



# Fondazione Mach

## NOTIZIE

Notiziario tecnico del Centro  
Trasferimento Tecnologico  
della Fondazione Edmund Mach

# 02

19 Aprile 2024

Supplemento a Terra di Mach n. 19 - Marzo 2024. Progressivo 2 - 2024. Direttore responsabile: Silvia Ceschini, San Michele all'Adige, Via E. Mach 1.  
Responsabile tecnico: Maurizio Bottura - Autorizzazione tribunale di Trento n. 1 del 02.03.2018 - Stampa: Nuove Arti Grafiche, Gardolo (TN)

## OLIVICOLTURA

# LA GESTIONE DELLA CIMICE ASIATICA (*Halyomorpha halys*) NEGLI OLIVETI DEL NORD ITALIA LINEE GUIDA

Le linee guida nascono dall'esigenza di fornire indicazioni chiare agli olivicoltori del Nord Italia per il contenimento della cimice asiatica. Le informazioni tecniche contenute nel testo sono state elaborate e condivise con diverse istituzioni e Università per definire un approccio comune, dal punto di vista tecnico-operativo, nella gestione della problematica. Le linee guida sono state elaborate promuovendo i principi di sostenibilità e di lotta biologica studiati

dall'IOBC (International Organization for Biological and Integrated Control).

L'obiettivo finale delle indicazioni riportate è trasmettere agli olivicoltori gli strumenti per affrontare questa avversità in modo adeguato, coniugando la salvaguardia degli aspetti ambientali dell'oliveto con l'ottenimento di una produzione economicamente sostenibile.



## INFORMAZIONI GENERALI

### L'olivicoltura in Nord Italia

L'olivicoltura nel Nord Italia si estende per una superficie stimata di circa 32.000 ha e caratterizza il territorio arricchendo il paesaggio.

Proteggere la produzione olivicola di queste aree significa non soltanto garantire un reddito all'olivicoltore, ma presidiare aree rurali spesso marginali, salvaguardandole dal punto di vista storico e ambientale ed evitandone l'abbandono. Oltre al danno produttivo e paesaggistico, smettere di prendersi cura dell'olivo può incrementarne i problemi fitosanitari, contribuendo a creare luoghi di riproduzione dei principali insetti e patogeni dannosi, in particolare la mosca dell'olivo (*Bactrocera oleae*), aggravando l'infestazione delle aree adiacenti ancora coltivate. Nel Nord Italia negli ultimi anni si sono osservate delle evidenti alternanze di produzione, spesso associate a intensi fenomeni di cascola verde delle olive che in molti casi hanno portato all'azzeramento del raccolto. Conseguentemente sono state indagate le cause che possono aver determinato questo fenomeno, quali problemi di impollinazione o la presenza di funghi e insetti patogeni. I più recenti ritrovamenti suggeriscono l'attività trofica della cimice asiatica, *Halyomorpha halys*, quale maggior fattore di perdita produttiva (Zapponi *et al.* 2022, Daher *et al.* 2023; Sanna *et al.* in pubblicazione).

### La cimice asiatica

La cimice asiatica, *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Hemiptera Pentatomidae), è una specie aliena invasiva originaria dell'Asia orientale (Cina, Giappone, Corea). Questo insetto è stato rinvenuto fuori dal suo areale originario per la prima volta a metà degli anni Novanta negli Stati Uniti dove, in breve tempo, è divenuto il fitofago chiave in numerosi agroecosistemi causando ingenti danni economici soprattutto su colture arboree come melo, pero, pesco e nocciolo (Leskey e Nielsen, 2018). In Europa, dopo le prime segnalazioni in Svizzera nel 2007, la cimice si è ormai ampiamente diffusa [[European and Mediterranean Plant Protection Organization \(EPPO\)](#)]. Il primo rinvenimento di una popolazione insediata in Italia risale al settembre 2012, in Provincia di Modena, a seguito del quale la specie si è espansa ra-

pidamente nelle aree frutticole limitrofe (Cianferoni *et al.* 2018). L'introduzione in molti Paesi, così come la veloce espansione dopo l'iniziale insediamento, è frutto probabilmente del trasporto accidentale legato alle attività umane. Grazie alla naturale tendenza a cercare rifugi e aggregarsi per lo svernamento, *H. halys* è capace di viaggiare anche su lunghe distanze, sfruttando le rotte commerciali e giungendo in nuovi territori attraverso autostrade, porti e aeroporti nascosta all'interno di piante e altre merci, come avviene comunemente per altre specie invasive cosiddette "autostoppiste".

