



**CIMICE MARMORATA ASIATICA
IN FRIULI VENEZIA GIULIA**
insetto alieno di difficile
gestione in agricoltura

ersa REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

**Difesa contro *H. halys*:
esperienze in Friuli Venezia Giulia**

Luca Benvenuto, Giorgio Malossini, Iris Bernardinelli, Rosario Raso
ERSA - Servizio fitosanitario e chimico, ricerca, sperimentazione e assistenza tecnica

Villa Manin di Passariano, Codroipo, 29 Settembre 2018

Halyomorpha halys in FVG

- ***DIFESA COLTURE ARBOREE:***
 - *Difesa chimica*
 - *Protezioni fisiche*
 - *Tecniche alternative*
- ***SPERIMENTAZIONI REALIZZATE DA ERS***
- ***CONSIDERAZIONI E PROSPETTIVE FUTURE***

Possibili metodi di difesa contro *H. halys*

- **Difesa chimica: strategie standard di difesa**
 - Prove sperimentali di valutazione di diverse sostanze attive in meleto
 - Approfondimento del comportamento di *H. halys* all'interno del meleto
- **Difesa chimica: strategie innovative**
 - Interventi a file alterne
 - Interventi sui bordi
 - Trap crop e Attract&kill
- **Protezioni fisiche:**
 - Reti multifunzionali antinsetto monofila
 - Reti multifunzionali antinsetto monoblocco
 - Reti antigrandine chiuse sul perimetro
- **Predatori, parassitoidi e patogeni**








Sostanze attive utilizzabili su melo

Sostanza attiva	N. max interventi	Intervallo di sicurezza	Attività su adulti	Attività su giovani
Clorpirifos etile	1	90	++	++
Clorpirifos metile	1-2	21	+++	+++
Fosmet	2	28	+	++
Etofenprox	3	7	++	++
Deltametrina	3	7	++	+++
Lambda-cialotrina	2	7	++	n.d.
Beta-ciflutrin	2	7	++	++
Tau-fluvalinate	2	30	+	+++
Acetamiprid	2	14	+++	+++
Thiacloprid	2	14	+	+++
Piretrina		2	-	+++
Indoxacarb	4	7	+	+++
Spinosad	3	7	-	+

+++	% efficacia > 80
++	50 < % efficacia < 80
+	% efficacia < 50

Fonte: Ricerca bibliografica su attività insetticidi contro *H. halys* (es. Nannini et al., 2015; Preti et al., 2017)

Sostanze attive utilizzabili in agricoltura biologica con azione contro *H. halys*

Sostanza attiva	Agricoltura Biologica	Intervallo di sicurezza	Attività su adulti	Attività su giovani
Olio essenziale di arancio dolce		3	-	+++
Sali potassici degli acidi grassi		3	n.d.	# ++++
Azadiractina		3	n.d.	# ++++
Spinosad		7	+	++
Piretrine ##		2	+	++++

dati ottenuti solo da prove di laboratorio

saggiato in laboratorio, le N1 sgucciate dalle ovature trattate hanno una mortalità prossima al 100%

++++	efficacia elevata 60-90%
+++	efficacia medio-buona 30-60%
++	efficacia moderata 10-30%
+	efficacia scarsa <10%

Fonte: Astra, 2017

Sostanze attive utilizzabili in frutticoltura con azione contro *H. halys* – DPI FVG 2018

Tabella 2 – Sostanze attive previste nel disciplinare di produzione integrata (versione n. 2 aggiornamento del 26 aprile 2018).

Famiglie	Sostanza attiva	Melo	Pero	Pesco	Actinidia
Esteri fosforici	Clorpirifos metile	x	x	x	
	Clorpirifos etile	x	x	x	
	Fosmet	x	x	x	
Piretroidi	Etofenprox	x	x	x	x
	Delta metrina		x	x	x
	Lambda cialotrina			x	
	Betaciflutrin			x	
Neonicotinoidi	Tau-fluvalinate	x	x	x	
	Acetamiprid	x	x	x	
	Imidacloprid	x		x	
	Thiametoxam	x		x	
	Clothianidin	x		x	
	Thiacloprid	x		x	

Fonte: Bollettini monitoraggio *H. halys* 2018 - ERSA




Prova di strategia 1: Beano di Codroipo, var. Granny Smith

DATA	TNT	T 1 (IPM 1)	T 2 (IPM 1 + caolino)	T 3 (IPM 2)	T 4 (Bio)	T 5 (Bio + caolino)
2 lug		acetamprid	acetamprid	caolino	piretro + olio	piretro + olio
8 lug			caolino			caolino
15 lug		clorpirifos metile	clorpirifos metile	acetamprid	Prev-am plus	Prev-am plus
22 lug			caolino			caolino
29 lug		thiacloprid	thiacloprid	clorpirifos metile	piretro + olio	piretro + olio
5 ago			caolino			caolino
12 ago		indoxacarb	indoxacarb	piretro + olio	Prev-am plus	Prev-am plus
19 ago			caolino			caolino
26 ago		indoxacarb	indoxacarb	indoxacarb	spinosad	spinosad
2 set			caolino			caolino
9 set		etofenprox	etofenprox	etofenprox	spinosad	spinosad

- Cature *H. halys* (1128 individui totali) su trappola Rescue a Codroipo nel 2016
- Trattamenti effettuati dal centro di saggio Agrea
- Rilievi ed elaborazione dati effettuati da Ersu
- 1 trattamento ogni 2 settimane
- 3 tesi difesa integrata e 2 tesi agricoltura biologica
- 2 tesi con caolino ogni 2 settimane intervallato ai trattamenti chimici

➔ Una seconda prova di strategia è stata effettuata con la collaborazione del Centro di saggio Anadiag su Fuji

Difesa chimica: strategie standard di difesa



Risultati prova di laboratorio UNIUD 2016

Agricoltura Biologica: controllo con agrofarmaci

4) Efficacia del Caolino su *H. halys*

1) Sugli adulti ha effetto repellente e antifeeding, spesso significativi o altamente significativi.

