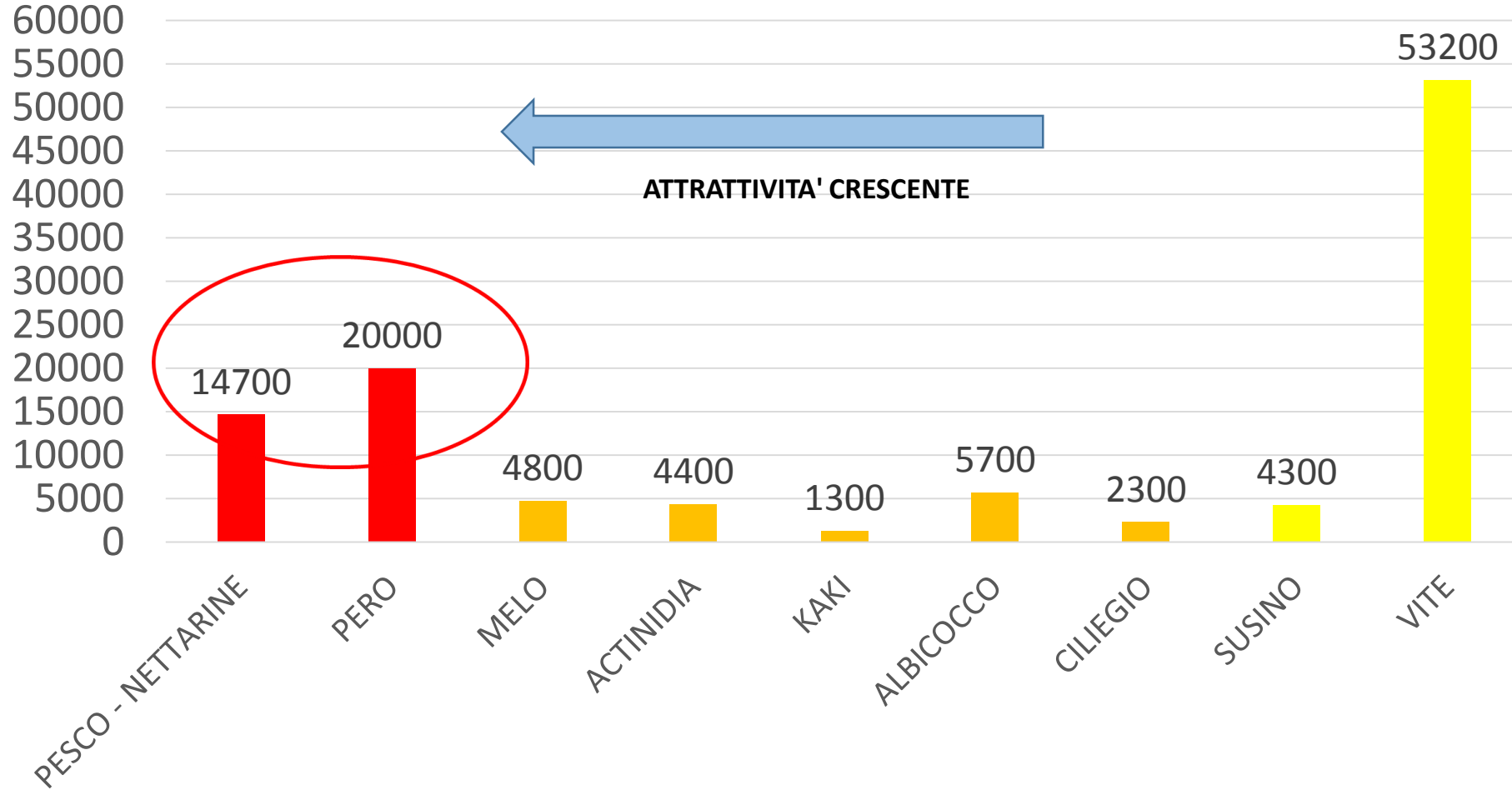


RETI MULTIFUNZIONALI E METODI ALTERNATIVI PER IL CONTROLLO DI *H. HALYS*

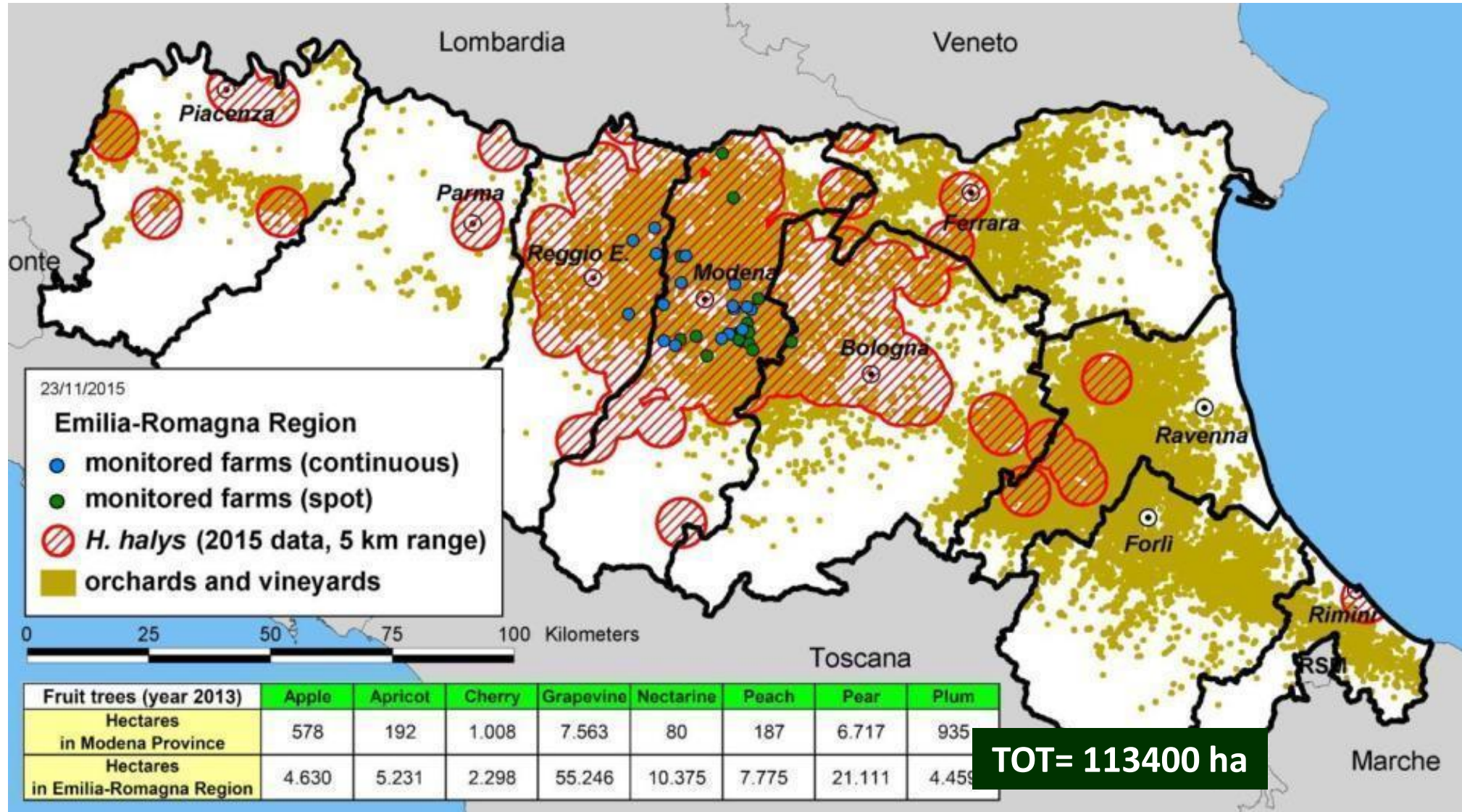
Stefano Caruso – Consorzio Fitosanitario di Modena



