33% b)	87,75 b	67,00 b (22,33% b)	98,50 b
Attract & kill Magnet Med	1,00 b (0,33% b)	1,00 b	7,25 c (2,42% c)	8,25 c	14,25 b (4,75% c)	17,00 c	20,75 c (6,92% c)	25,75 c

(*) GDP = giorni dopo posizionamento. Rilievi effettuati su 300 frutti casualmente scelti per sub-parcella. Valori seguiti da lettere uguali non differiscono significativamente (test Student-Newman-Keuls, P ≤ 0,05).

Il metodo Attract & kill ha limitato i danni rispetto alla strategia aziendale, con migliori risultati del sistema Magnet Med rispetto a quello standard.

40,35% con i dispositivi standard e del 81,81% con Magnet Med.

La riduzione del numero totale di punture, invece è stata con i due sistemi rispettivamente del 41,33 e dell'84,78%. Solo al fine di ottenere un'ulteriore conferma ai dati ottenuti è stata condotta un'indagine supplementare effettuando le osservazioni solo sulla parte di pianta esposta a sud.

Anche in questo caso i risultati hanno confermato i dati precedentemente ottenuti mostrando una riduzione del 40,71 e dell'82,21% dei frutti danneggiati rispettivamente per i dispositivi standard e Magnet Med e similmente una riduzione del 41,79 e 83,46% del numero totale di punture. **Prova 2008.** La sperimentazione è iniziata il 6 settembre. Le prime catture nelle trappole a feromoni sono state rilevate prima dell'inizio della prova già al 18 di agosto, ma il numero di individui è rimasto piuttosto basso fino al 17 ottobre, probabilmente a causa del ritardo di maturazione dei frutti.

Per tutto il periodo della prova, comunque, è stata osservata una presenza costante di individui: nella settimana del 17 ottobre sono state rilevate 67 catture nella trappola posta nella parte soggetta a strategia aziendale, mentre nelle rimanenti trappole situate nella parte soggetta a strategia Attract & kill per tutta la durata della prova sono state osservate solo poche catture. Tali dati mostrano che l'infestazione 2008 è risultata piuttosto prolungata, con elevata intensità per almeno 3 settimane.

I primi sintomi sono apparsi 44 giorni dopo il posizionamento (GDP) con una percentuale media di frutti danneggiati del 34,50% a 12 settimane dal posizionamento. Sui 300 frutti ispezionati per parcella all'ultimo rilievo, 103,5 frutti

apparivano danneggiati mostrando un numero totale di 178 punture e ciò nonostante 3 applicazioni a base di piretrine effettuate dall'agricoltore (tabella 3).

All'ultimo rilievo, 12 settimane dopo il posizionamento, la strategia Attract & kill rispetto alla strategia aziendale ha garantito una riduzione del numero di frutti danneggiati del 29,76% con i dispositivi standard e del 78,04% con Magnet Med (grafico 1). La riduzione del numero totale di punture è stata invece rispettivamente del 37,23 e 83,60%. L'analisi statistica mostra per entrambi gli anni differenze significative tra le tesi e in particolare, evidenzia i migliori risultati della strategia Magnet Med, che mostra incrementi di efficacia significativi anche rispetto alla strategia standard.

Utilizzo pratico dei dispositivi. Durante le prove non è stato osservato alcun aspetto negativo, anche se occorre porre attenzione all'apertura delle confezioni, al fine di evitare inalazione di vapori. Il nuovo sistema Magnet Med, grazie al ridotto numero di pannelli per ettaro (tabella 1) e al sistema di aggancio alla pianta molto semplice, permette di operare assai velocemente, con un tempo di applicazione massimo di 2 ore/ha con personale non esperto.

Valida soluzione in biologico e integrato

I dati ottenuti dal controllo delle trappole a feromone dimostrano che, seppure con una certa variabilità, gli attacchi di mosca della frutta nei due anni di sperimentazione sono stati piuttosto rilevanti.

La presenza nel primo periodo di poche catture nelle trappole poste nella parte soggetta a strategia aziendale non deve far

pensare a una irrilevante possibilità di danno; tali individui infatti sono i primi che arrivano cercando i primi frutti suscettibili, cioè i migliori e più precoci, per potervi ovideporre. **Nelle parcelle soggette ai trattamenti sperimentali nello stesso periodo iniziale le catture sono state quasi nulle.**

L'inevitabile contiguità del testimone alle parcelle soggette a strategia Attract & kill, inoltre, ha certamente influenzato favorevolmente la riduzione di presenza di mosca della frutta dovuta alla strategia aziendale.

