

ATTRATTIVITÀ DELLE SPECIE VEGETALI PRESENTI NELLE SIEPI IN BORDURA AI CAMPI COLTIVATI NEI CONFRONTI DI *HALYOMORPHA HALYS*

R. NANNINI¹, P.P. BORTOLOTTI¹, L. CASOLI², M. PRETI³

¹ Consorzio Fitosanitario Provinciale Modena – Via Santi, 14 - 41123 Modena

² Consorzio Fitosanitario Provinciale Reggio Emilia – Via Gualerzi, 32 - 42124 Reggio Emilia

³ Astra Innovazione e Sviluppo – Via Tebano, 45 – 41018 Faenza (RA)

roberta.nannini@regione.emilia-romagna.it

RIASSUNTO

Negli anni 2016 e 2017, nei territori di Modena, Reggio Emilia e Bologna, sono state monitorate le popolazioni di *Halyomorpha halys* in sei aziende per verificare gli eventuali spostamenti fra frutteti e aree limitrofe (spontanee o piantumate), sia in termini numerici che temporali. Scopo di tale indagine è inoltre verificare se nelle aree verdi la cimice asiatica manifesti o meno preferenze per determinate specie. In linea di massima, la presenza di bacche, di samare, di acheni o comunque di frutti, può considerarsi predisponente alla presenza della cimice, che manifesta comunque evidenti preferenze nella scelta della pianta su cui stazionare. Fra di esse spiccano in particolar modo l'acero campestre, il frassino, l'ailanto, il nocciolo, il ligustro, il prugnolo e il sanguinello. Dall'indagine emerge inoltre come la presenza dell'insetto a bordo frutteto sia complessivamente superiore a quanto rilevato al centro dello stesso. Infine entrambi i metodi di campionamento utilizzati (osservazioni visive e *frappage*) risultano validi supporti per definire l'andamento delle infestazioni.

Parole chiave: cimice asiatica, monitoraggio, *frappage*, frutteti, siepi

SUMMARY

ATTRACTIVENESS OF DIFFERENT WILD VEGETABLE SPECIES SURROUNDING THE CROPS TO *HALYOMORPHA HALYS*

In 2016 and 2017, from spring to autumn, six farms were monitored in the provinces of Modena, Reggio Emilia and Bologna to verify the presence and development of *Halyomorpha halys* populations in orchards and in the surrounding hedgerows. The aim of this survey, exploring the agricultural landscape, was to deepen the knowledge of the attractiveness of the different species, which are frequently at the orchards' edge (hedgerows made of wild plants but also ornamental plants). According to their composition and to the phenology, hedges may result aggregation points for *H. halys*. The population found in hedgerows was higher than in the orchards; both sampling methods adopted (visual observation and *frappage*) were valid tools for the monitoring.

Keywords: brown marmorated stink bugs, monitoring, *frappage*, orchard, hedgerows

INTRODUZIONE

A seguito della diffusione progressiva delle infestazioni di *Halyomorpha halys* Stål, 1855 Heteroptera Pentatomidae, si è venuta a creare, principalmente nei territori del modenese, reggiano e bolognese (Maistrello et al., 2016a; Maistrello et al., 2016b), una situazione di emergenza (Bortolotti et al., 2016) che ha comportato un cambiamento delle strategie ordinarie di difesa (Bortolotti et al., 2015, Nannini et al., 2016).

La sua naturale polifagia la spinge a infestare numerose piante coltivate e spontanee (Leskey et al., 2012; Lee et al., 2013) con continuità dalla primavera all'autunno, rendendo difficoltoso seguirne gli spostamenti e complicando la programmazione delle strategie di difesa. A tal fine risulta necessario addentrarsi nello studio della componente paesaggistica dell'agroecosistema

(Venugopal et al., 2015), per approfondire le conoscenze relative al potere attrattivo delle diverse specie non coltivate (essenze vegetali spontanee riscontrabili in bordura, ma anche piante ornamentali presenti negli ambienti agricoli) (Bakken et al., 2015 Bergmann, et al., 2016; Wermelinger et al., 2008).

