

● RISULTATI DI UN BIENNIO DI PROVE CONDOTTE IN TRENTINO-ALTO ADIGE

Strategie innovative di difesa dagli afidi del melo

di **Mario Baldessari,**
Werner Rizzoli

Tra i fitofagi che attaccano il melo gli afidi rivestono un ruolo molto rilevante, sia per la loro dannosità potenziale sia per l'indispensabile adozione di strategie di difesa insetticida. Le specie principali sono in ordine di importanza: **afide grigio** (*Dysaphis plantaginea* Pass.), **afide lanigero** (*Eriosoma lanigerum* Hausmann) e **afide verde** (*Aphis pomi* De Geer).

L'**afide grigio** rappresenta uno degli insetti chiave del melo e del cotogno (Angeli e Simoni, 2006) e richiede sempre l'impostazione di una strategia di difesa per contrastare i possibili gravi danni alla produzione (Preti e Pasqualini, 2019). Anche in presenza di bassi livelli di popolazione, in virtù del suo elevato potenziale riproduttivo, **il fitomizo può determinare aborti fiorali e interferenza con lo sviluppo dei germogli e dei frutti**. Questi ultimi risultano di piccole dimensioni, deformati e talvolta anche interessati dalla presenza di fumaggini sviluppatasi dall'abbondante produzione di melata.

Numerosi studi hanno indagato l'azione di nemici naturali verso *D. plantaginea*, tra cui funghi entomopatogeni, imenotteri parassitoidi o predatori, evidenziando comunque che spesso il controllo biologico non è sufficiente per il contenimento dei danni (Dib et al., 2010; Boselli et al., 2018).

Nell'ultimo decennio si è registrato diffusamente un generale incremento dei frutteti infestati dall'**afide lanigero**. La recrudescenza degli attacchi di questo afide è attribuibile a una serie concomitante di **concause non sempre di chiara definizione, partendo dall'esclusione dalle linee di difesa di insetticidi di comprovata efficacia** (ad esempio: vamidothion e clorpirifos) (Autori vari, 2007; Beers et al., 2007, 2010; Baldessari et al., 2009). Non va altresì sottovalutata l'interferenza degli insetticidi nei confronti dei parassitoidi, in primis *Aphelinus mali*, soprattutto dopo l'adozione

IN
breve

NEL BIENNIO 2018-2019 sono state condotte 5 differenti prove per valutare diverse strategie nella gestione dell'afide grigio (*Dysaphis plantaginea*) e dell'afide lanigero (*Eriosoma lanigerum*) del melo.

I risultati delle prove hanno evidenziato la buona attività di flupyradifurone (Sivanto Prime) e sulfoxaflor (Closer), prodotti di recente introduzione applicati in fase pre o post-fiorale, nei confronti di *D. plantaginea*, mentre i migliori risultati verso *E. lanigerum* sono stati ottenuti dalle strategie che prevedevano l'inserimento di spirotetramat soprattutto se addizionato con olio minerale.



Forte infestazione di afide lanigero

mori, galle); in particolare se viene colpito l'apparato radicale, si assiste a uno stentato sviluppo della pianta, mentre sulla parte aerea si possono avere disseccamenti dei rametti e mancato sviluppo delle gemme a frutto. Vi è anche un danno diretto alla produzione, attraverso lo sviluppo di fumaggini sul frutto e conseguente deprezzamento commerciale (Baldessari e Angeli, 2018).

Difesa da afide grigio e lanigero

Attualmente i programmi di difesa integrata prevedono una **gestione combinata dei due principali afidi del melo, attraverso interventi sia in fase pre-fiorale sia post-fiorale**. Per molteplici motivazioni i migliori risultati di contenimento si ottengono dall'**intervento eseguito in pre-fioritura, mirato principalmente verso le fondatrici e fondatrigenie dell'afide grigio**. In tale fase le popolazioni sono più rarefatte e sensibili ai trattamenti e si può sfruttare una selettività di posizione degli insetticidi verso le specie di utili (Pasqualini e Preti, 2019).

Il timing post-fiorale, oltre a svolgere un'azione di completamento verso *D. plantaginea*, concorre nel contenere la migrazione delle neanidi di afide lanigero che uscendo dai siti di svernamento colonizzano la vegetazione.

Le restrizioni nel portafoglio dei prodotti fitosanitari, le mutate con-

Come sono state impostate le prove

Le prove sono state condotte nel biennio 2018-2019 in aziende sperimentali della Fondazione E. Mach e del Centro sperimentale di Laimburg (Bolzano). I frutteti, delle principali cultivar coltivate e sensibili, sono stati suddivisi secondo un disegno sperimentale a blocchi randomizzati, prevedendo 4 repliche per ciascuna tesi.

