



PROGETTO
TITOLO: Controllo biologico ed effetto di prodotti fitosanitari su <i>Halyomorpha halys</i>
PAROLA CHIAVE: Cimice asiatica, <i>Halyomorpha halys</i>
Regione Veneto- Unità Organizzativa Fitosanitario – Dott. _____
Università di Padova - DAFNAE Entomologia – Prof _____
DURATA PREVISTA PER IL PROGETTO: 2 anni

Premessa

La cimice asiatica *Halyomorpha halys* (Hemiptera, Pentatomidae) è un insetto originario dell'Asia orientale. In Europa, le prime segnalazioni risalgono al 2004 (Svizzera), successivamente la presenza dell'insetto è stata segnalata in Germania, Francia, Grecia, Ungheria, Romania, e Spagna. In Italia, i primi individui sono stati osservati dapprima in provincia di Modena (2012) e poi (2013) in Piemonte, Friuli e Veneto (2015). Attualmente l'areale di distribuzione in Italia si sta espandendo interessando le regioni centro-meridionali.

Halyomorpha halys è stata inserita nel 2008, nella lista di allerta EPPO, per l'elevata pericolosità dimostrata negli USA. A marzo 2013, la specie è stata rimossa perché nel corso di 5 anni nessuno Stato aveva richiesto particolari misure fitosanitarie internazionali. Attualmente *H. halys* non è soggetta alla direttiva 2000/29/CE; tuttavia, è ragionevole attendersi che Paesi terzi, alla luce delle segnalazioni della presenza dell'insetto in Europa, possano richiedere specifiche dichiarazioni supplementari per la merce in importazione.

L'elevata polifagia, con più di 170 piante ospiti comprese numerose colture agrarie, l'elevata mobilità di tutti gli stadi di sviluppo, l'assenza di efficaci antagonisti naturali e la limitata efficacia del controllo chimico contribuiscono a rendere la gestione di *Halyomorpha halys* particolarmente complessa e approfonditi studi sulla sua biologia ed ecologia sono necessari per la messa a punto di una strategie di gestione integrata.

Biologia di *Halyomorpha halys*

Nelle regioni del nord Italia, la cimice asiatica compie due generazioni all'anno, ma nelle aree di origine (es. Cina) sembra possa completare fino a 5 o 6 generazioni all'anno, a seconda della latitudine e delle variabili ambientali. Lo svernamento avviene allo stadio di adulto (sia maschi che femmine) in ricoveri naturali o artificiali. Durante l'inverno l'insetto può resistere a temperature inferiori a -10°C, anche se la mortalità invernale può superare il 50%. In primavera, gli adulti lasciano progressivamente i siti di svernamento per colonizzare le piante ospiti, dove si alimentano, si accoppiano e ovidepongono a partire da maggio. La schiusura delle uova avviene in circa 3-4 giorni mentre lo sviluppo da uovo ad adulto si completa in circa 30-40 giorni con temperature medie di 25°C. Ciascuna femmina può deporre oltre 250 uova, scalarmente, per un periodo di circa 3 mesi.