Scopo della presente attività è stato la verifica di eventuali preferenze o spostamenti fra frutteti e le aree esterne ad essi, sia in termini numerici che temporali. L'indagine svolta si è inoltre posta l'obiettivo di verificare se nelle aree verdi la cimice asiatica manifesti o meno preferenze per determinate specie. Non da ultimo la valutazione dell'attrattività delle diverse specie di bordo è stata realizzata nell'ottica di un loro futuro possibile impiego come *trap crop*.

MATERIALI E METODI

Le indagini si sono svolte nel 2016 e 2017. Nella tabella 1 sono indicate le caratteristiche delle aziende monitorate.

Tabella 1. Caratteristiche delle siepi nelle aziende oggetto della indagine

Azienda	2016	2017	Siepi: principali specie monitorate			Siepi: ulteriori specie presenti
			punto 1	punto 2	punto 3	
MO1	✓	✓	nocciolo	acero campestre, nocciolo	prugnolo, sanguinello	pioppo bianco, edera
MO2	✓	-	acero campestre	frassino	prugnolo, sanguinello	maggiociondolo, lantana, biancospino, fico, piracanta, nocciolo
MO3	✓	-	ailanto	acero campestre	prugnolo, sanguinello	pioppo bianco, acacia, noce
MO4	✓	-	biancospino, acero campestre	biancospino, acero campestre	biancospino, acero campestre	carpino nero, edera, quercia farnia, bosso, cotogno
MO5	-	✓	sanguinello	ligustro	prugnolo	biancospino, mirabolano, viburno, evonimo
MO6	-	✓	sanguinello	acero campestre	prugnolo	acero, olmo tiglio, edera
RE1	✓	✓	biancospino	acero campestre	prugnolo	rosa canina, quercia, frassino, corniolo
RE2	✓	✓	carpino	carpino	carpino	-
BO1	-	✓	nocciolo	acero campestre	acacia	fico, rovo

Anno 2016

Le sei aziende sono state scelte in funzione dei forti attacchi del 2015. Le quattro aziende del modenese (MO1, MO2, MO3, MO4) sono infatti collocate nell'epicentro dell'infestazione territoriale di *H. halys*, con forte presenza dell'insetto oggetto dell'indagine. Anche le aziende sul versante reggiano (RE1 e RE2) sono ubicate nell'areale frutticolo colpito per primo in quella provincia. Tutte le aziende presentavano un pereto con una siepe prospiciente di bordura.

I punti di osservazione (siti) sono caratterizzati dall'avere piante potenzialmente ospiti della cimice asiatica, rappresentative del territorio e contigue con il pereto aziendale. Queste piante in parte sono spontanee, in parte sono state messe a dimora a margine dei campi coltivati, così da costituire aree verdi e siepi. Per ogni sito si è proceduto con l'identificazione delle specie vegetali presenti.

Nei siti di indagine sono inoltre presenti l'abitazione e uno o più fabbricati rurali destinati a ricovero attrezzi che possono fungere da punti di svernamento della cimice.

Le porzioni di frutteto sono state regolarmente difese con trattamenti fitosanitari applicando quanto previsto dai disciplinari di Produzione Integrata della Regione Emilia Romagna o comunque restando nei vincoli delle registrazioni dei formulati impiegati. Nessun intervento fitosanitario è stato eseguito sulle siepi.

I controlli sono stati realizzati per ogni sito con frequenza settimanale mediante il metodo visivo e con il *frappage* (scuotimento della vegetazione con l'ausilio di una mazza e successiva identificazione e conteggio degli insetti caduti in un vassoio di raccolta). Nella parte esterna del frutteto è stata verificata la prima comparsa e la successiva evoluzione dell'insetto.

La metodica adottata per i rilievi è di seguito riportata:

Rilievi visivi ai bordi frutteto: controlli sul bordo/i considerato più a rischio per l'ingresso di *H. halys* (es. nelle vicinanze di un edificio e/o siepe). Su una estensione lineare di circa 100 m si sono identificati tre punti equidistanti. A partire da ogni punto si è proceduto con il controllo visivo su 4 m lineari, ispezionando la vegetazione compresa tra 1 e 2 m di altezza

Rilievi visivi al centro frutteto: sul filare centrale sono stati identificati tre punti e in ciascuno si è proceduto con la medesima metodologia utilizzata per i bordi del frutteto.

Rilievi visivi su siepe, spontanee, ornamentali: per analogia con il controllo visivo eseguito sul frutteto, sono stati selezionati tre punti di controllo (1, 2 e 3, vedi tabella 1) e si è proceduto con le osservazioni per ciascun punto su 4 m lineari.

