

● SITUAZIONE ATTUALE E PROSPETTIVE A 7 ANNI DALLA SUA INTRODUZIONE

Ecologia e gestione integrata di *Drosophila suzukii* al Nord

di L. Tonina, A. Gottardello,
M.V. Rossi Stacconi,
G. Santoiemma, G. Vaccari

L'arrivo di *Drosophila suzukii* Matsumura nel 2009 ha profondamente cambiato la gestione fitosanitaria del ciliegio, dei piccoli frutti e in parte della vite in Italia. Le difficoltà nel contenerne la dannosità del carpofoago attraverso i tradizionali metodi di difesa dipendono in larga misura dalle caratteristiche bio-etologiche del dittero. Il presente lavoro è frutto della collaborazione tra gli enti scriventi e gli altri componenti del tavolo tecnico *D. suzukii* istituito nel 2013, volta ad approfondire le conoscenze sull'ecologia dell'insetto al fine di individuare le tecniche di contenimento più adeguate ed efficaci ed ecocompatibili.

Andamento delle catture

Il monitoraggio territoriale, basato sulle catture degli adulti e sul controllo delle ovideposizioni sui frutti, è uno strumento fondamentale per valutare la presenza di *D. suzukii* e gestire in modo razionale il suo contenimento. Lo strumento a oggi più efficace a tal fine è la trappola Drosotrap® (Biobest) innescata con Droskidrink® (Prantil: miscela di vino rosso, aceto di mela e zucchero di canna grezzo). Nel grafico 1 è stato riportato l'andamento delle catture settimanali medie per trappola degli adulti di *D. suzukii* in tre differenti areali: Trentino, Modena e Verona dal 2013 a oggi.

Autunno-inverno. La stagione invernale è la più avversa per *D. suzukii*, le temperature rigide, infatti, hanno l'effetto

di abbattere la popolazione svernante, ridimensionandone la densità. Tuttavia, negli ultimi anni il susseguirsi di autunni con temperature superiori alla media ha consentito agli adulti di prolungare la nutrizione e di rinforzarsi in vista dell'inverno, favorendo così l'entrata in svernamento di popolazioni di adulti sempre più consistenti. Inoltre, gli inverni sempre più miti hanno fornito un modesto contributo alla mortalità naturale, consentendo la sopravvivenza di un numero importante di adulti. L'entità dei voli registrati nel periodo invernale sembrerebbe mostrare una

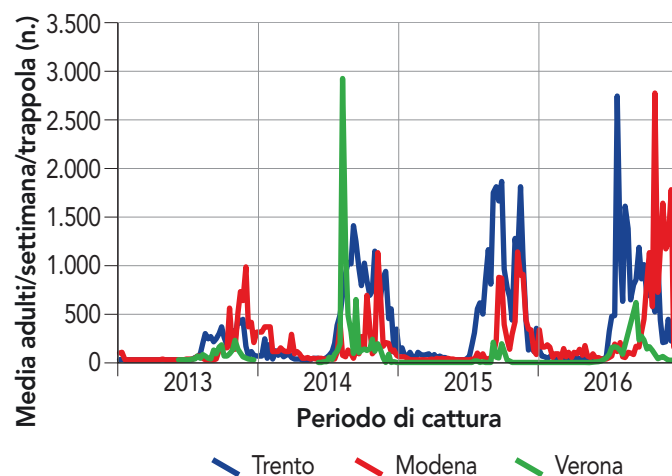
relazione con l'intensità e la precocità degli attacchi sui frutti registrate nelle prime fasi della stagione successiva.

Primavera. Questo momento è caratterizzato dall'uscita dalla diapausa invernale. Le catture registrate in questo periodo sono molto basse a causa della progressiva mortalità degli adulti svernanti e della loro frenetica dispersione nell'ambiente alla ricerca di fonti di cibo. L'alimentazione su polline e nettare permette lo sviluppo degli ovari nelle femmine di *D. suzukii*, che giunge a compimento già in marzo-aprile, periodo in cui sono presenti uova mature nell'addome delle femmine.