005a1cc5



Pericolosità e danni

Le problematiche associate alla cimice asiatica sono legate ai danni che l'insetto causa a numerose piante di cui si nutre, associati a perdite di resa e deterioramento della qualità della produzione. *Halyomorpha halys* è un fitomizo polifago che si alimenta soprattutto su frutti in maturazione. L'iniezione di saliva durante la fase di alimentazione può causare lesioni, imbrunimenti, deformazioni, suberificazioni e anomalie cromatiche sui frutti con uno scadimento commerciale della produzione. Su diverse colture, le punture dell'insetto possono causare anche una cascola anticipata soprattutto in seguito ad attacchi precoci. Attualmente la cimice asiatica è presente in quasi tutte le regioni della Penisola, ove causa danni su colture arboree (soprattutto melo, pero, pesco, susino, kiwi), erbacee (mais e soia), orticole e ornamentali. L'insetto trae vantaggio dalla disponibilità di una dieta diversificata determinata dalla presenza di diverse piante ospiti nello stesso ambiente. La dannosità della specie è associata all'attività di tutti gli stadi di sviluppo che sono presenti per gran parte della stagione vegetativa e che determinano il persistere di un elevato rischio d'infestazione. Tutti gli stadi di sviluppo sono dotati di un'elevata capacità di dispersione, gli adulti possono volare per alcuni chilometri al giorno mentre gli stadi giovanili possono percorrere facilmente centinaia di metri in una giornata. La mancanza di efficaci fattori di controllo naturali permette a questo fitofago la piena espressione del potenziale biotico e lo sviluppo di abbondanti popolazioni con conseguente rischio per le colture. Altre problematiche legate a *H. halys* sono relative ai fastidi causati alla popolazione umana, specialmente nei periodi autunnali, quando gli adulti cercano riparo, in gran numero, all'interno o presso le abitazioni.

Stato delle conoscenze in Veneto

Con DGR del 29/06/2016 la Regione Veneto ha approvato una convenzione con l'Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse Naturali e Ambiente per l'attuazione di un progetto finalizzato a: 1) definire un protocollo di monitoraggio e supporto nella raccolta e analisi dei dati sulla diffusione di *Halyomorpha halys* su scala regionale; 2) studiare la fenologia e la dinamica di popolazione di *Halyomorpha halys*; 3) studiare la distribuzione nei frutteti per la definizione di strategie di gestione. Al fine di approfondire le conoscenze su questo fitofago, nell'ambito di questa convenzione è stata svolta attività di ricerca anche in collaborazione con altre Università e centri di ricerca italiani e stranieri.

Con DGR 1984 del 6/12/2017 la Giunta della Regione Veneto ha approvato il progetto denominato "Approvazione convenzione con l'Università di Padova per l'esecuzione di progetti di sperimentazione fitosanitaria" incaricando per l'attuazione l'Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse Naturali e Ambiente. Il progetto, prevede lo studio di: 1) fenologia e biologia di *Halyomorpha halys* ed effetto varietale su alcune colture; 2) presenza di antagonisti naturali di *H. halys* in Veneto; 3) effetti di prodotti di origine naturale e insetticidi autorizzati in agricoltura biologica. Con riferimento alla situazione veneta, la messa a punto di un piano di monitoraggio ha permesso di delineare l'evoluzione dell'areale di distribuzione dell'insetto, che nel corso delle annate 2016, 2017 e 2018 ha visto una espansione arrivando ad interessare tutte le provincie della regione. Lo studio della fenologia e dinamica di popolazione ha evidenziato anche per il Veneto la possibilità di sviluppo di due generazioni annuali. Inizialmente la cimice colonizza soprattutto piante non coltivate che costituiscono siepi e boschetti prediligendo specie vegetali con abbondanti fioriture (ad es., *Robinia pseudoacacia*) o con frutti in maturazione (ad es., *Morus* spp.), per poi spostarsi sulle colture soprattutto in prossimità della maturazione dei frutti. Sulla base delle osservazioni eseguite nel 2018 è emerso come nel corso della stagione siano emerse delle differenze varietali sulla presenza della cimice in particolare su pesco, nettarine, pero e melo. Sulle colture annuali, la presenza della cimice asiatica è stata osservata su mais a partire dalla fase di post-fioritura e sviluppo della spiga, con densità che sono aumentate in concomitanza con la fase di maturazione lattezza per poi diminuire nella fase di maturazione delle cariossidi. Su soia la presenza di *H. halys* è stata osservata a partire dalla fase di sviluppo del bacello. Lo studio della distribuzione di *H. halys* nei frutteti ha evidenziato come la presenza di questo insetto sia caratterizzata da un forte effetto bordo. Le maggiori densità d'infestazione e i danni conseguenti, sono stati osservati soprattutto ai margini degli appezzamenti. Questo fenomeno è stato studiato in particolare in frutteti di actinidia dove è emersa anche una minore presenza di adulti, neanidi e ninfe in frutteti con rete antigrandine. Questo effetto è stato associato alla minore incidenza di danni. Nel corso delle precedenti annate le colture maggiormente interessate dalla presenza di *H. halys* sono state ciliegio, nettarine, pesco, pero, melo, nashi, soia, sorgo e actinidia. Le