COLTURE SENSIBILI AD H.HALYS EMILIA-ROMAGNA (ha)



H. halys, Superfici frutteti e vite in Emilia Romagna



➤ 25% of Italian fruit production

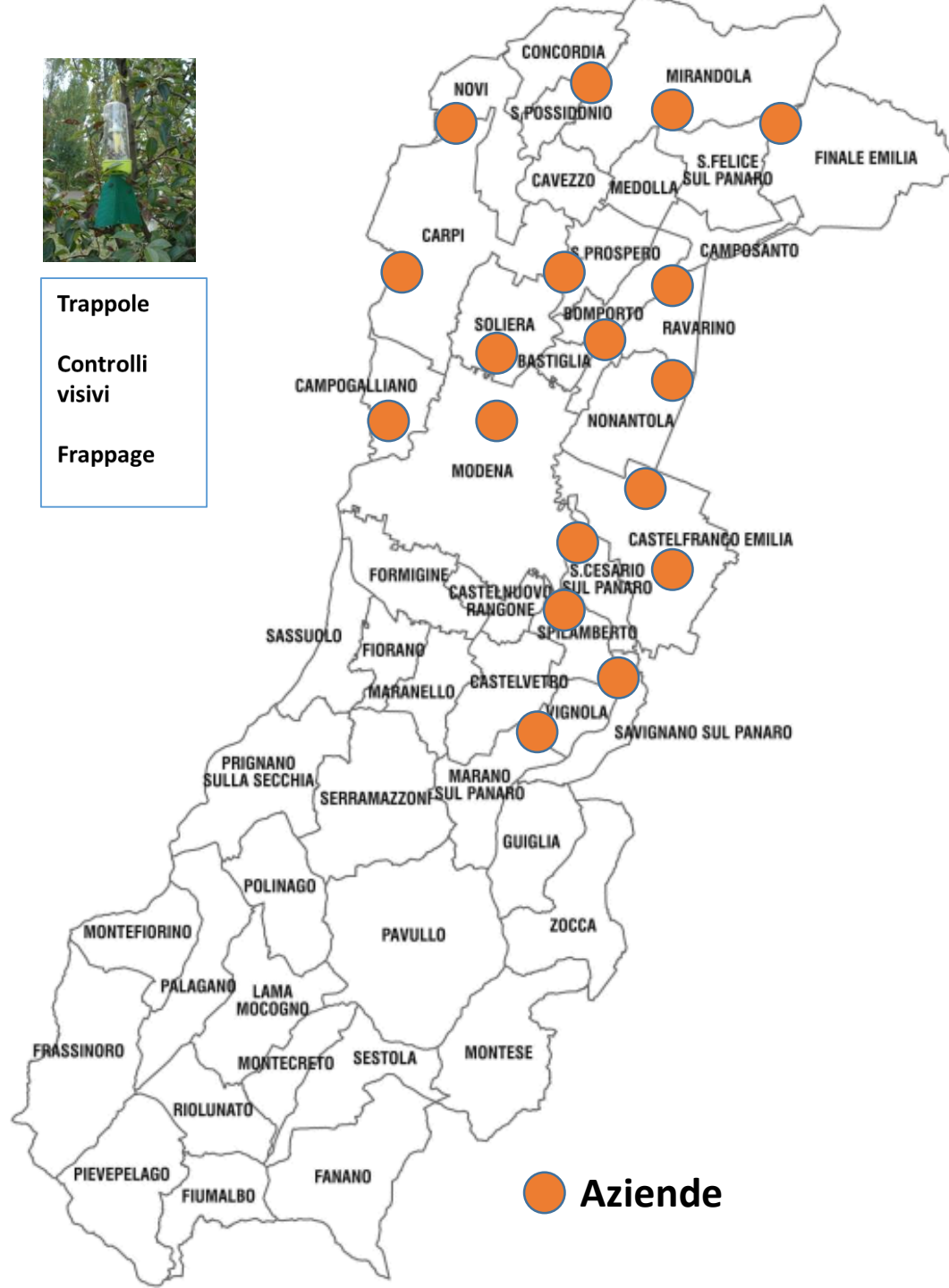
➤ fruit export for 446 Millions €



Trappole

Controlli
visivi

Frappage



Monitoraggio Territoriale Modena e RER 2014-2017

Rete di informazioni
sul territorio
(18 aziende pilota)

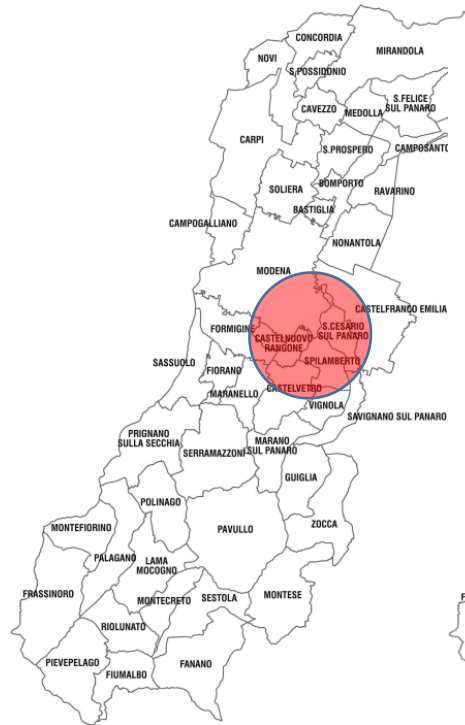
- Consorzio Fitosanitario
- Tecnici Cooperative
- Agricoltori



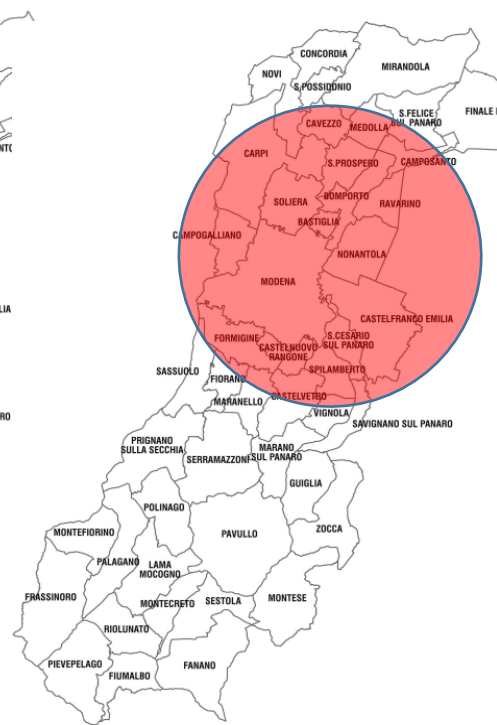
“INFO IN TEMPO REALE”