2) l'effetto sembra essere migliore su frutti a tegumento liscio (es. pomodoro e mela - ma difficoltà di bagnatura-, rispetto a tegumento zigrinato (es. fagiolino).

3) Il doppio trattamento migliora l'efficacia.

4) Ha efficacia anche su *Nezara viridula*.

Fonte: Zandigiaco, Uniud 2016



RISULTATI PROVA 1 STRATEGIA

Legenda prova

1	IPM1
2	IPM1 + caolino
3	IPM2
4	bio
5	bio + caolino
6	TNT

Danno medio IPM
 T1 = 63%
 T2 = 38%
 T3 = 29%
 TNT = 63%

Danno medio bio
 T4 = 61%
 T5 = 55%
 TNT = 63%

% danno/ripetizione/tesi

	rip a	rip b	rip c
	79	47	32
	62	21	33
	46	39	36
	46	68	19
	67	53	22
	90	84	82
Media filare (danno %)	65	52	37

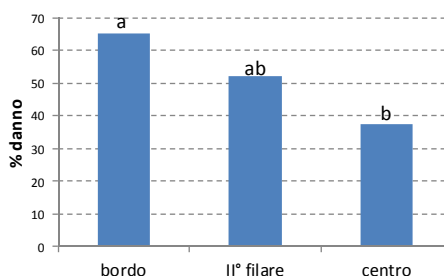
Difesa chimica: strategie standard di difesa



Considerazioni generali prova di difesa chimica

- No differenze statistiche tra le 5 strategie
- Evidente effetto bordo
- **Reinfestazione** di cimici - provenienti da zone limitrofe (altre colture o siepi) - già 2-3 giorni dopo i trattamenti
- Il **caolino** intervallato tra un trattamento e l'altro ha evidenziato un blando effetto positivo
- Nonostante i 6 trattamenti insetticidi della prova i **danni** sono risultati comunque **molto elevati** (>29% tesi migliore)

DANNO % SULLE MELE CONSIDERATO SU CIASCUNO DEI 3 FILARI



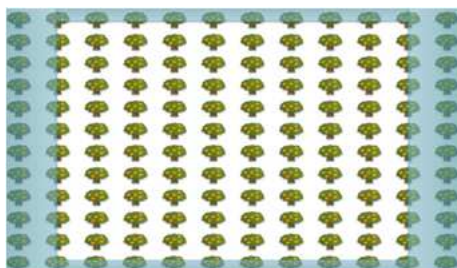
La difesa chimica è comunque un'**arma a disposizione del produttore**, ma non può essere considerata, a causa della biologia dell'insetto, la principale o risolutiva, e va **utilizzata con criterio** e con l'ausilio di un attento monitoraggio.

Difesa chimica: strategie standard di difesa



Difesa chimica: strategie innovative

- Gestione del perimetro del frutteto (CPR – Crop Perimeter Restructuring)
 - Approccio messo a punto negli Stati Uniti basato sul comportamento biologico di *H. halys*: maggiore presenza sui bordi (3-4 filari esterni e testate per superfici superiori a 3 ha)



IPM-CPR for peaches: incorporating behaviorally-based methods to manage *Halyomorpha halys* and key pests in peach
Brett R Blaauw, Dean Polk and Anne L Nielsen

Fonte: <https://projects.sare.org/project-reports/one14-217/>

Difesa chimica: strategie innovative



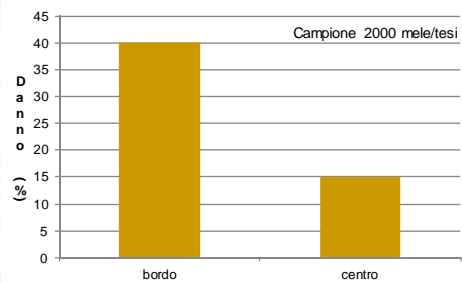
Difesa chimica: strategie innovative

- Gestione a file alterne
 - Basata su esperienze in frutteti negli Stati Uniti per cercare di prolungare l'effetto del trattamento insetticida durante la stagione



Risultati di queste strategie di difesa chimica

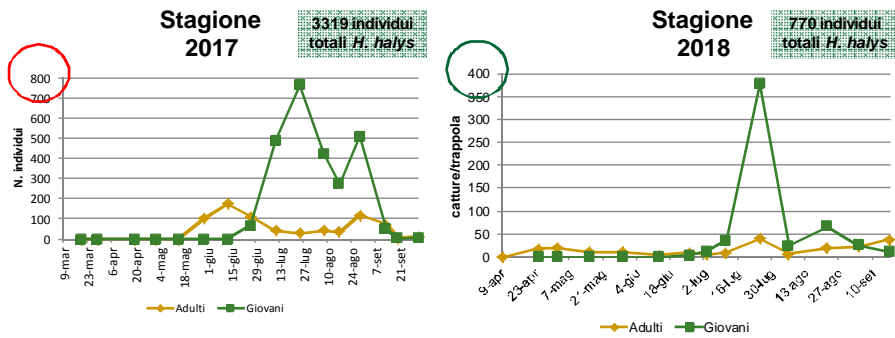
- Meleti estesi (> 3 ha)
 - Trattamenti a filari alterni dal post-fioritura, alternando le molecole registrate sulla coltura e contro l'organismo target



Stagione 2018 – Gala - Codroipo (area intensamente investita a melo)

Risultati di queste strategie

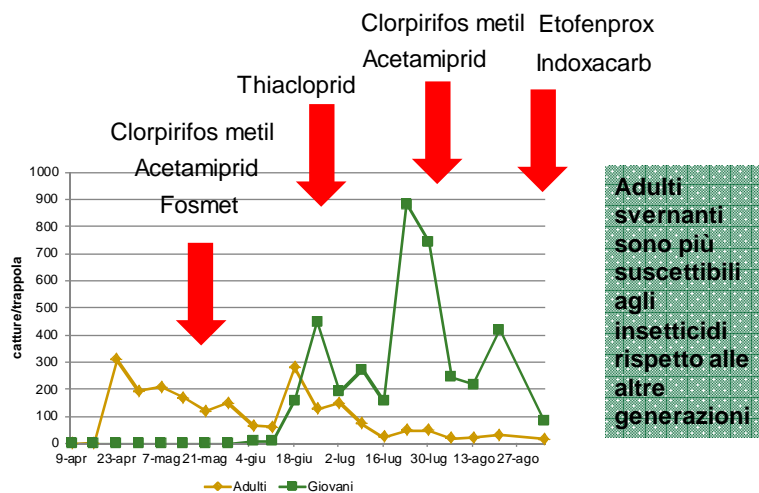
- Meleti estesi (> 3 ha)
 - Trattamenti a filari alterni dal post-fioritura, alternando le molecole registrate sulla coltura e contro l'organismo target