005a1cc5



infestazioni hanno interessato anche l'olivo e la vite. In seguito a trattamenti insetticidi specifici è stata osservata una riduzione delle popolazioni ma poi è seguita una fase di ricolonizzazione delle colture.

Nel corso del 2018, lo studio sul complesso di antagonisti naturali della cimice asiatica in Veneto ha permesso di rilevare la presenza di alcune specie di parassitoidi oofagi, quali *Anastatus bifasciatus* (Hymenoptera: Eupelmididae), specie autoctona parassitoide generalista di uova di Pentatomidi, altri Emitteri e di Lepidotteri; ed di *Trissolcus mitsukurii* (Hymenoptera: Scelionidae). Il ritrovamento di quest'ultima specie risulta particolarmente interessante in quanto si tratta di una parassitoide di origine asiatica, riscontrato con una certa frequenza su ovature raccolte in provincia di Padova, Vicenza e Treviso.

I risultati dell'attività di ricerca sono stati oggetto di aggiornamenti tecnici periodici relativi al monitoraggio, alla dinamica di popolazione e alla fenologia tramite la diffusione dei bollettini fitosanitari settimanali emanati dalla Regione Veneto e la partecipazione dei ricercatori ad incontri e recapiti fitosanitari organizzati sul territorio. Queste informazioni hanno permesso di definire interventi di gestione integrata del fitofago in un'ottica di sostenibilità delle produzioni agrarie. Tuttavia, è necessario osservare come le strategie di gestione proposte non siano risultate pienamente efficaci nel ridurre l'impatto del fitofago con danni rilevanti soprattutto su colture frutticole.

L'aumento dell'apprensione da parte degli operatori del settore determinata dall'espansione dell'areale di distribuzione del fitofago in Veneto e la complessa biologia ed ecologia di *H. halys* messa in luce anche dall'attività sperimentale svolta nelle precedenti annate, richiedono un approfondimento delle conoscenze per la messa a punto di strategie di gestione caratterizzate da un maggiore livello di efficacia. In particolare, le osservazioni di campo e la recente letteratura scientifica riportano la presenza in Europa e in Italia, di due specie di parassitoidi oofagi esotici di *H. halys*: *Trissolcus japonicus* e *Trissolcus mitsukurii*. Questo fenomeno, pur aprendo interessanti prospettive per il controllo biologico della cimice asiatica, rappresenta un potenziale fattore di rischio per gli equilibri ambientali che possono interessare altri fitofagi. Nello stesso tempo, è stato osservato un aumento del livello di parassitizzazione delle ovature ad opera di parassitoidi autoctoni della specie *Anastatus bifasciatus* e una popolazione di questa specie è attualmente disponibile in allevamenti massali finalizzati a lanci inoculativi. Questi aspetti suggeriscono come un approfondimento dell'impatto del controllo biologico sulla cimice asiatica possa offrire informazioni utili per la sua promozione in un contesto di gestione integrata. Inoltre, dalle osservazioni di campo emerge come non sia sempre soddisfacente l'efficacia del controllo chimico, aspetto che merita di essere approfondito con particolare riferimento agli effetti di miscele insetticide nei confronti di *H. halys*. Infine, le segnalazioni sulla presenza della cimice asiatica negli impianti di noce da frutto stanno destando una certa preoccupazione da parte degli operatori del settore, motivata anche dalla limitata conoscenza dell'impatto di questo fitofago su questa coltura. Per questo sono necessari degli approfondimenti specifici sulla presenza di *H. halys* nei noceti. Un aspetto importante della futura attività dovrà anche riguardare l'aggiornamento tecnico e la divulgazione dei risultati presso i tecnici operanti nel territorio.