Frappage su siepe: successivamente al controllo visivo, ma sulle medesime piante, è stato eseguito il *frappage* con un bastone sulla porzione di pianta compresa tra 1,5 e 3 m di altezza. Gli individui intercettati dallo scuotimento sono stati raccolti in un vassoio di raccolta posto nell'area sottostante.

In tutti i controlli effettuati, le popolazioni di *H. halys* conteggiate sono state suddivise tra adulti e forme giovanili.

Per le prime tre aziende di Modena e per le due di Reggio Emilia sono stati eseguiti i controlli da metà marzo fino a metà ottobre (per un totale di 31 settimane). Solo nella quarta azienda del modenese il monitoraggio è iniziato da metà aprile ed è proceduto fino a fine agosto (per 20 settimane).

Anno 2017

Nel secondo anno le aziende controllate sono state in parte modificate per seguire gli spostamenti territoriali della cimice. Nella provincia di Modena è rimasta l'azienda MO1 e sono state introdotte MO5 e MO6. Sono rimaste immutate le aziende del territorio reggiano

(RE1 e RE2) mentre è stata inserita una azienda imolese, a rappresentanza della provincia di Bologna (BO1). In quest'ultimo caso il frutteto è pesco e non più pero.

Rispetto al 2016 non ci sono scostamenti dal protocollo in termini di caratteristiche aziendali, metodologia e tempistica dei controlli fatto salvo l'azienda BO1 che, per problemi insorti nel corso dei rilievi, è stata esclusa dall'analisi. Nelle cinque aziende di Modena e Reggio Emilia il monitoraggio è iniziato a metà marzo e proseguito fino a inizio ottobre (per 30 settimane totali).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Anno 2016

I rilievi settimanali sono stati eseguiti regolarmente, senza scostamenti dal protocollo.

Le condizioni di partenza per il monitoraggio 2016 sono state potenzialmente favorevoli alla cimice asiatica (sei aziende che presentavano contemporaneamente diversi elementi predisponenti alle infestazioni, come forte pressione nell'annata precedente, coltura frutticola attrattiva, siepi e punti di svernamento nelle vicinanze).

Dai controlli eseguiti (tabella 2) emergono le potenzialità attrattive delle specie in bordura al frutteto, con popolazioni quasi sempre più elevate.

Rispetto al pereto limitrofo occorre però ricordare come, oltre all'attrattività della specie controllata, subentra il differenziale rappresentato degli interventi fitosanitari eseguiti sulla coltura. Tendenzialmente la diversa distribuzione dell'insetto si amplifica osservando il centro del frutteto, ove si registrano le presenze più basse. Pur col medesimo orientamento le aziende RE1 e RE2, registrano scarti meno evidenti.

Tabella 2. Numerosità di *H. halys* rilevata in 31 settimane di indagine. Sono riportati i totali osservati degli individui (adulti e forme giovanili), per i tre punti di monitoraggio (P1, P2, P3) su ciascuna area identificata rappresentativa di ogni azienda

Azienda	Visivo siepe	<i>Frappage</i> siepe	Bordo frutteto	Centro frutteto
MO1	320	518	51	1
MO2	1341	1441	22	3
MO3	695	751	13	3
MO4 *	1	6	5	0
RE1	83	70	57	49
RE2	85	69	61	56

* per l'azienda MO4 le settimane di monitoraggio sono state venti

Fondamentale diventa l'esame delle differenti specie che compongono le siepi.

Il potere attrattivo delle medesime sembra fortemente correlato alla presenza di frutti (bacche, drupe, samare o acheni). I numeri che si registrano sono inoltre correlati alla effettiva pressione della cimice asiatica in quella zona, al di là dei presupposti iniziali per discriminare i siti di osservazione.

Prendendo in considerazione le prime tre aziende, dove le popolazioni sono state complessivamente più consistenti, emerge la costante presenza, nella parte iniziale e soprattutto finale della stagione, di *H. halys* su acero mentre nella tarda primavera-inizio estate sono stati rilevati alcuni incrementi su prugnolo-sanguinello. Complessivamente le piante arboree spontanee che sembrano attrarre maggiormente le cimici sono risultate l'acero campestre, il prugnolo, il sanguinello, ma anche il frassino e l'ailanto. Tale risultato è stato

amplificato soprattutto in fase avanzata di stagione e si è mantenuto con una certa costanza in diverse aziende controllate (figura 1, 2 e 3).