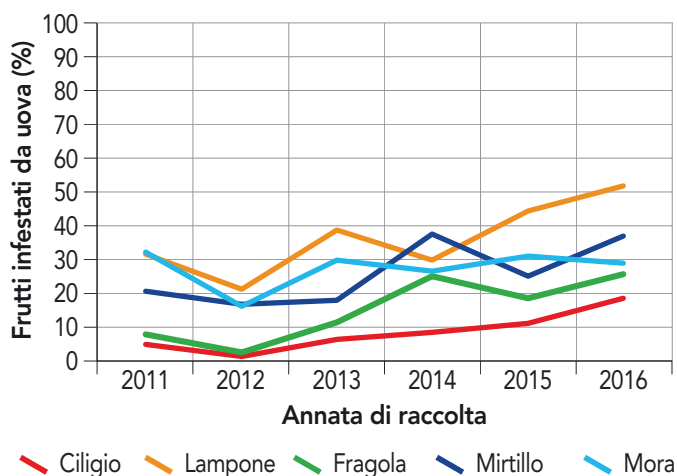
Estate. Temperature superiori a 30 °C, specialmente se accompagnate da bassi tenori di umidità relativa, rappresentano un ostacolo allo sviluppo del moscerino (si ricordino le estati 2013 e 2015). A differenza, estati umide e miti come quelle del 2014 e 2016 sono state favorevoli allo sviluppo del dittero.

Per sfuggire a queste condizioni e per seguire la scalarità della maturazione dei frutti suscettibili, durante l'estate l'insetto si sposta lungo il profilo altimetrico. Il grafico 1 mostra come le popolazioni estive dell'Emilia-Romagna, monitorate in bassa collina, a circa 120 m s.l.m. siano molto più contenute rispetto a quelle del Trentino e del Veneto,

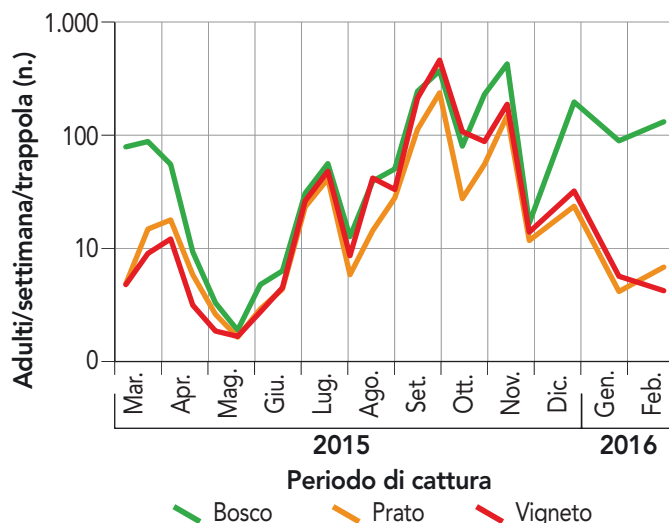
GRAFICO 1 - Catture di *D. suzukii* a Modena, Verona e Trento



Numero medio di adulti/settimana/trappola nelle province di Modena (media catture di 4 ceraseti), Verona (media catture in 3 vigneti) e Trento (media catture 65 siti, 25-30 nel periodo invernale) dislocati in tutta la provincia, posizionando le trappole presso impianti di ciliegio e piccoli frutti, giardini privati, parchi pubblici e boschi dal 2013 al 2016.

GRAFICO 2 - Percentuale media di frutti infestati in Trentino dal 2011 al 2016 su ciliegio e piccoli frutti

Come frutto colpito viene considerato quello con presenza di uova, dopo ispezione allo stereomicroscopio.