La notevole mobilità (gli adulti possono compiere in volo spostamenti di alcuni km al giorno, mentre i giovani, privi di ali, possono spostarsi solo di qualche decina di metri), il cospicuo potenziale riproduttivo (250-400 uova prodotte per femmina) e l'elevata polifagia (si può nutrire di più di 300 specie vegetali, selvatiche e/o coltivate) rendono la cimice asiatica una specie particolarmente dannosa e di difficile gestione (Leskey e Nielsen, 2018).

### Impatto della cimice asiatica sull'olivo

Dall'esperienza di campo si è potuto osservare che le varietà toscane più diffuse (Casaliva, Frantoio e Pendolino) sono tra quelle più soggette al danno provocato da *H. halys*.

Lo studio dell'impatto della cimice asiatica su olivo è stato oggetto di un ridotto numero di contributi, soprattutto rispetto ad altre colture agrarie attaccate dal fitofago (come ad esempio il melo). I primi lavori, svolti in Grecia (Damos *et al.* 2019) e in Italia (D'Ascenzo *et al.* 2020; Minuto 2021), hanno evidenziato l'impatto dell'attività trofica della cimice asiatica su olivo, portando a ipotizzare che il danno potesse essere associato alla presenza di cascola. Dal 2020 la Fondazione Mach ha svolto prove in semi-campo in alcuni oliveti dell'Alto Garda, per approfondire tale aspetto. L'isolamento precoce delle drupe all'interno di manicotti nei quali sono stati successivamente inseriti 5 individui di *H. halys* (analizzando separatamente l'esposizione ad adulti e ninfe) per 48 ore ha permesso di riscontrare una significativa cascola precoce. La cascola osservata ha raggiunto in media il 67% e il 56%, per adulti e stadi giovanili rispettivamente (Zapponi *et al.* 2022). Inoltre, come già osservato in precedenza (D'Ascenzo *et al.* 2020), tale prova ha confermato come l'attività trofica della

cimice asiatica porti ad un significativo decremento del calibro delle drupe, evidenziando come gli stadi fenologici pre-indurimento del nocciolo siano quelli maggiormente suscettibili (Zapponi *et al.* 2023). È stato inoltre recentemente rilevato che in tali fasi fenologiche, l'attività trofica della cimice asiatica porti ad una maggior presenza di composti fenolici (Daher *et al.* 2023).

A ulteriore supporto del ruolo primario della cimice asiatica nella cascola sono i risultati ottenuti nell'ambito di un progetto triennale svolto dall'Università degli studi di Padova e di Verona (Sanna *et al.* in pubblicazione). In particolare, il progetto prevedeva indagini e sperimentazioni di laboratorio e di campo finalizzate a valutare il ruolo di agenti patogeni fungini e insetti nocivi nel fenomeno di cascola. Analisi svolte su olive cascolate e "sane" (ovvero ancora saldamente attaccate alle piante) provenienti dai maggiori comprensori olivicoli veneti (Garda e colline Veronesi, colli Berici, colli Euganei) hanno evidenziato una significativa associazione tra cascola precoce e punture di cimice, rinvenute nell'80% delle olive cadute e in meno del 6% di quelle sane. L'attività trofica delle cimici a carico delle drupe è facilmente identificabile dopo il taglio delle stesse, che presentano necrosi del seme con quasi totale mancanza dell'endosperma. L'isolamento di un numero comparabile di funghi, per lo più endofiti, sia dalle olive cascolate che da quelle sane ha permesso di escludere l'ipotesi di un coinvolgimento fungino. Sulle chiome degli olivi sono state catturate sei specie di cimici: l'invasiva *H. halys*, di gran lunga la più abbondante, e le specie autoctone o naturalizzate dell'area mediterranea *Acrosternum heegeri* Fieber, *Nezara viridula* (Linnaeus), *Palomena prasina* (Linnaeus), *Piezodorus lituratus* (Fabricius) e *Rhaphigaster nebulosa* (Poda). Per il riconoscimento delle specie di cimice è possibile consultare la pubblicazione [Cimici - Guida al riconoscimento delle specie di interesse agrario nel Nord Italia](#).

