GESTIONE DEL PERIMETRO DEL FRUTTETO PER IL CONTROLLO INTEGRATO DI *HALYOMORPHA HALYS*

S. CARUSO[1], G. VACCARI[1], G. ZANETTI[2], L. MAISTRELLO[2]
[1]Consorzio Fitosanitario Provinciale di Modena - Via Santi 14, 41123 Modena
[2] Dip. Scienze della Vita, UniMORE, Via G. Amendola 2, 42122 Reggio Emilia
stefano.caruso@regione.emilia-romagna.it

RIASSUNTO

Per fronteggiare la rapida diffusione e l'alta nocività di *Halyomorpha halys,* in Emilia-Romagna, gli agricoltori sono stati costretti ad intensificare l'impiego di insetticidi ad ampio spettro d'azione. Ciò ha spesso indotto ad abbandonare le più innovative e diffuse strategie di difesa integrata (es. confusione sessuale, prodotti microbiologici) con gravi rischi di natura agro-ecologica. Per far fronte a questa situazione, sono state avviate ricerche per un controllo più sostenibile. Fra queste, è stata sperimentata la strategia IPM-CPR (Integrated Pest Management Crop Perimeter Restructuring) messa a punto negli USA. Il metodo si basa sull'impiego di interventi insetticidi ripetuti e limitati prevalentemente alle bordure dei frutteti al fine di intercettare ed eliminare il parassita, maggiormente presente, in queste zone. Nel biennio 2016-2017, questa tecnica è stata testata su pero con risultati positivi. Adottando questa strategia si è rilevata una riduzione del 44-50% negli insetticidi utilizzati, nessuna differenza significativa nel danno alla raccolta rispetto ai frutteti standard ed il ripristino dei più innovativi metodi di produzione integrata. Per affrontare la difficile gestione di questa nuova emergenza, la tecnica IPM-CPR, sembra rappresentare una prima concreta proposta operativa, di facile impiego, ed in corso di diffusione nei nostri ambienti.
Parole chiave: cimice asiatica, strategie di controllo, IPM-CPR

SUMMARY

IPM-CPR STRATEGY TO MANAGE *HALYOMORPHA HALYS*

In order to cope with the rapid spread and high harmfulness of *Halyomorpha halys* in Emilia-Romagna Region, farmers have increased the use of broad-spectrum insecticides. This has often brought to give up the most innovative IPM strategies such as mating disruption (MD) or the use of microbiological products, with serious agro-environmental risks. Several investigations are underway in order to identify more sustainable control strategies against *H. halys*. Among these, IPM-CPR (Integrated Pest Management – Crop Perimeter Restructuring), is a particularly interesting strategy developed in the US, that utilizes border spray to intercept and eliminate *H. halys* in the orchard perimeter, where the pest is usually more abundant. In 2016-2017, field trials were performed to test this technique on pear orchards, with quite positive results. Adoption of IPM-CPR reduced insecticides usage by 44-50%. No significant differences were detected in the percentage of fruits damaged comparing IPM-CPR and standard treated orchards. Finally, this approach brings IPM strategies back into the orchards. To face the difficult management of this invasive pest, IPM-CPR seems to be a first useful operational proposal, and an easy-to-use technique, spreading in our areas.
Keywords: Brown marmorated stink bug, control strategies, IPM-CPR

INTRODUZIONE

Segnalata per la prima volta in Italia in Provincia di Modena nel 2012 (Maistrello et al., 2014), *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) ha continuato a diffondersi rapidamente negli ultimi cinque anni causando gravissimi danni alle coltivazioni di molte aree

frutticole del Nord Italia (Bariselli et al., 2016). In Emilia-Romagna, fino ad oggi, le maggiori problematiche si sono registrate su pero, coltura particolarmente diffusa (20.000 ha coltivati corrispondenti a circa il 70% della superficie nazionale - Fanfani e Pieri, 2016) ed economicamente strategica per questa Regione.