GRAFICO 3 - Andamento temporale delle catture nei 3 differenti habitat: bosco, prato e vigneto

Il bosco è caratterizzato da maggiori catture a causa di numerose piante ospiti e di migliori condizioni microclimatiche.

dove l'insetto dispone di un gradiente altimetrico e di un numero di ospiti, coltivati e spontanei, molto più vario.

Prime osservazioni per il 2017

Nel mese di gennaio sono state registrate le temperature più fredde degli ultimi anni, con picchi di -8 , -10 °C. Gli effetti di mortalità sono stati piuttosto marcati, ma il rialzo termico registrato in febbraio ha causato una progressiva ripresa delle attività. Al momento la consistenza numerica delle popolazioni risulta inferiore a quella dello stesso periodo degli anni precedenti, ma l'andamento delle temperature e dell'umidità dei prossimi mesi potranno influenzarne l'evoluzione. L'implementazione del modello previsionale a supporto del monitoraggio potrà aiutare in futuro a fare previsioni maggiormente precise e tempestive.

Andamento del danno

Dal 2013 l'aggressività di *D. suzukii* è aumentata di anno in anno a discapito di tutte le colture, in particolare su lampone e mirtillo. Il grafico 2 evidenzia come in Trentino le ciliegie siano i frutti meno infestati, perché la loro maturazione avviene in un momento in cui la densità del fitofago è ancora contenuta. Il ciliegio è la pianta ospite fondamentale per il moscerino, che proprio su questa coltura trova la prima importante occasione per riprendere l'intensa attività riproduttiva in-

terrotta durante l'inverno.

Nel 2016 la percentuale media di danno sul totale dei campioni di ciliegie ispezionati è stata rispettivamente del 16, 18 e 34% nelle provincie di Modena, Trento e Verona. Le percentuali sono molto variabili a causa della diversità degli ambienti, della situazione climatica e delle varietà coltivate. In generale, nelle aree di bassa collina o di fondovalle sono stati riscontrati livelli di danno inferiori rispetto a quelli situati in collina o in montagna che, a causa del periodo di raccolta più tardivo, risultano maggiormente esposti alle alte densità del dittero. Durante la stagione 2016 non di rado sono stati osservati campioni che presentavano la totalità dei frutti con uova o larve.

Il danno su uva è stato limitato ed è legato alla suscettibilità varietale, all'andamento climatico della stagione durante la maturazione dei grappoli e alla destinazione enologica delle uve. **Tra le varietà più sensibili all'attacco del fitofago elenchiamo Schiava, Pinot nero e le uve rosse destinate ad appassimento.**

Ecologia del moscerino

Le piante selvatiche e ornamentali presenti negli ambienti selvatici e urbani possono contribuire in maniera significativa all'incremento delle popolazioni di *D. suzukii*, con conseguenti ricadute per le aree coltivate. La conoscenza delle piante ospiti presenti al di fuori delle aree coltivate, pertanto, è essenziale

per poter implementare le strategie di gestione integrata ecosostenibili. Indagini condotte in diversi Stati europei da Kenis et al. (2016) hanno permesso di verificare la capacità del dittero di svilupparsi su 84 specie, 34 delle quali presenti al Nord Italia. Le principali sono *Frangula alnus*, *Sambucus nigra* e *Rubus* spp. Solo poche specie producono frutti adatti allo sviluppo dell'insetto in primavera (l'edera è tra queste assieme ad alcune specie di *Prunus* e di *Lonicera*) e la loro disponibilità risulta essere un elemento chiave nelle dinamiche di popolazione a inizio stagione.

Il bosco è risultato essere l'habitat più idoneo per l'insetto, rispetto a prato e vigneto (grafico 3), grazie alla presenza di piante ospiti selvatiche, a una maggiore umidità relativa e a minori variazioni termiche. Due indagini condotte in provincia di Verona, rispettivamente in 32 e 7 cerasetti in prossimità di aree boschive, hanno dimostrato che l'abbondanza e la vicinanza del bosco influiscono sulla distribuzione e sulla presenza del fitofago nel campo coltivato.