Sperimentazioni di infestazione controllata in manicotti, analoghe a quelle descritte precedentemente, hanno prodotto gli stessi risultati, confermando la capacità di *H. halys* di causare intensa cascola in pre-indurimento del nocciolo. Infine, applicazioni in pieno campo con insetticidi, svolte in 5 oliveti dei colli Berici ed Euganei, hanno permesso di confermare il ruolo delle cimici, riducendone parzialmente la popolazione e, proporzionalmente, la caduta precoce delle olive.

## GESTIONE DELLA CIMICE ASIATICA

### Monitoraggio

La gestione di *H. halys* nell'oliveto è di fondamentale importanza per contenere la cascola verde delle drupe e va effettuata razionalmente sulla base delle osservazioni di campo, tramite controlli visivi, posizionamento di trappole di monitoraggio, utilizzo di retini entomologici.

I controlli visivi permettono di ottenere informazioni su tutti gli stadi di sviluppo delle cimici, comprese le ovature. Purtroppo, la tendenza di *H. halys* a prediligere la parte alta della chioma, o a nascondersi dietro foglie e rami quando disturbata, anche solo dal rumore, fa sì che sia facile sottostimare la presenza dell'insetto sulle piante. Il suggerimento è di effettuare il controllo visivo nelle prime ore del mattino, quando le cimici sono meno attive.

Le trappole (contenitori o fogli collati), innescate con feromoni di aggregazione, sono attrattive verso tutte le forme mobili dell'insetto. Tuttavia, solo una parte delle cimici attratte verso la trappola sono catturate, mentre la maggior parte rimane sulla vegetazione vicina. È opportuno quindi posizionare le trappole al di fuori dell'oliveto per non attrarre gli insetti nello stesso e indurre un aumento del danno nell'area circostante. Sono attualmente disponibili in commercio anche trappole bimodali, che uniscono l'attrazione del feromone di aggregazione con quella di segnali vibrazionali specifici utilizzati dalle cimici per la comunicazione sessuale (Zapponi *et al.* 2023). Le trappole vanno installate ad inizio stagione e controllate settimanalmente fino alla fine di ottobre.

Il retino entomologico è uno strumento che, passato vigorosamente sulla chioma delle piante, permette di catturare gli insetti presenti e quantificare la popolazione di *H. halys*. Data l'elevata propensione al volo degli adulti nelle ore più calde, si consiglia di effettuare i rilievi nelle ore più fresche, quando gli insetti sono meno attivi.

Questi riscontri permettono la raccolta dei dati che consentono di valutare la popolazione in ambito aziendale e/o territoriale, in particolare:

- la presenza/assenza del fitofago;
- l'evoluzione dello sviluppo e del ciclo e l'incidenza numerica;
- il superamento della soglia di intervento (presenza massima di *H. halys* che l'olivo può tollerare senza danno sulla produzione).

## Soglie d'intervento

Ad oggi, l'attività di parassitizzazione e di predazione di *H. halys* da parte di parassitoidi e predatori non appare ancora sufficiente a contenere la diffusione dell'insetto e, quindi, la cascola verde delle drupe.

Prima di valutare l'attuazione di interventi di contenimento di *H. halys* su olivo è opportuno tenere in considerazione:

- 1) se nella fase fenologica 69 (scala BBCH) l'oliveto presenta una buona allegagione o se è in alternanza;
- 2) se nei mesi primaverili vi sia presenza o meno di drupe sulla chioma. Dalle osservazioni fatte sembra che la disponibilità di drupe, rappresentando un'attrazione alimentare per l'insetto, induca un rientro più precoce della cimice asiatica nell'oliveto quando fuoriesce dai luoghi di svernamento.

