

● DAL MONITORAGGIO IN CAMPO ALLE STRATEGIE DI DIFESA

Afide verde del pesco, quando e come intervenire

Inverni miti e primavere fredde e piovose favoriscono le infestazioni di *Myzus persicae* soprattutto su pesco e nettarino con danni sia diretti che indiretti (trasmissione di virosi tra cui Sharka). La difesa si basa su 1-2 interventi da eseguire dopo adeguato monitoraggio, con trattamento chiave in pre-fioritura con popolazioni numericamente più basse

di **Fabio Franceschelli,**
Elia Rufolo, Michele Preti

Gli afidi (Hemiptera: Aphididae), volgarmente conosciuti anche come «pidocchi» delle piante, sono insetti parassiti fitomizi (si nutrono cioè della linfa delle piante grazie all'apparato boccale pungente succhiante e, nello specifico, vengono classificati come floemomizi alimentandosi di linfa elaborata).

In numerose colture arboree, così come nelle estensive e orticole, laddove non adeguatamente controllati da fattori di regolazione naturali (come predatori e parassitoidi) o mediante strategie di difesa integrata e biologica

utilizzando prodotti insetticidi, possono causare importanti perdite economiche. **Anche nella gestione fitosanitaria delle drupacee gli afidi possono ricoprire un ruolo rilevante, con infestazioni più o meno frequenti ed abbondanti attribuibili a diverse specie.**

Su pesco, l'afide verde *Myzus persicae* (Sulzer) è sicuramente quello maggiormente presente, anche se non sono infrequenti danni sulla vegetazione dovuti ad altre specie come l'afide farinoso *Hyalopterus amygdali* (Blanch), l'afide bruno *Brachycaudus schwartzi* (Börner), l'afide nero *Brachycaudus persicae* (Passerini) e l'afide sigaraio *Myzus varians* (Davidson). Molto spesso si possono osservare infestazioni miste dove sono contemporaneamente

presenti nel pescheto due o più specie di afide.

Questo contributo focalizza l'attenzione sull'afide verde del pesco, richiamando sinteticamente le nozioni principali da conoscere per gestire razionalmente questa avversità e riportando i risultati delle attività sperimentali condotte durante la primavera 2023.

Regime alimentare e danni

Myzus persicae è un piccolo afide delle dimensioni di circa 2-3 mm, di colorazione variabile dal verde chiaro al giallastro, fino a individui con tonalità rossastre, con adulti atteri oppure alati. La dieta glucidica di *M. persicae* è a carico di numerosi vegetali: **il pesco è certamente la principale coltura su cui si sviluppa causando danni (insieme al mandorlo e in misura minore alle altre drupacee);** tuttavia, *M. persicae* è estremamente polifago e adattabile a centinaia di piante ospiti erbacee appartenenti a decine di famiglie botaniche, incluse le solanacee (patata, pomodoro, peperone, melanzana e anche tabacco), le



Foto 1 Sintomi di gravi attacchi di afidi sulla vegetazione: si notano le esuvie bianche lasciate dalla colonia e l'abbondante produzione di melata. Foto: F. Franceschelli.



Foto 2 Gravi attacchi sui frutti possono compromettere la produzione. Foto: F. Franceschelli.

Foto 3 Uova durevoli deposte alla base di una gemma. Foto: F. Franceschelli.

chenopodiacee (spinacio e barbabietola), le brassicacee (ravanello e cavolo), le cucurbitacee, le leguminose e le ombrellifere.

Su pesco, i sintomi delle infestazioni di *M. persicae* si osservano **sui germogli che si accartocciano, si ricoprono di melata e, successivamente, perdono le foglie** (foto 1). Negli organi vegetativi erbacei le punture trofiche degli afidi sono localizzate principalmente nella pagina inferiore delle foglie, dove si sviluppano le colonie. **Attacchi precoci possono colpire anche i frutti delle nettarine, che in seguito alle punture trofiche dell'insetto si decolorano e si deformano** (foto 2), mentre nelle pesche la buccia ricoperta di peli permette in generale una maggior protezione del frutto. Le cicatrici e le deformazioni indotte dalle punture dell'afide si accrescono assieme al frutto, il quale diventa non commercializzabile. Attacchi gravi possono interessare la quasi totalità dei frutti, con forti ripercussioni economiche.

Oltre ai danni diretti, gli afidi sono temuti poiché, con le loro punture, possono essere vettori di pericolosi virus, come la **vaiolatura delle drupacee (Sharka o Plum pox virus)** e il **virus del mosaico del pesco (Peach mosaic virus)**, oltre a numerosi altri virus sulle colture orticole ed estensive (Scannavini e Pasqualini, 2013).