RILIEVI In merito ai rilievi si è fatto riferimento alle specifiche procedure proposte dall'EPPO. Il livello di efficacia delle strategie è stato stimato controllando 100 germogli in attivo accrescimento scelti a caso per ciascuna replica, valutando la percentuale di germogli colpiti per entrambe le specie. Per l'**afide lanigero** si è calcolato un indice di danno basato sulle colonie normalizzate (Baldessari e Angeli, 2018), per meglio descrivere la reale intensità di infestazione presente, la dinamica di colonizzazione della vegetazione, l'eventuale reinfestazione e la possibilità

di parassitizzazione delle colonie. Nella normalizzazione, le colonie di *E. lanigerum* vengono suddivise in tre classi in base alle loro dimensioni: **classe I** = colonie piccole, costituite da 1-5 afidi; **classe II** = colonie di medie dimensioni, non ancora completamente affermate; **classe III** = colonie grandi, ricoperte di lanugine di cera bianca, con più di 20 afidi. Le colonie di classe I si riscontano a inizio infestazione, in seguito alla migrazione delle neanidi, oppure nelle strategie aficide che riescono in parte a bloccare lo sviluppo e l'evoluzione del fitomizo. Su queste colonie il controllo biologico operato da predatori e parassitoidi risulta ovviamente più veloce e completo rispetto a quelle più affermate; questo aspetto risulta interessante soprattutto per *A. mali*, che generalmente svolge la sua importante azione di parassitizzazione solo quando la popolazione della preda ha già raggiunto i livelli più elevati e sviluppato colonie affermate e coperte

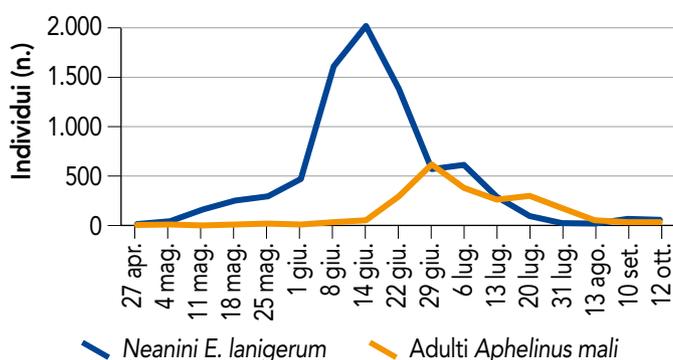
di secrezione cerosa (Autori vari, 2007; Bergh e Stallings, 2016). In questi casi l'azione dell'imenottero può risultare poco efficace e comunque non risolutiva, consentendo addirittura un ripopolamento di *E. lanigerum* in autunno, in annate con condizioni climatiche favorevoli.

Sono state svolte anche indagini sugli effetti collaterali dei trattamenti nei confronti degli utili, in particolare verso gli acari fitoseidi (specie *Amblyseius andersoni*).

TRATTAMENTI I trattamenti sono stati eseguiti con atomizzatori sperimentali, distribuendo una quantità di miscela pari a 500 L/ha a tre concentrazioni.

ANALISI STATISTICA I dati relativi al grado d'infestazione degli afidi sono stati sottoposti ad analisi della varianza (Anova) e le differenze fra le medie confrontate con il test di Tukey ($p \leq 0,05$). Per quanto riguarda i prodotti saggiati si rimanda alla tabella 1. ●

GRAFICO 1 - Migrazione delle neanidi di afide lanigero e catture del parassitoide *A. mali* (2018)



dizioni climatiche e le ripercussioni sulla biologia degli afidi e, infine, la comparsa di nuove molecole aficide sono le principali motivazioni che inducono alla costante verifica di innovative strategie di gestione. In tale contesto, il 2019 è da considerarsi un anno di svolta stante le limitazioni d'uso di alcuni neonicotinoidi, che avevano rappresentato i pilastri della gestione degli afidi del melo (Dallago e Baldessari, 2019; Pasqualini, 2018; Pasqualini e Preti, 2019).