Questi due aspetti sono cruciali per valutare con efficacia il potenziale impatto del fitofago in quanto in annate di elevata produzione è tollerata una limitata cascola verde, che non compromette la produzione di olio, mentre nelle annate di minor produzione non è tollerato alcun danno. Attualmente è quindi possibile tollerare una certa presenza di cimice asiatica solo nelle annate di elevata produzione.

Finora in olivicoltura non è mai stato preso in considerazione l'aspetto delle soglie di intervento e di danno, ma dall'esperienza di campo e dagli studi effettuati è opportuno, per valutare l'eventuale contenimento, considerare la presenza dell'insetto nella fase fenologica che va dall'allegagione all'indurimento del nocciolo dell'olivo.

**In tale fase critica si propone una soglia di intervento rappresentata da 2 adulti (controllo visivo di 15 minuti) nelle annate di ridotta allegagione e 5 adulti (controllo visivo di 15 minuti) nelle annate di elevata allegagione.**

Oltre a pratiche agronomiche e agroecologiche applicabili in olivicoltura, le principali tecniche di contenimento della cimice attualmente utilizzate sono la lotta biologica, le azioni preventive e i mezzi chimici. Come confermato dalle esperienze di gestione adottate da aziende agricole di diverse aree olivicole interessate al problema, il risultato migliore si ottiene dall'impiego combinato delle diverse tecniche a livello aziendale, ma soprattutto con un approccio territoriale.

## Lotta biologica classica

Tra le varie tecniche, un approccio che può permettere di gestire la cimice asiatica in modo sostenibile e a lungo termine è quello della lotta biologica classica, che si basa sul principio dell'introduzione in un nuovo territorio di uno o più nemici naturali specifici del fitofago esotico e pertanto privo di antagonisti autoctoni efficaci, allo scopo di ristabilire un equilibrio e garantire un controllo stabile e duraturo della specie target.

Nel caso delle cimici, gli antagonisti più efficaci nel contenere le popolazioni sono parassitoidi oofagi, capaci di riprodursi a spese delle uova dei loro ospiti. Per la cimice asiatica essi sono micro-Imenotteri appartenenti soprattutto alla Famiglia degli Scelio-nidi, parassitoidi specialisti, in quanto i loro ospiti sono tutti pentatomidi. Le specie incluse in questa famiglia tendono ad utilizzare una strategia simile, che prevede di ovideporre in tutte le uova dell'ovatura dell'ospite, e di restare a poi a difesa della stessa, per evitare la competizione intra e interspecifica. Particolarmente importante in questa Famiglia è il genere *Trissolcus*, a cui appartengono sia specie autoctone (poco efficaci nel controllo della cimice asiatica) sia specie alloctone, cioè originarie delle stesse aree asiatiche native di *H. halys*, e per questo motivo coevolute con essa. Tra di esse, la cosiddetta vespa samurai, *Trissolcus japonicus*, è stata identificata come il principale e più specializzato agente di biocontrollo della cimice asiatica in Cina. È una specie, inoltre, che presenta uno sviluppo veloce (circa dieci giorni), con molteplici generazioni presenti nell'arco di una stagione. La sua presenza in Europa è stata inizialmente segnalata con alcune piccole popolazioni arrivate in maniera accidentale in Canton Ticino nel 2017 (Stahl *et al.* 2019) e successivamente in Piemonte e Lombardia (Sabbatini Peverieri *et al.* 2018).

Nel corso del 2019, al fine di incrementarne la diffusione e l'impatto, il Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) ha redatto la proposta di immissione in natura di *T. japonicus* per l'estate 2020, corredata di uno studio dei rischi associati all'introduzione. La Regione Emilia-Romagna è stata incaricata di presentare la domanda per il rilascio di *T. japonicus*. Il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio del mare, sentiti il Ministero delle politiche agricole, alimentari, forestali e del turismo e il Ministero della Salu-

te, ha quindi rilasciato l'autorizzazione a partire dal 2020 a Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Lombardia, Piemonte, Veneto, Provincia autonoma di Bolzano e Provincia autonoma di Trento, e in seguito anche ad altre regioni, per l'immissione in natura della specie *T. japonicus* quale Agente di Controllo Biologico di *H. halys*.

