

● PROVE CONDOTTE NEL TRIENNIO 2015-2017 CONTRO IL VETTORE DI *XYLELLA FASTIDIOSA*

Sputacchina dell'olivo, insetticidi a confronto

di C. Dongiovanni, G. Fumarola, M. Di Carolo, D. Tauro, A. Ciniero, G. Altamura, F. Palmisano, M.R. Silletti, P. Pollastro, V. Cavalieri

La diffusione in Puglia del batterio da quarantena *Xylella fastidiosa* interessa in maniera prevalente l'olivo, su cui il ceppo batterico, appartenente alla sottospecie *paucis* e con genotipo ST53, causa la cosiddetta sindrome del disseccamento rapido (OQDS, dall'inglese Olive Quick Decline Syndrome) (Martelli, 2015), grave malattia che ormai ha raggiunto proporzioni catastrofiche decimando migliaia di olivi nelle aree interessate dall'epidemia.

La diffusione del batterio avviene principalmente mediante insetti vettori. Diverse specie di «xilemomizi» (insetti che pungono e si nutrono della linfa grezza) sono in grado di trasmettere il batterio, tra cui specie della famiglia Cicadellidae sottofamiglia Cicadellinae (comunemente noti come sharpshooters) e Aphrophoridae (a cui appartengono le sputacchine).

Nel Continente americano, dove il batterio è diffuso e noto da oltre un secolo, gli sharpshooters rappresentano i principali vettori, al contrario in Europa i vettori sinora identificati fanno riferimento al gruppo delle sputacchine, che tra l'altro rappresentano il gruppo di xilemomizi più comunemente diffuso a livello europeo rispetto ad altri potenziali vettori del batterio (Cornara et al., 2018).

Ruolo chiave di *Philaenus spumarius*

Tra le sputacchine, *Philaenus spumarius* è la specie identificata come principale vettore di *X. fastidiosa* negli oliveti pugliesi. Si tratta di un insetto ampiamente polifago, i cui stadi giovanili si sviluppano nella stagione primaverile su specie erbacee e infestanti e sono facilmente riconoscibili per la caratteristica produzione di

IN
breve

LA SPERIMENTAZIONE di campo condotta nel triennio 2015-2017 in Salento ha permesso di valutare l'efficacia di diversi insetticidi naturali e di sintesi nei confronti di *Philaenus spumarius* (sputacchina), principale vettore di *Xylella fastidiosa* dell'olivo.

Le prove hanno evidenziato elevato potere abbattente e persistenza per oltre due settimane di piretroidi (deltametrina e lambda cialotrina) e neonicotinoidi (imidacloprid, tiametoxam e acetamiprid). Interessanti risultati (prove in corso) sono stati ottenuti con applicazioni a calendario di caolino su piante sane esposte per 2 anni a infezioni naturali di xylella.

Si ricorda che a oggi sono registrati 1 formulato a base di acetamiprid (Epik SL) e 3 formulati a base di deltametrina (Decis Evo, Decis Easy e Decis Protect EW).

schiuma biancastra presente sulla vegetazione infestata (foto 1). La schiuma ha la funzione di proteggere gli stadi giovanili dall'azione disidratante degli agenti atmosferici e dalla predazione dei nemici naturali.

Le sputacchine sia nella fase giovanile sia da adulti non causano danni diretti rilevanti alle colture (tranne pochissimi casi riportati essenzialmente su erba medica e fragola in America), per cui non sono stati finora mai considerati insetti dannosi per le colture agrarie, di qui la mancanza di interventi mirati per il loro controllo. **La diffusione nella Penisola salentina di *X. fastidiosa*, proprio a opera della sputacchina, ha di fatto invece reso indispensabile il controllo di questo insetto, al fine di ridurre l'incidenza e la progressione delle infezioni.**

Ciclo biologico

Per la definizione di strategie efficaci di controllo sono stati effettuati studi del ciclo biologico e degli ospiti preferenziali dell'insetto negli oliveti pugliesi.

In Puglia, le prime forme giovanili di *P. spumarius* compaiono generalmente a fine febbraio-inizio marzo e sono dif-



FOTO 1 Adulto di *P. spumarius* appena «sfarfallato». Nell'immagine sono chiaramente visibili sia la schiuma biancastra all'interno della quale si è sviluppata la ninfa (forma giovanile) sia il residuo della muta (esuvia).