Pressione differente dell'insetto tra le sue stagioni



Esempio di strategie di difesa chimica



RISULTATI MONITORAGGIO VISIVO PROVE DI DIFESA CHIMICA E TECNICHE ALTERNATIVE

MELO

- Danni osservati soprattutto nei filari di bordo ed in testata
- Più gli appezzamenti sono di piccole dimensioni, più risultano colpiti anche nella parte centrale
- Maggiore presenza di danni su piante vigorose e in prossimità dei pali
- Varietà «preferite» da *H. halys*:

Granny Smith
 Red Delicious nuovi cloni rossi
 Pink Lady
 Gala
 Golden Delicious



Problemi legati alla difesa chimica contro *H. halys*

- Aumento del numero degli interventi con insetticidi (8-10 per stagione)
- Utilizzo di molecole ad ampio spettro e quindi poco selettive degli insetti utili
- Rischio aumento di altri problemi (es. ragno rosso) a causa dell'uso di piretroidi e/o molecole ad ampio spettro, nonché fitotossicità
- Abbandono/non utilizzo della confusione sessuale (insetticidi contro *H. halys* efficaci anche per lepidotteri dannosi del melo)
- Rischio aumento resistenze per alcuni insetticidi
- Assenza di molecole efficaci in melicoltura biologica

Problemi legati alla difesa chimica

- Fitotossicità



ersa Ente Nazionale per lo Sviluppo Rurale
 Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

LA DIFESA CHIMICA

☐ Da ricordare !!!

- Le poche sostanze attive efficaci hanno attività di contatto e scarsa persistenza
- Trattamenti preventivi sono inutili (se vengono eseguiti prima della comparsa nel frutteto della cimice) e possono causare danni agli insetti utili
- Trattamenti di fine stagione di tipo estintivo sono inefficaci
- L'utilizzo esclusivo delle sostanze chimiche non è risolutivo
- **Necessità di adottare strategie di «difesa integrata»**

ersa Ente Nazionale per lo Sviluppo Rurale
 Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

Protezioni fisiche – reti multifunzionali antinsetto

Protezioni fisiche

- Reti anti insetto multifunzionali monofila (alt carpò)



Risultati e considerazioni

- Chiusura rete nell'immediato post fioritura con funzione diradamento, alt carpò e antigrandine
- Trattamenti insetticidi
- Varietà Gala e Fuji
- Stagione 2017 danni molto bassi su entrambe le varietà
- Stagione 2018 danni molto bassi su Gala, Fuji deve ancora essere raccolta (rilievo pre raccolta assenza di danni)



- Pressione elevata di *H. halys* (zona Cordenons)

Anno	Individui totali <i>H. halys</i>
2016	139
2017	698
2018	1988



Protezioni fisiche

- Rete antigrandine pre esistente e reti anti insetto chiuse sul perimetro

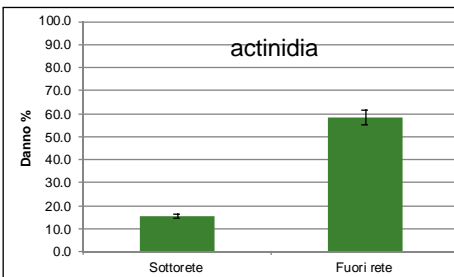
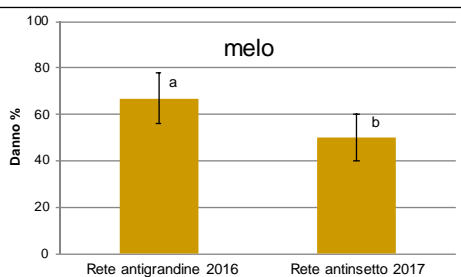
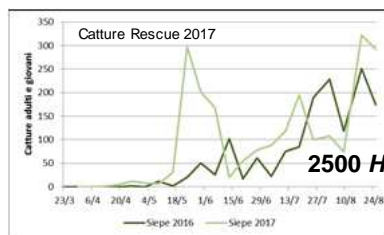