Le catture e i danni diminuiscono in funzione della distanza dal margine con il bosco (Sancassani et al., 2016) e con il diminuire della copertura boschiva. Gli individui del carpofago possono tuttavia colonizzare il frutteto anche in profondità, specialmente in presenza di popolazioni molto elevate.

Anche studi realizzati in vigneti del Trentino (Grassi et al., 2013) e della

Valpolicella nel Veronese hanno confermato come le popolazioni di *D. suzukii* durante l'intero anno siano maggiori al bordo rispetto al centro del campo. Il grafico 4 mostra che la differenza di catture tra bordo e centro del vigneto aumenta notevolmente a inizio inverno, probabilmente a causa della migrazione delle popolazioni nelle numerose zone rifugio presenti ai margini dei vigneti e invece è minima nel periodo della vendemmia.

È importante sottolineare che la **presenza dei boschi nel territorio è fondamentale per garantire un'elevata biodiversità e di conseguenza maggiori possibilità di controllo biologico** (Bianchi et al., 2006).

Tuttavia, è necessario considerare l'influenza delle aree boschive sia nella fase di progettazione di nuovi impianti – dando preferenza a impianti a file parallele alla fonte dell'infestazione e a varietà a maturazione precoce e meno suscettibili vicino al margine – **sia in occasione delle applicazioni di insetticidi**, ponendo maggiore attenzione in prossimità del margine e assicurando una bagnatura ottimale anche nella parte alta della chioma.

Spostamenti di *D. suzukii*

La notevole capacità di movimento di *D. suzukii* è stata evidenziata da prove condotte in Trentino. **Gli adulti hanno dimostrato la capacità di spostarsi tra diversi profili altimetrici, probabilmente sfruttando anche le correnti, per sfuggire a condizioni ambientali poco**

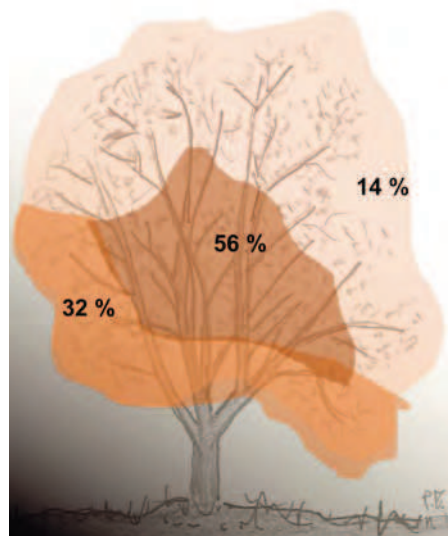
gradite, per disperdersi nel territorio e per cercare frutta suscettibile. Impressionante è l'esempio di un individuo marcato in un sito a 1.500 m s.l.m. e ricatturato a 9 km di distanza a 660 m s.l.m. (Tait, comunicazione personale).

Nel 2015 sono stati evidenziati spostamenti di popolazioni tra due siti boschivi collocati rispettivamente all'imbocco e in cima della stessa vallata (grafico 5). Le popolazioni più abbondanti nel periodo estivo alla quota più alta sono migrate all'inizio dell'inverno nel sito a fondovalle.

Strategie di difesa integrata

Il controllo di *D. suzukii* su ciliegio e piccoli frutti risulta essere molto complesso. Le uova vengono deposte all'interno dei frutti sani durante le fasi finali della maturazione (Mitsui et al., 2006; Lee et al., 2011) e pertanto le larve svolgono il loro ciclo completamente riparate nella polpa del frutto. Per questo motivo **la lotta insetticida è focalizzata prevalentemente a contrastare la presenza degli adulti e a proteggere il frutto soprattutto in prossimità della raccolta.** L'attività insetticida di diversi formulati commerciali su *D. suzukii* è riportata in diversi articoli scientifici (Beers et al., 2011; Profaizer et al., 2015; Shawer et al., 2015). È evidente come la sola lotta insetticida non sia sufficiente a contrastare in modo pienamente efficace gli attacchi del moscerino. L'ampia gamma di piante ospiti e di habitat colonizzati, l'ampio range di temperature adatte allo sviluppo – da 11