Ciclo biologico

L'afide verde del pesco svolge un olociclo eteroico fra pesco, ospite primario, e numerose piante erbacee coltivate e spontanee, che rappresentano gli ospiti secondari. Questo fitomizo sverna principalmente sottoforma di uova durevoli, di colore verde appena prodotte e successivamente nere brillanti, deposte all'ascella di una gemma di pesco (foto 3), di mandorlo o, più ra-

ramente, di un'altra drupacea.

La fondatrice nasce precocemente, in corrispondenza della rottura gemme (febbraio-marzo), raggiunge la maturità in breve tempo e si riproduce per partenogenesi dando origine alle fondatrigenie.

Durante la fioritura (marzo) si assiste a un marcato incremento della popolazione: le giovani neanidi trovano riparo all'interno dei fiori o dei germogli (foto 4) di cui si nutrono e «scompaiono» momentaneamente alla vista, per tornare a essere evidenti dalla caduta dei petali in avanti (aprile-maggio).

La dinamica dello sviluppo della popolazione è fortemente condizionata dall'andamento meteorologico: **le annate con primavere fredde e piovose sono le più favorevoli all'insetto poiché i loro antagonisti naturali (in particolare i coccinellidi), essendo più sensibili alle basse temperature, stentano a svilupparsi.**

La capacità riproduttiva di questo afide può essere esplosiva e si possono verificare rapidissimi incrementi della popolazione. Durante la primavera si susseguono 2-4 generazioni partenogenetiche su pesco (ospite primario), per poi dare origine a inizio estate (giugno) agli individui alati in grado di migrare su numerose colture erbacee (ospiti secondari). Molti afidi, tuttavia, possono continuare a svilupparsi sul pesco per l'intera stagione vegetativa. Gli afidi «migranti» portano allo sviluppo di diverse generazioni virginogenie attere



Foto 4 Durante la fioritura gli afidi si rifugiano dentro al fiore e risultano difficili da osservare fino alla completa caduta dei petali. Foto: F. Franceschelli.

e alate; da queste popolazioni in autunno (settembre-ottobre), si originano individui alati femminili (sessupare ginopare) che ritornano sul pesco dove generano femmine anfigoniche attere. Quest'ultime, dopo essere state fecondate da maschi alati (anch'essi provenienti dalle culture erbacee e generati dalle andropare attere) deporranno le uova durevoli (fino a 6-8 per individuo) con la funzione di superare l'inverno.

Talvolta, in areali caratterizzati da inverni miti e con condizioni ambientali favorevoli, questa specie può sopravvivere durante l'inverno anche come virginopara su ospiti secondari. *Myzus persicae* non forma colonie molto numerose a vantaggio della dispersione che è quindi elevata e per questo motivo è definita come «low density pest», cioè specie a bassa densità (Pascualini et al., 2014).

Un ultimo aspetto biologico interessante per la corretta gestione di questa avversità è legato allo sviluppo anfigonico e partenogenetico dell'afide verde. La variabilità genetica della popolazione è garantita dalla riproduzione anfigonica autunnale (grazie al rimescolamento dei geni, con la riproduzione sessuale di maschi e femmine che danno origine alle uova durevoli), pertanto in primavera ogni fondatrice darà origine a una colonia geneticamente diversa dalle altre. Da quel momento in avanti, le colonie di fondatrigenie e le virginogenie figlie e nipoti della fondatrice saranno invece



Foto 5 Effetto abbattente di un trattamento con un prodotto di contatto: nella colonia sono presenti individui morti, presumibilmente quelli venuti a contatto con l'insetticida, e altri ancora vivi. Foto: F. Franceschelli.

geneticamente identiche alla fondatrice perché nate per partenogenesi (cioè clonazione del patrimonio genetico materno). Pertanto, ai fini della corretta gestione della resistenza agli insetticidi, è importante ricordare che **in un frutteto la popolazione presente è composta da colonie che prendono avvio da fondatrici con una certa variabilità genetica e che poi danno origine, ciascuna di esse, a successive colonie geneticamente identiche per-**



Foto 6 Tipico danno causato dall'afide sigarajo *Myzus varians*. Foto: F. Franceschelli.

ché moltiplicatesi per partenogenesi. Infatti, il ciclo biologico, caratterizzato da una riproduzione rapida e in prevalenza per partenogenesi, rende *M. persicae* particolarmente sensibile all'insorgenza di fenomeni di resistenza.