- Rete antigrandine pre esistente e reti anti insetto chiuse sul perimetro

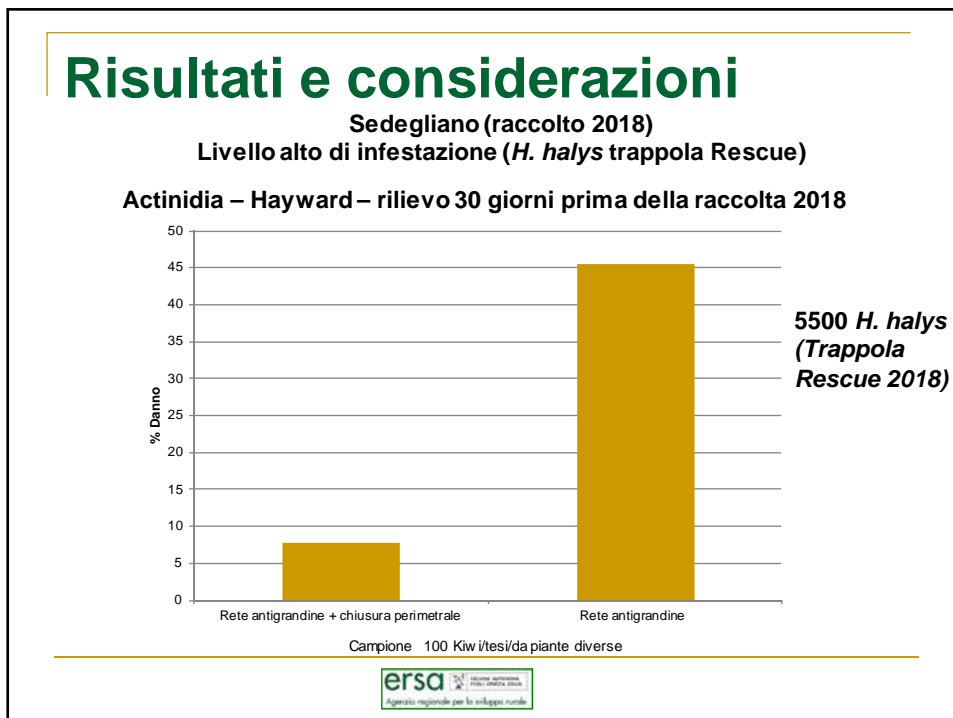
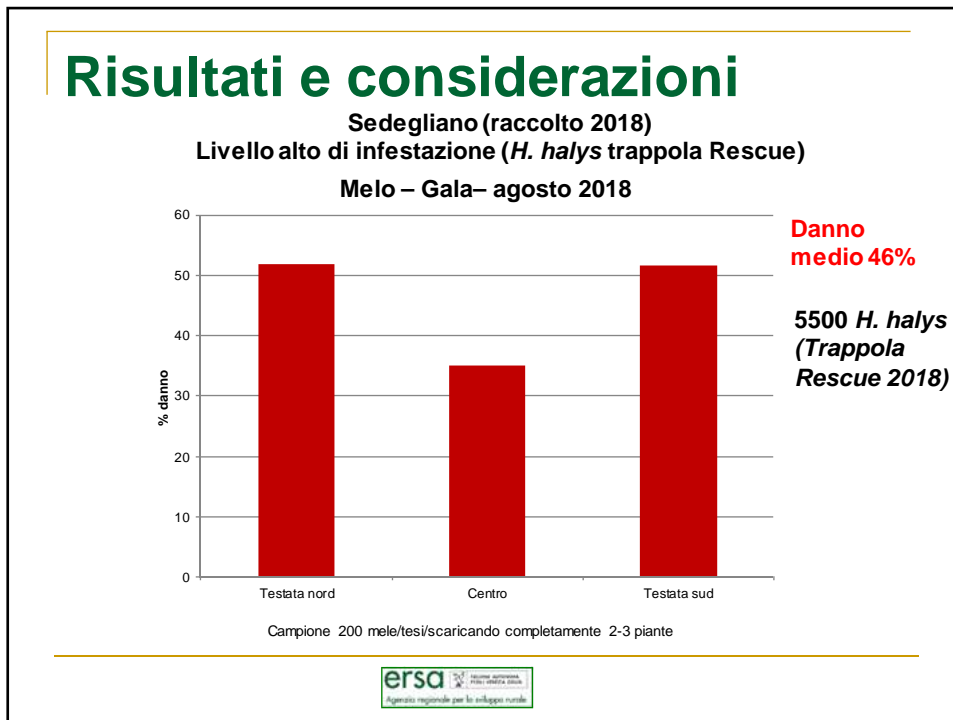


ersa Ente Nazionale per lo Sviluppo Rurale
 Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

Prova sperimentale utilizzo di reti antinsetto 2017 - melo e actinidia -

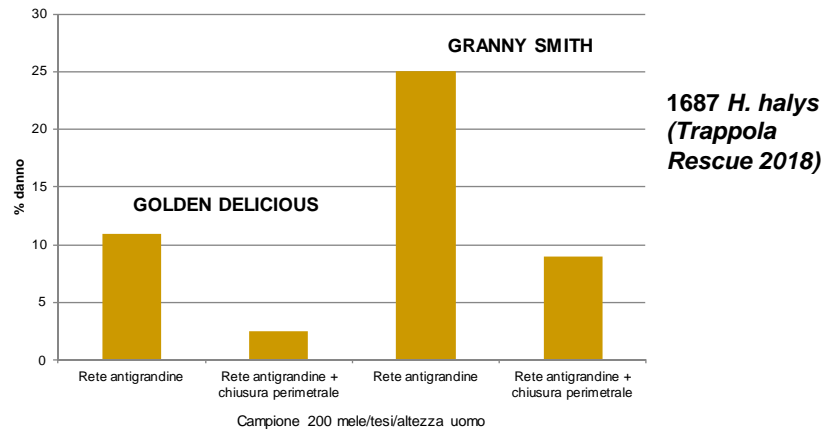


ersa Ente Nazionale per lo Sviluppo Rurale
 Agenzia regionale per lo sviluppo rurale



Risultati e considerazioni

Valvasone (raccolto 2018)
 Livello medio/alto di infestazione (*H. halys* trappola Rescue)



1687 *H. halys*
 (Trappola Rescue 2018)



Protezioni fisiche

- Reti multifunzionali anti insetto monoblocco

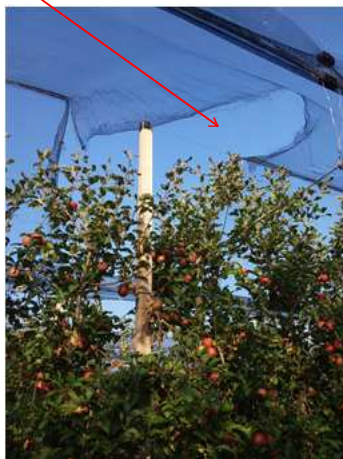


- Reti multifunzionali anti insetto monoblocco



ersa Ente Nazionale per lo Sviluppo Agricolo
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

Considerazioni prime prove reti



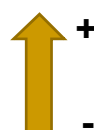
Attenzione a buchi della rete antigrandine e posizionamenti placchette !!!

ersa Ente Nazionale per lo Sviluppo Agricolo
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