Con un approccio di tipo inoculativo è stato quindi stabilito un protocollo condiviso tra i vari enti operanti che ha previsto di effettuare numerosi rilasci su tutto il territorio interessato, in aree caratterizzate dal ridotto input chimico (quali incolti, siepi e altre infrastrutture ecologiche). A questi rilasci hanno fatto seguito intense attività di monitoraggio che hanno permesso di valutare la capacità di insediamento degli individui rilasciati (Falagiarda *et al.* 2023). Dopo 3 anni di rilasci, a fine 2023 i risultati a livello nazionale sono molto promettenti. La vespa samurai è stata rinvenuta in oltre il 40% dei siti analizzati, dimostrando una buona capacità di adattamento e diffusione, e la percentuale media di parassitizzazione delle uova ha superato il 20% (con picchi molto superiori in alcune zone). Sebbene tali percentuali non siano ancora sufficienti a garantire un equilibrio stabile al di sotto delle soglie di tolleranza del fitofago, la presenza di *T. japonicus* e di altri antagonisti ha sicuramente contribuito insieme ad altre variabili biotiche e abiotiche a ridurre l'impatto della cimice asiatica in molti distretti agricoli del Nord Italia. Se questo andamento sarà confermato, nei prossimi anni il controllo biologico della cimice asiatica con *T. japonicus* potrà rappresentare il cardine intorno al quale costruire nuovi protocolli sostenibili di difesa integrata per le diverse colture coinvolte.

In quest'ottica, l'uso diffuso, spesso inevitabile, di insetticidi pone la problematica della compatibilità tra i prodotti utilizzati e la sopravvivenza e diffusione degli insetti utili. Numerosi studi recenti si stanno quindi occupando di individuare, tra i prodotti fitosanitari utilizzati nei programmi di difesa integrata, quelli che garantiscono un sufficiente grado di selettività sui patogeni, mostrando ridotti effetti collaterali nei confronti dei parassitoidi e di altri organismi utili, sia autoctoni che esotici (es. Ribeiro *et al.* 2021). Tali studi dovranno essere presi in considerazione nella preparazione delle linee guida per la difesa chimica nei confronti della cimice al fine di preservare, nei limiti del possibile, le popolazioni dei suoi antagonisti anche all'interno degli agroecosistemi.

## Azioni preventive

Dall'esperienza di campo si è visto che la presenza nell'agroecosistema di colture attrattive nei confronti degli adulti di cimice asiatica può aggravare l'infestazione sull'olivo. L'attività polifaga della cimice asiatica viene favorita dalla presenza di orti, piante da frutto (ciliegi, noccioli, ecc.) o altre specie arbustive o erbacee, di cui è quindi sconsigliata la coltivazione all'interno dell'oliveto.

### **Impiego di reti anti-insetto**

Le reti anti-insetto sono sistemi di difesa preventiva largamente impiegati con successo in frutticoltura, ma non sono diffuse in olivicoltura.

In olivicoltura se ne consiglia ad oggi solo un impiego sperimentale, in quanto di difficile attuazione per la dimensione della chioma, nonché fortemente impattante dal punto di vista paesaggistico.

### **Impiego di corroboranti**

Nella difesa fitosanitaria è previsto per legge l'impiego esclusivo dei prodotti registrati per tale scopo. Tuttavia, anche altre sostanze, quali i corroboranti, possono avere un effetto collaterale nei confronti della cimice asiatica, contribuendo alla gestione delle infestazioni. Tra questi vi sono le polveri di roccia (caolino e zeolite), comunemente impiegate in olivicoltura biologica e tradizionale per limitare lo stress termico e idrico delle piante. Si è osservato che questi minerali, per le loro caratteristiche fisiche (cristalli), contribuiscono a ridurre significativamente il danno da *H. halys* quando vengono distribuiti prima dell'inizio dell'ovideposizione (Preti, 2024). Grazie alla particolare forma cristallina di queste sostanze viene creata una pellicola che aderisce perfettamente alla superficie delle foglie/drupe, con effetto deterrente nei confronti della cimice asiatica e della mosca dell'olivo.