Le strategie di difesa

La gestione di *M. persicae* è tradizionalmente imperniata sull'impiego di prodotti insetticidi ad azione aficida. **Solitamente si realizzano 1-2 interventi: il trattamento chiave è eseguito a bottoni rosa (applicazione pre-fioritura); eventualmente, in caso di re-infestazioni, può essere realizzata una ribattuta dopo la caduta dei petali (applicazione post-fiorale).** Molto spesso la prima applicazione viene eseguita a calendario, a ridosso della fioritura, senza un monitoraggio adeguato e in associazione con un insetticida specifico per il tripide. Tale errata prassi può portare a eseguire trattamenti inutili, poco efficaci e pericolosi per gli insetti impollinatori. Afidi e tripidi sono infatti insetti con cicli biologici completamente diversi: l'afide verde, come precedentemente descritto, sverna sulla pianta mentre il tripide arriva sul fiore quando questo si apre; per quest'ultimo è quindi fondamentale intervenire a ridosso della fioritura (BBCH 59), mentre **per l'afide verde sarebbe più indicato eseguire i trattamenti quando il fiore è ancora chiuso** (BBCH 51-57) per diversi motivi:

- in questa fase fenologica la popolazione è numericamente più bassa e quindi il trattamento è potenzialmente più efficace;
- l'afide è fisicamente più vulnerabile perché non ha «nascondigli» (fiori o germogli) dove trovare riparo. Tale aspetto, se meno rilevante nelle aziende che operano in integrato dove sono disponibili prodotti sistemici in grado di essere traslocati all'interno della pianta, acquisisce particolare importanza nelle aziende biologiche dove i prodotti a disposizione sono quasi esclusivamente contatticidi e quindi per funzionare efficacemente devono fisicamente colpire il bersaglio in modo topico (foto 5);
- in questo periodo il trattamento è sicuramente meno impattante per gli antagonisti naturali e per gli impollinatori.

Per l'esecuzione del trattamento pre-fiorale è fondamentale un adeguato monitoraggio di campo: osservando un numero rappresentativo di

germogli (almeno 100) presi a caso nell'appezzamento, se non si supera una **soglia limite di presenza (3% di organi infestati)** è insensato effettuare l'applicazione. Pertanto, il corretto momento di intervento pre-fiorale (tra BBCH 51 e BBCH 59) è da valutare in funzione della reale presenza delle infestazioni: laddove assenti o modeste non giustificano l'applicazione. Qualora, realizzando un accurato campionamento dei germogli, **l'infestazione si manifesti solo dopo la fioritura, è opportuno intervenire solamente nella fase post-fiorale** (da BBCH 69-71 in avanti), con una tempestività di intervento funzione anche della tipologia di prodotto impiegato, ricordando che è importante contenere le infestazioni prima che siano presenti danni conclamati (germogli accartocciati).

I trattamenti eseguiti dopo la caduta dei petali sono, molto spesso, indirizzati ad altre specie di afidi (come ad esempio l'afide bruno e l'afide farinoso) che infestano i germogli producendo sintomi esteticamente analoghi a quelli dell'afide verde o del tutto particolari come nel caso di *M. varians*, dove le foglie sintomatiche si arrotolano su sé stesse formando una sorta di «sigaro» (foto 5).

Un'altra possibilità, non ancora adeguatamente studiata, potrebbe essere quella di orientarsi verso l'esecuzione di trattamenti autunnali da effettuarsi al momento dell'accoppiamento degli individui che produrranno le uova svernanti o subito dopo con prodotti ad attività ovicida. Uno studio eseguito sull'afide nero del ciliegio *Myzus cerasi* (Fabricius), che ha un ciclo paragonabile a quello di *M. persicae*, ha infatti evidenziato le potenzialità di una difesa eseguita in questo periodo (McLaren G.F. and Fraser J.A., 2002).

Definito il corretto momento di intervento (funzione di un monitoraggio aziendale così come previsto dai principi cardini della difesa integrata e biologica), è importante la **scelta del prodotto aficida da utilizzare** (vedi riquadro a fianco).

Attenzione alle resistenze

A tal proposito, come indicato dall'Irac (Insecticide resistance action committee, comitato nato negli anni '80 per prevenire e/o ritardare lo sviluppo della resistenza agli insetticidi nelle specie di inset-

SOSTANZE ATTIVE DISPONIBILI

Nell'ambito dei Disciplinari di produzione integrata della Regione Emilia-Romagna sono definite le **soglie di intervento** per la difesa aficida da *M. persicae*:

- 3% germogli infestati in pre e post-fioritura per nettario;
- 3% germogli infestati in pre-fioritura e 10% di germogli infestati dopo la fioritura per pesco e percoche.

Le soglie per l'afide sigaraio sono analoghe a quelle dell'afide verde. Per l'afide farinoso la soglia coincide con la presenza, mentre per l'afide nero la soglia corrisponde alla presenza diffusa sopra il 20% di getti infestati.