Nel presente lavoro vengono riportati i risultati di cinque prove sperimentali di campo sull'efficacia di diversi formulati utilizzabili per il controllo degli afidi del melo svolte in Trentino Alto Adige; oltre a insetticidi noti e già da tempo utilizzati, sono state saggiate nuove alternative quali sulfoxaflor (Closer) e flupyradifurone (Sivanto Prime), di recente introduzione sul mercato (Boselli et al., 2018; Preti e Pasqualini, 2019). Sulfoxaflor (Isoclast™), sostanza attiva appartenente al gruppo 4C della classificazione IRAC, agisce come agonista sul recettore acetilcolinico. Presenta azione sistemica e translaminare e uno spettro d'azione ampio che comprende afidi, cicaline, psille aleurodidi e cocciniglie (Boselli et al., 2018). Sugli stessi target risulta attivo flupyradifurone appartenente alla famiglia chimica delle butenolidi, inserita nel gruppo 4D dell'IRAC in quanto l'azione a livello del sistema nervoso risulta specifica e differente dai neonicotinoidi o dal succitato sulfoxaflor (Pasqualini e Preti, 2019).

Prova 2018 a Trento su Golden Delicious

Tesi in prova. Sono state poste a confronto 6 strategie aficide (tabella 2): tre tesi erano da considerarsi come «testimoni parziali», in quanto basate su singolo intervento in epoca pre-florale, rispettivamente con flonicamid, sulfoxaflor e clorpirifos metile. La finalità era un confronto di efficacia pura e persistenza d'azione tra il referente flonicamid e sul-

TABELLA 1 - Formulati in prova

Sostanza attiva	Formulato commerciale (f.c.)	Dose f.c. (g o mL/ha)
Flupyradifurone (200 g/L)	Sivanto Prime	900
		1.175
Sulfoxaflor (120 g/L)	Closer	200
		400
Clorpirifos metile (225 g/L)	Reldan LO	2.000
Spirotetramat (48 g/L)	Movento 48 SC	3.750
		4.500
Olio minerale (696 g/L)	Oliocin	0,4% (!)
Acetamiprid (50 g/L)	Epik SL	2.000
Flonicamid (50%)	Tepeki	140
Azadiractina (10 g/L)	NeemAzal T/S	3.000
Imidacloprid (200 g/L)	Confidor 200 SL	750

(!) Oliocin è stato dosato in base all'acqua effettivamente distribuita e corrispondeva a 2 kg/ha.

TABELLA 2 - Risultati della prova 2018 a Trento su Golden Delicious

Tesi	Data trattamento	Afide grigio	Afide lanigero		A. andersoni
		germogli infestati al 6-6 (%)	germogli infestati al 14-6 (%)	colonie norm. (n.) al 14-6	f.m./foglia al 6-6
Testimone	-	91 a	24 bc	48 b	1,98 n.s.
Fonicamid (50%) (pre)	19-4	38 c	43 a	110 a	1,8 n.s.
Sulfoxaflor (120 g/L) (pre)	19-4	34 c	34 ab	98 a	1,78 n.s.
Clorpirifos metile (225 g/L) (pre)	19-4	53 b	2 e	6 c	1,95 n.s.
Fonicamid (50%) (pre)	19-4	2 d	18 cd	35 b	1,9 n.s.
Sulfoxaflor (120 g/L) (post)	8-5				
Fonicamid (50%) (pre)	19-4	3 d	0 e	0 c	1,88 n.s.
Sulfoxaflor (120 g/L) (post)	8-5				
Clorpirifos metile (225 g/L) (post)	23-5	2 d	4 de	6 c	1,6 n.s.
Fonicamid (50%) (pre)	19-4				
Spirotetramat (48 g/L) (!) (post)	8-5				

A lettere diverse corrispondono dati statisticamente differenti per $p < 0,05$.

(!) Aggiunto di olio minerale. **f.m.** = forme mobili; **pre** = trattamento in pre-fioritura; **post** = trattamento in post-fioritura.

TABELLA 3 - Risultati della prova 2018 a Trento su Fuji

Tesi	Data trattamento	Afide grigio	Afide lanigero		A. andersoni
		germogli infestati al 19-6 (%)	germogli infestati al 19-6 (%)	colonie norm. (n.) al 19-6	f.m./foglia al 19-6
Testimone	-	50 a	83 a	422 a	2,9 n.s.
Fonicamid (50%) (pre)	13-4	0 b	44 bc	186 b	2 n.s.
Spirotetramat (48 g/L) (!) (post)	6-5				
Flupyradifurone (200 g/L) (pre)	13-4	0 b	28 c	99 b	1,9 n.s.
Spirotetramat (48 g/L) (!) (post)	6-5				
Fonicamid (50%) (pre)	13-4	0 b	55 b	241 b	1,7 n.s.
Flupyradifurone (200 g/L) (post)	6-5				
Fonicamid (50%) (pre)	13-4	4 b	85 a	540 a	2 n.s.
Acetamiprid (50 g/L) (post)	6-5				

A lettere diverse corrispondono dati statisticamente differenti per $p < 0,05$.