Proposta di progetto

1. Controllo biologico della cimice asiatica in Veneto.

1.1. Valutazione dell'efficacia di lanci inoculativi di *Anastatus bifasciatus*

Lo studio dell'efficacia di strategie di controllo biologico basate su lanci inoculativi del parassitoide *Anastatus bifasciatus* (Geoffroy) (Hymenoptera: Eupelmidae) sarà eseguito mediante un esperimento in pieno campo. In particolare, saranno selezionati dei frutteti e/o vigneti omogenei (ad es., otto da 2 ha ciascuno) e su metà di questi saranno effettuati dei lanci inoculativi di adulti di *A. bifasciatus* (ad es., 3000-4000 individui per ettaro) acquistati presso una biofabbrica. I lanci saranno eseguiti soprattutto in corrispondenza della fase di ovideposizione della cimice asiatica. Gli effetti dei lanci saranno valutati sulla presenza della cimice sulle colture, sui livelli di danni sui frutti alla raccolta e mediante stima del tasso di parassitizzazione, in prossimità dei siti di lancio e a distanze progressive. I dati raccolti nei frutteti oggetto di lancio saranno confrontati con quelli raccolti negli altri frutteti dove non si faranno lanci.



005a1cc5



1.2. Indagine sul complesso di parassitoidi di *Halyomorpha halys* in Veneto con particolare riferimento alle specie esotiche.

L'indagine sarà eseguita mediante la selezione di siti di campionamento (ad es., 3 per provincia) costituiti da frutteti e/o vigneti. In ciascun sito, nel corso di due annate, saranno eseguiti dei campionamenti ripetuti (ad es., ogni 15 giorni) sulle colture e sulla vegetazione non coltivata eventualmente presente al fine di osservare la presenza di ovature di *H. halys*. Negli stessi siti saranno anche esposte delle ovature sentinella ottenute da allevamenti massali in laboratorio. Tutte le ovature saranno poi trasferite in laboratorio per valutare la presenza di parassitoidi oofagi e stimare il tasso di parassitizzazione. I parassitoidi saranno inviati ad esperti per l'identificazione a livello di specie mediante metodi morfologici. I dati relativi all'incidenza della parassitizzazione saranno utilizzati per il calcolo del tasso di parassitizzazione. Saranno anche effettuati dei campionamenti visivi in corrispondenza dei siti di esposizione delle ovature sentinella al fine di individuare l'eventuale presenza di predatori.

2. Valutazione di miscele insetticide per il controllo di cimice asiatica in laboratorio e semi-campo

Mediante prove di laboratorio sarà testato l'effetto di miscele insetticide sulla mortalità di adulti di *H. halys* trattati mediante esposizione topica e residuale. Gli insetti trattati saranno lasciati asciugare sotto cappa e successivamente confinati in unità di allevamento. La mortalità sarà valutata a 24 e 72 ore dal trattamento e sarà valutata anche l'attività trofica degli insetti mediante conteggio delle guaine salivari sul substrato alimentare.

In una seconda prova sarà valutata la repellenza delle miscele con i risultati più interessanti nelle prova 1. La prova consisterà nel trattamento mediante immersione di frutti (ad es., kiwi, pesco, pomodoro) con la miscela del prodotto da testare. Questi frutti saranno posti all'interno di gabbie con un frutto della stessa tipologia ma trattato con acqua. All'interno delle gabbie saranno confinati degli adulti di *H. halys* e sarà valutata, nell'arco di 24 ore, il tempo di permanenza sui due frutti e al termine della prova, il numero di guaine salivari sui frutti.