La rapida diffusione e l'alta nocività della cimice asiatica nell'areale frutticolo emiliano-romagnolo hanno portato gli agricoltori ad intensificare i trattamenti con insetticidi ad ampio spettro d'azione (piretroidi, neonicotinoidi e fosforganici) come soluzione "tampone" alla problematica. I risultati non sono stati sempre soddisfacenti a causa del particolare comportamento di questo parassita assai mobile e polifago. Le difficoltà nel controllo di *H. halys* sono aggravate infatti dalla estrema mobilità degli adulti che, necessitando di alimentarsi su piante diverse per completare lo sviluppo e per raggiungere la maturità sessuale, si spostano continuamente tra ospiti diversi *(*Lee et al., 2013). Inoltre, le abitudini gregarie spingono un elevato numero di individui a concentrarsi nello stesso punto, con esiti di intensificazione del danno. La necessità di intervenire pesantemente sulla cimice asiatica con i mezzi chimici ha spesso indotto ad abbandonare le più innovative strategie di difesa integrata a basso impatto ambientale per il controllo dei fitofagi chiave (es. confusione sessuale e CpGV per la carpocapsa delle pomacee), che erano state largamente sperimentate, impiegate (Boselli et al. 2013) e consigliate dalle linee guida di produzione integrata della Regione Emilia-Romagna (http://agricoltura.regione.emilia-romagna.it/produzioni-agroalimentari/temi/disciplinari-produzione-integrata 2017). Questa situazione, rischiosa per la salute e l'ambiente, può inoltre, interferire sui delicati equilibri preda/predatore utili al controllo di altre avversità, fra cui la psilla del pero.

Si è pertanto alla ricerca di strategie alternative nell'ambito di una produzione integrata sostenibile. L'approccio più idoneo sembra quello di tipo «tattico», ossia quello in grado di intercettare le popolazioni in base al comportamento di *H. halys* con l'obiettivo di ridurre gli ingressi nel frutteto. Fra questi, la difesa passiva con reti multifunzionali può già rappresentare una strategia che offre importanti garanzie di controllo (Caruso et al., 2017) anche se non sempre applicabile nelle diverse realtà aziendali. Sono inoltre allo studio i metodi attract&kill e trap crop (Morrison et al, 2016) che si basano sull'utilizzo combinato di feromoni e/o specie vegetali attrattive al fine di concentrare le popolazioni della cimice eliminandola, quindi, con trattamenti localizzati. Infine, dagli Stati Uniti è stata introdotta in Italia la strategia IPM-CPR (*Integrated Pest Management Crop Perimeter Restructuring*) (Blaauw et al., 2014). Essa consiste nell'applicazione di trattamenti ripetuti eseguiti prevalentemente sui bordi dei frutteti in modo tale da intercettare il parassita, che dai siti di svernamento e rifugio (abitazioni, siepi, ecc.) tende a concentrarsi sulle piante dei filari più esterni dei frutteti (*Maistrello et al., 2017*).

L'obiettivo è quello di gestire efficacemente *H. halys* nei frutteti minimizzando l'impatto dei prodotti insetticidi e ripristinando le condizioni per l'utilizzo dei moderni metodi di difesa integrata biologici e/o biotecnologici per gli altri fitofagi chiave.

In questo lavoro si riportano i risultati di prove realizzate con questa tecnica su pereti del modenese.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state realizzate nel biennio 2016-2017 in sei pereti della provincia di Modena ubicati nei comuni di Campogalliano, Bomporto, e Castelfranco Emilia.