(!) Aggiunta di olio minerale; **f.m.** = forme mobili; **pre** = trattamento in pre-fioritura; **post** = trattamento in post-fioritura.

foxaflor. Nelle altre strategie, accomunate da fonicamid pre-fiorale, si è confrontato sulfoxaflor con spirotetramat, utilizzato in miscela con olio minerale per il contemporaneo controllo di afide lanigero. Infine si è saggiata anche una strategia con l'inserimento di clorpirifos metile in epoca avanzata (23 maggio), ipotizzando un posizionamento sul picco di migrazione di *E. lanigerum*.

Risultati. A inizio giugno si sono riscontrate popolazioni significative di afide grigio, con un'infestazione media sulle parcelle non trattate di oltre

il 90% dei germogli. Come era logico attendersi nelle tre tesi basate sul singolo intervento in pre-fioritura l'efficacia è risultata parziale, con valori di danno del 34 e 38% dei germogli rispettivamente con sulfoxaflor e fonicamid e di oltre il 50% con clorpirifos metile.

Tutte le strategie hanno garantito un buon controllo, con valori di germogli infestati del 2-3%. Relativamente ad afide lanigero la tesi testimone risultava meno colpita a causa della competizione spaziale, perché già interessata dall'elevata infestazione di *D. plantaginea*. Per tale motivo i «testimoni parziali», ov-



Colonia di afide lanigero all'inserzione della foglia

vero le strategie basate sul solo trattamento pre-fiorale, risultavano i più colpiti con valori del 34 e 43% di germogli colpiti rispettivamente con sulfoxaflor e fonicamid. Entrambi i formulati mostravano un'azione solo parziale verso l'afide lanigero, come confermato dalla strategia combinata fonicamid + sulfoxaflor. Si confermava l'efficacia verso questo fitomizo di clorpirifos metile, sia se applicato in pre-fioritura, sia in epoca post-fiorale avanzata. Anche la miscela spirotetramat + olio minerale forniva buoni risultati di contenimento dell'afide lanigero.

Non si sono evidenziate significative perturbazioni nelle popolazioni degli acari fitoseidi ed effetti fitotossici delle strategie, sia a livello fogliare sia sul frutto. Questo aspetto è confermato anche per la strategia con olio minerale in post-fioritura, per la quale a livello aziendale si è seguita la regola precauzionale di distanziare di circa 7-10 giorni formulati che notoriamente potrebbero interagire negativamente, come captano, zolfi o diradanti.

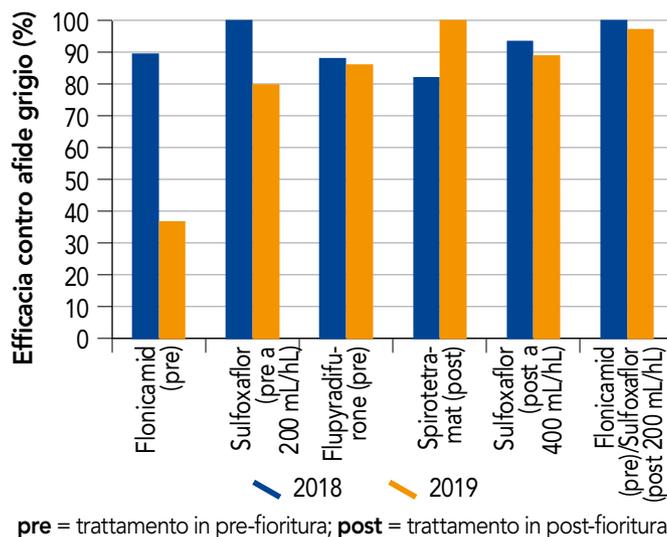
Prova 2018 a Trento su Fuji

Tesi in prova. L'apezzamento di Fuji scelto per la sperimentazione risultava fortemente infestato da afide lanigero. Flupyradifurone è stato testato in strategie con posizionamento pre o post-fioritura in confronto rispettivamente con fonicamid e acetamiprid.