Considerazioni prime prove reti

- Gli adulti e le ninfe vengono in gran parte intercettati dalle reti antigrandine e reti anti insetto (meglio di maglie fitte)
- L'efficacia non è totale, non si tratta di barriere ermetiche
- Da indicazioni dei produttori e da rilievi eseguiti il **livello di soddisfazione** contro la presenza di *H. halys*:

Rete monofila
Rete monoblocco
Rete chiusura perimetrale



Considerazioni prime prove reti

- Necessario un continuo monitoraggio del meleto e l'integrazione di trattamenti insetticidi, soprattutto nei meleti con elevata pressione dell'insetto
- Verificare l'integrità della rete antigrandine, soprattutto in prossimità dei pali e chiudere bene con le placchette le reti lungo i filari
- **Fondamentale la chiusura nell'immediato post-fioritura e comunque prima dell'arrivo di *H. halys* nel frutteto**

H. halys su vite in Friuli Venezia Giulia

- Prova di microvinificazione su Pinot grigio, Ribolla gialla, Merlot
 - damigiane da 50 l con un numero di cimici corrispondente a circa 3 per grappolo; in collaborazione con il Centro Sperimentale «Casa 40» dei Vivai Cooperativi Rauscedo.

JOURNAL OF
AGRICULTURAL AND
FOOD CHEMISTRY

Article
pubs.acs.org/JAFC

Influence of Winemaking Processing Steps on the Amounts of (E)-2-Decenal and Tridecane as Off-Odorants Caused by Brown Marmorated Stink Bug (*Halyomorpha halys*)

Pallavi Mohekar,¹ James Osborne,¹ Nik G. Wiman,² Vaughn Walton,² and Elizabeth Tomasino^{1*}

¹Department of Food Science & Technology, Oregon State University, 100 Wiegand Hall, Corvallis, Oregon 97331, United States

²Department of Horticulture, Oregon State University, 4017 Agriculture and Life Sciences Building, Corvallis, Oregon 97331, United States

* Supporting Information

ersa Entomologia Agraria
Fisiologia Insetti
Agricoltura
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

Interferenze in fase di vinificazione?

- Sostanze che danno odori caratteristici di cimice
 - Trans 2 decenale
 - Tridecane
- 2017: Microvinificazioni con 3 cimici/grappolo
 - Base spumante: Ribolla gialla
 - Vinificazione in bianco: Pinot grigio
 - Vinificazione in rosso: Merlot

ersa Entomologia Agraria
Fisiologia Insetti
Agricoltura
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

Interferenze in fase di vinificazione?

3 cimici/grappolo
= 1.400 cimici x 75 kg uva



75 kg uva

cimiciato

La prova è stata eseguita anche nel 2018

- Ribolla gialla
- Merlot

50 l

RISULTATI MICROVINIFICAZIONI

↓

DEGUSTAZIONI: non si è evidenziata differenza tra vino «cimiciato» e testimone



Attract & kill (con rete insetticida): prime esperienze in FVG

Strategie 'Trap Crop' e 'Attract&Kill'

- Attrarre e concentrare la popolazione, eliminarla con trattamenti localizzati fin dalle prime fasi (adulti svernanti).



- Nuove linee di ricerca in USA e dal 2017 anche nei nostri ambienti.....

Difesa chimica: strategie innovative



Rete insetticida utilizzata

- Storanet ® rete insetticida (*alfa cipermetrina*) - **NON REGISTRATA IN ITALIA**. Registrata in altri paesi UE in **ambito forestale per il controllo del bostrico tipografo (*Ips typographus*)**



Rete insetticida: idee provate da ERSA

- 1: Testare la rete in laboratorio contro *H. halys*
- 2: Testare la rete in semicampo contro *H. halys*