Foto Angela Coti

fuse soprattutto su essenze della famiglia delle Asteracee (*Sonchus* spp.), Fabaceae e Apiaceae. Gli adulti compaiono verso fine aprile inizi di maggio, in relazione alle diverse condizioni climatiche, e generalmente con il progressivo disseccamento della vegetazione spontanea, si spostano su arbusti vari e sulla chioma di piante arboree, dove persistono fino all'autunno inoltrato, alla ricerca di germogli teneri e succulenti. È in questo periodo che gli adulti possono acquisire e trasmettere il batterio, alimentandosi e spostandosi sulle chiome di olivo e altre essenze arbustive o arboree eventualmente presenti, come mirto, lentisco, cipresso ecc. **Una volta acquisito, il batterio si insedia e moltiplica nella parte anteriore dell'apparato digerente, dove persiste per tutta la vita dell'insetto.**

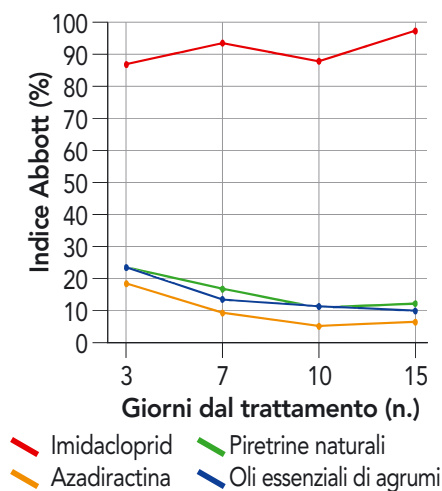
A fine agosto-settembre gli adulti ritornano nuovamente sulla vegetazione erbacea che emerge a seguito delle piogge di fine estate-autunno, essenzialmente per ovideporre (sverna come uovo sui residui di vegetazione) e completare quindi il ciclo. Un aspetto importante connesso alla progressione delle infezioni risulta essere la capacità di spostamento attivo degli adulti. **I primi dati raccolti nel corso di un biennio di sperimentazioni negli oliveti salentini indicano una capacità di spostamento di *P. spumarius* di oltre 100 m in poco più di una settimana** (Plazio et al., 2017).

Strategie di controllo

Così come in tutte le malattie causate da patogeni veicolati da insetti, il controllo della popolazione di sputacchine (sia delle forme giovanili sia degli adulti) è tra gli aspetti chiave per il contenimento della diffusione delle infezioni.

Il controllo delle forme giovanili, ossia in una fase in cui l'insetto è più vulnerabile e meno mobile, è un approccio efficace per ridurre la popolazione del vettore quando questo non ha ancora acquisito il batterio. In questa fase del ciclo biologico, il controllo dell'insetto può essere efficacemente perseguito con arature e trinciature della vegetazione spontanea di copertura presente negli oliveti o in altre colture arboree, oppure facendo ricorso al pirodiserbo e/o uso di diserbanti nelle aree difficilmente accessibili con mezzi meccanici. Purtroppo, resta indispensabile disporre di strategie per il controllo della popolazione degli adulti, attraverso interventi insetticidi.

GRAFICO 1 - Efficacia insetticidi naturali nella prova A



Dal 2014, quando l'insetto fu identificato come vettore del batterio, sino a pochi mesi fa, nonostante si fosse di fronte a un'emergenza fitosanitaria senza pari in Puglia, nessun formulato era disponibile per il controllo di questo insetto, se non per brevi periodi in cui sono state concesse autorizzazioni temporanee di 120 giorni, per un formulato a base di olio essenziale di arancio dolce e uno a base di acetamiprid. **Solo recentemente, un formulato a base di acetamiprid (Epik SL) e differenti formulati a base di deltametrina (Decis Evo, Decis Easy e Decis Protect EW) hanno ottenuto la registrazione definitiva per il controllo della sputacchina su olivo e potranno essere utilizzati in questa campagna 2018, in ottemperanza a quanto stabilito dal decreto ministeriale 4999/2018 del 3-2-2018.**

Proprio ai fini di acquisire dati sperimentali sull'efficacia di differenti insetticidi, sia di sintesi sia a base di sostanze naturali, nei confronti degli adulti di sputacchina su olivo, diverse sperimentazioni di campo sono state avviate sin dal 2015 e di seguito si riportano i risultati ottenuti in 3 anni di attività. Obiettivi delle sperimentazioni sono stati:

- verificare l'efficacia di differenti sostanze naturali (estratto di olio di agrumi, piretrine naturali e azadiractina) (prove A e B), incluso lo spinosad noto per il suo ampio spettro d'azione (prove E e F);
- verificare l'efficacia di differenti formulati di sintesi (prove C, D, E ed F), appartenenti a diverse famiglie chimi-

che con diverso meccanismo d'azione e traslocazione nella pianta: piretroidi (deltametrina e lambda cialotrina); buprofenzin, etofenprox, esteri fosforici (dimethoato, chlorpyrifos-methyl; chlorpyrifos-ethyl); prodotti sistemici, di più vecchia introduzione come i neonicotinoidi (acetamiprid, imidacloprid, thiamethoxan da solo o in miscela con clorantraniprole), o di nuova introduzione come flonicamid, spirotetramat e pimetrozine;

- valutazione comparativa dell'efficacia delle applicazioni spray e in endoterapia di imidacloprid e dimethoato (prova F);
- valutare la possibile azione preventiva di applicazioni a base di caolino (prova G).