Risultati. Nel rilievo di metà giugno si è registrata un'infestazione di afide grigio del 50% dei germogli nel testimone non trattato, mentre tutte le strategie sono riuscite a contenere efficacemente il fitomizo (tabella 3). Il frutto come detto era da considerarsi un worst case (la situazione peggiore)



GRAFICO 2 - Confronto dei risultati delle prove condotte a Laimburg contro afide grigio nel 2018 e 2019



pre = trattamento in pre-fioritura; post = trattamento in post-fioritura.

per afide lanigero: l'impianto presentava una diffusa e omogenea presenza di colonie di *E. lanigerum* nella zona del colletto e sul fusto. Sulle parcelle non trattate si è registrata un'infestazione media dell'83%, con valori di oltre 400 colonie normalizzate su 100 germogli controllati. La gestione fitoiatrica è risultata influenzata negativamente dalla dinamica di migrazione delle neanidi svernanti dalla zona del colletto verso la vegetazione.

Come evidenziato da grafico 1, emerge che il picco di cattura sulle fasce trappola è avvenuto verso metà giugno, quindi oltre un mese dopo l'applicazione post-fiorale (6 maggio). In tale contesto le strategie hanno manifestato ovviamente un'azione parziale, confermando comunque una maggior efficacia della miscela spirotetramat + olio minerale. Il dato delle fasce trappola descrive, inoltre, una classica dinamica di controllo biologico, con il parassitoide che incrementa la sua popolazione dopo il picco di presenza della preda. Come spesso si osserva in campo, la parassitizzazione operata da *A. mali* si riscontra solo quando l'eriosoma ha raggiunto già discreti livelli di infestazione e diventa significativa solo nella seconda metà del mese di luglio (dati validi per il Trentino).

Non sono, infine, emersi effetti collaterali negativi nei confronti degli acari fitoseidi (*A. andersoni*). Era, inoltre, confermata la selettività colturale dei formulati in prova, sia su foglia sia su frutto.

Prova 2018 a Laimburg su Granny Smith

Tesi in prova. In un frutteto di varietà Granny Smith sono state poste a confronto 13 strategie aficide (tabella 4); un primo blocco prevedeva 4 tesi basate esclusivamente su trattamento pre-fio-

rale, eseguito in data 9 aprile rispettivamente con flonicamid, sulfoxaflor (a 200 e 400 mL/ha) e flupyradifurone (1.175 mL/ha, dosaggio superiore a quello autorizzato in etichetta pari 900 mL/ha). Similmente con un altro blocco di quattro strategie sono state valutate tesi post-fiorali: il referente imidacloprid, spirotetramat e nuovamente sulfoxaflor (a 200 e 400 mL/ha)

germogli in post-fioritura imputabili ovviamente alla persistenza dei prodotti. Di segno opposto le strategie basate sul solo intervento post-fiorale, caratterizzate da un minor contenimento dell'infestazione sui germogli e da maggiori danni sui frutti. Si conferma in questo la difficoltà tattica di trattamenti tardivi, che non riescono a contrastare colonie già formate durante il periodo fio-

trattati il 7 maggio. Infine si sono testate delle strategie complete con interventi in pre e post-fioritura. In pre-fioritura in alternativa al referente flonicamid sono stati testati sulfoxaflor a 200 mL/ha e azadiractina. Nel post-fiorale allo standard imidacloprid sono alternati sulfoxaflor e acetamiprid.

Risultati. Alla metà di giugno sul testimone non trattato si registrava un attacco sui germogli di quasi l'80%, con già una significativa ripercussione di danno sui frutti (77%). Tutte le strategie esclusivamente pre-fiorali hanno evitato l'insorgenza di danno sulle mele; tuttavia si sono rilevati dei focolai di afide grigio sui

TABELLA 4 - Risultati delle prove 2018 a Laimburg su Granny Smith

Tesi	Data trattamento	Afide grigio (rilievo 14-6)	
		germogli infestati (%)	frutti danneggiati (%)
Testimone	-	77 e	77 e
Flonicamid (50%) (pre)	9-4	8 abcd	1 a
Sulfoxaflor (120 g/L) (pre a 200 mL/ha)	9-4	3 abc	1 a
Sulfoxaflor (120 g/L) (pre a 400 mL/ha)	9-4	0 a	0 a
Flupyradifurone (200 g/L) (pre a 1.175 mL/ha)	9-4	9 abcd	2 a
Sulfoxaflor (120 g/L) (post a 200 mL/ha)	7-5	15 d	27 d
Sulfoxaflor (120 g/L) (post a 400 mL/ha)	7-5	5 abcd	13 bc
Imidacloprid (200 g/L) (post)	7-5	14 cd	19 bcd
Spirotetramat (48 g/L) (post)	7-5	14 cd	22 cd
Flonicamid (50%) (pre)	9-4	0 a	0 a
Flonicamid (50%) (pre)	9-4	0 a	0 a
Sulfoxaflor (120 g/L) (post a 200 mL/ha)	7-5	0 a	0 a
Flonicamid (50%) (pre)	9-4	2 ab	1 a
Acetamiprid (50 g/L) (post)	7-5	2 ab	1 a
Azadiractina (10 g/L) (pre)	9-4	0 a	0 a
Sulfoxaflor (120 g/L) (post a 200 mL/ha)	7-5	0 a	0 a
Sulfoxaflor (120 g/L) (pre a 200 mL/ha)	9-4	0 a	0 a
Sulfoxaflor (120 g/L) (post a 200 mL/ha)	7-5	0 a	0 a