Per quanto riguarda le sostanze attive ammesse in **agricoltura biologica** sono utilizzabili: azadiractina, piretrine, sali potassici di acidi grassi e il fungo entomopatogeno *Beauveria bassiana*. Questi prodotti, per potere funzionare al meglio, devono arrivare a contatto diretto con il target e per questo motivo sono da preferirsi nelle prime fasi vegetative quando la pianta ha pochi rifugi disponibili per l'insetto, assicurandosi di bagnare adeguatamente la vegetazione presente (foto 6).

Nelle aziende che operano in **integrato** è possibile impiegare anche formulati sistemici in grado di fornire un ottimo controllo in qualsiasi epoca d'impiego come: flonicamid, acetamiprid, pirimicarb e spirotetramat. Quest'ultima molecola è già stata revocata, pertanto il suo impiego in campo non potrà essere protratto oltre il 30-10-2025 (la vendita e distribuzione di prodotti a base di spirotetramat è consentita fino al 30-10-2024). Per la stagione in corso infine è impiegabile anche sulfoxaflor, che ha ricevuto l'uso emergenziale su pesco e nettario per 120 giorni (dal 1° marzo 2024 al 28 giugno 2024). ●

ti e acari dannosi in agricoltura), è importante **alternare prodotti a diverso meccanismo di azione (Mode of action, Moa) al fine di mitigare il rischio di resistenza**. Per quanto riguarda *M. persicae*, il primo caso di resistenza conclamata risale al 1955.

Da allora sono stati identificati 5 meccanismi di resistenza, che possono potenzialmente conferire ad alcune popolazioni di *M. persicae* una ridotta sensibilità, tolleranza e/o resistenza ai carbammati, agli organofostati, ai piretroidi e ai neonicotinoidi. Non esistono invece casi riportati di resistenza di campo agli inibitori dell'acetil-CoA carbossilasi (gruppo Moa 23, al quale appartiene spirotetramat) e tantomeno ai modulatori della nicotinamidasi degli organi cordotonali (gruppo Moa 29, al quale appartiene flonicamid).

Nello specifico, le popolazioni di afide verde potrebbero presentare 5 mutazioni favorevoli che portano alla resistenza:

- sovraespressione delle esterasi (enzimi che idrolizzano i legami esteri): una presenza elevata di carbossilesterasi può sequestrare o degradare gli esteri dei carbammati e degli organofosfati prima che raggiungano il sito bersaglio, rendendoli inefficaci;
- MACE (Modified ACetylcholinEsterase): la sostituzione di una serina con una fenilalanina in posizione 431 in ACE2 porta alla resistenza del sito bersaglio ai dimetilcarbammati negli individui mutati;
- resistenza al sito bersaglio nAChR (Nicotinic acetylcholine receptor competitive modulators): una singola mutazione puntiforme, R81T nella $\beta 1$ -subunità di *M. persicae* del recettore nicotinico dell'acetilcolina, conferisce resistenza agli insetticidi IRAC Moa gruppo 4 (cioè ai neonicotinoidi);
- knock-down resistance (nota come «kdr» o «super kdr»): gli insetticidi piretroidi possono causare resistenza all'abbattimento (knock-down), a seguito di cambiamenti in una proteina del canale del sodio voltaggio-dipendente;
- livelli elevati di citocromo P450: CYP6CY3 ha dimostrato di metabolizzare alcuni neonicotinoidi e la nicotina; tuttavia, le conoscenze attuali suggeriscono che la sua espressione sia troppo bassa per compromettere l'efficacia di campo dei neonicotinoidi ai dosaggi raccomandati nelle etichette.

Consapevoli della possibilità che le popolazioni di afide verde sviluppino resistenza, anche grazie alla loro particolare strategia riproduttiva descritta in precedenza, è importante seguire le **raccomandazioni antiresistenza dell'Irac**:

- i prodotti insetticidi vanno impie-

TABELLA 1 - Prova 1 (Bologna): efficacia delle diverse tesi nell'azienda convenzionale

Sostanza attiva (% o g/L)	Formulato commerciale	Dose formulato commerciale	Timing ⁽²⁾	Incidenza (germogli infestati) (%)	Severità (afidi per germoglio) (n.)	Danno produttivo (frutti sintomatici) (%)
Testimone non trattato	–	–	–	67 ± 5 a	28 ± 5 a	81 ± 19 a
Flonicamid (50%)	Teppeki	0,14 kg/ha	A	1 ± 2 d	0,03 ± 0,05 c	9 ± 8 c
Azadiractina (10 g/L) + Sapone (100%)	NeemAzal-T/S ⁽¹⁾ + Sapone molle	3 L/ha + 0,8 L/100 L	A, B, C	22 ± 14 c	5 ± 4 b	29 ± 2 bc
Estratto di ortica (15 g/L)	Valesco	0,5 L/100 L	A, B, C	66 ± 5 a	20 ± 3 ab	70 ± 10 ab
Olio essenziale di arancio dolce (60 g/L)	Prev-Am Plus	6 L/ha	A, B, C	38 ± 15 bc	10 ± 7 ab	52 ± 31 ab
<i>Beauveria bassiana</i> (2,3 x 10 ⁷ spore vitali/mL)	Naturalis	2 L/ha	A, B, C	59 ± 13 ab	21 ± 13 ab	67 ± 9 ab
Sali potassici di acidi grassi (479,8 g/L)	Flipper	1 L/100 L	A, B, C	42 ± 24 bc	14 ± 12 ab	55 ± 34 ab

Rilievo del 13 aprile 2023.