FIGURA 1 - Distribuzione dei frutti danneggiati da *D. suzukii* in pianta di ciliegio



La percentuale di frutti danneggiati non è omogenea nella chioma delle piante di ciliegio, ma presenta valori diversi in funzione dell'esposizione al sole e della profondità nella chioma.

°C (Tonina et al., 2016) a 28 °C (Kinjo et al., 2014) – e la complessità territoriale delle nostre aree fanno emergere la necessità di gestire questo carpofoago non solo a livello di frutteto, ma di agroecosistema.

Gestione del frutteto

Occorre prima di tutto gestire il frutteto in modo da sfavorire lo sviluppo del carpofoago. La presenza di zone in ombra e male arieggiate favorisce gli attacchi di *D. suzukii*, che si manifestano con un gradiente di danno crescente all'interno delle chiome dense (figura 1).

GRAFICO 4 - Andamento delle catture in relazione alla posizione bordo o centro del vigneto nei diversi periodi dell'anno

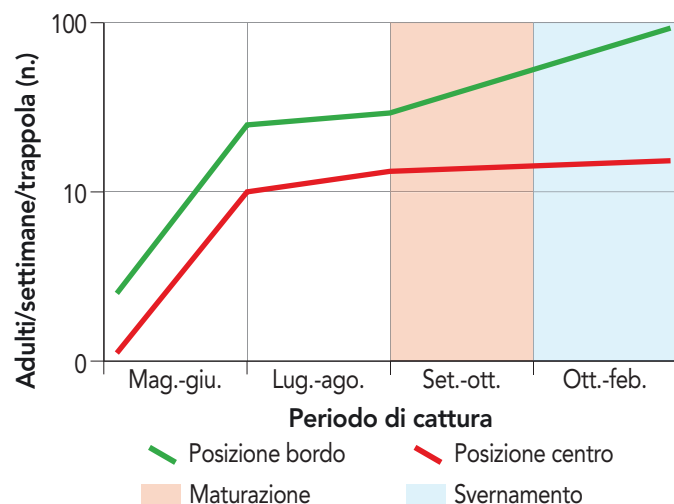
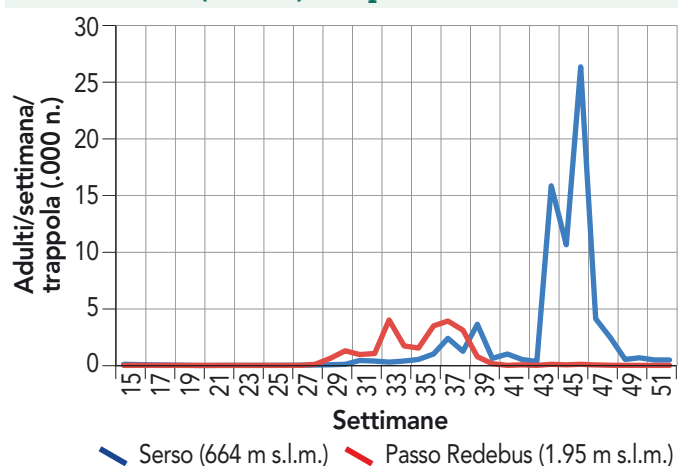


GRAFICO 5 - Andamento del volo di *D. suzukii* in due siti collocati all'imbocco e in cima della stessa vallata rispettivamente a 660 e quasi 1.500 m s.l.m. (Trento) da aprile a novembre 2015



Le popolazioni sviluppate a bassa quota in estate si spostano e si riproducono in alta quota in fine estate e in autunno.