Risultati delle prove

Trattamenti con formulati a base di sostanze naturali

Risultati consistenti sono stati ottenuti dai rilievi effettuati, a tempi diversi dal trattamento, in entrambe le prove.

Rilievo dopo 3 giorni dal trattamento. Nelle tesi in cui sono stati impiegati i prodotti di sintesi, come riferimento (imidacloprid e deltametrina) sono stati rilevati valori elevati di mortalità, con un indice di Abbott superiore all'80%. Valori di mortalità nettamente inferiori sono stati riscontrati nelle altre tesi: olio essenziale di arancio dolce, piretrine e azadiractina, con un indice di Abbott inferiore al 23% (prova A) e 27% (prova B), adottando volumi di distribuzione pari a 1.500 L/ha (grafici 1 e 2). Un significativo incremento della mortalità (pari al 54%) con un indice di Abbott del 50,5% è stato registrato quando il volume dell'applicazione dell'estratto di olio di agrumi è stato aumentato da 1.500 a 2.000 L/ha (Prova B) (grafico 2).

Rilievo dopo 7 giorni dal trattamento. In linea con quanto rilevato a 3 giorni dal trattamento, valori di mortalità piuttosto elevati (> 80%) sono stati registrati nelle due tesi in cui sono stati impiegati imidacloprid e deltametrina. Nelle altre tesi tale percentuale è stata inferiore, rispetto a quella registrata a 3 giorni, scendendo in tutti i casi sotto la soglia del 10%, con un valore dell'indice di Abbott inferiore al 17% (prova A) (grafico 1). Nella prova B in cui è stata prevista una singola introduzione di pochissimi ulteriori individui, i valori

dell'indice di efficacia sono rimasti sostanzialmente invariati rispetto al rilievo precedente (grafico 2).

Rilievo dopo 10 e 15 giorni dal trattamento. Negli ultimi due rilievi i valori di mortalità sono rimasti elevati per imidacloprid e deltametrina (> 60%), mentre nessuna azione è stata riscontrata nelle tesi in cui sono state testate, azadiractina, piretrine e olio essenziale di arancio dolce (grafici 1 e 2).

Trattamenti con formulati di sintesi e spinosad

Nel caso della **prova C**, a causa di un evento piovoso verificatisi alcune ore dopo l'applicazione, l'analisi dei dati sulla mortalità permette di ricavare delle indicazioni sul potere abbattente dei diversi formulati, ossia la mortalità a 3 giorni dal trattamento, ma non di avere indicazioni significative sulla loro efficacia in termini di persistenza. In termini percentuali la mortalità rilevata nei rilievi successivi ha subito un forte e generale decremento, quale conseguenza dell'evento piovoso.

Con riferimento quindi al primo rilievo, come si evince dal grafico 3, valori più elevati di efficacia sono stati riscontrati per i due neonicotinoidi (imidacloprid e acetamiprid) e per i formulati a base di deltametrina, lambda cialotrina e etofenprox, con valori superiori all'80%. Le restanti tesi hanno dato valori di efficacia significativamente più bassi (al di sotto del 7,7%), sino ad annullarsi nel caso dell'applicazione con pyimetrozine.

Nelle **altre tre prove (D, E ed F)**, l'efficacia delle applicazioni calcolata mediante la formula di Abbott, è di seguito riportata in relazione ai diversi rilievi effettuati.

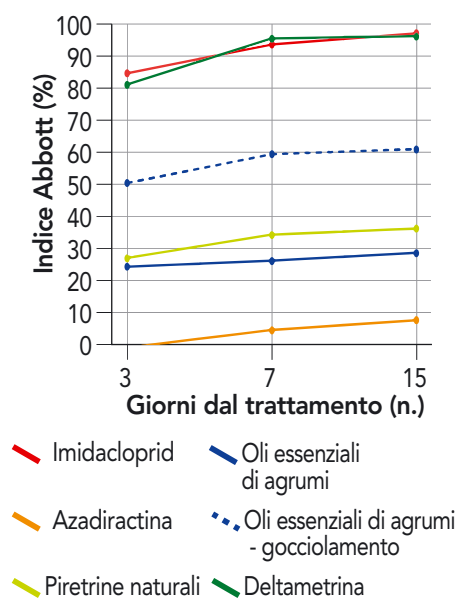
Rilievo dopo 3 giorni dal trattamento prove D, E ed F. Un elevato effetto abbattente, con valori di efficacia consistentemente superiori al 75%, è stato rilevato per neonicotinoidi, deltametrina, lambda cialotrina e spinosad (grafici 4, 5 e 6); le applicazioni con i due esteri fosforici hanno dato valori compresi tra il 60% e l'85%; l'etofenprox ha evidenziato un effetto più lento con un'efficacia del 65%. Nelle tre annate di prova, le tesi in cui sono stati impiegati gli esteri fosforici hanno fornito dati discordanti, con valori di efficacia del 25% (dimetoato) nella prova D del 2015 (grafico 4), compresi tra il 58% (chlorpyrifos-methyl) e il 77% (chlorpyrifos-ethyl) nella prova E del 2016, e compresi tra il 60% (chlor-