⁽¹⁾ Prima dell'aggiunta di NeemAzal-T/S la soluzione è stata acidificata.

⁽²⁾ A = 3 marzo (primi individui visibili); B = 10 marzo (bottone rosa); C = 28 marzo (fine fioritura).

Valore medio di 4 repliche ± deviazione standard. Le medie seguite da lettere diverse differiscono significativamente tra loro (ANOVA e Test SNK; p < 0,05).

Tra i prodotti a basso impatto la miscela estemporanea di azadiractina e sapone molle pur non raggiungendo la performance di flonicamid è stata l'unica a differenziarsi significativamente dal testimone non trattato in tutti i rilievi.

TABELLA 2 - Prova 2 (Ravenna): efficacia delle diverse tesi nell'azienda biologica

Sostanza attiva (% o g/L)	Formulato commerciale	Dose formulato commerciale	Timing ⁽²⁾	Incidenza (germogli infestati) (%)	Severità (afidi per germoglio) (n.)	Danno produttivo (frutti sintomatici) (%)
Testimone non trattato	–	–	–	56 ± 19 a	15 ± 10 a	67 ± 11 a
Fosfolipidi (95%) e fosfatidilcolina (15%)	Lecitina di soia	4 L/ha	A, B, C	27 ± 10 ab	5 ± 7 ab	55 ± 8 bc
Olio essenziale arancio dolce (60 g/L)	Prev-Am Plus	600 mL/100 L	A, B, C	39 ± 8 ab	3 ± 1 ab	63 ± 4 ab
Azadiractina (10 g/L)	NeemAzal-T/S ⁽¹⁾	3 L/ha	A, B, C	42 ± 16 ab	9 ± 10 ab	48 ± 12 cd
Fosfolipidi (95%) e fosfatidilcolina (15%) + Olio essenziale arancio dolce (60 g/L)	Lecitina di soia + Prev-Am Plus	4 L/ha + 4 L/ha	A, B, C	22 ± 8 b	1 ± 1 b	55 ± 3 bc
Fosfolipidi (95%) e fosfatidilcolina (15%) + Azadiractina (10 g/L)	Lecitina di soia + NeemAzal-T/S ⁽¹⁾	4 L/ha + 3 L/ha	A, B, C	30 ± 18 ab	4 ± 3 b	42 ± 7 d

Rilievo del 12 aprile 2023.

⁽¹⁾ Prima dell'aggiunta di NeemAzal-T/S la soluzione è stata acidificata.

⁽²⁾ A = 3 marzo (primi individui visibili); B = 23 marzo (fine fioritura); C = 30 marzo (fine fioritura).

Valore medio di 4 repliche ± deviazione standard. Le medie seguite da lettere diverse differiscono significativamente tra loro (ANOVA e Test SNK; p < 0,05).

L'impiego della lecitina di soia in miscela con olio essenziale di arancio dolce oppure con azadiractina ha dato risultati più performanti, consentendo un significativo controllo dell'infestazione.

gati **rispettando quanto riportato in etichetta** (in termini di dosaggi minimi e massimi, numero di applicazioni per anno e turni di intervento);
● è fortemente consigliata la **rotazione nel tempo di prodotti insetticidi appartenenti a diversi gruppi Moa** (cioè con meccanismo d'azione differente);
● nella gestione delle infestazioni di afidi dovrebbero essere incorporate anche **misure di controllo non chimiche** (secondo i principi cardine della difesa integrata).

Seguire queste indicazioni permette di preservare l'efficacia dei prodotti insetticidi disponibili, considerando che il fenomeno delle resistenze è già

stato osservato in passato per alcune molecole largamente impiegate, come ad esempio imidacloprid.