A lettere diverse corrispondono dati statisticamente differenti per $p < 0,05$.
pre = trattamento in pre-fioritura; post = trattamento in post-fioritura.

TABELLA 5 - Risultati delle prove 2019 a Liamburg su Fuji

Tesi	Data intervento	Afade grigio		
		germogli infestati (%)		
		22-5	31-5	13-6
Testimone	–	46 c	61 c	87 d
Fonicamid (50%) (pre)	29-3	26 b	35 b	55 c
Sulfoxaflor (120 g/L) (pre a 200 mL/ha)	29-3	5 a	15 a	23 b
Sulfoxaflor (120 g/L) (post a 400 mL/ha)	30-4	5 a	10 a	18 ab
Flupyradifurone (200 g/L) (pre a 900 mL/ha)	29-3	3 a	8 a	12 ab
Fonicamid (50%) (pre)	29-3	3 a	1 a	4 ab
Spirotetramat (48 g/L) (post a 3.750 mL/ha)	30-4			
Flupyradifurone (200 g/L) (pre a 900 mL/ha)	29-3	0 a	0 a	0 a
Spirotetramat (48 g/L) (post a 3.750 mL/ha)	30-4	0 a	2 a	3 ab
Fonicamid (50%) (pre)	29-3			
Sulfoxaflor (120 g/L) (post a 200 mL/ha)	30-4	0 a	2 a	3 ab
Azadiractina (10 g/L) (pre)	29-3			
Sulfoxaflor (120 g/L) (post a 200 mL/ha)	30-4	0 a	2 a	3 ab

A lettere diverse corrispondono dati statisticamente differenti per $p < 0,05$.
pre = trattamento in pre-fioritura; **post** = trattamento in post-fioritura.

rale (Pasqualini e Preti, 2019).

I risultati più convincenti nel controllo delle popolazioni e del danno da *D. plantaginea* si sono ottenuti con trattamenti pre-fiorali ribattuti in post-fioritura.

Prova 2019 a Liamburg su Fuji

Tesi in prova. Sono state saggiate 8 strategie aficide (tabella 5). Un primo blocco prevedeva 4 tesi basate esclusivamente su trattamento pre-fiorale, eseguito il 29 marzo rispettivamente con fonicamid, sulfoxaflor (a 200 e 400 mL/ha) e flupyradifurone (900 mL/ha). Un secondo blocco di 4 strategie è stato trattato sia in pre-fioritura (29 marzo) sia in post-fioritura (30 aprile). In pre-fioritura in alternativa al referente fonicamid (tesi 6 e 8) è stato testato flupyradifurone (tesi 7) e azadiractina (tesi 9). In post-fioritura si è completato con spirotetramat (tesi 6 e 7) e flupyradifurone (tesi 8 e 9).

Risultati. L'annata è risultata particolarmente predisponente per gli attacchi di afide grigio, che sulle parcelle non trattate ha colonizzato quasi il 90% dei germogli a metà giugno.

In quest'esperienza le strategie basate su interventi pre-fiorali hanno mostrato un'azione parziale; flupyradifurone è risultata la tesi migliore con circa il 12% di germogli colpiti.

Le strategie combinate hanno prevedibilmente mostrato i risultati migliori, in particolare la combinazione flupyradifurone in pre-fioritura e spirotetramat in post-fioritura, caratterizzata da un contenimento completo del fitomizo.