pyrifos-ethyl) e l'85% (dimethoato e chlorpyrifos-methyl) nella prova F nel 2017. Buprofenzin e pymetrozine non hanno evidenziato alcun effetto tossico (grafico 4), mentre le tesi con spirotetramat e flonicamid hanno dato valori al di sotto del 30% (prova E, grafico 5) o nullo (prova F, grafico 6).

Rilievo dopo 7 giorni dal trattamento (prove D, E ed F). Valori di efficacia elevati (>75%) sono stati rilevati nelle tesi in cui è stato previsto l'impiego dei neonicotinoidi e piretroidi, seguiti da etofenprox (68%) e spinosad (50-65%), valori inferiori al 45% per dimethoato e compresi tra il 40 e il 60% per gli altri due esteri fosforici saggiati (chlorpyrifos methyl e chlorpyrifos ehtyl). In linea con quanto rilevato a 3 giorni dal trattamento, nessuna efficacia è stata riscontrata con l'impiego di buprofenin e pymetrozine e valori di mortalità irrilevanti nelle tesi in cui sono stati applicati spirotetramat e flonicamid (grafici 4, 5 e 6).

Rilievo dopo 10 e 15 giorni dal trattamento (D, E e F). In entrambi i rilievi per tutte le prove considerate (D, E ed F), i dati sulla efficacia dei trattamenti sono stati in linea con quanto osservato nel rilievo precedente: efficacia pressoché stabile (> 70%) per i neonicotinoidi e lambda cialotrina (grafici 4, 5 e 6); valori leggermente inferiori nelle tesi con deltametrina (63-67%) ed etofenprox (grafico 4). I due esteri fosforici testati nelle prove E e F, hanno dato valori compresi

GRAFICO 2 - Efficacia insetticidi naturali nella prova B



nel range del 30-40%, tranne che nella prova E, nella quale chlorpyrifos-ethyl ha dato valori più elevati compresi tra il 60% e il 70% (grafici 5 e 6). Un evidente decremento dell'efficacia è stato registrato nelle tesi in cui è stato impiegato spinosad con valori dell'indice di Abbott, inferiori al 48% (a 10 giorni) e 34% (a 15 giorni) (grafici 5 e 6). Buprofenzin, pymetrozine, spirotetramat e flonicamid hanno confermato l'assenza di tossicità rilevata nei rilievi precedenti.

Rilievo dopo 20 e 25 giorni dal trattamento (E ed F). I neonicotinoidi hanno garantito valori di efficacia, particolarmente elevati, superiori all'87,5%. Valori dell'Indice di Abbott al di sotto del 40% sono stati rilevati nelle altre tesi, a eccezione di chlorpyrifos-ethyl che nella prova E ha evidenziato un indice di efficacia piuttosto elevato (63,3%), fino all'ultimo rilievo (a 25 giorni). Nella tesi trattata con spinosad è stato evidenziato un graduale decremento dell'indice di efficacia, fino al 20,7% (rilievo a 25 giorni). Estremamente bassi, in tutte le ispezioni eseguite, i valori dell'indice di Abbott con l'impiego di spirotetramat e flonicamid (grafici 5 e 6).

Trattamenti per endoterapia

Imidacloprid e dimetoato, somministrati in endoterapia, hanno evidenziato a 3 giorni dal trattamento un effetto abbattente significativamente inferiore rispetto agli stessi prodotti impiegati in applicazioni spray (grafico 6), pari rispettivamente al 48 e 41%. Dimetoato applicato in spray ha evidenziato un costante decremento dell'efficacia nei rilievi successivi, mentre la stessa molecola applicata in endoterapia ha fornito valori di efficacia pressoché costanti sino all'ultimo rilievo. Imidacloprid per iniezione ha fornito un'azione più lenta rispetto all'applicazione spray ma a partire dal secondo rilievo (a 7 giorni) i dati di efficacia sono stati perfettamente sovrapponibili tra le due tipologie di somministrazione (indice di Abbott > 80%).