Quando buona parte dei frutti ha cominciato a essere suscettibile il numero delle

catture nel testimone aziendale è cresciuto sensibilmente, mentre nelle altre parcelle il numero di catture si è mantenuto sempre molto basso. Conseguentemente sono stati rilevati i primi danni sui frutti.

La tesi sottoposta a strategia Magnet Med mostrava all'ultimo rilievo il 3,2% di frutti danneggiati nel 2007 e il 7% nel 2008, con una riduzione rispetto alla strategia aziendale del numero di punture dell'85% e 84% rispettivamente nel 1° e 2° anno. Risultati resi ancora più interessanti dal fatto che tale efficacia è stata manifestata anche in presenza delle abbondanti piogge verificatesi.

In considerazione dei validi risultati acquisiti, **si ritiene che il nuovo sistema Magnet Med possa costituire una valida proposta per la difesa dalla mosca della frutta particolarmente in agricoltura biologica, pronto quindi a essere utilizzato nella reale pratica di campo, da solo o complementare ad altre strategie di difesa.** Tale sistema, inoltre, è da ritenersi altrettanto valido anche in agricoltura integrata, dove situazioni particolari e/o nuove linee guida di difesa adottate nei vari disciplinari di produzione ne potrebbero consigliare l'utilizzo.

**Salvatore Leocata
Giuseppe Pirruccio**
Centro di saggio Ara

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivete a: redazione@informatoreagrario.it

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia: www.informatoreagrario.it/rdLia/11ia29_5786_web

Mosca degli agrumi sotto controllo con Attract & kill

APPROFONDIMENTO

Ulteriori dettagli sulla sperimentazione

La metodologia dei rilievi è consistita nell'effettuare controlli settimanali delle catture nelle trappole a feromoni e rilievi sui frutti ogni 14 giorni. Su 300 frutti scelti a caso per ciascuna sub-parcella (1.200 frutti per tesi) è stato rilevato il numero totale di frutti con presenza di punture e il complessivo di punture sui frutti. In considerazione della direzione dei filari, orientati est-ovest, a ciascun rilievo sono stati osservati 150 frutti sulla parte di pianta esposta a nord e analogamente 150 frutti sulla parte esposta a sud. Nel 2007 per ulteriore approfondimento è stato effettuato un rilievo supplementare rilevando i sintomi solo sulla parte di pianta esposta a sud.

L'efficacia dei trattamenti è stata valutata come percentuale di riduzione rispetto alla strategia aziendale del numero di frutti danneggiati e del numero totale di punture sui frutti mediante la formula di Abbott.

Osservazioni per la valutazione di eventuali effetti collaterali su altri organismi sono state sempre effettuate in occasione dei rilievi.

I dati meteorologici sono stati forniti dal Servizio meteorologico regionale: stazione Sias n. 290, contrada Monasteri di Floridia (Siracusa). La pioggia è stata rilevata sempre con pluviometro posizionato direttamente sul sistema di saggio.

L'elaborazione statistica è stata applicata al numero di frutti danneggiati e al numero di punture di ovideposizione rilevati sui 300 frutti. I valori sono stati sottoposti all'analisi della varianza (Anova) e quindi al test di Bartlett per l'omogeneità con eventuale trasformazione ($\log x+1$) per incrementarla. Le medie sono state separate mediante il test statistico di Student-Newman-Keuls ($P \leq 0,05$). Le percentuali di frutti danneggiati sono state trasformate in valori angolari ed elaborate nello stesso modo, mentre le percentuali di riduzione non sono state sottoposte ad analisi statistica. Elaborazione dei dati mediante software Arm 7.3.4 - 7.4.2 (Gylling Data Management Inc.).