**BOLLETTINO PRODUZIONE
INTEGRATA**

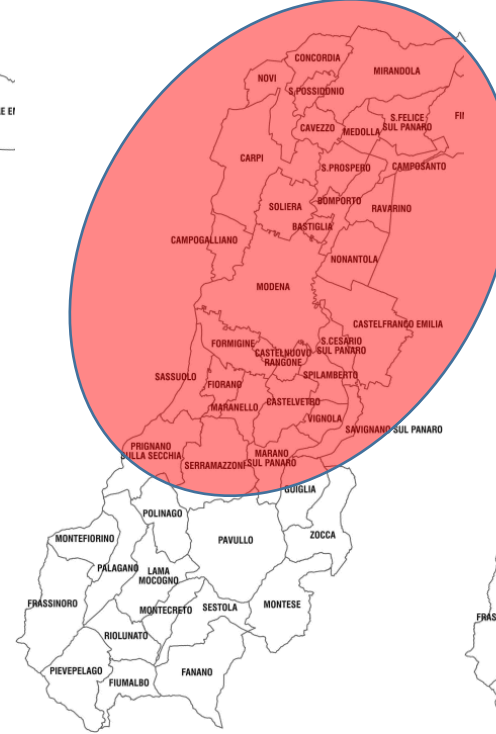
Monitoraggio Territoriale espansione HH Modena 2014-2017



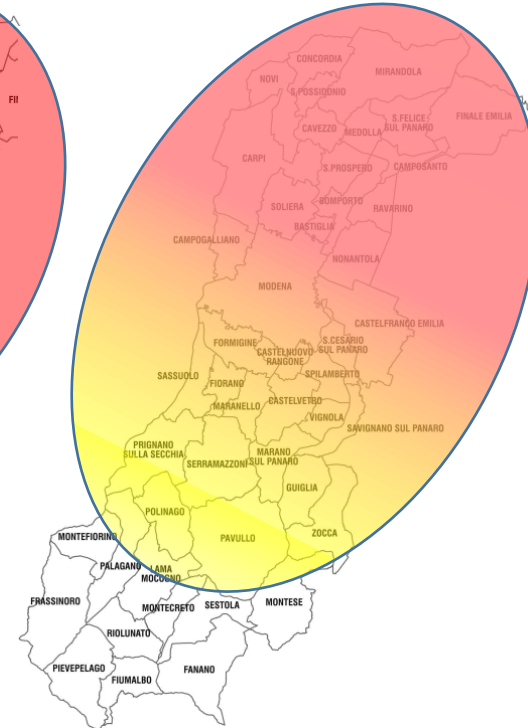
2014



2015



2016

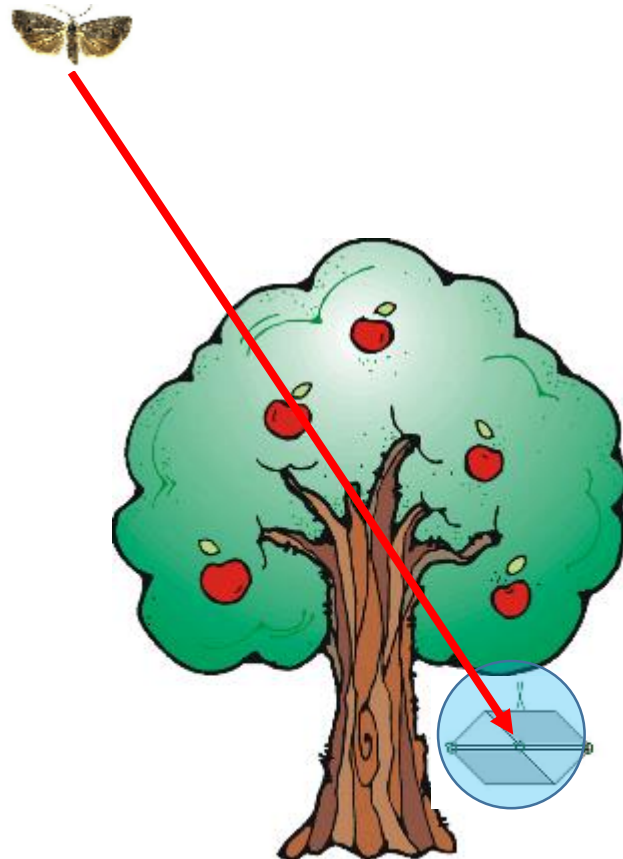


2017

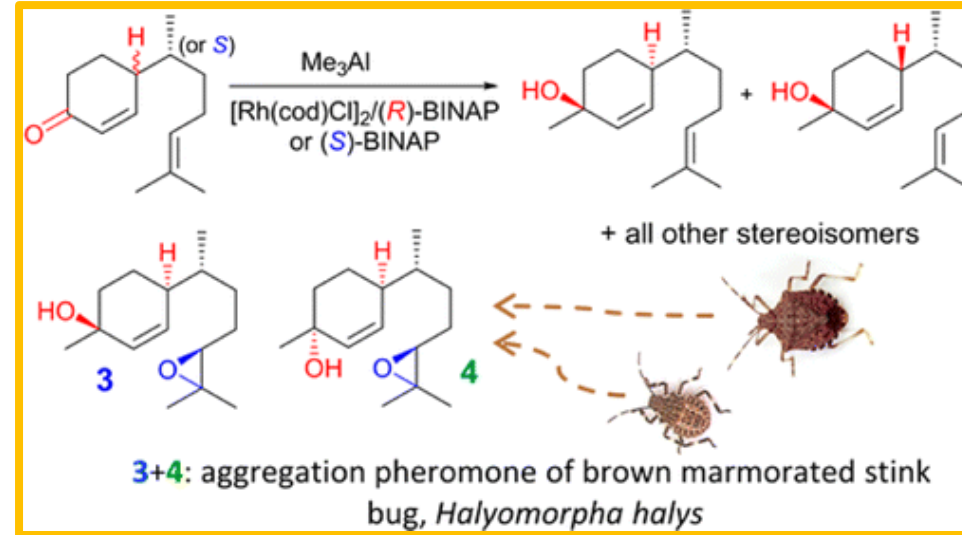
Monitoraggio

- TRAPPOLE A FEROMONE DI AGGREGAZIONE
- FRAPPAGE (BATTITURE)
- VISIVO

Feromoni sessuali e di aggregazione



TRAPPOLE A FEROMONI DI AGGREGAZIONE (RESCUE® TRAPS)



Feromoni di aggregazione (maschi)

**Componenti principali di *H.halys* (Murgantiolo)
+ sinergizzante della cimice *Plautia stali*
(Decadenoato + Decatrienoato)**



- Importante applicazione corretta (bordo frutteto, siepi) vicino a zona di svernamento (edificio) *(danni sui frutti nei pressi della trap..... 6-8 m di raggio)*
- Modificare il posizionamento in caso di mancata cattura.....
- Applicare almeno 2 trap/azienda
- Integrare il monitoraggio con altre tecniche (frappage, visivo con carro raccolta)

Buoni risultati ma....