Trattamenti a scopo preventivo

Risultati preliminari sulla capacità di ridurre la trasmissione del batterio a piante «sane» sono stati ottenuti a seguito dei rilievi sintomatologici e i saggi diagnostici di laboratorio effettuati nella parcella olivetata piantumata

Come sono state impostate le prove

Le attività sperimentali sono state condotte nel 2015 (prove A, B, C e D), 2016 (prova E) e 2017 (prova F) (tabella A), in oliveti mantenuti in buone condizioni vegetative. Per ciascuna prova è stato adottato uno schema a blocchi randomizzati con 2 piante per tesi e 3 repliche/pianta; ciascuna replica è stata costituita da una branca di olivo racchiusa con reti antinsetto (foto A), all'interno delle quali è stato introdotto, in tempi successivi sino a una massimo di 15 giorni, un numero prefissato di insetti. In tutte le prove è stata eseguita una singola applicazione. Gli insetticidi impiegati, concentrazioni e dosi d'intervento sono riportati in tabella B.

Applicazioni spray. I trattamenti sono stati eseguiti nebulizzando l'intera chioma con pompe a motore a zaino che erogavano l'equivalente di 1.500 L/ha, a eccezione dell'estratto di olio di agrumi che nella prova B è stato distribuito incrementando i volumi di distribuzione fino al limite del gocciolamento (2.000 L/ha). Nelle prove in cui sono stati utilizzati formulati a base di sostanze naturali, le applicazioni sono state eseguite in tarda serata per favorire un'azione lenta e ridurre i possibili effetti negativi di degradazione dovuti all'azione solare. Le dosi impiegate, in assenza di riferimenti noti, sono state definite sulla base delle dosi massime a cui questi formulati sono impiegati per il controllo di insetti ad apparato boccale pungente-succhiante.

Applicazioni in endoterapia. Nelle prove di comparazione tra applicazioni spray ed endoterapia, i formulati in endoterapia (imidacloprid e dimetoato) sono stati utilizzati con le stesse dosi per ettaro adottate per le applicazioni spray, iniettando 1.500 mL di soluzione per ciascuna pianta.

Modalità di esecuzione dei rilievi. In tutte le prove le ispezioni delle gabbie sono state eseguite a 3, 7, 10 e 15 giorni dopo l'applicazione insetticida (DAT – giorni dopo il trattamento), a eccezione della prova B in cui non è stato previsto il rilievo a 10 giorni; per le prove E e F sono state eseguite due ispezioni aggiuntive, a 20 e 25 giorni dopo l'esecuzione del trattamento. Durante ciascuna ispezione sono stati contattati gli individui vivi e morti presenti in ogni gabbia e tesi, calcolando

TABELLA A - Caratteristiche riassuntive delle prove di semi-campo

	Prova A (2015)	Prova B (2015)	Prova C (2015)	Prova D (2015)	Prova E (2016)	Prova F (2017)
Località	Taurisano (LE)	Alezio (LE)	Taurisano (LE)	Sannicola (LE)	Taurisano (LE)	Cisternino (BR)
Cultivar	Leccino	Cellina di Nardò	Leccino	Cellina di Nardò	Leccino	Cerasola
Età (anni)	20	100	20	100	21	15
Sesto d'impianto (m)	5 x 5	7 x 7	5 x 5	6 x 6	5 x 5	5 x 5
Data delle applicazioni	29 giugno	2 ottobre	8 giugno	27 luglio	1 luglio	26 giugno
Insetti introdotti prima dell'esecuzione dell'applicazione (n./gabbia)	10	20	10	10	10	10
Introduzioni eseguite dopo l'applicazione (n.)	2	0	2	2	3	4
Intervallo tra applicazione e inserimento nelle gabbie (giorni)	3; 7	0	3; 7	3; 7	3; 7; 15	3; 7; 15; 20
Insetti introdotti dopo l'applicazione per singola introduzione (n./gabbia)	10	0	10	10	10	10

TABELLA B - Insetticidi impiegati nelle prove

Sostanze attive	Formulati commerciali	Dosi (g o mL/ha)	Prova e modalità applicazione							
			A	B	C	D	E	F	G	
Acetamiprid (50 g/L)	Epic SL	1.500			S	S				
Azadiractina (10 g/L)	Neemazal	3.000	S	S						
Buprofenzin (25%)	Applaud Plus	2.000			S	S				
Caolino (80%)	-	40.000								S
Deltametrina (15 g/L)	Decis Jet	1.150		S	S	S				
Chlorpyrifos-methyl (21,4%)	Reldan 22	4.500						S	S	
Chlorpyrifos-ethyl (75%)	Dursban 75 WG	1.050						S	S	
Dimetoato (400 g/L) (406 g/L)	Perfektion	2.250			S	S		S; E		
	Rogor L 40	2.000				S				
Estratto di olio di agrumi (60 g/L)	Prev-AM	8.000	S	S						
Etofenprox (280 g/L)	Trebon Up	500			S	S				
Fonicamid (50%)	Teppeki	140						S	S	
Imidacloprid (200 g/L)	Confidor 200 O-Teq	1.125	S	S	S	S	S	S; E	S	
Lambda cialotrina (15 g/L)	Karathe Zeon 1.5	2.500			S	S				
Pimetrozina (25%)	Plenum	800			S	S				
Pyretrine naturali (12,91 g/L)	Pyganic	3.750	S	S						
Spinosad (44,2%)	Laser	450						S	S	
Spirotetramat (4,35%)	Movento 48 SC	3.750					S	S	S	
Thiamethoxam (25%)	Actara 25 WG	450						S	S	
Thiamethoxam + chlorantraniprole (20% +20%)	Luzindo	250						S	S	

S = nebulizzazione sulla chioma; E = endoterapia.