Notifica di sperimentazione di ciascuna prova è stata inoltrata alle autorità competenti, come da normativa vigente. **S.S.**

TABELLA A - Dati della sperimentazione (2007-2008)

Azienda	Adorno
Località	contrada Benali, territorio di Floridia (Siracusa)
Coltura	arancio Navelina nucellare
<i>Sesto della coltura:</i>	
Tra le piante (m)	4,0
Tra le file (m)	6,0
Sistema di irrigazione	a goccia
Età agrumeto	17 anni
2007	
Data inizio prova	24-8
Data fine prova	19-11
2008	
Data inizio prova	6-9
Data fine prova	1-12

TABELLA B - Disegno sperimentale

3 ampie parcelle sub-replicate 4 volte	
Testimone (m ²)	9.360
A & k standard (m ²)	19.440
Insetticida	lambda-cialotrina
<i>Pannelli (n.):</i>	
Bicarbonato ammonio	157
Trimedlure	49
A & k Magnet Med (m ²)	18.720
Insetticida	deltametrina
<i>Pannelli (n.):</i>	
Trimetilammina	94

TABELLA C - Strategia aziendale

Data	Prodotto	Dose (mL/hL)
2007		
13-10	Pyros (piretrine 36,6 g/L LE)	100
20-10	Pyros (piretrine 36,6 g/L LE)	100
2008		
15-10	Piresan Plus (piretrine 40 g/L EC)	80
22-10	Piresan Plus (piretrine 40 g/L EC)	80
31-10	Piresan Plus (piretrine 40 g/L EC)	80

LE = liquido emulsionabile;
EC = emulsione concentrata.

TABELLA D - Dati meteorologici

Data	Temperatura (C°)		Umidità relativa (%)		Pioggia (mm)
	minima	massima	minima	massima	
2007					
21-9	16,9	27,5	43	91	
28-9	16,4	30,8	59	100	50
29-9	14,6	28,8	48	100	
12-10	11,6	24,7	37	100	8
19-10	13,4	24,4	62	100	14
26-10	16,2	23,2	76	100	23
2-11	9,3	22,6	47	100	3
9-11	5,3	22,0	44	100	55
19-11	2,5	18,2	41	100	40
2008					
14-9	17,0	32,7	33	100	
20-9	13,5	23,8	52	100	20
27-9	13,7	22,2	66	100	49
4-10	11,5	29,1	35	100	24
11-10	12,5	25,5	46	100	2
12-10	11,2	25,3	42	100	
3-11	15,9	23,7	78	100	45
10-11	10,6	20,1	72	100	30
17-11	8,6	19,9	59	100	40
24-11	4,0	19,1	65	100	25
1-12	5,8	22,9	26	100	10

Dati registrati dalla stazione Sias n. 290 (contrada Monasteri di Florida - Siracusa). Pluviometro sul sito di prova.

Pioggia indicata come quantitativo caduto tra un rilievo e il successivo.

Temperatura e umidità espresse come dato giornaliero in occasione dei rilievi.

TABELLA F - Il dispositivo
Magnet Med

Dimensioni (mm)	180 × 150
Area insetticida (cm²)	432
Insetticida (mg)	deltame- trina 10
Involucro cartaceo e polimeri (g)	18
Acetato d'ammonio (g)	6,6
Idroclorito di trimetilammina (g)	2,86

Fonte: Suterra

TABELLA E - Individui catturati nelle trappole a feromone

Data	Trappola			
	n. 1	n. 2	n. 3	n.4
2007 (¹)				
24/8 - 31/8	0	1	3	1
1/9 - 7/9	2	0	0	1
8/9 - 14/9	1	0	0	0
15/9 - 21/9	1	0	0	1
22/9 - 28/9	2	0	0	0
29/9 - 5/10	19	4	2	2
6/10 - 12/10	26	9	1	4
13/10 - 19/10	14	2	1	0
20/10 - 26/10	0	1	1	1
27/10 - 2/11	11	1	2	0
3/11 - 9/11	3	2	5	6
10/11 - 19/11	2	1	4	7
2008 (²)				
19/8 - 27/8	2	0	0	1
28/8 - 6/9	4	1	1	0
7/9 - 13/9	3	1	0	0
14/9 - 20/9	3	0	0	0
21/9 - 27/9	7	0	0	0
28/9 - 4/10	1	0	0	0
5/10 - 11/10	3	0	0	0
12/10 - 17/10	67	0	4	3
18/10 - 25/10	36	0	0	7
26/10 - 3/11	8	0	1	8
4/11 - 10/11	3	0	0	4
11/11 - 17/11	5	0	0	3
18/11 - 24/11	3	2	0	1
25/11 - 1/12	1	0	0	0

(¹) Data di posizionamento dei feromoni: 24-8-2007; 28-9-2007; 26-10-2007.

(²) Data di posizionamento dei feromoni: 19-8-2008; 11-10-2008; 10-11-2008.

Trappola n. 1 posizionata nella strategia aziendale.