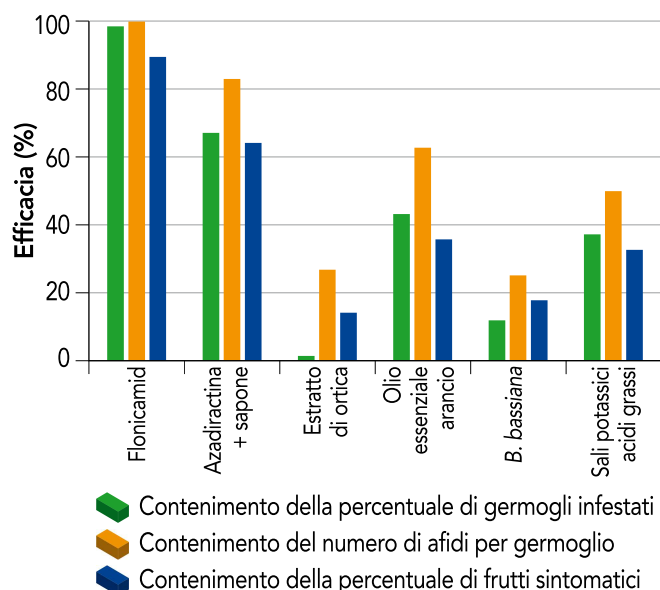
Antagonisti naturali e formiche

I coccinelidi (Coleoptera: Coccinellidae) rappresentano la famiglia di insetti predatori più importante nel contenere gli afidi; la loro presenza talvolta è sufficiente a bloccare potenziali infestazioni senza dover ricorrere all'uso di prodotti fitosanitari ad azione insetticida (foto 7).

Tra le **coccinelle afidifaghe** *Adalia bipunctata* (L.) è quella più vorace e mag-

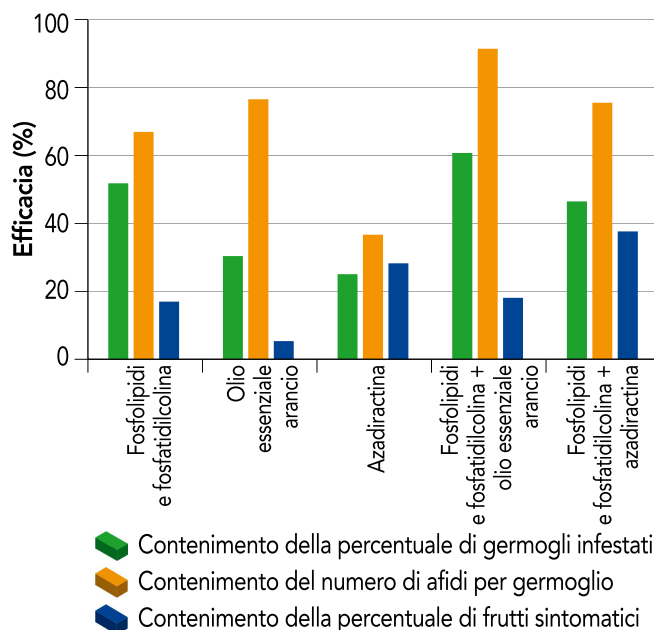
giormente presente in Emilia-Romagna: un individuo adulto (ma anche le larve di 3^a e 4^a età) è in grado di nutrirsi fino a 100 afidi al giorno (Melandri et al., 2006). Insieme a essa vanno ricordate per la loro presenza nei frutteti *Coccinella septempunctata* (L.) e *Harmodia axyridis* (Pallas). Altri coccinellidi predatori di afidi sono ad esempio *Exochomus quadripustulatus* (L.) e *Propylea quatuordecimpunctata* (L.).

Anche altri nemici naturali (sia predatori sia parassitoidi) svolgono un'importante funzione nel controllo degli afidi. Tra questi meritano di essere citati i **rincoti antocoridi** (*Orius* spp. e *Anthocoris* spp.), i **neurotteri crisopidi**

GRAFICO 1 - Efficacia Abbott (%) dei prodotti nella prova 1 ⁽¹⁾, realizzata nell'azienda convenzionale

⁽¹⁾ Vedi tabella 1 per le tesi e le date di applicazione.

Nel rilievo di metà aprile (13-4), il grado d'azione della miscela di azadiractina + sapone applicati tre volte (in pre-fioritura il 3-3 e 10-3, e a fine fioritura il 28-3) è prossimo al livello di efficacia dello standard di riferimento flonicamid applicato una sola volta ad inizio stagione (3-3).

GRAFICO 2 - Efficacia Abbott (%) dei prodotti nella prova 2 ⁽¹⁾, realizzata nell'azienda biologica

⁽¹⁾ Vedi tabella 1 per le tesi e le date di applicazione.

L'efficacia dei prodotti biologici saggiati è variabile e non sufficiente in particolare nella protezione dei frutti. I livelli maggiori di contenimento delle infestazioni a metà aprile (12-4) sono stati ottenuti dalle due miscele estemporanee con tre applicazioni ripetute: una pre-fiorale (3-3) e due post-fiorali (23-3 e 30-3).