Sulla base dei risultati ottenuti dalle prove di laboratorio saranno pianificate delle prove di semi-campo dove su piante trattate si confineranno delle cimici al fine di valutare l'effetto delle miscele insetticide sulle colture. Le prove prevedranno sia l'esposizione diretta alle miscele insetticide che residuale e il confronto con un testimone non trattato. La mortalità sarà valutata a 24 e 72 ore dall'esposizione degli insetti.

3. Impatto della cimice asiatica su noce da frutto in Veneto.

3.1. Andamento delle popolazioni di cimice asiatica in impianti di noce da frutto

Lo studio avrà l'obiettivo di valutare la presenza di cimice asiatica in impianti di noce da frutto. Nel corso di due stagioni vegetative saranno selezionati alcuni impianti (ad es., 3) dove saranno eseguiti dei rilievi ogni 10-15 gg. al fine di determinare l'andamento e la struttura delle popolazioni di cimice asiatica nei frutteti nel corso della stagione vegetativa. Per ogni impianto saranno selezionati almeno quattro punti di campionamento posizionati ai bordi (ad es., 2) e al centro dell'impianto (ad es., 2). In ciascun punto sarà eseguito un campionamento con i metodi di "frappage" e controllo visivo della parte di chioma raggiungibile da terra. In due punti per impianto, saranno posizionate mediante supporto mobile, delle trappole per la cattura di insetti a diverse altezze sulla pianta. Le trappole saranno composte da un foglio di plastica con colla entomologica, attivate con micro-dosi di feromoni di aggregazione. Questo permetterà il monitoraggio delle popolazioni di cimice asiatica anche su parti più alte del fusto.

3.2. Studio dell'effetto d'infestazioni da cimice asiatica su frutti di noce.

In un'altra attività di campo, sarà valutato l'effetto delle infestazioni di cimice asiatica sui frutti di noce. In due impianti saranno previste delle prove con infestazioni controllate di frutti a diverse epoche fenologiche nel corso della stagione mediante l'uso di gabbie anti-insetto. Per ogni epoca saranno poste a confronto due tesi caratterizzate da diverso livello d'infestazione (ad es., 0.1 vs. 2 cimici per frutto) e queste saranno poste a confronto con un testimone senza cimici. Sarà prevista una durata delle infestazioni di circa 10-15 giorni. Le gabbie in cui saranno inserite le cimici saranno montate durante l'allegagione in modo da evitare l'effetto di infestazioni non controllate. Tutti i frutti saranno raccolti alla fine della stagione e con il supporto di



005a1cc5



tecnici esperti del settore, sarà valutato l'effetto dell'epoca e densità d'infestazione su parametri qualitativi e quantitativi dei frutti quali ad esempio il peso del frutto, presenza di marciumi e deformazioni.

4. Attività dimostrativa e di divulgazione dei risultati

In collaborazione con l'U.O. Fitosanitario della Regione Veneto, si organizzeranno delle giornate di aggiornamento in campo rivolte ai tecnici in cui sarà presentata l'attività oggetto del presente progetto e saranno illustrati i principali aspetti relativi alla biologia ed ecologia di *H. halys* e le principali tecniche di campionamento per la stima della popolazione in frutteto. Saranno inoltre organizzati incontri per la presentazione dei risultati intermedi e finali. I risultati di particolare interesse potranno essere oggetto di incontri specifici con i tecnici operanti nel territorio. Potranno anche essere preparate schede informative da inviare alle Istituzioni (ad es. Sezione Prevenzione e sanità pubblica della Regione Veneto), tecnici, agricoltori e cittadini.

FABBISOGNO FINANZIARIO	
Descrizione spese	Importo (€)
- Materiale di consumo	17.500,00
- Missioni	9.500,00
- Personale	38.950,00
- Oneri e Spese generali	6.050,00
Totale progetto	72.000,00



005a1cc5