Foto 1 Ciliegie abbandonate, successivamente alla cernita del prodotto raccolto, alla base di piante già raccolte prossime alle piante in raccolta e in maturazione. Da un campione di 100 ciliegie sono sfarfallati 540 individui di *D. suzukii*



Foto 2 Coperture monofila con copertura antipioggia traspirante su ciliegio, esempio di soluzioni tecniche migliorative del microclima

Nei ceraseti del Valpolicella, a una scorretta gestione degli impianti (chiome dense, erba alta) corrisponde un incremento delle catture (735 vs 104) e delle infestazioni (26% vs 4%; Sancassani et al., 2016). Esperienze condotte dai ricercatori dell'Area colture arboree dell'Università di Bologna hanno evidenziato come la percentuale di danno aumenti in presenza di portinnesti vigorosi e di forme di allevamento con più elevata densità di chioma (Caruso et al., 2017).

Nel caso dei piccoli frutti, danni più contenuti sono registrati in impianti completamente pacciamati con tessuto nero rispetto a situazioni con interfila inerbite, per la maggiore temperatura e la minore umidità relativa.

Si può pertanto concludere che **tutte le operazioni e le scelte gestionali volte a migliorare l'arieggiamento della chioma, unite a una corretta gestione del cotico erboso, siano utili a limitare la presenza del fitofago**. Una corretta gestione della chioma che preveda intense potature sia al bruno sia al verde può migliorare inoltre la distribuzione delle applicazioni insetticide.

Gestione dei frutti alla raccolta

La sensibilità dei frutti all'attacco è massima nel momento di maturazione completa. Per questo motivo è **fondamentale effettuare stacchi a intervalli molto brevi e, possibilmente, anticipare la raccolta a stadi di maturazione più precoci**. Come già evidenziato da Sancassani et al. (2016), **i frutti non raccolti o abbandonati a terra (foto 1) sono una pericolosa fonte di inoculo**. Pertanto sono da evitare tutte le situazioni di abbandono di frutta. Inoltre è fondamentale **una corretta gestione**

della frutta di scarto, eliminandola attraverso solarizzazione (ponendo i frutti in sacchetti di nylon al sole per alcuni giorni) o interrimento (alla profondità di 20-30 cm).

Cattura massale

La tecnica della cattura massale viene suggerita unicamente per i piccoli frutti coltivati sotto tunnel e mira al contenimento del danno mediante la riduzione della popolazione di adulti migranti da fonti esterne verso gli impianti da proteggere. Questa tecnica può dare un contributo variabile in funzione della pressione dell'insetto, della stagione e delle condizioni locali e va necessariamente affiancata ad altri metodi di controllo all'interno di un piano di gestione integrata.

Reti antinsetto

Le numerose esperienze condotte nel Centro e Nord Italia negli ultimi cinque anni indicano con chiarezza che le reti antinsetto sono in grado di garantire una piena efficacia nel contrastare gli attacchi di *D. suzukii*. Affinché possano apportare vantaggi tangibili a chi le adotta devono però soddisfare requisiti economici, quali ad esempio la remuneratività della coltura che si intende proteggere, a fronte della dannosità potenziale di *D. suzukii* (Ghelfi et al., 2016).

Dal punto di vista strettamente tecnico, le reti devono garantire una chiusura il più possibile ermetica dell'impianto.

Questa condizione può essere ottenuta mediante l'impiego di reti di maglia di circa 1 mm² (Mori et al., 2016), ma ponendo molta attenzione nella

realizzazione della struttura al fine di evitare il più possibile aperture.

È necessario inoltre avere molta cautela nello svolgere tutte quelle operazioni che prevedono di aprire temporaneamente le reti (ad esempio, raccolta e trattamenti). Qualora non fosse possibile l'applicazione di un sistema di copertura completamente «ermetico», è possibile comunque ottenere buoni risultati integrando la gestione con trattamenti insetticidi giustificati dal monitoraggio dei voli e delle ovideposizioni all'interno dell'impianto. Le reti devono essere applicate con anticipo rispetto all'inizio dell'invaiaitura.