FOTO A Oliveto in cui è stata sviluppata una delle prove sperimentali. Sulle piante oggetto dei diversi trattamenti sono presenti le gabbie in rete antinsetto all'interno delle quali sono stati confinati gli adulti di sputacchina

quindi la percentuale di sopravvivenza sul totale degli individui introdotti e l'Indice di efficacia secondo Abbott (1925), determinato sul valore cumulativo degli individui vivi. I dati sono stati trasformati in valori angolari secondo Bliss (1937) e sottoposti all'Analisi della varianza e le medie separate con il test di Duncan (1955).

Applicazioni a scopo preventivo.

La prova G è consistita nella piantumazione di astoni di Cellina di Nardò di 3 anni, realizzando una parcella olivetata in area demarcata infetta, con elevata pressione naturale di inoculo. Nella parcella costituita da blocchi randomizzati (3 repliche/tesi da 6 piante ciascuna), sono state poste a confronto 3 tesi: applicazioni con caolino, imidacloprid e testimone non trattato. Le applicazioni in entrambe le tesi trattate sono state avviate nella primavera del 2016, ossia prima della migrazione degli individui adulti sulla vegetazione di olivo, e proseguite per tutto il periodo primaverile-estivo fino ad autunno inoltrato, sospese durante il periodo invernale, e riavviate nella primavera 2017 sino a metà ottobre dello stesso anno. I trattamenti sono stati effettuati ogni 10-15 giorni, al fine di assicurare una costante copertura della vegetazione, e ripetuti in caso di eventi piovosi. Nel corso dei due anni di attività sono stati eseguiti periodicamente rilievi sintomatologici e campionamenti, per valutare:

- la comparsa dei sintomi e l'evoluzione della malattia nel tempo (adottando una scala empirica da 0 = piante asintomatiche a 5 = piante completamente disseccate);
- l'incidenza delle infezioni mediante saggio diagnostico specifico secondo i protocolli ufficiali (EPPO 7/24 2). ●

GRAFICO 3 - Efficacia insetticidi di sintesi nella prova C

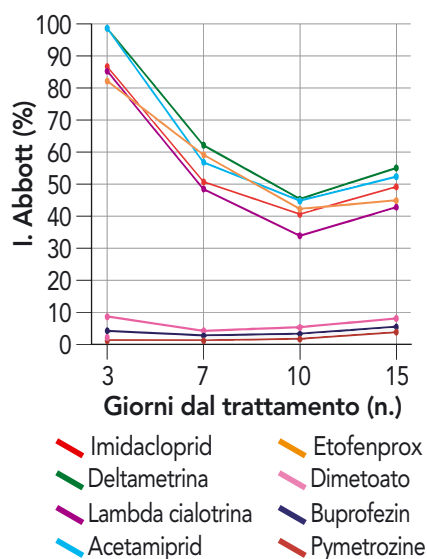
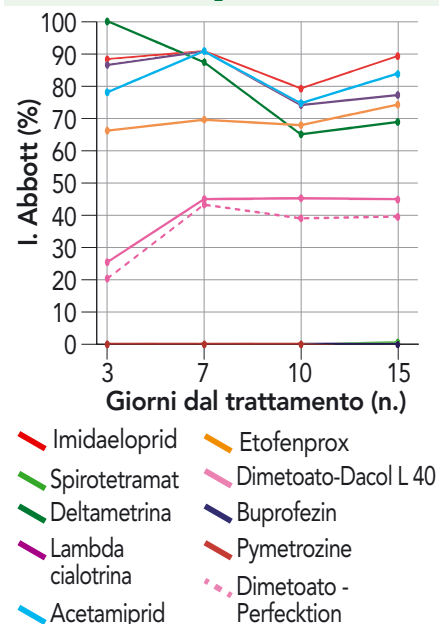


GRAFICO 4 - Efficacia insetticidi di sintesi nella prova D



ta nella primavera 2016 e sottoposta a trattamenti con caolino.

Per tutto il 2016 e gran parte del 2017, in nessuna delle tesi, incluso il testimone non trattato, sono stati osservati disseccamenti imputabili a infezioni da *X. fastidiosa*.