1. *H. halys* attrirate
intorno alla trappola



2. In alcuni casi, le trappole
non catturano

2015-17 – Trappole e feromoni: prove di confronto



PROVA 1

➔ Rescue trap VS Agbio Trece traps
(traps with the same pheromone)

ATTI Giornate Fitopatologiche, 2018, 1, 341-348

CONFRONTO TRAPPOLE PER IL MONITORAGGIO DI *HALYOMORPHA HALYS* IN PERETI DELLA PROVINCIA DI MODENA

G. VACCARI¹, A. POZZEBON², S. CARUSO¹, L. MAISTRELLO³

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

² DAFNAE Università degli studi di Padova - Viale dell'Università, 16

Agripolis, 35020 Legnaro Padova

³ Dipartimento di Scienze della Vita Università degli studi di Modena e Reggio Emilia - Via

G. Amendola, 2, 42122 Reggio Emilia

giacvac@gmail.com

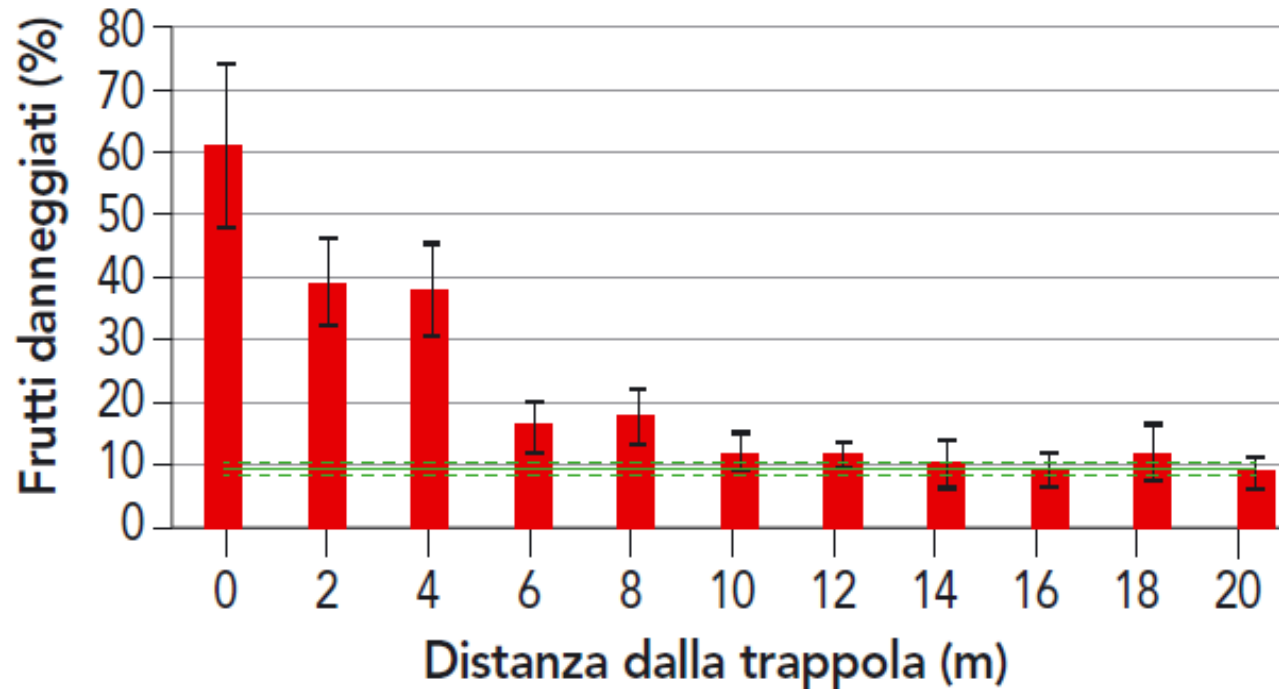


PROVA 2

➔ Rescue VS Agbio VS Trecé
(dispensers with the same trap rescue)

Impatto della trappola sul pereto

GRAFICO 2 - Danno a diverse distanze dalla trappola (2017)



± errore standard, la linea verde rappresenta il danno medio nel frutteto in assenza di trappola e le linee tratteggiate l'errore standard.

I maggiori danni ai frutti si sono verificati in prossimità delle trappole.

Monitoraggio in campo

Foto E.
Costi



Campionamenti settimanali da metà aprile a metà ottobre tramite:

- FRAPPAGE (TREE-beating) per gli alberi (frutteti) e arbusti (es. Siepi)
- RETINO da SFALCIO per le colture erbacee/prati
- RILIEVI VISIVI

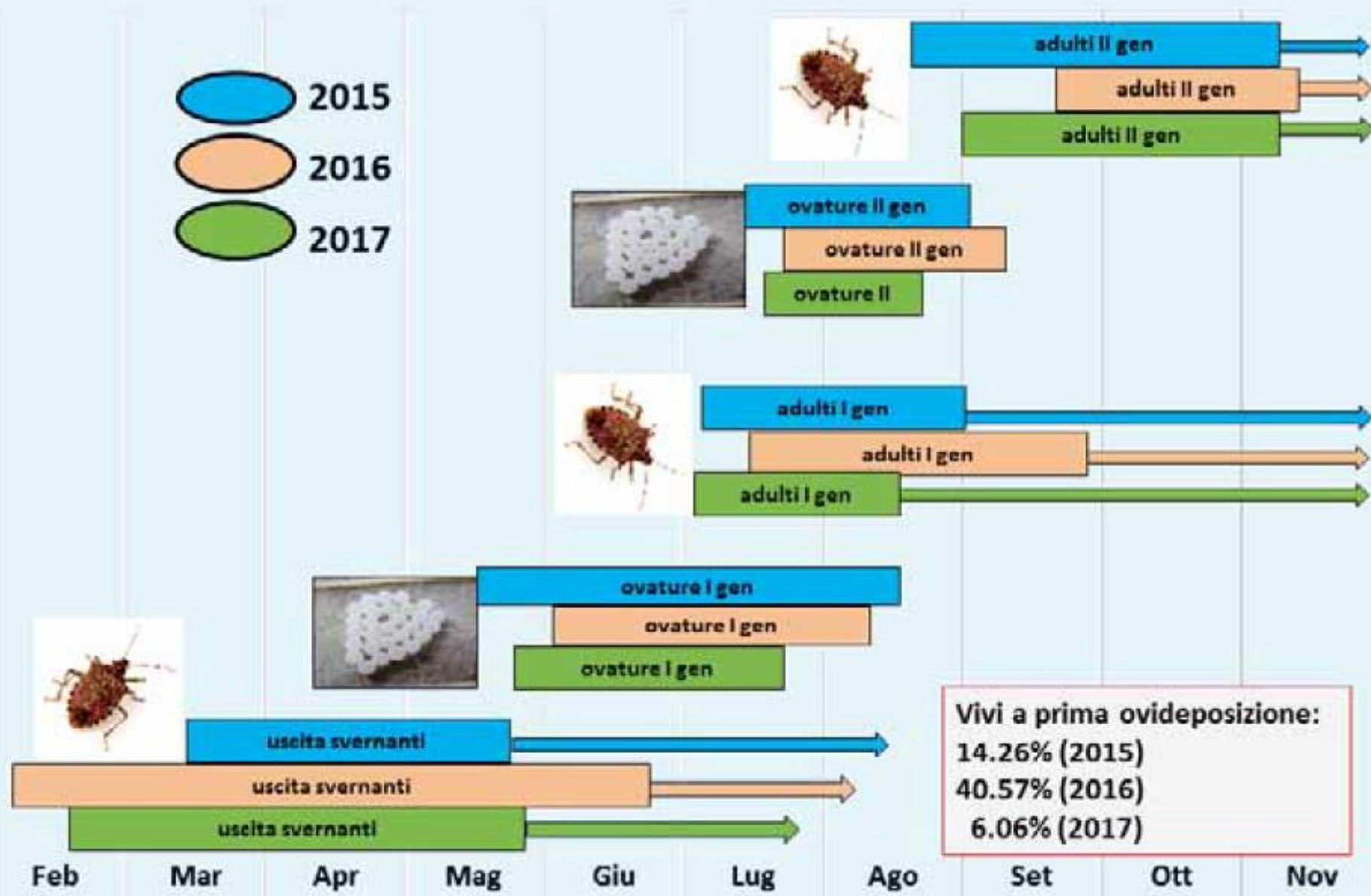
Foto E.
Costi



Foto S. Caruso



FIGURA A - Ciclo biologico di *Halyomorpha halys* (due generazioni all'anno)