I frutteti sono stati divisi in tre gruppi differenziati nelle strategie di difesa verso *H. halys*. Ogni gruppo comprendeva due frutteti: uno gestito con il metodo IPM-CPR l'altro di controllo trattato a pieno campo (frutteto standard). La strategia IPM-CPR si basa sulla realizzazione di interventi ripetuti durante la stagione limitati al perimetro del frutteto, integrati da alcuni interventi di soccorso a pieno campo. Nelle prove le bordure trattate hanno compreso le 2-3

file esterne longitudinali ai filari ed il lato perpendicolare corrispondente a 5-6 piante di testata (corrispondente a circa 15 metri di larghezza). Complessivamente la superficie trattata era del 10% circa rispetto a quella totale (figura 1). I sei frutteti, anche se ubicati in aziende e località diverse, sono stati scelti per alcune caratteristiche comuni:

a) una superficie di 3,0 ha circa, necessaria per rendere applicabile la tecnica IPM-CPR;

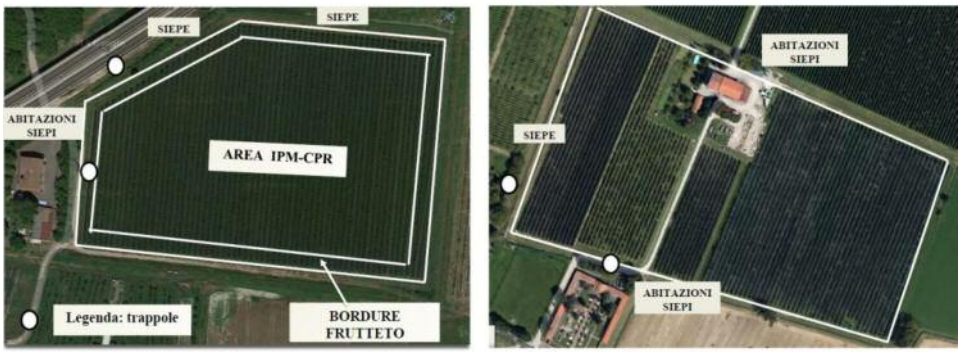
b) presenza delle cultivar William e Abate innestate su portinnesto di cotogno Ba29 o Sydo;

c) rete antigrandine;

d) zone rifugio per *H. halys* nelle immediate vicinanze del frutteto (abitazioni, siepi o seminativi attrattivi come soia).

In tutte le aree sperimentali sono stati realizzati settimanalmente monitoraggi nel periodo compreso tra l'inizio di aprile e la metà di settembre, per ottenere indicazioni sull'entità della presenza di *H. halys*.

Figura 1. Immagine fotografica di due degli appezzamenti in cui sono state realizzate le prove. In evidenza le zone "rifugio" per *H. halys* (siepi ed abitazioni). A sinistra quello gestito con il metodo IPM-CPR (con la fascia di bordo trattata) e a destra quello standard in cui venivano effettuati trattamenti pieno campo. I siti dove sono state posizionate le trappole Rescue® per il monitoraggio sono indicate dai cerchi bianchi con bordo nero (vedi legenda)



I controlli sono stati realizzati al centro e al bordo del frutteto e nelle siepi limitrofe al frutteto. I metodi utilizzati sono stati:

- Visivo da terra (a 1,5-2,0 m) o utilizzando il carro raccolta (3,0-3,5 m), su 4 transetti di 4 metri lineari di frutteto in tre punti dell'appezzamento;
- "frappage" cioè scuotimento di branche della pianta con battiture sui 4 metri lineari in tre punti (10 batture per punto) facendo cadere gli insetti su un vassoio. Questo metodo permette all'operatore di controllare da terra la fascia alta dei frutteti, zona in cui l'insetto si concentra maggiormente.
- trappole a feromoni di aggregazione, utilizzando il modello Rescue®. Ne sono state disposte due per ogni azienda, una sul frutteto e una sulla siepe a confine del frutteto. I dati ottenuti dalle catture sono stati poi utilizzati per calcolare il numero medio (tra bordo del frutteto e siepe) di *H. halys* catturate in ogni appezzamento.