Figura 1. Azienda MO1- Andamento delle popolazioni totali (adulti e forme giovanili) di *H. halys* rilevate con il metodo visivo e *frappage*. Sono distinti i tre punti identificati per il monitoraggio in funzione della composizione della siepe (nocciolo, acero campestre e nocciolo, prugnolo e sanguinello)

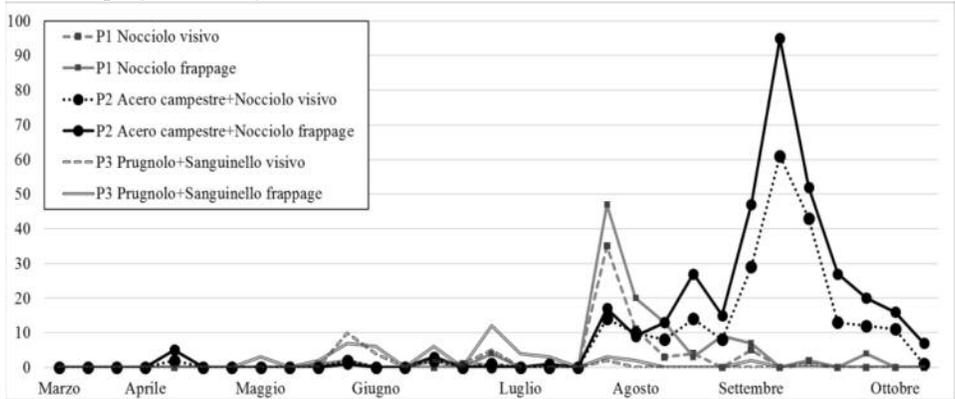


Figura 2. Azienda MO2- Andamento delle popolazioni totali (adulti e forme giovanili) di *H. halys* rilevate con il metodo visivo e *frappage*. Sono distinti i tre punti identificati per il monitoraggio in funzione della composizione della siepe (acero campestre, frassino, prugnolo e sanguinello)

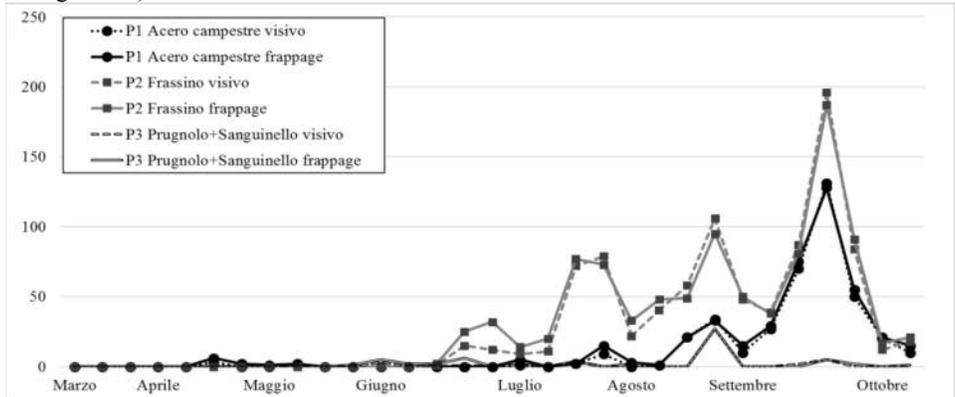
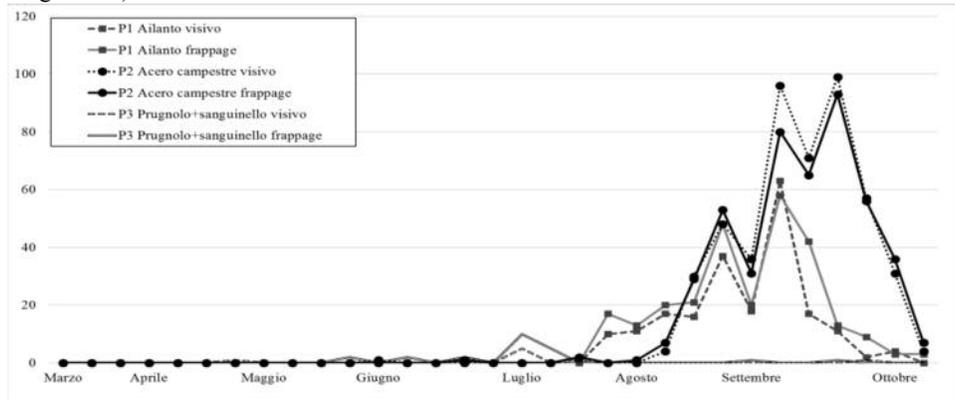