Il caolino è un minerale (fillosilicato) a base di silicati delle argille di color bianco o grigiastro, anche se talvolta ha una colorazione rossiccia per la presenza di ossidi di ferro; al microscopio si presenta in scaglie, con una percentuale di caolinite superiore al 50%. Se finemente macinato, il caolino può avere un'azione colloidale. Sulla pianta di olivo la pellicola di caolino limita l'attività fotosintetica della pianta.

La zeolite è un minerale (tectosilicato) a base di alluminio silicato, che al microscopio si presenta con

strutture cristalline geometriche. Sostanza ad alta capacità di scambio cationico, con un contenuto di chabasite superiore al 50%. Rispetto al caolino lascia inalterati gli scambi gassosi fogliari.

Questi prodotti, se impiegati nelle coltivazioni di olivo nelle regioni calde e poco piovose del Centro-Sud d'Italia, sono più persistenti sulla vegetazione. Negli oliveti delle regioni del Nord Italia le più frequenti piogge determinano un maggiore dilavamento e per questo motivo i prodotti vanno ridistribuiti per ripristinare la copertura.

È bene sospendere l'impiego di queste sostanze un mese prima della raccolta.

Si ribadisce che i corroboranti, non essendo insetticidi, svolgono una funzione dissuasiva e non possono essere sostitutivi ad essi. Tuttavia, possono aiutare a posticipare il trattamento insetticida, o, nelle annate di elevata produzione, a evitarlo.

**Periodo d'intervento:** il momento d'intervento va da prima dell'ovideposizione (dall'allegagione, quando le olive hanno la dimensione di un grano di pepe) fino all'indurimento del nocciolo. I turni di intervento dipendono dalla popolazione di cimice, dalla formulazione impiegata e dall'andamento meteorologico, in particolare dalle piogge dilavanti.

**Prodotti utilizzabili e dosaggi:** prodotti a base di caolino, ad esempio Surround WP, alla dose di 3 kg/hl; prodotti a base di zeolite alla dose di 1 kg/hl.

## Mezzi chimici

Il contenimento diretto di *H. halys* viene effettuato con prodotti fitosanitari autorizzati.

I trattamenti possono essere effettuati sulle uova, sulle forme giovanili o sugli adulti di *H. halys*.

### **Prodotti fitosanitari**

I prodotti fitosanitari registrati nei confronti della cimice asiatica su olivo appartengono alla classe dei piretroidi, a base di deltametrina (ad esempio Decis Evo), e vanno usati alle dosi e con le modalità indicate nei vari prodotti commerciali.

La deltametrina è un insetticida che agisce su un elevato numero di insetti e organismi, prevalentemente per contatto e secondariamente per ingestione. Ha un'azione di tipo neurotossico, provocando la paralisi degli insetti in brevissimo tempo. Presenta un forte potere abbattente ed è fotostabile, perciò manifesta una discreta persistenza. Non

penetra all'interno dei tessuti vegetali. Risulta più efficace sulle forme giovanili e meno nei confronti degli adulti.

Non essendo selettivo per l'entomofauna utile, un uso ripetuto e irrazionale può provocare come effetto collaterale uno squilibrio biologico dell'agroecosistema, favorendo la comparsa di altri parassiti prima non problematici. Il suo utilizzo va quindi ponderato con attenzione in funzione della reale situazione delle infestazioni di cimice asiatica.

### **Altri prodotti efficaci contro cimice asiatica ma non registrati su olivo**

- Neonicotinoidi: a base di acetamiprid. Sono utilizzabili due formulati commerciali (Kestrel e Epik SL) in presenza di *Bactrocera oleae* (mosca dell'olivo) o *Prays oleae* (tignola dell'olivo), contro cui sono registrati, ma si è osservata una certa attività collaterale nei confronti degli adulti di cimice asiatica e una maggiore efficacia sulle forme giovanili (neanidi N1-N3 e ninfe N4-N5),

- Piretrine naturali: in questa famiglia rientra il piretro naturale, registrato contro la mosca dell'olivo anche in agricoltura biologica; nella sua azione collaterale ha mostrato più efficacia contro le forme giovanili rispetto a quelle adulte di cimice. Analogamente ai piretroidi, è caratterizzato da una bassa o nulla selettività nei confronti degli organismi utili.