Durante l'autunno 2017, ossia circa un anno e mezzo dopo l'esposizione delle piante a infezioni naturali del batterio, sono state osservate le prime piante con sintomi imputabili all'infezione da *X. fastidiosa* nel testimone non trattato (16,7%, indice di McKinney inferiore al 3%). Nessuna pianta sintomatica è stata, invece, rilevata nelle tesi trattate con caolino e imidacloprid.

I saggi di laboratorio hanno confermato i risultati del rilievo sintomatologico. Nelle diverse repliche del testimone non trattato, già nell'ottobre 2016 dopo poco più di sei mesi dall'impianto, circa l'11% delle piante è risultato positivo al batterio, mentre nelle tesi trattate con caolino e imidacloprid nessuna pianta è risultata infetta. La percentuale di piante infette nel testimone non trattato è salita al 23% nel 2017, e nello stesso anno circa il 7% delle piante della tesi trattata con caolino è risultato infetto; nessuna infezione è stata riscontrata dopo due anni dall'avvio delle attività sperimentali nella tesi trattata con imidacloprid.

Prediligere i prodotti meno impattanti

I formulati a base di piretroidi (deltametrina, lambda cialotrina) e i neonicotinoidi (imidacloprid, acetamiprid,

thiamethoxan) testati nelle prove condotte negli oliveti pugliesi, all'interno della zona demarcata infetta, hanno evidenziato non solo un elevato potere abbattente, ma anche una persistenza che si è protratta anche oltre le due settimane nelle prove svolte nel corso del 2016 e 2017. Risultati equiparabili sono stati conseguiti da thiamethoxam quando impiegato in miscela con chlorantraniprole.

Gli esteri fosforici saggiati, chlorpyrifos-methyl e chlorpyrifos-ethyl, così come dimetoato, hanno evidenziato una efficacia inferiore rispetto ai neonicotinoidi, sebbene il comportamento di chlorpyrifos-ethyl non sia risultato costante, pertanto ulteriori osservazioni e conferme sono necessarie. Spinosad ha evidenziato un comportamento intermedio, buon effetto abbattente ma con persistenza di pochi giorni.

Alle dosi e con le modalità adottate nelle nostre sperimentazioni, nessun effetto nel controllo degli individui adulti di *P. spumarius* è stato osservato impiegando, buprofezin, pymetrozine, spirotetramat, flonicamid, piretrine naturali e azadiractina. Il formulato a base di olio essenziale di arancio dolce ha mostrato un buon effetto abbattente quando impiegato ad alto volume di applicazione, ossia con completa bagnatura della vegetazione, ma è risultato privo di persistenza.

Entrambi i formulati testati in endoterapia hanno evidenziato un'azione più lenta rispetto agli stessi prodotti distribuiti con applicazione spray, con un'azione più prolungata e costan-

GRAFICO 5 - Efficacia insetticidi di sintesi nella prova E

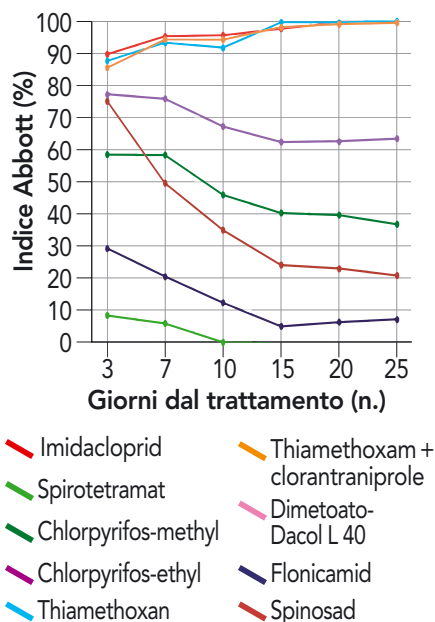
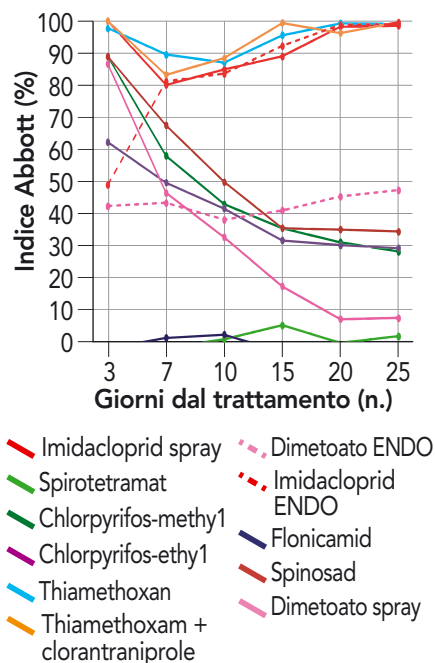


GRAFICO 6 - Efficacia insetticidi di sintesi nella prova F



te nel tempo per il dimetoato in endoterapia rispetto allo stesso formulato applicato per nebulizzazione, ma con una tossicità nettamente inferiore ad altri prodotti inseriti nella sperimentazione. Sebbene preliminari, i risultati conseguiti adottando la somministrazione con endoterapia non sono tali da proporla come utile alternativa alle applicazioni convenzionali, considerandone anche la laboriosità, onerosità e l'invasività del metodo.