Figura 3. Azienda MO3- Andamento delle popolazioni totali (adulti e forme giovanili) di *H. halys* rilevate con il metodo visivo e *frappage*. Sono distinti i tre punti identificati per il monitoraggio in funzione della composizione della siepe (ailanto, acero campestre, prugnolo e sanguinello)



Un'ultima considerazione che emerge dalle indagini del 2016 è legata alla tecnica di rilievo applicata. I valori evidenziano come entrambe le tecniche impiegate diano buoni risultati circa il riscontro delle popolazioni. Sebbene per la sua natura meccanica il *frappage* permetta di raccogliere spesso un numero maggiore di cimici, il differenziale fra le due tipologie pare comunque modesto. Il *frappage*, verosimilmente, consente l'individuazione delle prime cimici in campo con maggiore facilità rispetto all'esame visivo. Meno percorribile è la sua applicazione sui fruttiferi dal momento che applicato settimanalmente nello stesso punto comporta il progressivo distacco dei frutti per scuotimento e la corrispondente perdita di attrattività.

Anno 2017

In linea col primo anno di osservazioni si conferma come le siepi risultino, soprattutto in funzione delle essenze che le compongono, particolarmente attrattive per la cimice asiatica. Si ripresenta inoltre la tendenza del bordo del frutteto ad avere infestazioni maggiori rispetto ai punti centrali del medesimo impianto (tabella 3).

Tabella 3. Numerosità di *H. halys* rilevata in 30 settimane di indagine. Sono riportati i totali osservati degli individui (adulti e forme giovani), per i tre punti di monitoraggio (P1, P2, P3) su ciascuna area identificata rappresentativa di ogni azienda

Azienda	Visivo siepe	Frappage siepe	Bordo frutteto	Centro frutteto
MO1	129	227	25	0
MO5	819	1030	39	1
MO6	328	437	7	1
RE1	46	38	37	18
RE2	32	39	43	15
BO1	nd	nd	nd	nd

Nelle due aziende con le pressioni più alte (MO5 e MO6), si è verificato il comportamento della cimice separatamente su prugnolo e su sanguinello (figura 4). Entrambe le specie paiono gradite e sono ospiti del pentatomide; analogo al sanguinello è il comportamento rilevato sul ligustro di cui la siepe era particolarmente ricca.

Figura 4. Azienda MO5- Andamento delle popolazioni totali (adulti e forme giovanili) di *H. halys* rilevate con il metodo visivo e *frappage*. Sono distinti i tre punti identificati per il monitoraggio in funzione della composizione della siepe (sanguinello, ligustro, prugnolo)