### **Periodo d'intervento**

L'applicazione va effettuata nel periodo tra lo stadio di olive con dimensioni di grano di pepe e l'indurimento del nocciolo, in presenza di adulti e/o neanidi N1 e N2.

### **Avvertenze sulla distribuzione**

Per migliorare l'efficacia delle sostanze attive sopra menzionate, che agiscono prevalentemente per contatto, è indispensabile tenere conto dei seguenti aspetti.

Momento di intervento: i piretroidi, così come le piretrine naturali, vanno distribuiti la sera, per limitare la loro degradazione a causa dei raggi UV del sole e aumentare la loro persistenza sulla coltura. Inoltre, nelle ore più fresche le cimici sono meno mobili rispetto alle ore più calde della giornata, risultando quindi maggiormente esposte all'azione degli insetticidi.

Aggiunta del bagnante: questo coadiuvante migliora la distribuzione delle gocce irrorate sulla super-

ficie vegetale e conseguentemente la bagnatura fogliare.

Volumi di miscela da impiegare: dai 4 ai 7 litri di miscela per pianta, in funzione del volume della chioma.

Volumi di aria da impiegare: elevati (25-30.000 m<sup>3</sup>/h) per poter veicolare la miscela nella parte alta della chioma, ma evitando la deriva.

Trattamenti dei bordi/perimetro degli appezzamenti di grandi dimensioni: preferibilmente gli interventi vanno concentrati nelle zone di ingresso degli insetti, essendo le zone più soggette all'attacco della cimice.

## Cattura massale

Attualmente sono in fase di studio dei sistemi sperimentali per cattura massale (Mass Trapping) degli adulti di *H. halys*, che hanno lo scopo di aggregare gli insetti in determinati punti prefissati esterni agli oliveti. In questo modo la soppressione può essere più efficace e di minor impatto.

Questa tecnica è ancora in fase di studio e quindi per il momento non sono ancora disponibili indicazioni pratiche precise e consolidate che diano garanzia di successo.

## Bibliografia

- Angeli G., Borri G., Chiesa S.G., Chini L., Gallimbeni L., Marchesini A., Sofi M., Fellin L., Mazzoni V.; Mottes R., Zapponi L. (2021). Cimici: guida al riconoscimento delle specie di interesse agrario nel Nord Italia. San Michele all'Adige (TN): Fondazione Edmund Mach. Approfondimento Monografico del Centro Trasferimento Tecnologico della Fondazione Edmund Mach.
- Candian V., Pansa M. G., Briano R., Peano C., Tedeschi R., Tavella L. (2018). Exclusion nets: A promising tool to prevent *Halyomorpha halys* from damaging nectarines and apples in NW Italy. *Bulletin of Insectology*, 71(1), 21-30.
- Cianferoni F., Graziani F., Dioli P., Ceccolini F. (2018). Review of the occurrence of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) in Italy, with an update of its European and World distribution. *Biologia*, 73, 599-607.
- Daher E., Chierici E., Urbani S., Cinosi N., Rondoni G., Servili M., Famiani F., Conti E. (2023). Characterization of olive fruit damage induced by invasive *Halyomorpha halys*. *Insects*, 14(11), 848.
- D'Ascenzo D., Di Serio M. G., Del Re P., Giansante L., Bendini A., Gallina Toschi T., Casadei E., Mori N., Di Giacinto L. (2020). Olive colpite da cimice asiatica: meno olio e minor qualità. *L'Informatore Agrario*, 26, 59-63.
- Damos P., Soulopoulou P., Thomidis T. (2019). Establishment and current status of *Halyomorpha halys* damaging peaches and olives in the prefecture of Imathia in Northern Greece. *International Organization for Biological and Integrated Control, IOBC, West Palearctic Regional Section (WPRS) Bulletin*, 146, 111-113.
- Falagiarda M., Carnio V., Chiesa S.G., Pignalosa A., Anfora G., Angeli G., Ioriatti C., Mazzoni V., Schmidt S., Zapponi L. (2023). Factors influencing short term parasitoid establishment and efficacy for the biological control of *Halyomorpha halys* with the samurai wasp *Trissolcus japonicus*. *Pest Management Science*, 79, 2397-2414.
- Fornasiero D., Scaccini D., Lombardo V., Galli G., Pozzebon A. (2023). Effect of exclusion net timing of deployment and color on *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) infestation in pear and apple orchards. *Crop Protection*, 172, 106331.
- Leskey, T. C., Nielsen, A. L. (2018). Impact of the invasive brown marmorated stink bug in North America and Europe: history, biology, ecology, and management. *Annual Review of Entomology*, 63, 599-618.
- Malek R., Tattoni C., Ciolli M., Corradini S., Andreis D., Ibrahim A., Mazzoni V., Eriksson A., Anfora G. (2018). Coupling traditional monitoring and citizen science to disentangle the invasion of *Halyomorpha halys*. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7: 171.
- Minuto G. (2021). Progetto a supporto dell'olivicoltura regionale. Azioni integrate con il progetto di cooperazione territoriale Olivicoltura 2030. ERSAF, AIPOL, CeRSAA, GAL2020 Garda Valsabbia. Regione Lombardia.
- Preti M. (2024). Effetto delle polveri di roccia sulla riduzione del danno da *Halyomorpha halys*. Relazione al convegno "Mezzi tecnici per un'agricoltura sostenibile - Sostanze corroboranti: potenzialità ed impiego delle polveri di roccia. Bologna, 30 gennaio 2024.
- Ribeiro A. V., Holle S. G., Hutchison W. D., Koch, R. L. (2021). Lethal and sublethal effects of conventional and organic insecticides on the parasitoid *Trissolcus japonicus*, a biological control agent for *Halyomorpha halys*. *Frontiers in insect science*, 1, 685755.