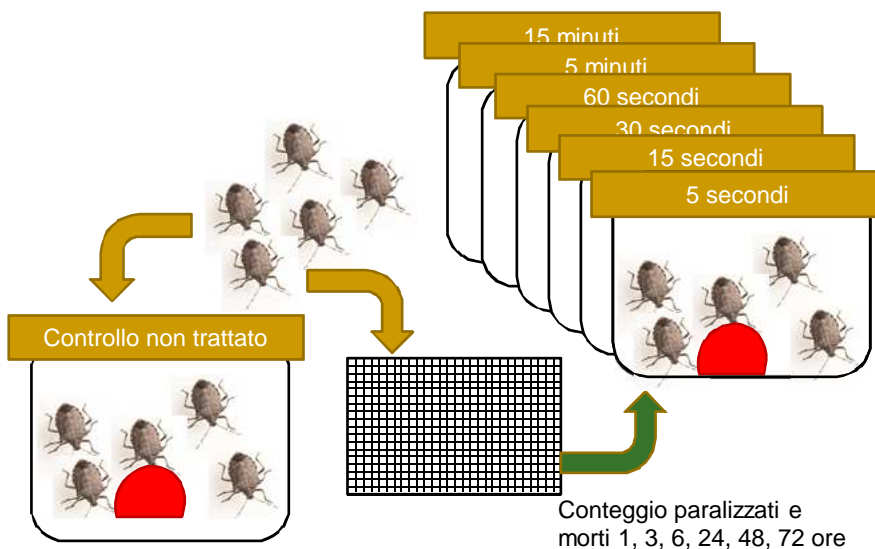


PROVA SPERIMENTALE

Studi propedeutici per un possibile impiego
come **Attrack and kill**

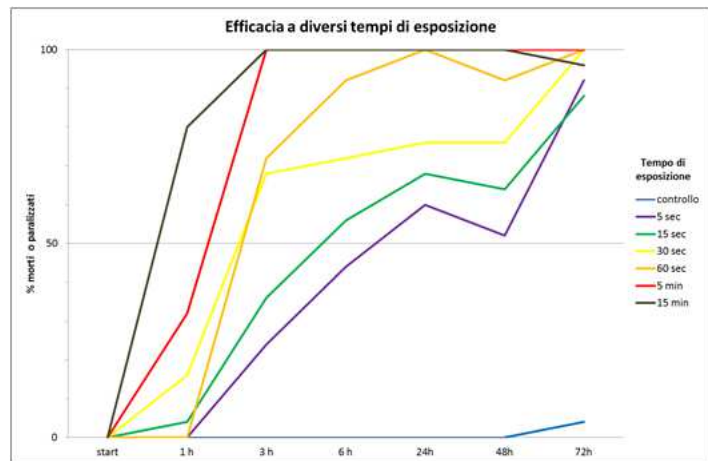


1. Saggio biologico di laboratorio

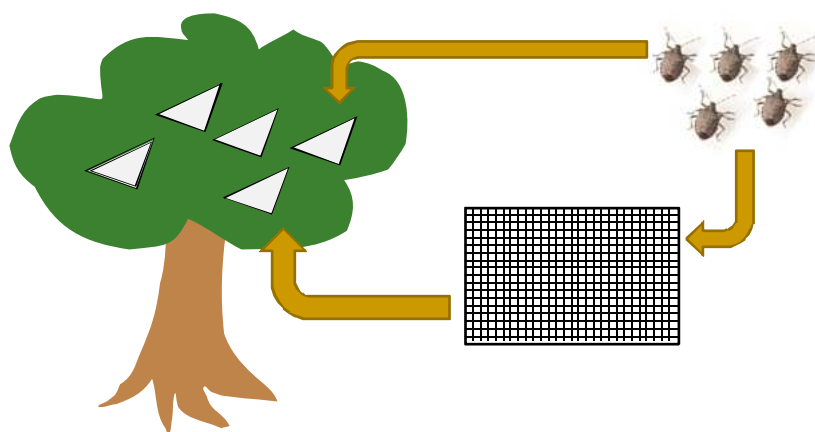


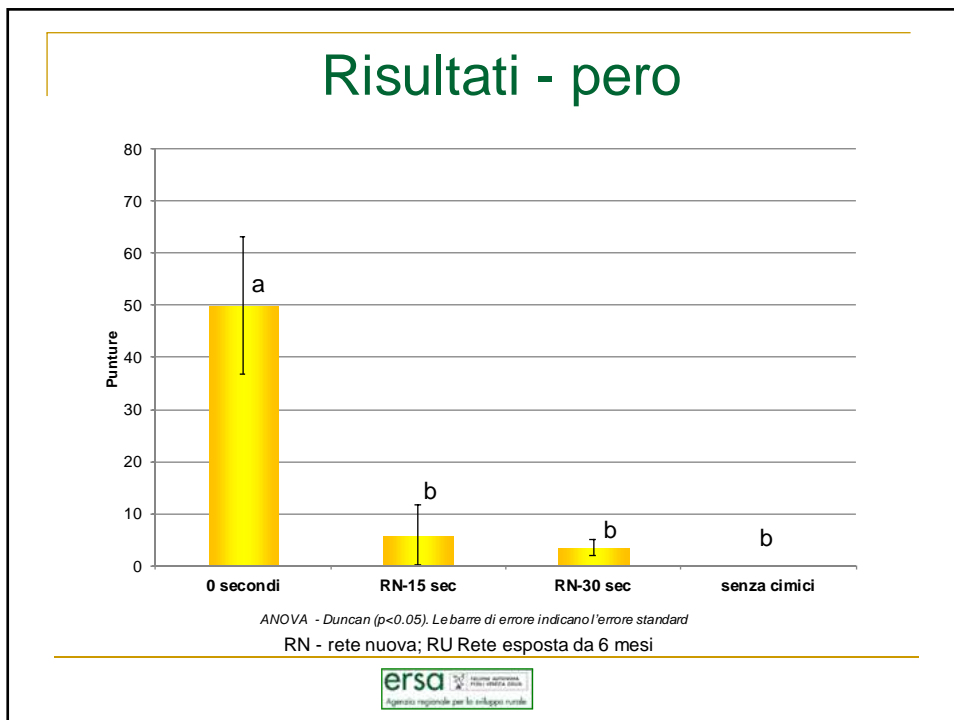
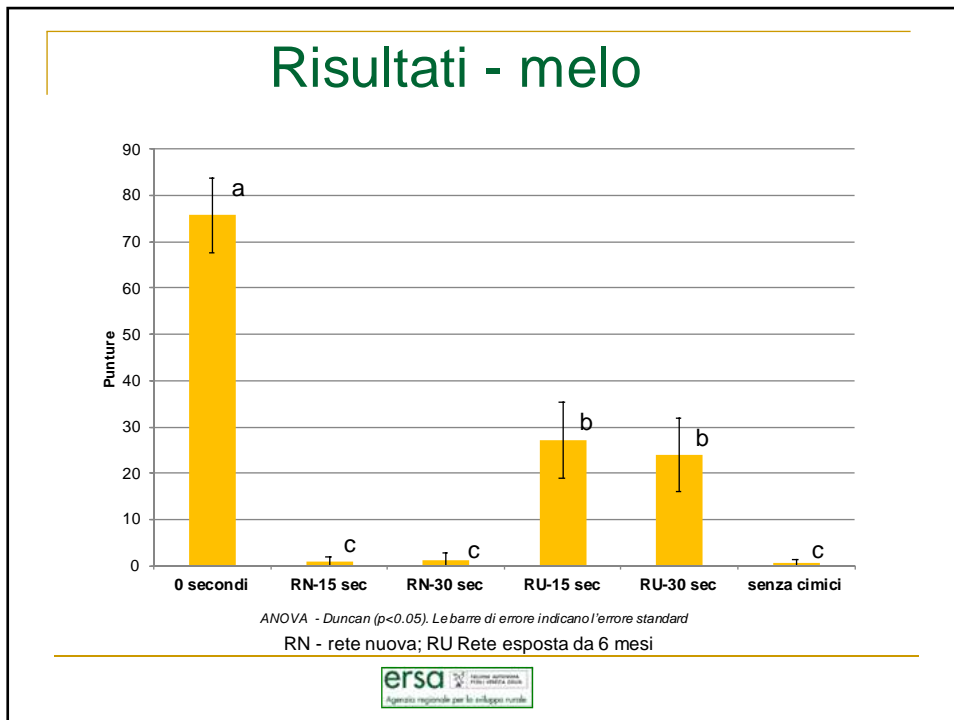
Risultati