(*Chrysopa* spp. e *Chrysoperla* spp.), i **ditteri sirfidi** (*Syrphus* spp., *Scaeva* spp., *Episyrphus* spp.), i **ditteri cecidomidi** (*Aphidoletes* spp.), gli **imenotteri afidi** (*Aphidius* spp.), le forficule e gli **acarri trombididi**.

Se, da un lato, tutti questi insetti (e anche acari utili) hanno una funzione importante nel limitare le infestazioni degli afidi, d'altra parte bisogna sottolineare il **ruolo delle formiche che, ghiotte della melata prodotta dalle colonie in seguito a un'infestazione, curano e difendono gli afidi, proteggendoli dai loro nemici naturali, pur non disdegnando di mangiare taluni (e.g., gli individui più deboli e meno produttivi come le forme alate) per soddisfare le proprie esigenze proteiche**. Questa simbiosi rappresenta un punto di forza per una colonia di afidi ma, allo stesso tempo, una possibile strada da sfruttare nella gestione della difesa del pescheto; per esempio, ricoprendo il tronco delle piante con delle colle, si potrebbe impedire alle formiche di salire sulla pianta e di raggiungere le colonie, oppure rifornendo liquidi zuccherini alle formiche si potrebbe ridurre il loro interesse per la mela-

ta e incentivare la ricerca di proteine.

Tuttavia, purtroppo, a volte il **controllo biologico si stabilisce naturalmente nel frutteto troppo tardi rispetto alle necessità dell'agricoltore, con predatori e parassitoidi che si insediano quando il danno economico è già presente**. Pertanto, per incentivare il controllo biologico può essere funzionale:

- preservare i nemici naturali presenti selezionando prodotti insetticidi a basso impatto ed evitando quelli ad ampio spettro d'azione (la selettività può essere anche spaziale o temporale, andando a intervenire in aree circoscritte o in momenti nei quali gli utili sono poco presenti);
- promuovere l'insediamento di nemici naturali mediante il rilascio nell'agroecosistema di insetti utili allevati in biofabbriche (liberando parassitoidi e/o predatori nell'ambiente tempestivamente e anticipatamente rispetto all'esplosione delle infestazioni di afidi);
- favorire la creazione e il mantenimento di aree di rifugio agroecologico per gli insetti utili, garantendo una biodiversità e ricchezza di paesaggio

nelle essenze spontanee presenti dentro e fuori il frutteto (con specie netturifere e pollinifere nel cotico erboso e nelle bordure, e creando corridoi ecologici e aree non trattate nelle quali gli utili possono sopravvivere tutto l'anno).

Attività sperimentali di campo

Nella primavera del 2023 sono state effettuate 2 prove sperimentali mirate a valutare l'attività insetticida di prodotti a basso impatto ambientale nei confronti dell'afide verde del pesco.

Come sono state impostate le prove

La prova 1 è stata condotta in un pescheto a gestione integrata cv. Febe sito a Imola (Bologna), mentre la prova 2 in un pescheto a gestione biologica cv. Big Bang sito a Errano di Faenza (Ravenna). Entrambe le prove sono state effettuate con il classico disegno sperimentale a blocchi randomizzati, con 4 ripetizioni per tesi e parcelle di 3 piante.

Per i trattamenti è stato impiegato

un nebulizzatore spalleggiato (modello Stihl SR 430) distribuendo un volume di bagnatura simulato di 1.000 L/ha in ciascuna applicazione. I rilievi del danno sono stati effettuati campionando visivamente 25 germogli presi a caso per parcella e conteggiando il numero di afidi presenti (in pre-fioritura) o attribuendo un livello di infestazione (in post-fioritura), utilizzando le seguenti classi di attacco: **classe 0** = germoglio privo di afidi; **classe 1** = germoglio con 1-5 afidi; **classe 2** = da 6 a 20 individui; **classe 3** = da 21 a 100 individui. Anche i frutti sono stati osservati per valutare l'efficacia dei prodotti in prova in termini di contenimento del danno, campionandone 100 presi a caso per parcella e rilevando la percentuale di frutti colpiti (incidenza % di danno). I dati sono stati analizzati mediante Analisi della varianza (Anova) e Test SNK per la separazione delle medie ($p < 0,05$). Inoltre è stata calcolata l'efficacia Abbott (grado d'azione % rispetto al testimone non trattato).

Risultati delle prove

La presenza dell'afide verde è risultata importante ed evidente già alla rotura delle gemme in entrambe le prove.