Per verificare l'entità del danno, sono stati realizzati rilievi visivi sui frutti. In particolare sono stati effettuati tre controlli alla fine dei mesi di Giugno, Luglio e Agosto (30/6, 30/7, 30/8) per rilevare la presenza di frutti con deformità. Si è proceduto in ogni azienda ad

esaminare un numero totale di 1000 frutti per ciascun campionamento, di cui la metà al centro dell'appezzamento e l'altra metà sul bordo dell'appezzamento nella fascia di vegetazione produttiva di 2,0-4,0 metri. Per effettuare il confronto statistico tra frutteti IPM-CPR e frutteti standard, è stato utilizzato il T test. Per l'analisi i dati sulla percentuale di frutti deformi sono stati trasformati in arcoseno della radice quadrata, tuttavia nelle figure sono rappresentati i dati non trasformati.

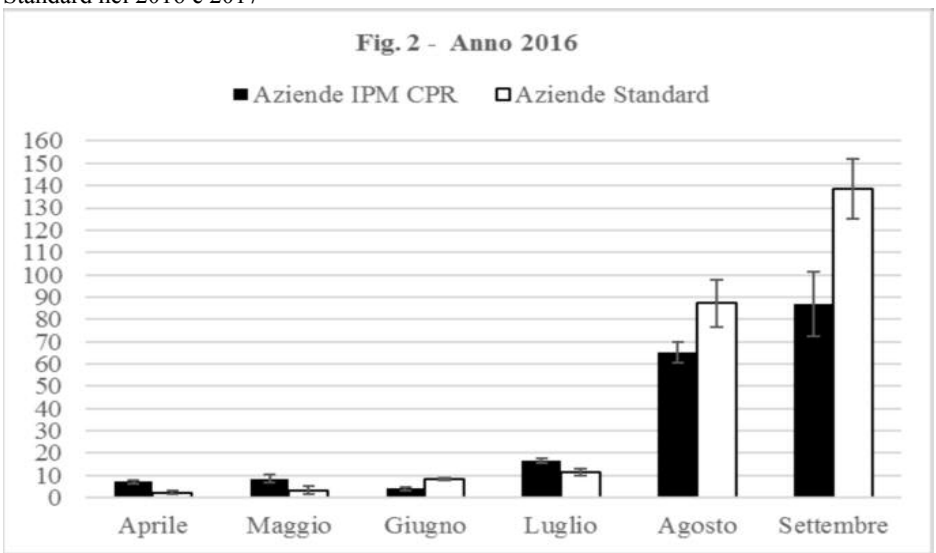
Gli interventi insetticidi verso *H. halys* nelle due strategie di difesa a confronto sono stati quelli consentiti dai Disciplinari di Produzione Integrata della Regione Emilia-Romagna. Le sostanze attive utilizzate a dose di etichetta (tabelle 1 e 2), sono state: clorpirifos-etile (Dursban 75WG), clorpirifos-metile (Reldan 22, Reldan LO), acetamiprid (Epik SL), deltametrina (Decis EVO), fosmet (Spada 200 EC), etofenprox (Trebon UP), thiacloprid (Calyspo).