Sono applicabili a diverse colture e situazioni (impianti famigliari e specializzati) e tra i vantaggi ulteriori possono consentire la protezione anche da pioggia, volatili e altri insetti dannosi.

La scelta del sistema di copertura deve inoltre essere preceduta da un'attenta analisi della situazione climatica e ambientale in cui si opera per evitare effetti collaterali indesiderati. Nel caso del ciliegio, ad esempio, le coperture monoblocco, applicate in ceraseti già dotati di coperture antipioggia, hanno evidenziato in provincia di Modena un notevole incremento delle temperature massime (anche +10 °C) e dell'umidità relativa (+20% nelle ore pomeridiane), limitandone fortemente la diffusione sul territorio (Caruso et al., 2017). In provincia di Trento invece, probabilmente grazie a condizioni climatiche più favorevoli, l'applicazione del sistema monoblocco non ha evidenziato peggioramenti così evidenti del microclima e sta riscontrando un crescente interesse da parte dei cerasicoltori locali.

L'adozione di coperture antipioggia traspiranti (rete antinsetto a doppio strato), utilizzati ad esempio per ciliegie nelle coperture monofila (foto 2), o l'applicazione di sistemi di microirrigazione climatizzante in impianti di lampone possono migliorare le condizioni microclimatiche. Tali soluzioni permettono quindi di applicare con profitto questa tecnica di difesa, preservando le produzioni da *D. suzukii* e garantendo al contempo un'elevata qualità del prodotto finale.

Controllo biologico

Il controllo biologico classico prevede l'importazione dei suoi antagonisti, dalle zone di origine del fitofago con l'obiettivo di acclimatarli e riprodurre le condizioni che consentono la naturale regolazione della popolazione. Nel caso di *D. suzukii*, però, la scelta di tale approccio è stata limitata dai vincoli legislativi, nazionali e comunitari, che rendono estremamente lunga e difficoltosa la procedura per l'introduzione di nuove specie, anche se utili al controllo biologico. Conseguentemente, molte sperimentazioni si sono concentrate sulla ricerca dei potenziali nemici naturali direttamente nelle zone invase dall'insetto, selezionandoli tra i parassitoidi che attaccano le specie di drosofile locali.

Questo metodo, da una parte, lascia via libera a sperimentazioni di campo immediate, dall'altra risulta meno efficiente in quanto i parassitoidi locali non hanno un'efficacia paragonabile a quelli importati. Recenti studi hanno portato all'individuazione di alcuni parassitoidi locali in grado di svilupparsi con successo su *D. suzukii* (Rossi Stacconi et al., 2013; Miller et al., 2015; Mazzetto et al., 2016; Knoll et al., 2017). Queste vespette attaccano gli stadi giovanili del moscerino, deponendo le uova nel corpo dell'ospite e uccidendolo prima che si sviluppi l'adulto. In generale si è evidenziata una maggiore efficacia dei parassitoidi che attaccano le pupe rispetto a quelli che attaccano le larve, in quanto questi ultimi sono soggetti alle difese immunitarie della *D. suzukii* (Poyet et al., 2013). Infatti, molte specie di drosofila si difendono dall'attacco dei parassitoidi sopprimendone l'uovo attraverso un processo di melanizzazione. In *D. suzukii* questa difesa è particolarmente efficace e le conferisce un'elevata resistenza nei confronti dei parassitoidi larvali loca-

li. Al contrario, i parassitoidi pupali sfuggono a questo meccanismo poiché la pupa non è in grado di attuarlo. Per questo motivo, nel corso del 2016 è stata avviata la prima sperimentazione in campo sul controllo biologico di *D. suzukii*, utilizzando proprio un parassitoide pupale, la *Trichopria drosophilae* (Perkins) (foto 3). Lo studio è stato condotto da varie università italiane sotto la supervisione della Fondazione Mach di S. Michele all'Adige (Trento).