Prova 1. La prova 1, realizzata nell'azienda a gestione convenzionale, ha permesso di confermare l'ottima attività dello standard di riferimento a base di flonicamid che, con una sola applicazione effettuata in pre-fioritura, ha protetto efficacemente i frutti e i germogli (grafico 1). Tra le tesi a basso impatto ambientale si è contraddistinta la strategia che prevedeva 3 interventi con la miscela estemporanea di azadiractina e sapone molle che, pur non raggiungendo la performance dello standard chimico, è stata l'unica a differenziarsi significativamente dal testimone non trattato in tutti i rilievi, raggiungendo un'efficacia Abbott interessante sia sui frutti (64%), sia sui germogli (67%) e sul numero di afidi mediamente presenti per germoglio (83%). Gli altri formulati impiegati nella sperimentazione (estratto di ortica, olio essenziale di arancio dolce, sali potassici di acidi grassi e *Beauveria bassiana*) hanno mostrato in generale una bassa efficacia, con differenze solo numeriche e statisticamente non significative rispetto al testimone non trattato (tabella 1). L'unica altra prestazione degna di nota (oltre a quanto ri-



Foto 7 Predazione di un afide a opera di una larva di coccinella.
Foto: F. Franceschelli.

levato con la miscela di azadiractina e sapone molle) è data dall'olio essenziale di arancio dolce e dai sali potassici di acidi grassi, che hanno permesso di ridurre significativamente l'incidenza dell'attacco in termini di frequenza dei germogli infestati (efficacia rispettivamente del 43% e 37%).

Prova 2. La prova 2, realizzata nell'azienda a gestione biologica, ha evidenziato l'efficacia solo parziale di tutti i prodotti testati, in particolare sulla protezione dei frutti dove il contenimento del danno è sempre risultato modesto (tabella 2). Anche in questa esperienza i prodotti impiegati da soli hanno mostrato una scarsa efficacia (grafico 2); l'impiego della lecitina di soia in miscela con l'olio essenziale di arancio dolce oppure con l'azadiractina ha dato risultati più performanti, consentendo un significativo controllo dell'infestazione. In particolare, la miscela estemporanea di lecitina di soia e olio essenziale di arancio dolce ha permesso una riduzione significativa dell'attacco degli afidi sui germogli, sia in termini di percentuale di germogli infestati (efficacia del 61%) sia del numero di afidi per germoglio (efficacia del 91%), risultando l'unica tesi significativamente differente dal testimone non trattato. Per quanto riguarda i frutti, a eccezione dell'olio essenziale di arancio dolce applicato da solo, tutti i formulati si sono differenziati dal testimone; tuttavia, la prestazione più elevata è stata osservata combinando la lecitina di soia con azadiractina (efficacia 38%), che ha migliorato seppur solo numericamente l'attività dell'azadiractina impiegata da sola (efficacia del 28%) e significativamente l'attività della lecitina di soia impiegata da sola (efficacia del 17%).

Importante l'intervento in pre-fioritura

La difesa afcida contro *Myzus persicae* su pesco deve essere realizzata solo al superamento della soglia (3% di germogli colpiti su almeno 100 osservati) con trattamenti da eseguirsi alla comparsa delle prime forme mobili e possibilmente prima oppure a inizio bottone rosa (tale posizionamento è indispensabile nelle nettarine per la protezione dei frutti).

In caso di reinfestazioni significative, dovute anche ad altre specie di afidi, e solo con una ridotta presenza di insetti antagonisti è opportuno valutare un ulteriore secondo trattamento.

I formulati a basso impatto ambientale evidenziano un'efficacia migliore se impiegati in miscela (come ad esempio azadiractina + lecitina di soia, azadiractina + sapone molle, olio essenziale di arancio dolce + lecitina di soia, ecc.). Nell'ambito della difesa in agricoltura biologica, nella quale si impiegano prodotti che agiscono per contatto, è ancora più importante l'utilizzo in pre-fioritura (anche due applicazioni ravvicinate) quando gli afidi sono ancora pochi e non hanno «nascondigli» dove trovare riparo.

Infine, l'ausilio degli insetti utili (parassitoidi e predatori) può risultare un'ulteriore arma a disposizione dell'agricoltore, laddove le condizioni agroecologiche permettano lo sviluppo e la sopravvivenza di questi preziosi alleati, che devono arrivare nel frutteto anticipatamente rispetto all'esplosione delle infestazioni di afide verde.

Fabio Franceschelli

Elia Rufolo, Michele Preti

ASTRA Innovazione e Sviluppo

Centro di saggio

Faenza (Ravenna)

Questi studi sono stati in parte finanziati dalla Regione Emilia-Romagna nell'ambito del Progetto PSR Spot (Sviluppo di tecniche sostenibili per la gestione delle infestanti e la difesa fitosanitaria in frutticoltura) con il coordinamento di Ri.Nova e in parte da attività sperimentali coordinate dal Settore Fitosanitario Regionale dell'Emilia-Romagna.



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