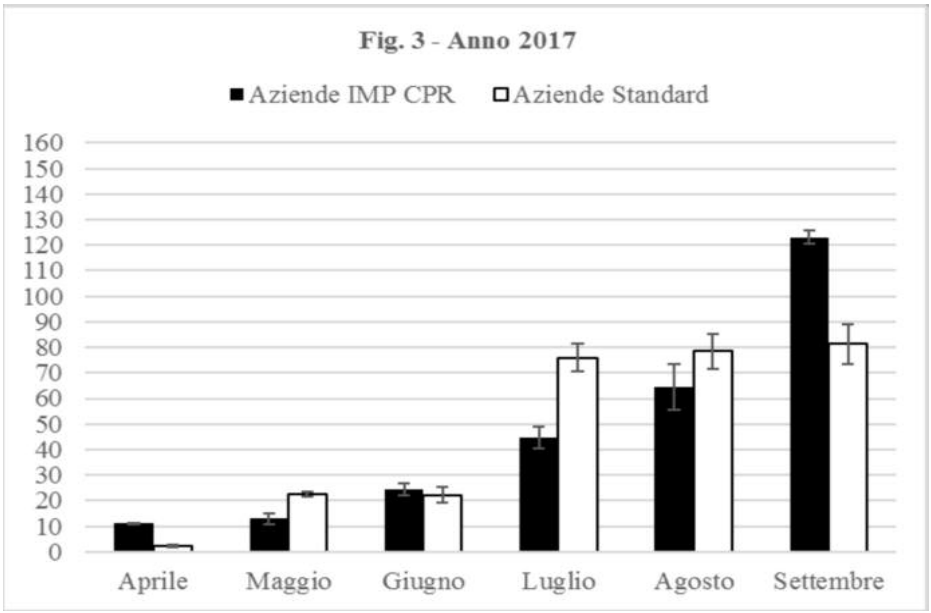
RISULTATI E DISCUSSIONE

Monitoraggio

Per il monitoraggio di *H. halys,* nei tre gruppi di aziende si riportano in maniera sintetica le catture rilevate nel biennio 2016-2017 nelle trappole a feromoni di aggregazione espresse come media e relativo errore standard della sommatoria mensile di individui adulti e forme giovanili. I risultati non mostrano differenze sostanziali tra i frutteti IPM-CPR e i loro corrispondenti standard (figure 2 e 3). Le tecniche di monitoraggio attivo, come il *frappage* e il controllo visivo, non hanno permesso di rilevare un numero significativo di individui tale da giustificare un confronto.

Figure 2 e 3. Sommatoria media mensile ed Errore standard (±) delle catture di *H. halys* (adulti + forma giovanili) rilevate nelle trappole Rescue® nei gruppi di aziende IMP-CPR e Standard nel 2016 e 2017