H. HALYS IN EMILIA-ROMAGNA

- La rapida diffusione e l'alta nocività della cimice asiatica nell'areale frutticolo emiliano-romagnolo ha portato ad un incremento dei trattamenti insetticidi ad ampio spettro d'azione (**piretroidi, neonicotinoidi e fosfororganici**) come soluzione "tampono" alla problematica.
- I risultati non sono stati sempre soddisfacenti a causa del particolare comportamento di questo parassita assai mobile e polifago



H. HALYS IN EMILIA-ROMAGNA

- La necessità di intervenire pesantemente sulla cimice asiatica con i mezzi chimici ha spesso indotto ad **abbandonare le più innovative strategie di difesa integrata** (es. confusione sessuale e CpGV per la carpocapsa delle pomacee), largamente sperimentate, impiegate e consigliate dalle linee guida di produzione integrata della Regione Emilia-Romagna
- Rischi per salute, ambiente, e equilibri preda/predatore utili al controllo di altre avversità (psilla del pero)



VALUTAZIONE DEL RISCHIO

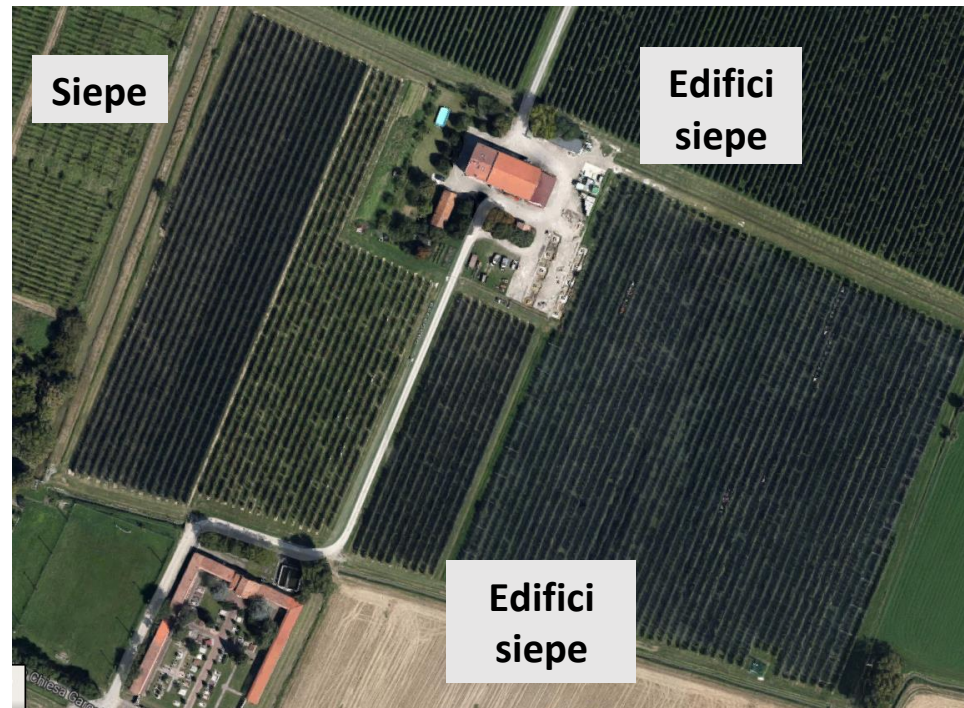
- Pressione aziendale (monitoraggio: *trappole, visivo frappage*)
- Zone di svernamento e rifugio (edifici, siepi confinanti il frutteto)
- Vigoria delle piante (es. impianti con portinnesti franchi)
- Presenza rete anti-grandine

ANALISI DELLE CARATTERISTICHE AZIENDALI

Essenze attrattive

- Ailanto
- Acero
- Nocciolo
- *Cornus sanguinea*
- Viburno
- Mirabolano
- Ligustro

.....

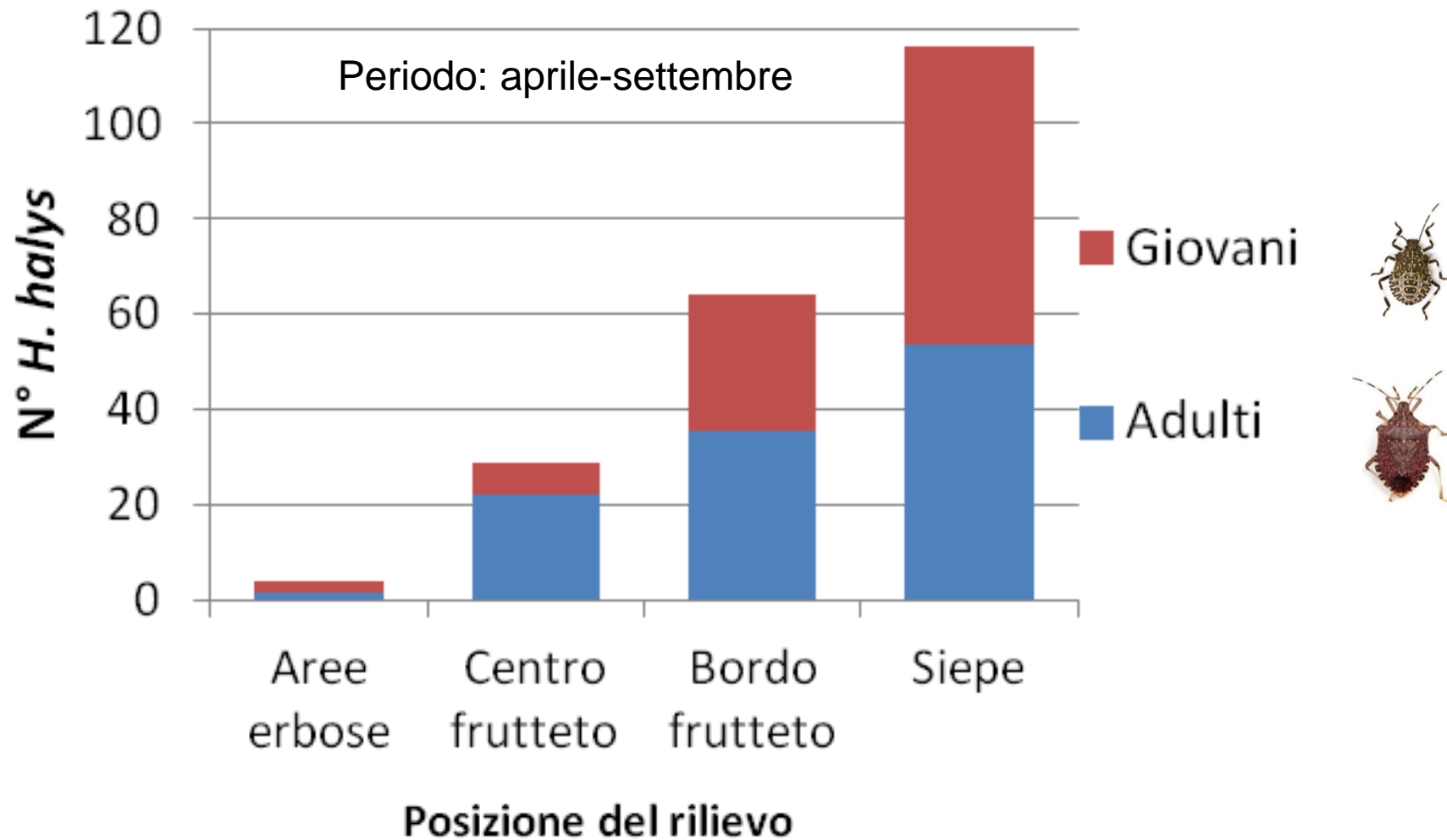


Altri Eterotteri

- *Gonocerus spp*
- *Nezara spp.*
- *Raphigaster spp*
- *Miridi.....*
- *Dolicoris*