I risultati hanno evidenziato che ***T. drosophilae* è in grado di ridurre in maniera significativa gli sfarfallamenti di *D. suzukii* dalla frutta attaccata, anche del 40%**.

Le sperimentazioni del 2017 valuteranno l'utilizzo del parassitoide secondo due diversi approcci: lanci inondativi precoci (fine marzo-aprile) e rilasci inoculativi su vasta scala ripetuti nella stagione.

Il primo studio verrà portato avanti dalla Fondazione Mach e avrà l'obiettivo di valutare l'azione del parassitoide sulle esigue popolazioni di *D. suzukii* in uscita dallo svernamento, al fine di abbassarne e/o ritardarne l'esplosione demografica nel corso della stagione.

Il secondo studio è affidato all'Università di Padova e sarà volto al potenziamento delle popolazioni naturali del parassitoide al fine di diminuire la pressione del fitofago sulle colture attaccate e aumentare l'efficacia degli altri mezzi di controllo.

Una difesa a livello di agroecosistema

Drosophila suzukii negli anni ha progressivamente aumentato la sua popolazione e i danni causati nei diversi areali del Nord Italia a causa del susseguirsi di inverni miti ed estati fresche.

L'insetto, infatti, risulta favorito da situazioni miti e umide, tipiche degli habitat boschivi, preferiti inoltre per la presenza di numerose specie ospiti su cui l'insetto si alimenta e sviluppa. L'ampia gamma di piante ospiti e di habitat colonizzati, unito alla complessità territoriale delle nostre aree fa emergere la necessità di gestire questo carpofo non solo a livello di frutteto, ma anche di agroecosistema. Occorre pertanto implementare strategie di difesa integrata, che prevedano di sfavorire l'insetto e incrementare l'efficacia delle applicazioni dei trattamenti insetticidi e dell'uso eventuale delle reti antinsetto. Anche i program-



Foto 3 Femmina di *Trichopria drosophilae* su pupario di *D. suzukii*

mi di rilascio del parassitoide autoctono andranno in questa direzione, diminuendo la densità di popolazione del carpofo.

Lorenzo Tonina
Giacomo Santoiemma
Dafnae - Sez. Entomologia,
Università di Padova, Legnaro (Padova)
Angela Gottardello
Marco Valerio Rossi Stacconi
Fondazione E. Mach
San Michele all'Adige (Trento)
Giacomo Vaccari
Consorzio fitosanitario provinciale
Modena

Il presente lavoro è stato finanziato dal Settore fitosanitario della Regione Veneto, dalla Fondazione Cassa di risparmio di Trento e Rovereto (CaRiTro), dal progetto europeo Dropsa «Strategies to develop effective, innovative and practical approaches to protect major European fruit crops from pests and pathogens» del 7° Programma quadro per la ricerca dell'Unione europea 2007-2013, dal Servizio fitosanitario della Regione Emilia-Romagna, dalla Fondazione di Vignola, dalla Regione Emilia-Romagna nell'ambito del Psr 2014-2020 Op. 16.1.01 - GO PEI-Agri - FA 4B, Pr. «Fruttanova» con il coordinamento del Crpv. Si ringraziano inoltre il personale e gli agricoltori dei Mercati cerasicoli di Verona, Modena e Trento per la disponibilità degli appezzamenti; Patrizia Dall'Ara, Paola Tirello e Manuel Sancassani per la preziosa collaborazione; Claudio Ioriatti, Gianfranco Anfora, Maria Grazia Tommasini Alberto Grassi, Stefano Caruso, Nicola Mori e Lorenzo Marini per il supporto nelle ricerche o nella stesura del testo.

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

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia:
www.informatoreagrario.it/rdLia/17ia12_8849_web