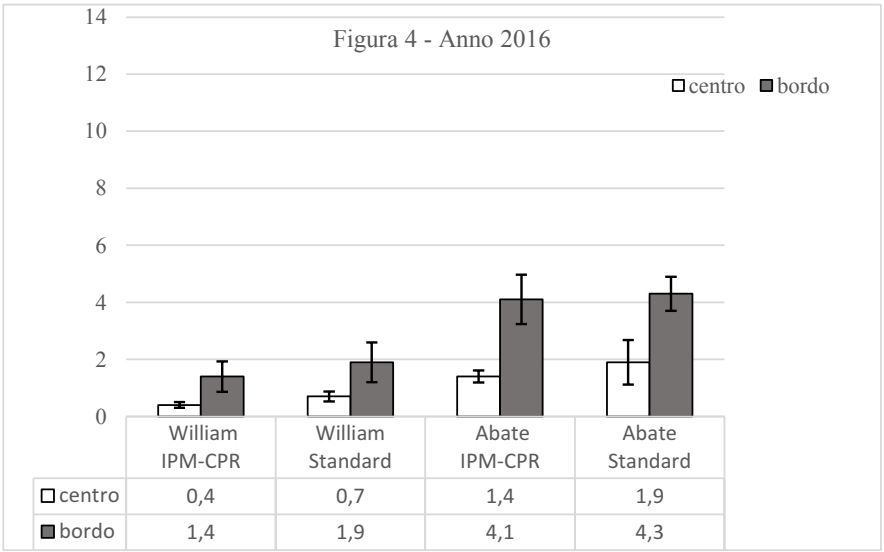




Andamento delle infestazioni

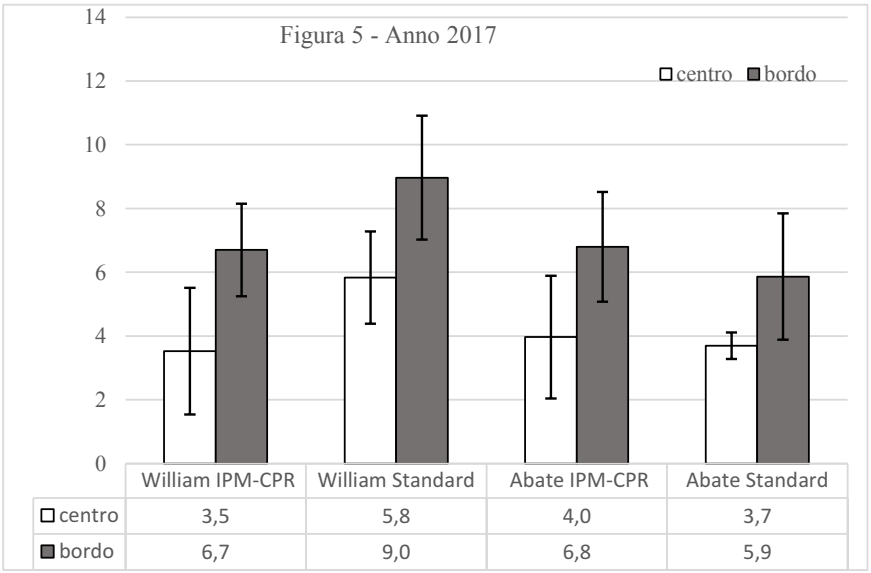
Per verificare l'efficacia della strategia IPM-CPR rispetto a quella standard, si è proceduto a valutare il danno sui frutti alla raccolta (deformità) in due diverse posizioni del frutteto, il bordo e il centro. Nelle figure 4, 5 sono riportati i dati relativi alla cv. William e Abate nel periodo 2016 - 2017. L'analisi statistica è stata condotta considerando separatamente ciascuna varietà di pero, sia per i rilievi al bordo che per i rilievi al centro dei frutteti. In entrambe le annate non sono emerse differenze significative tra IPM-CPR e Standard. Pertanto è possibile affermare che nelle esperienze realizzate l'utilizzo della strategia IPM-CPR consente di ottenere sia al centro che nel bordo dei frutteti percentuali di danno del tutto comparabili rispetto alla strategia standard e che questi risultati sono indipendenti dal tipo di cultivar saggiata.

Figure 4 e 5. Andamento delle infestazioni nelle cv William e Abate (% frutti deformi) ed errore standard (±) nel periodo 2016-2017. Per entrambe le cultivar, l'analisi statistica non evidenzia differenze significative fra le due strategie testate sia al centro che al bordo frutteto



	William IPM-CPR	William Standard	Abate IPM-CPR	Abate Standard
centro	0,4	0,7	1,4	1,9
bordo	1,4	1,9	4,1	4,3

T-test 2016: N.S.



	William IPM-CPR	William Standard	Abate IPM-CPR	Abate Standard
centro	3,5	5,8	4,0	3,7
bordo	6,7	9,0	6,8	5,9

T-test nel 2017: N.S.

Strategie di difesa per *H. halys*

In tutti i pereti coinvolti nello studio sperimentale sono stati utilizzati gli insetticidi consentiti dai Disciplinari di Produzione Integrata della Regione Emilia-Romagna (e relative deroghe) quali fosforganici, piretroidi e neonicotinoidi. In entrambe le annate gli interventi sono stati effettuati nel periodo compreso tra inizio maggio e seconda decade di agosto ad intervalli di 7-14 giorni. I risultati riportati nelle tabelle 1 e 2 evidenziano come la gestione dei bordi consenta una riduzione dal 44 al 50% nell'uso di insetticidi al centro del frutteto. L'applicazione di questa tecnica nei nostri ambienti ha confermato, inoltre, la possibilità di reintrodurre l'applicazione di consolidate tecniche a basso impatto ambientale come la confusione sessuale e CpGV per il contenimento di *Cydia pomonella* messe in discussione dopo l'arrivo della cimice asiatica.