Distribuzione spaziale di *H. halys*

monitoraggio visivo o sfalcio



APPROCCIO RAZIONALE ALLA DIFESA

LIMITI DI IMPIEGO DIFESA CHIMICA TRADIZIONALE:

- *Scarsa persistenza S.A. disponibili*
- *Efficacia parziale sugli adulti (elevata dimensione e mobilità)*
- *Selettività scarsa (psilla / antocoridi)*

STRATEGIE SOSTENIBILI PER IL CONTROLLO DI H. HALYS

PROTEZIONI FISICHE

RETI ANTIGRANDINE

RETI ANTIGRANDINE CHIUSE SUL PERIMETRO

RETI MULTIFUNZIONALI MONOFILA

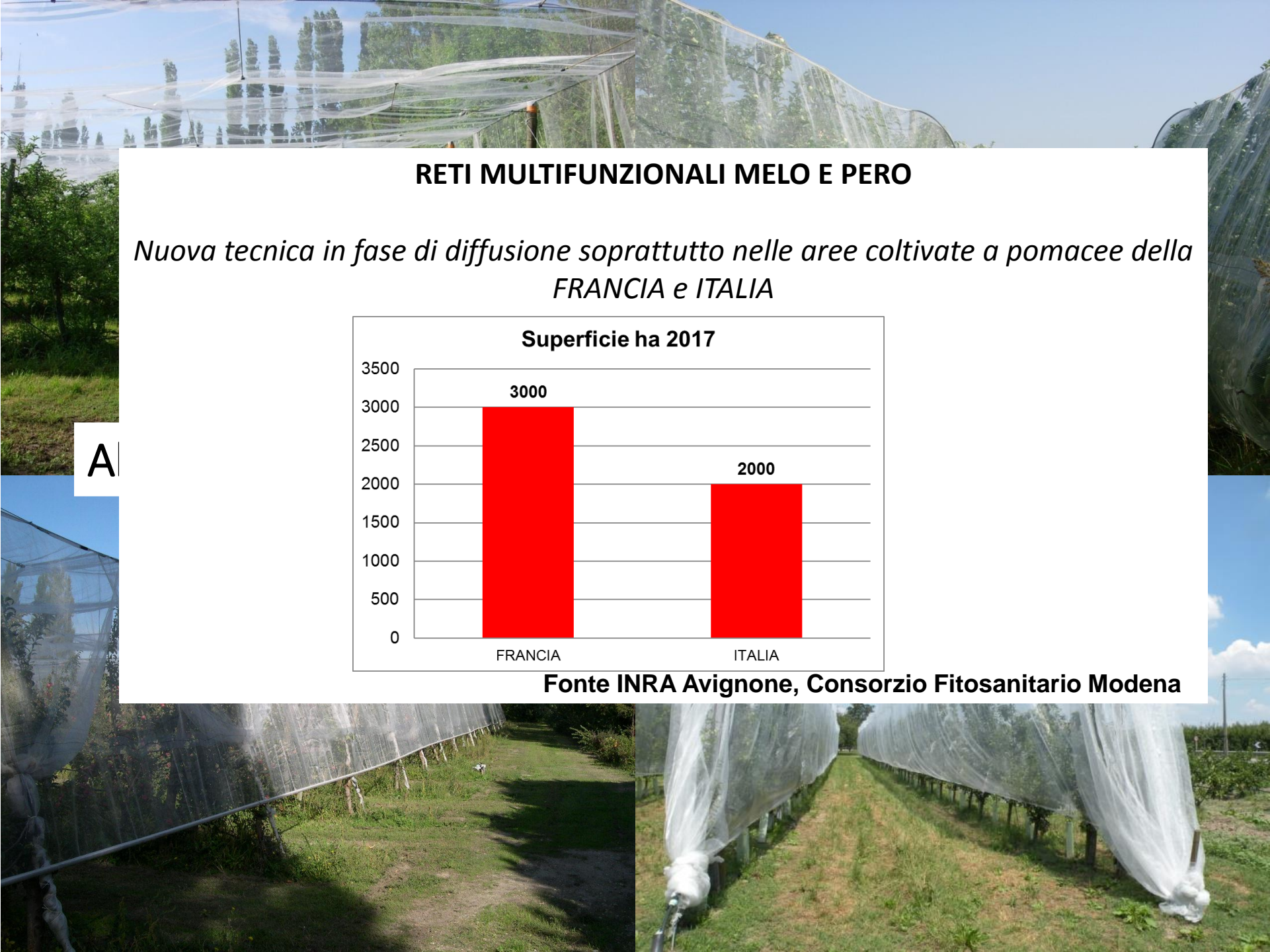
STRATEGIE INTEGRATE

INTERVENTI A FILE ALTERNE

INTERVENTI LOCALIZZATI SU BORDURE (IPM-CPR)

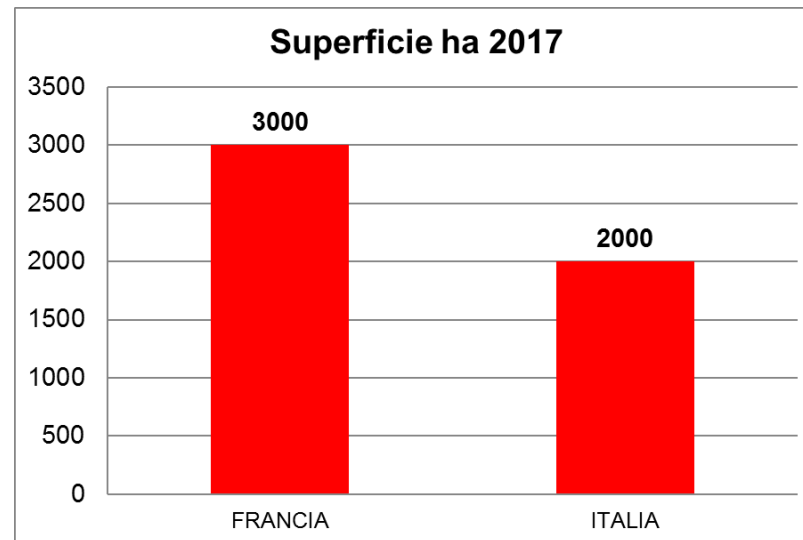
ATTRACT&KILL

TRAP CROP (COLTURA TRAPPOLA)



RETI MULTIFUNZIONALI MELO E PERO

*Nuova tecnica in fase di diffusione soprattutto nelle aree coltivate a pomacee della
FRANCIA e ITALIA*