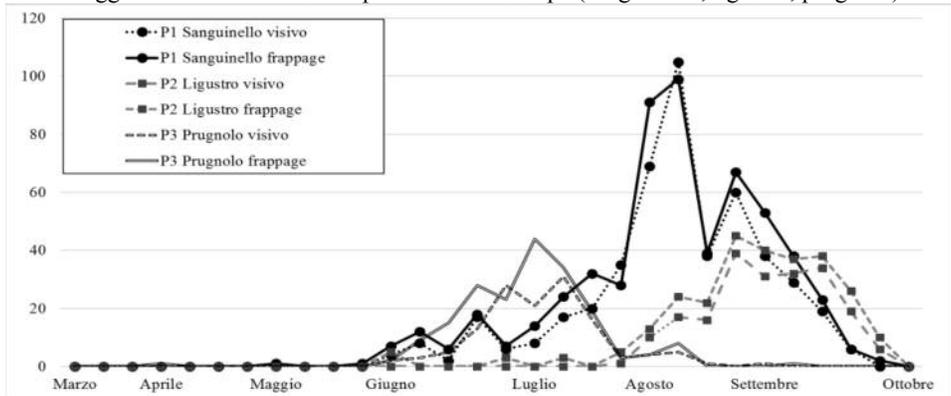
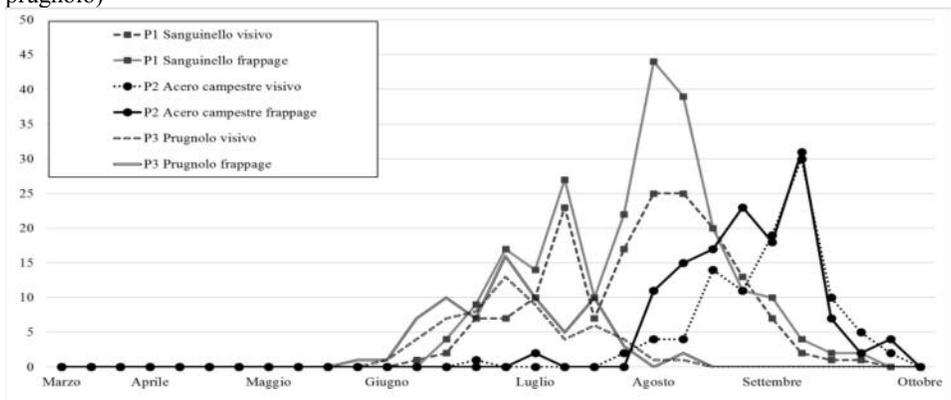


Figura 5. Azienda MO6- Andamento delle popolazioni totali (adulti e forme giovanili) di *H. halys* rilevate con il metodo visivo e *frappage*. Sono distinti i tre punti identificati per il monitoraggio in funzione della composizione della siepe (sanguinello, acero campestre, prugnolo)



Nell'azienda MO6 in cui le popolazioni della cimice sono state più consistenti, si riconfermano le preferenze sia per sanguinello che per prugnolo e anche se con minimi scostamenti, le frequentazioni temporali (figura 5). A conferma di quanto emerso nel 2016, dal mese di agosto si evidenzia la spiccata attrattività manifestata da acero campestre.

Sulla tecnica di monitoraggio impiegata, pur con alcuni scostamenti puntiformi, si riconferma come entrambe le tipologie di rilievo possano considerarsi utili per verificare la

presenza della cimice e come il ricorso al *frappage* possa anticipare i ritrovamenti rispetto al controllo visivo.

CONCLUSIONI

Sono numerose e trasversali le indagini, i monitoraggi e le sperimentazioni che sono in atto per contenere gli effetti dell'aggressività di *H. halys*. Nel contesto agricolo, com'era ovvio immaginare, molte risorse sono destinate alla ricerca di soluzioni finalizzate a preservare la coltura (frutticola o non) dagli attacchi di questo fitomizo. In un contesto più ampio, ma non meno importante, la conoscenza di aspetti quali gli spostamenti spazio-temporali nelle zone contigue ai frutteti o le preferenze che la cimice può manifestare di fronte ad altre specie arboree o arbustive, può aiutare a gestire questa preoccupante avversità.

Dal biennio di osservazione emerge la sua costante presenza nelle zone controllate esterne al frutteto. Le popolazioni sono molto variabili e ciò può essere ricondotto sia all'area considerata (es. areale reggiano piuttosto che modenese) ma anche all'incidenza che la corretta difesa fitosanitaria attuata nei frutteti può avere nei confronti della popolazione che gravita nelle aree contigue.

Parlando di siepi occorre sottolineare come sia importante non generalizzare; se è vero che tali punti possono fungere da area di rifugio indipendentemente dalla loro composizione nel momento in cui nel frutteto sussiste un momento di disturbo (es. trattamento fitosanitario), la frequentazione e la stanzialità in tali zone sono fortemente legate alle essenze che le compongono.

Infatti, fra quelle controllate, alcune specie paiono molto più attrattive di altre: acero campestre, prugnolo e sanguinello (in entrambe le annate), ma anche frassino, ailanto, nocciolo e ligustro presentano popolazioni costanti ed elevate della cimice in ogni suo stadio.

In base alla pianta analizzata sarà inoltre importante ricordare che la presenza dell'insetto è fortemente legata alla presenza di bacche, acheni, samare o drupe e che pertanto può variare sensibilmente nel corso della stagione.