Tabella 1. Trattamenti insetticidi effettuati per *H. halys* nelle 2 tesi IPM-CPR e Standard (media delle aziende in prova). Cultivar William, Abate Fetel – Biennio 2016-17

Epoca	Anno 2016		
	IPM-CPR		Standard
	Bordo	Pieno campo	Pieno campo
Maggio	Clorpirifos metile	Acetamiprid	Acetamiprid (2) Clorpirifos etile
Giugno	Clorpirifos metile (n. 2)	Clorpirifos metile Fosmet Acetamiprid	Clorpirifos etile Fosmet (2)
Luglio	Clorpirifos metile (n. 2)	Fosmet	Clorpirifos metile Thiacloprid
Agosto	Clorpirifos metile	-	Deltametrina Etofenprox
N° interventi totali	6	5	10
Riduzione % degli interventi al centro frutteto	50 %		-
Gestione carpocapsa	Confusione sessuale, CpGV, Rynaxypyr		Esclusione confusione sessuale e CpGV

Epoca	Anno 2017		
	IPM-CPR		Standard
	Bordo	Pieno campo	Pieno campo
Maggio	Clorpirifos metile	Acetamiprid	Acetamiprid Clorpirifos etile
Giugno	Clorpirifos metile (n. 2)	Clorpirifos metile Fosmet Acetamiprid	Fosmet Acetamiprid
Luglio	Clorpirifos metile (n. 2)	Fosmet	Clorpirifos metile Thiacloprid Fosmet
Agosto	Clorpirifos metile	-	Deltametrina Etofenprox
N° interventi totali	6	5	9
Riduzione %interventi al centro frutteto	44%		-
Gestione Carpocapsa	Confusione sessuale, CpGV, Rynaxypyr		Esclusione confusione sessuale e CpGV

CONCLUSIONI

Utili indicazioni vengono dall'applicazione nei nostri frutteti, della strategia IPM-CPR messa a punto negli Stati Uniti. Essa consiste in trattamenti ripetuti eseguiti prevalentemente sui bordi perimetrali dei frutteti al fine di intercettare *H. halys*, che dai siti di svernamento e rifugio (abitazioni, siepi, ecc.) tende a concentrarsi sulle piante dei filari più esterni. Le ricerche americane su pesco indicano come l'applicazione della tecnica sia in grado di apportare un risparmio di insetticidi del 25-61% e la reintroduzione di metodi di difesa integrata a basso impatto ambientale, (es. confusione sessuale) abbandonati per dell'impiego di insetticidi ad ampio spettro d'azione.

Al fine di fornire un contributo alla difficile gestione di questa nuova emergenza fitosanitaria, nel biennio 2016-17, la tecnica è stata testata su tre pereti del modenese con caratteristiche comuni, a confronto con "appezzamenti standard" cioè gestiti con trattamenti insetticidi a pieno campo. Nei due gruppi di pereti, tramite tecniche di monitoraggio, si è accertata la consistenza di popolazioni di *H. halys* al fine di impostare tempestivamente i trattamenti insetticidi necessari. Lo studio effettuato evidenzia come la gestione dei bordi, consenta una riduzione del 44-50% nell'uso di insetticidi al centro del frutteto, senza differenze statistiche significative in termini di danno alla raccolta (frutti deformi) rispetto ai frutteti standard. L'applicazione di questa tecnica nei nostri ambienti ha confermato, inoltre, la possibilità di reintrodurre l'applicazione di consolidati mezzi tecnici a basso impatto ambientale come la confusione sessuale e CpGV per il contenimento di *Cydia pomonella* fortemente sponsorizzate in Emilia-Romagna e messe in discussione dopo l'avvento della cimice asiatica. Tuttavia è bene sottolineare che la strategia IPM-CPR non rappresenta la soluzione del problema ma solo un primo contributo al controllo sostenibile di *H. halys*.