Fonte INRA Avignone, Consorzio Fitosanitario Modena

A

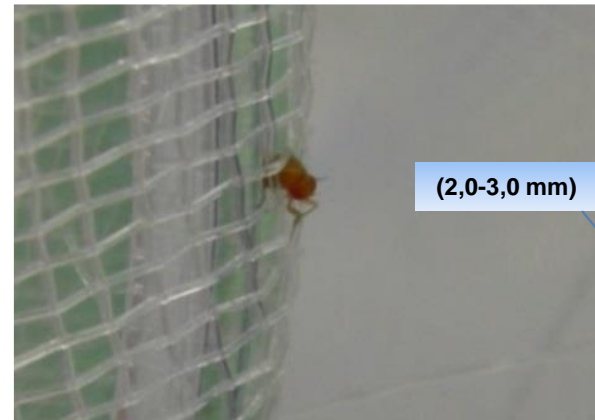
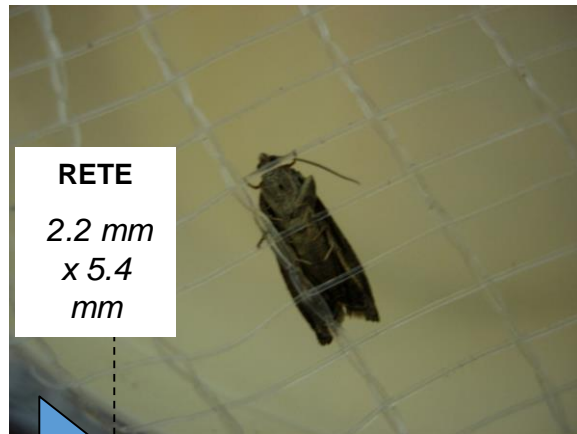
RETI ALT'CARPO O MULTIFUNZIONALI

VANTAGGI	PRESTARE ATTENZIONE <i>Impianti vigorosi</i>
Efficacia su carpocapsa (prossima al 100% per monofila)	Metcalfa, tingide, psilla (aziende biologiche)
Protezione grandine ed uccelli	Afide lanigelo (melo)
Regolazione produzione (melo)	Ticchiolatura, maculatura bruna (impianti vigorosi con vegetazione compressa dalla rete)
Controllo miridi, cimici, <i>H.halys</i>	Possibili incrementi di °UR nel monoblocco
Qualità della produzione	
Microclima buono per monofila	

In incremento su ciliegio e piccoli frutti per il controllo di D. suzukii

RETI ANTI INSETTO

Carpocapsa e *D.suzukii* : esclusione totale (adulto)



0 %



Maglia	Dimensioni foro (mm)	Area foro (mm ²)	% adulti fuggiti
16/10	0,49 x 0,77	0,38	0
20/10	0,27 x 0,77	0,21	0
10/7	0,84 x 1,17	0,98	0
8/6	1 x 1,6	1,6	25
8/5,5	0,97 x 1,54	1,49	30
8/8	1 x 1	1	80
Antigr.	7 x 3	21	100




RETI ANTI-INSETTO PER *H. Halys*

- Insetto molto mobile e dannoso in tutti gli stadi (diverse dimensioni)
- Specializzato in movimenti in spazi stretti
- In inverni miti può svernare (*in piccola parte*) nel frutteto (es. reti anti grandine/anti-insetto, copri pali di plastica...)




Halyomorpha halys : Stadi Dimensione


ER Hoebeke,
ME Carter 2003




Stadio I
2,4 mm




Stadio II
3,7 mm




Stadio III 5,5 mm



Stadio IV 8,5 mm



Stadio V 12 mm



Adulto 12-17 mm

Foto: E. Costi - UniMoRe

Dallo stadio II *H. halys* risulta dannosa alle colture.

***Ninfe: camminano
20 metri/5 ore***

***Adulti : volo 2km/giorno
Massima distanza: 116 km
Altezza fino a 26 m***

ATTIVITA' 2016 -2017

- Prove di laboratorio su diversi modelli di rete
- Verifiche reti anti grandine vs. scoperto
- Verifiche reti monoblocco vs. scoperto
- Verifiche reti monofila vs. scoperto



RETE ANTIGRANDINE



RETE MONOBLOCCO



RETE MONOFILA

PROVE DI LABORATORIO: Tesi a confronto

Rete	Modello	Maglia mm
Antigrandine	Giro inglese	7,0x3,0
Alt'Carpo	Giro inglese	4,0x2,5
Alt'Carpo «fitta»	Giro inglese	2,2 x2,2
Antigrandine	Raschel	5,0x1,3

Stadi *H.Halys*

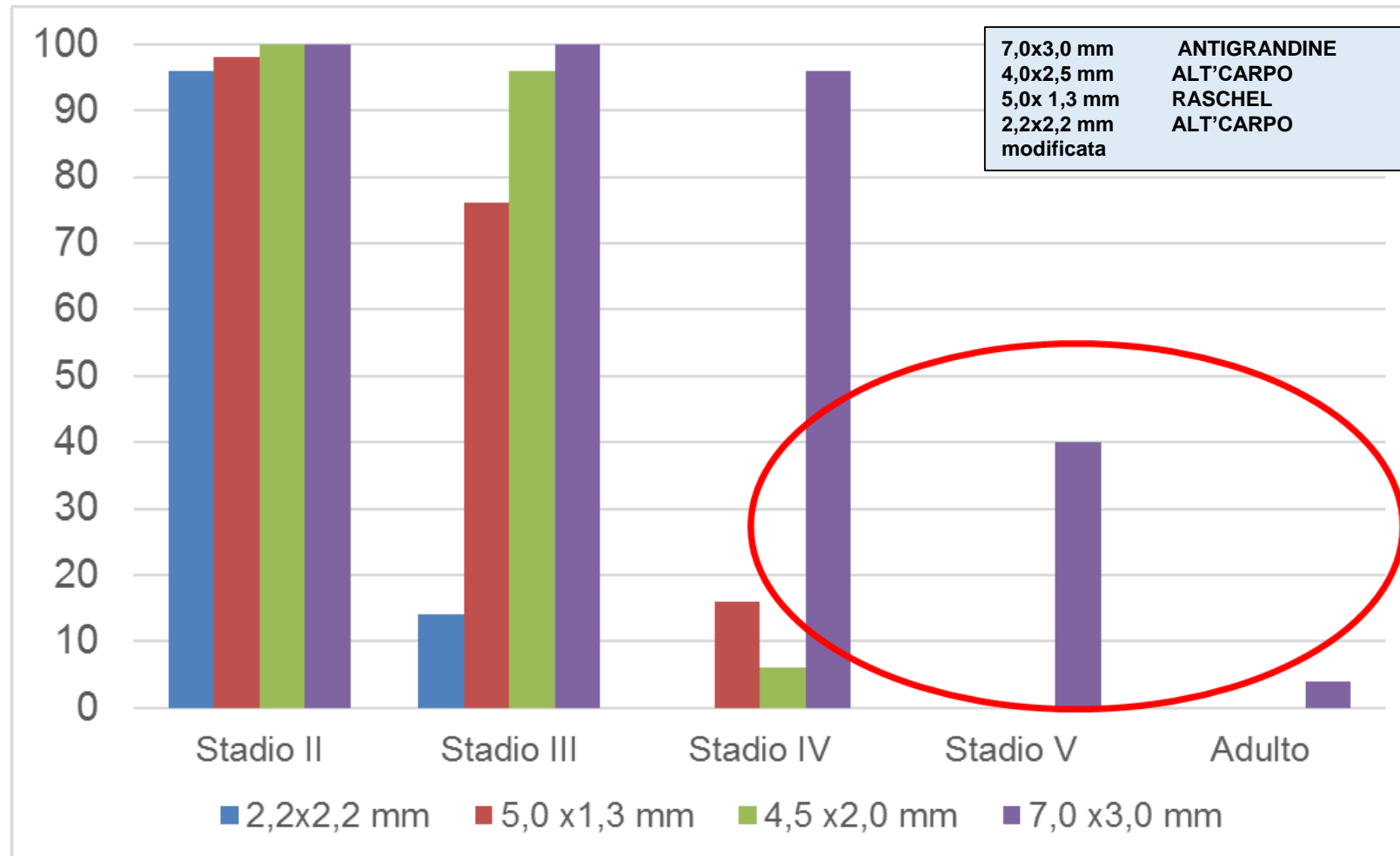
- 1) II stadio
- 2) III stadio
- 3) IV stadio
- 4) V stadio
- 5) Adulti