Prova 2019 a Trento su Golden Delicious

Tesi in prova. Sono state saggiate 6 strategie aficide (tabella 6). In una tesi si è inserito clorpirifos metile allo stadio di orecchiette di topo, trattamento per il controllo delle psille vettrici degli scopazzi (in particolare *Cacopsylla melanoneura*), per valutarne l'azione nei confronti di *E. lanigerum*. Flupyradifurone e sulfoxaflor sono stati valutati all'interno di strategie con applicazioni pre e post-fiorali e in confronto con gli standard di riferimento fonicamid, acetamiprid e spirotetramat.

Risultati. A inizio giugno il testimone presentava oltre il 60% di germogli infestati da afide grigio, mentre tutte le strategie sono riuscite a contenere efficacemente il fitomizo. L'afide lanigero, rallentato dal mese di maggio particolarmente fresco e piovoso, ha colonizzato la vegetazione in ritardo, circa venti giorni dopo l'applicazione dei trattamenti post-fiorali. Dai risultati emerge la minor azione di acetamiprid, mentre si confermava l'azione di clorpirifos metile, che garantiva un contenimento

quasi completo dell'afide. Risultati intermedi e da confermare si sono ottenuti con l'applicazione in post-fioritura di flupyradifurone e spirotetramat.

Andamento climatico ed efficacia

Risulta interessante interpretare i dati delle prove di efficacia svolte a Liamburg nel 2018-2019, in base alle differenti condizioni meteoriche delle due annate.

Nel 2019 i danni a carico dei frutti sono risultati complessivamente molto inferiori in quanto l'attacco del fitomizo è risultato rallentato dal mese di maggio caratterizzato da basse temperature ed elevata piovosità. Le differenze si possono apprezzare anche in termini di efficacia di contenimento dell'attacco di afide grigio sui germogli delle medesime strategie nelle due annate (grafico 2).

Nel 2018 si riscontravano già focolai di *D. plantaginea* durante la fioritura, a testimonianza di un'annata favorevole per l'afide, che quindi manifestava un attacco precoce. Per contro nel 2019 la biologia dell'afide grigio è stata rallentata, in particolare dall'andamento climatico del mese di maggio. La differente dinamica di popolazione dell'afide nelle due annate spiega i risultati di efficacia dissimili delle medesime strategie nel 2018 e 2019.

Nel 2018, in presenza di attacchi precoci, i trattamenti pre-fiorali sono risultati tatticamente efficaci e superiori rispetto agli interventi in post-fioritura, evitando inoltre il danno sulle mele.

Nell'annata successiva, caratterizzata da una biologia rallentata dell'afide, vi era sicuramente una minor pressione d'attacco durante la fioritura; le strategie esclusivamente pre-fiorali non potevano quindi essere in grado di coprire tutto il periodo di sviluppo delle popolazioni di afide, difettando in persistenza. Questo emerge in particolare per fonicamid, con valori di efficacia del 30% rispetto a oltre il 90% dell'annata

Colonia di afide lanigero



TABELLA 6 - Risultati delle prove 2019 a Trento su Golden Delicious

Tesi	Data intervento	Afide grigio (rilievo del 10-6)	Afide lanigero (rilievo del 10-6)	
		germogli infestati (%)	germogli infestati (%)	colonie norm. (n.)
Testimone	-	61 a	53 ab	203 a
Clorpirifos metile (225 g/L) (orecchiette)	29-3	0 b	2 d	2 c
Flonicamid (50%) (pre)	6-4			
Sulfoxaflor (120 g/L) (pre a 200 mL/ha)	8-5			
Flonicamid (50%) (pre)	6-4	0 b	19 c	30 c
Sulfoxaflor (120 g/L) (pre a 200 mL/ha)	8-5			
Flonicamid (50%) (pre)	6-4			
Flupyradifurone (200 g/L) (post)	8-5	0 b	13 cd	17 c
Flonicamid (50%) (pre)	6-4			
Azadiractina (10 g/L) (post)	8-5			
Flupyradifurone (200 g/L) (pre)	6-4	1 b	39 b	59 c
Sulfoxaflor (120 g/L) (pre a 200 mL/ha)	8-5			
Flupyradifurone (200 g/L) (pre)	6-4			
Spirotetramat (48 g/L) (1) (post)	8-5	1 b	15 cd	21 c

A lettere diverse corrispondono dati statisticamente differenti per $p < 0,05$.

(1) Aggiunta di olio minerale; **pre** = trattamento in pre-fioritura; **post** = trattamento in post-fioritura.

precedente. Discorso simile, anche se con valori complessivamente superiori, per le tesi con sulfoxaflor (400 mL/ha) in pre-fioritura che nel 2019 ha evidenziato un calo di efficacia.