Applicazioni a calendario con caolino, a confronto con imidacloprid, in pieno campo hanno permesso dopo due anni di esposizione di piante «sane» a infezioni naturali, di ridurre (caolino) o azzerare (imidacloprid), sia la percentuale di piante sintomatiche sia l'incidenza delle infezioni, rispetto al controllo non trattato. Le prove sono ancora in corso e richiedono ulteriori osservazioni e conferme nel lungo periodo, ma sebbene preliminari risultano in linea con quanto osservato in sperimentazioni simili sviluppate in America nei confronti di *Homolodisca coagulata* uno dei principali vettori della malattia di Pierce su vite (Tubajika et al., 2003). Da queste sperimentazioni era infatti emerso che il colore bianco sulla vegetazione (determinato dalla presenza del caolino) ha molto probabilmente sia un effetto repellente per il vettore, sia un effetto di «mascheramento» delle piante con conseguente difficoltà da parte

dell'insetto di intercettare le piante su cui nutrirsi, riducendone quindi la capacità di acquisizione del batterio e di diffusione delle infezioni.

I neonicotinoidi che nel corso delle diverse prove svolte a partire dal 2015 hanno evidenziato elevati livelli di efficacia, ampiamente utilizzati in altri Paesi su vite e agrumi per il controllo di diversi vettori xilemofagi (Almeida et al. 2005; Bezzera-Silva et al., 2012; Janse e Obradovic, 2010), da diversi anni sono sotto osservazione da parte dell'Efsa e per alcuni di essi (imidacloprid, chlotianidid e thiamethoxan), la Commissione europea ha previsto di vietarne prossimamente l'impiego in pieno campo. **Tra i neonicotinoidi, acetamiprid possiede un migliore profilo ecotossicologico e maggiore selettività nei confronti degli insetti utili, ed è attualmente l'unico neonicotinoide registrato in Italia per il controllo della sputacchina, assieme a deltametrina, che risulta tuttavia poco selettiva verso un gran numero di specie utili (predatori e parassitoidi).**

Quindi, sebbene l'ampia attività di screening svolta abbia permesso di acquisire utili informazioni sull'efficacia di un gran numero di formulati, e attualmente si dispone di due molecole registrate ed autorizzate per il controllo di *P. spumarius* su olivo, sono necessari ulteriori approfondimenti e studi per l'individuazione di altre sostanze, con particolare attenzione a prodotti meno impattanti.

Vi è inoltre la necessità di verificarne l'efficacia su altre colture, quali ciliegio e mandorlo, che rivestono un ruolo fondamentale nell'economia agricola pugliese, e potenzialmente a rischio perché anch'esse specie ospiti del batterio. Occorrerà poi definire adeguate strategie di protezione e posizionamento dei prodotti, in relazione ai loro meccanismi di azione, effetto abbattente e persistenza, al ciclo biologico dell'insetto, alla dinamica e fluttuazione delle popolazioni del vettore nei diversi agrosistemi.

È da evidenziare che **i trattamenti rivolti al controllo degli altri principali fitofagi dell'olivo, ritenuti sufficienti per il controllo della sputacchina (Camposo, 2017), consentono in realtà di controllare gli adulti di *P. spumarius* solo per un limitato periodo di tempo, lasciando invece «scoperta» una fase critica per la trasmissione del batterio da parte di questo insetto vettore:** l'avvio della migrazione su olivo (fine aprile-inizio maggio), ossia nel periodo in cui la popolazione di adulti raggiunge la massima densità e il controllo avrebbe la massima efficacia in quanto gli stessi non hanno ancora acquisito il batterio, o se lo hanno già acquisito le percentuali sono ancora molto basse (Cornara et al., 2016).

Crescenza Dongiovanni

Giulio Fumarola, Michele Di Carlo

Daniele Tauro, Angelo Ciniero

Francesco Palmisano, Paola Pollastro

Centro di ricerca, sperimentazione e formazione in agricoltura «Basile Caramia»

Locorotondo (Bari)

Giuseppe Altamura, Maria Rosa Silletti

Vincenzo Cavalieri

Cnr - Istituto per la protezione sostenibile delle piante, UOS di Bari

Questo lavoro è stato parzialmente finanziato dal progetto regionale Cluster Tecnologici «Tapass» e dal programma EU di ricerca e innovazione Horizon 2020, nell'ambito dei progetti Ponte (Pest organisms threatening Europe, grant agreement n. 635646) e XF-Actors (Xylella fastidiosa active containment through a multidisciplinary-oriented research strategy, grant agreement n. 727987).



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

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