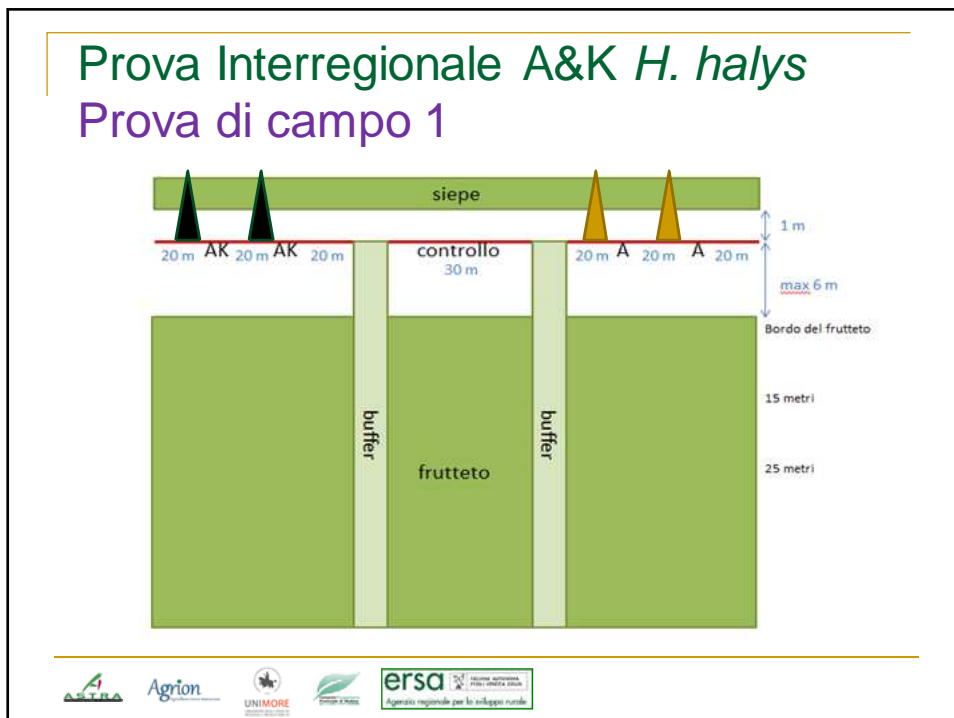
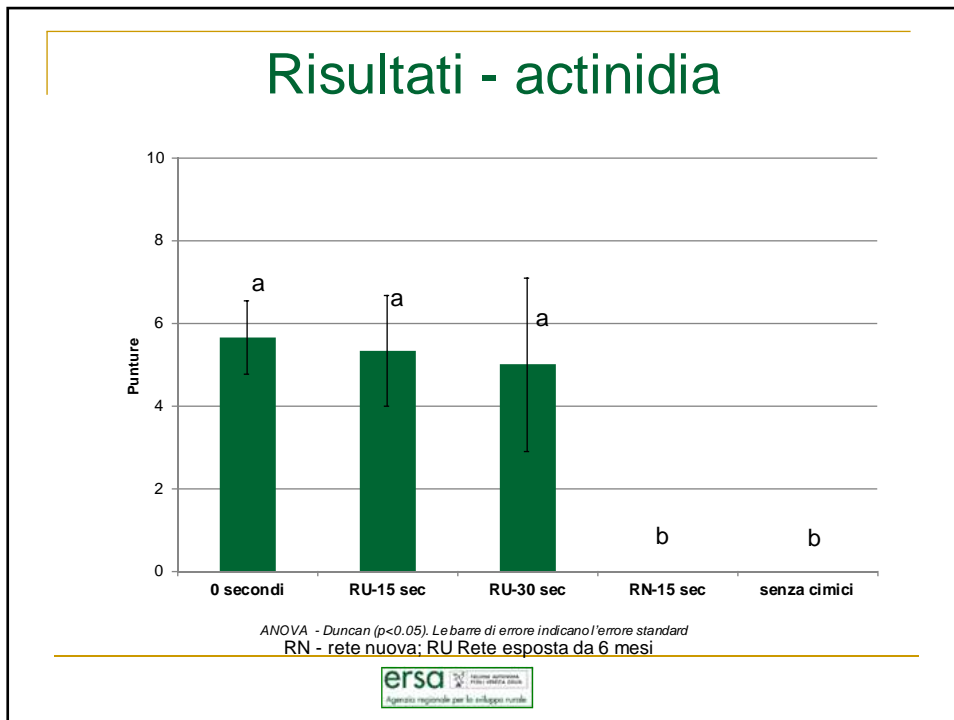
■ Adulti con rete nuova



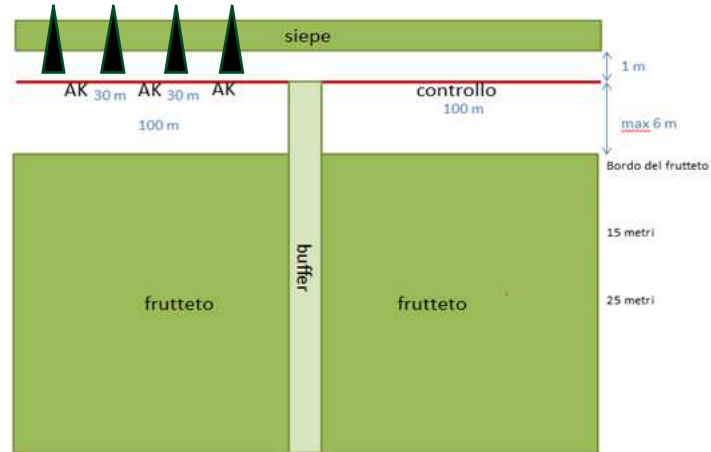
2. Prova di semi-campo







Prova Interregionale A&K *H. halys* Prova di campo 2



Totem AK



Totem AK



ersa Ente Nazionale
Fittofitto Italia
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

Totem AK



ersa Ente Nazionale
Fittofitto Italia
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