Inoltre risulta applicabile con buoni risultati solo previa un'attenta disamina del contesto aziendale. La gestione del perimetro risulta efficace su frutteti di superficie maggiore o uguale a 3 ettari, con bordure di dimensione significativa rispetto al centro del frutteto. La presenza di rete antigrandine nei frutteti esaminati, che già di per sè favorisce il controllo della cimice (Caruso et al., 2017), potrebbe aver contribuito ad incrementare l'efficacia della strategia. Infine è buona norma effettuare una verifica preliminare sull'origine delle infestazioni, l'entità delle popolazioni di *H. halys* e l'ampiezza di zone "rifugio" (siepi, abitazioni, ricoveri ecc.). Ciò detto, la tecnica IPM-CPR può rappresentare una prima concreta proposta operativa, di facile impiego ed in corso di diffusione negli ambienti frutticoli emiliano-romagnoli.

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. «*Halys*» con il coordinamento del CRPV.

LAVORI CITATI

Bariselli, M., Bugiani, R. & Maistrello, L. 2016. Distribution and damage caused by Halyomorpha halys in Italy. EPPO Bulletin 46(2), 332–334.

Blaauw, B.R, D. Polk, e A.L. Nielsen. 2014. "IPM-CPR for Peaches: Incorporating Behaviorally-Based Methods to Manage *Halyomorpha Halys* and Key Pests in Peach". *Pest Management Science* 71 (11): 1513–22. doi:10.1002/ps.3955.

Boselli M., Caruso S., Barbari G., Vergnani S., Scannavini M., Tommasini MG., 2013. New strategies of IPM to control Codling Moth in pear orchards. Pure Congress "FUTURE IPM IN EUROPE" 19-21 March 2013. Pala Congressi - Riva del Garda - Italy

Caruso S., Vaccari G., Vergnani S., Raguzzoni F., Maistrello L., 2017. Nuove opportunità di impiego delle reti multifunzionali. L'Informatore Agrario 15:57-60.

Fanfani, R. & Pieri, R. 2016. Il sistema agro-alimentare dell'Emilia-Romagna. Rapporto 2015, Bologna: Unione regionale delle Camere di commercio dell'Emilia-Romagna Regione Emilia-Romagna, Assessorato agricoltura, caccia e pesca, 414p.

Lee, D.-H., B.D. Short, Shimat V.J., J.C. Bergh, e T.C. Leskey. 2013. "Review of the Biology, Ecology, and Management of *Halyomorpha Halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in China, Japan, and the Republic of Korea". *Environmental Entomology* 42 (4), 627–41. doi:10.1603/EN13006

Maistrello L., Dioli P., Vaccari G., Nannini R., Bortolotti P., Caruso S., Costi E., Montermini A., Casoli L., e Bariselli M. 2014. "Primi rinvenimenti in Italia della cimice esotica *Halyomorpha halys*, una nuova minaccia per la frutticoltura". In *Atti delle Giornate Fitopatologiche*, 283-88. Bologna.

Maistrello L., Vaccari G., Caruso S., Costi E., Bortolini S., Macavei L., Foca G., Ulrici A., Bortolotti P.P., Nannini R., Casoli L., Fornaciari M., Mazzoli GL., Dioli P., 2017. Monitoring of the invasive *Halyomorpha halys*, a new key pest of fruit orchards in Northern Italy. *Journal of Pest Science* 88 (1): 37–47. DOI 10.1007/s10340-017-0896-2

Morrison, W.R., D.H. Lee, B.D. Short, A. Khrimian, e T.C. Leskey. 2016. "Establishing the Behavioral Basis for an Attract-and-Kill Strategy to Manage the Invasive *Halyomorpha Halys* in Apple Orchards." *Journal of Pest Science* 89 (1): 81–96. doi:10.1007/s10340-015-0679-6.

Regione Emilia Romagna (2017) Disciplinari di produzione integrata vegetale—Produzioni agroalimentari—E-R Agricoltura e pesca. http://agricoltura.regione.emilia-romagna.it/produzioni-agroalimentari/temi/disciplinari-produzione-integrata.