Dal confronto tra la siepe e il frutteto emerge come, quasi sempre, *H. halys* sia presente in popolazioni superiori nelle prime rispetto ai secondi. Le bordure non coltivate rappresentano un punto sostanzialmente senza interferenze o disturbi, spesso foglioso, ombreggiato e fresco, dove la cimice trova un luogo favorevole di ristoro e riproduzione. Nel contesto del frutteto, a sostegno di precedenti indagini (Maistrello et al., 2014b), la parte esterna evidenzia la sua criticità e sensibilità, con popolazioni dell'insetto superiori rispetto alle file centrali. Infine entrambe le tecniche impiegate (controllo visivo e *frappage*) danno riscontri positivi e confrontabili, fondamentali per descrivere l'evoluzione delle infestazioni.

Ringraziamenti

Questi studi sono stati finanziati dalla Regione Emilia Romagna nell'ambito del PSR 2014-2020 Op. 16.1.01 - GO PEI-Agri - FA 4B, Pr. "*Halyomorpha halys*" con il coordinamento del CRPV.

LAVORI CITATI

- Bakken A. J., Schoof S. C., Bickerton M., Kamminga K. L., Jenrette J. C., Malone S., Abney M. A., Herbert D. A., Reising D., Kuhar T. P., Walgenbach J. F., 2015. Occurrence of brown marmorated stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) on wild host in nonmanaged woodlands and soybean fields in North Carolina and Virginia. *Environmental Entomology*, 1-11, doi: 10.1093/ee/nvv092.
- Bergmann E.J., Venugopal P.D., Martinson H.M., Raupp M.J., Shrewsbury P.M., 2016. Host Plant Use by the Invasive *Halyomorpha halys* (Stål) on Woody Ornamental Trees and Shrubs. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0149975>.
- Bortolotti P.P., Caruso S., Nannini R., Vaccari G., Casoli L., Bariselli M., Costi E., Guidetti R., Maistrello L., 2015. *Halyomorpha halys* in Emilia Romagna, prime risposte dal monitoraggio. *L'Informatore agrario*, 21, 46-48.
- Bortolotti P.P., Nannini R., Fornaciari M., Caruso S., Vaccari G., Boselli M., 2016. *Halyomorpha halys* problematica in espansione. *L'Informatore agrario*, 44, 41-44.
- Lee D.H., Short B.D., Joseph S.V., et al., 2013. Review of the Biology, Ecology, and Management of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in China, Japan, and the Republic of Korea. *Environmental Entomology*, 42, 627-641.
- Leskey T.C., Hamilton G.C., Nielsen A.L., et al., 2012. Pest Status of the Brown Marmorated Stink Bug, *Halyomorpha halys* in the USA. *Outlooks Pest Management*, 23, 218-226.
- Maistrello L., Costi E., Caruso S., Vaccari G., Bortolotti P., Nannini R., Casoli L., Montermini A., Bariselli M., Guidetti R., 2016a. *Halyomorpha halys* in Italy: first results of field monitoring in fruit orchards. Integrated Protection of Fruit Crops. Subgroups "Pome fruit arthropods" and "Stone fruits". *IOBC-WPRS Bulletin*, 112, 1-5.
- Maistrello L., Vaccari G., Bortolini S., Costi E., Guidetti R., Bortolotti P., Caruso S., Nannini R., Montermini A., Casoli L., 2016b. Monitoraggio in campo e danni della cimice aliena *Halyomorpha halys* in Emilia Romagna: da minaccia a problema concreto. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 171-178.
- Nannini R., Bortolotti P.P., Casoli L., Boselli M., 2016. Prime indagini sull'attività di alcuni insetticidi e strategie di difesa nei confronti di *Halyomorpha halys*. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 1799-180.
- Venugopal P.D., Martinson H.M., Bergmann E.J., et al., 2015. Edge Effects Influence the Abundance of the Invasive *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in Woody Plant Nurseries. *Environmental Entomology*, 44, 474-479.
- Wermelinger B., Wyniger B., Forster B., 2008. First records of an invasive bug in Europe: *Halyomorpha halys* Stål (Heteroptera: Pentatomidae), a new pest on woody ornamentals and fruit trees *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft Bulletin de la Société Entomologique Suisse*, 81, 1-8.