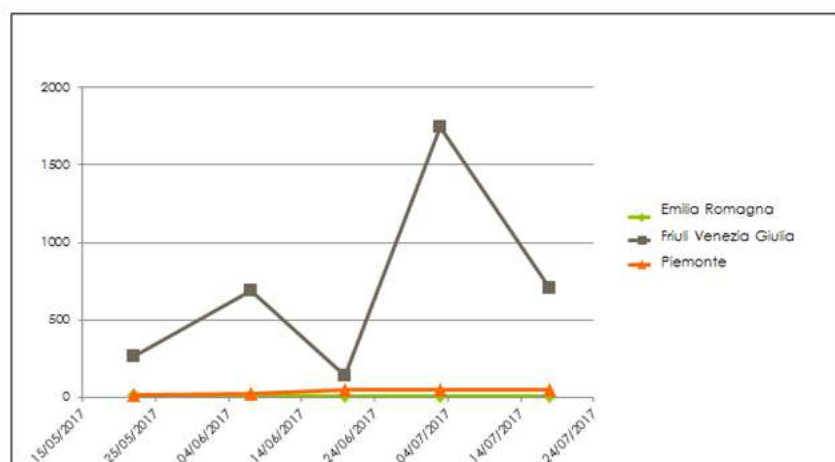
Totem AK

- Insetti morti anche ad una certa distanza



ersa Ente Nazionale per lo Sviluppo Rurale
 Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

Differenze tra le Regioni



ASTRA

Agrion

ersa Ente Nazionale per lo Sviluppo Rurale
 Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

UNIMORE

Ente Nazionale per lo Sviluppo Rurale

DAFNAE

Considerazioni delle prove A&K 2016-2017

- Le prove di laboratorio e di semi-campo svolte da Ersal hanno dato risultati interessanti
- Il sistema di *Attract and kill* effettivamente attira e uccide parecchi insetti
- Come applicato, il sistema di *Attract and kill* non ha nel complesso delle prove permesso di evidenziare risultati apprezzabili in termini di riduzione dei danni ma:
 - Nelle due prove emerge solo l'effetto della distanza sulla percentuale di danno, al bordo vi sono danni maggiori rispetto alle parti interne dei frutteti.
 - Molti morti (giovani e adulti) anche nella tesi con solo *Attract* ad indicare che questi insetti si spostano per lunghe distanze prima di morire
 - La pressione diversa tra le differenti regioni ha reso difficile fare dei confronti in particolare sulla valutazione dei danni



Evoluzione Prova A&K 2018

- Utilizzo Storanet su filare di bordo
- Attrazione delle cimici verso *H. halys* con feromoni di aggregazione
- Prova interregionale in collaborazione con CREA – DC ed enti di altre regioni coinvolti nelle sperimentazioni degli anni precedenti
- Risultati in fase di elaborazione



Antagonisti naturali

Antagonisti naturali

- Predatori



Foto: University of Maryland Extension

- Patogeni



Antagonisti naturali

- Parassitoidi di adulti
- Parassitoidi di uova



Anastatus bifasciatus

generalista: principalmente eterotteri e lepidotteri



Trissolcus sp.

più specializzato: prevalentemente cimici



Lancio del parassitoide autoctono *Oencyrtus telenomicida* (CREA-DC & ERSA)

- Agosto 2018
- Actinidiato biologico (Cordenons)
- No interventi insetticidi nelle ultime stagioni
- Attività svolta in collaborazione con CREA – DC di Firenze
- Obiettivo: valutazione dell'efficacia di parassitizzazione in frutteto di ovature di *H. halys*



**Nel corso della prova
un'interessante
rilevazione**



H. HALYS: ATTIVITA' IN CORSO IN FVG (2014-2018)

□ Azioni di tipo tecnico

- Collaborazione con OP regionali (Cooperativa Frutticoltori Friulani S.C.A. e Friulkiwi)
- Collaborazione con Consorzio Fitosanitario di Modena, Università di Modena e Reggio Emilia, Agrion, CREA-DC, Centri di saggio (Agréa, Anadiag, Astra) e Università di Udine
- Monitoraggio regionale sulle principali colture coltivate in FVG
- Prove sperimentali strategia di difesa di tipo chimico (insetticidi/repellenti) su melo
- Prove sperimentali di strategie alternative: reti anti-insetto, sistemi di difesa «attract and kill» su melo e actinidia
- Prove di valutazione di diverse tipologie di feromoni di aggregazione di *H. halys* per monitoraggio e A&K
- Lancio di parassitoidi autoctoni (*O. telenomicida*) in collaborazione con CREA - DC
- Prove di valutazione danno su vite e prove di vinificazione con *H. halys*
- Bollettini monitoraggio *H. halys* in ambito agricolo e urbano
- Convegni e sensibilizzazione agricoltori e cittadini



CONSIDERAZIONI FINALI E PROSPETTIVE FUTURE

- La sola difesa chimica non è in grado di controllare efficacemente le infestazioni di *H. halys*
- Le reti multifunzionali possono essere un ausilio da integrare alle strategie chimiche (soprattutto per aziende con metodo biologico);
- Sono da proseguire le verifiche dell'efficacia di sistemi *Attract and kill*
- Fondamentale la possibilità di un equilibrio naturale con un insetto antagonista (es. parassitoidi)
- Sia per i frutticoltori che per i tecnici c'è molta frustrazione per la difficile gestione della «problematica *H. halys*»
- **Fondamentale la collaborazione tra tecnici, agricoltori, ricercatori per mettere assieme le forze e le conoscenze acquisite**



GRAZIE

alle aziende frutticole che hanno collaborato nell'interesse di tutti

e ai colleghi che in questi anni hanno collaborato nelle attività di monitoraggio delle colture frutticole (SISSAR - Sistema integrato dei servizi di sviluppo agricolo e rurale di cui alla l.r. 23 febbraio 2006, n. 5):

- Friulfruct: Chiara Zampa (melo)
- Ferdinando Cestari, Gibil Crespan (drupacee)
- ERSA: Luigi Fabro, Alfredo Gallas, Giancarlo Stasi