Addirittura nel 2019 il solo impiego di spirotetramat in post-fioritura risultava sufficiente per gestire in modo ottimale l'afide grigio a causa dell'evoluzione ritardata. La stessa strategia nel 2018 aveva fornito un risultato parziale, in quanto risultava in ritardo rispetto all'infestazione già infeudata in fioritura. Il formulato a base di sulfoxaflor in post-fioritura nel 2019 ha evidenziato un'efficacia inferiore rispetto a spirotetramat, caratterizzato da una maggior persistenza d'azione. Sulfoxaflor presenta un ottimo profilo residuale, ma però rispecchia un'efficacia non così prolungata come spirotetramat.

Infine la strategia combinata flonicamid pre-fiorale e sulfoxaflor a 200 mL/ha post-fiorale, ha garantito i migliori risultati, con un'efficacia completa nel 2018 e solo qualche piccolo focolaio in post-fioritura nel 2019.

Attenzione al timing di intervento

Le strategie aficide delle cinque prove sono state valutate in frutteti sperimentali, distribuendo gli agrofarmaci con atomizzatore su grandi parcel-

le e curando bene la bagnatura della vegetazione. La presenza di afide grigio era da considerarsi significativa in entrambe le annate e in tutte le zone di sperimentazione, come evidenziato dai livelli di infestazione registrati nelle parcelle testimone.

Con il presente lavoro è stato possibile verificare la buona attività di flupyradifurone e sulfoxaflor nei confronti di *D. plantaginea*, confermando precedenti esperienze (Boselli et al., 2018; Pasqualini e Preti, 2019; Preti e Pasqualini, 2019); **dalle prove emerge la possibilità di declinare efficacemente la strategia contro afide grigio con i formulati a disposizione, superando le restrizioni nell'utilizzo dei tre neonicotinoidi (imidacloprid, thiametoxam e clothianidin) e modulandola in base alle esigenze aziendali.** L'efficacia dei singoli formulati va poi interpretata e modulata sulla base degli andamenti climatici stagionali e alla biologia degli afidi; ne è dimostrazione il confronto fra alcune strategie testate a Laimburg nel 2018 e 2019 che hanno mostrato risultati anche significativamente diversi a fronte della mutata dinamica di popolazione dell'afide grigio.

Le prove del 2018 hanno fornito indicazioni incoraggianti in merito alla selettività nei confronti degli acari fitoseidi; queste informazioni andran-

no ulteriormente verificate e integrate, anche nell'ottica dell'adozione di strategie per la difesa da cimice asiatica, che possono rompere equilibri delicatamente costruiti negli anni.

Le valutazioni su *E. lanigerum* confermano la buona azione di spirotetramat, soprattutto se miscelato con olio minerale. Parziale risulta l'azione dei due nuovi formulati, anche se sarà opportuno studiarne ulteriormente l'efficacia in relazione alla biologia dell'afide, che almeno per le realtà frutticole trentine presenta una fase di migrazione delle neanidi spostata in avanti di oltre venti giorni rispetto all'epoca dei trattamenti post-fiorali. **Infatti per una gestione integrata degli afidi del melo, si richiede al trattamento eseguito in post-fioritura un'azione di completamento del controllo di afide grigio e un effetto abbattente e persistente nei confronti di *E. lanigerum*** (Baldesari e Angeli, 2018).

Da alcune osservazioni emerge però una certa discrasia, in quanto per *D. plantaginea* è necessario intervenire a colatura fiori per colpire eventuali colonie non controllate dal trattamento pre-fiorale, mentre per il lanigero bisognerebbe spostarsi leggermente più avanti affiancandosi alla migrazione delle neanidi dalle radici alla parte aerea (Beers et al., 2007, 2010). Preme sottolineare, infine, che le strategie di difesa dei prossimi anni non potranno più prevedere l'impiego di clorpirifos metile, che ha sempre dimostrato un'ottima azione nei confronti dell'afide lanigero, come evidenziato anche dalle prove prese in esame.

Mario Baldessarri

Fondazione Edmund Mach

Centro Trasferimento Tecnologico, Cento di saggio San Michele all'Adige (Trento)

Werner Rizzolli

Centro di sperimentazione Laimburg (Bolzano) Gruppo di lavoro esame prodotti fitosanitari

Lavoro in corso di pubblicazione negli Atti delle Giornate fitopatologiche

V Questo articolo è corredato di bibliografia/contenuti extra. Gli Abbonati potranno scaricare il contenuto completo dalla Banca Dati Articoli in formato PDF su: www.informatoreagrario.it/bdo