- Sabbatini Peverieri G., Talamas E., Bon M. C., Marianelli L., Bernardinelli I., Malossini G., Benvenuto L., Roversi P. F., Hoelmer K. (2018). Two Asian egg parasitoids of *Halyomorpha halys* (Stål) (Hemiptera, Pentatomidae) emerge in northern Italy: *Trissolcus mitsukurii* (Ashmead) and *Trissolcus japonicus* (Ashmead) (Hymenoptera, Scelionidae). *Journal of Hymenoptera Research* 67: 37-53.
- Stahl J., Tortorici F., Pontini M., Bon M.C., Hoelmer K., Marazzi C., Tavella L., Hays T. (2019). First discovery of adventive populations of *Trissolcus japonicus* in Europe. *Journal of Pest Science* 92: 371-379.
- Zapponi L., Morten M., Chiesa S. G., Angeli G., Borri G., Mazzoni V., Sofia M., Anfora, G. (2022). Brown marmorated stink bug (*Halyomorpha halys*) feeding damage determines early drop in olive crops. *Journal of Applied Entomology*, 146(6), 791–795.
- Zapponi L., Morten M., Chiesa S., Michelotti F., Angeli G., Borri G., Sofia M., Mazzoni V., Anfora G. (2023). Cimice asiatica responsabile della cascola precoce delle olive. *L'Informatore Agrario*, 11, 65–67.
- Zapponi L., Nieri R., Zaffaroni-Caorsi V., Pugno N. M., Mazzoni, V. (2023). Vibrational calling signals improve the efficacy of pheromone traps to capture the brown marmorated stink bug. *Journal of Pest Science*, 96(2), 587-597.

*A cura di*

Michele Morten, Tommaso Pantezzi – Centro Trasferimento Tecnologico, Fondazione Edmund Mach  
Gianfranco Anfora - C3A Università degli Studi di Trento

Livia Zapponi - Istituto per la Bioeconomia Consiglio Nazionale delle Ricerche

Nicola Mori - Dipartimento di Biotecnologie, Università degli Studi di Verona

Francesco Sanna - Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente, Università degli Studi di Padova

Luca Sella - Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università degli Studi di Padova

Marco Stocco - ERSA, Servizio Fitosanitario della Regione Friuli-Venezia Giulia