ANALISI STATISTICA

Per ciascuno stadio testato e per ogni tesi sono state effettuate 5 repliche. I risultati ottenuti, sono stati elaborati tramite test ANOVA ad una via (fattore: tipo di rete) e successivo test post-hoc (LSD Fisher $P < 0,001$). E' stato calcolato l'errore standard

PROVE DI LABORATORIO

Risultati



Individui (%) in grado di attraversare i diversi modelli di rete in relazione agli stadi di sviluppo di *H. halys*

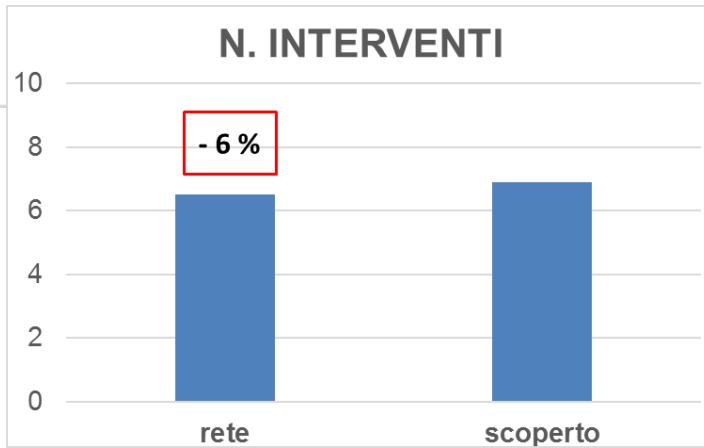
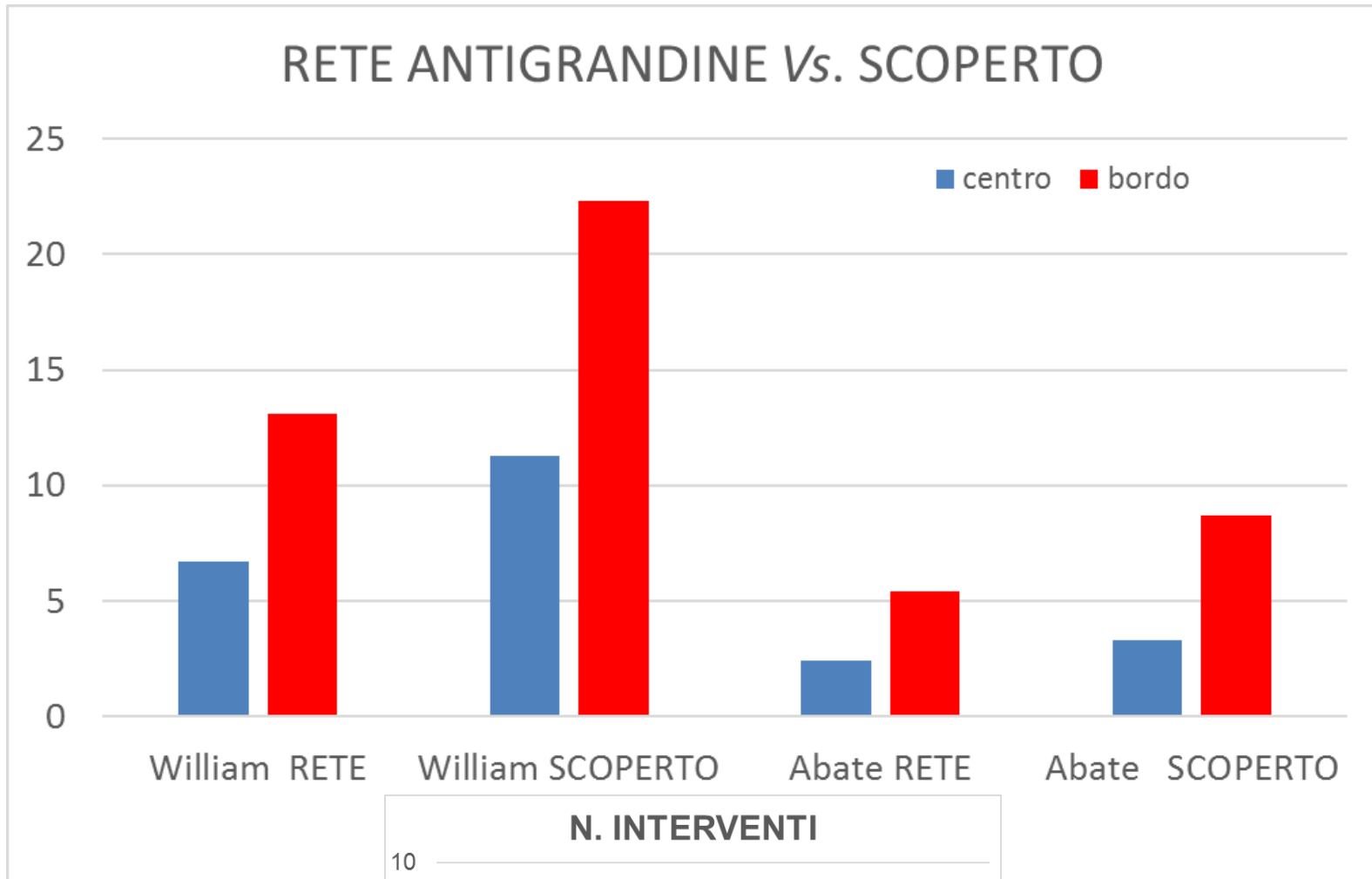
PROVE DI CAMPO 2016 -2017

TIPOLOGIA	NUMERO AZIENDE RETE	NUMERO AZIENDE CONTROLLO CHIMICO
<i>RETE ANTIGRANDINE</i>	8	8
<i>MONOBLOCCO</i>	8	8
<i>MONOFILA</i>	8 (6 BIO – 2 IPM)	8 (6 BIO – 2 IPM)

Materiali & Metodi

- Monitoraggi settimanali da terra e con carro raccolta (trappole, visivo, frappage)
- Controlli sui frutti (fine giugno, fine luglio, fine agosto)
- Dimensione campione: 1000frutti/appezzamento al centro e bordo frutteto

2017



RETI ANTIGRANDINE: *Riduzione dei danni da HH*

RETE ANTIGRANDINE

- Barriera fisica
- Efficacia trattamenti
- No impianti vigorosi

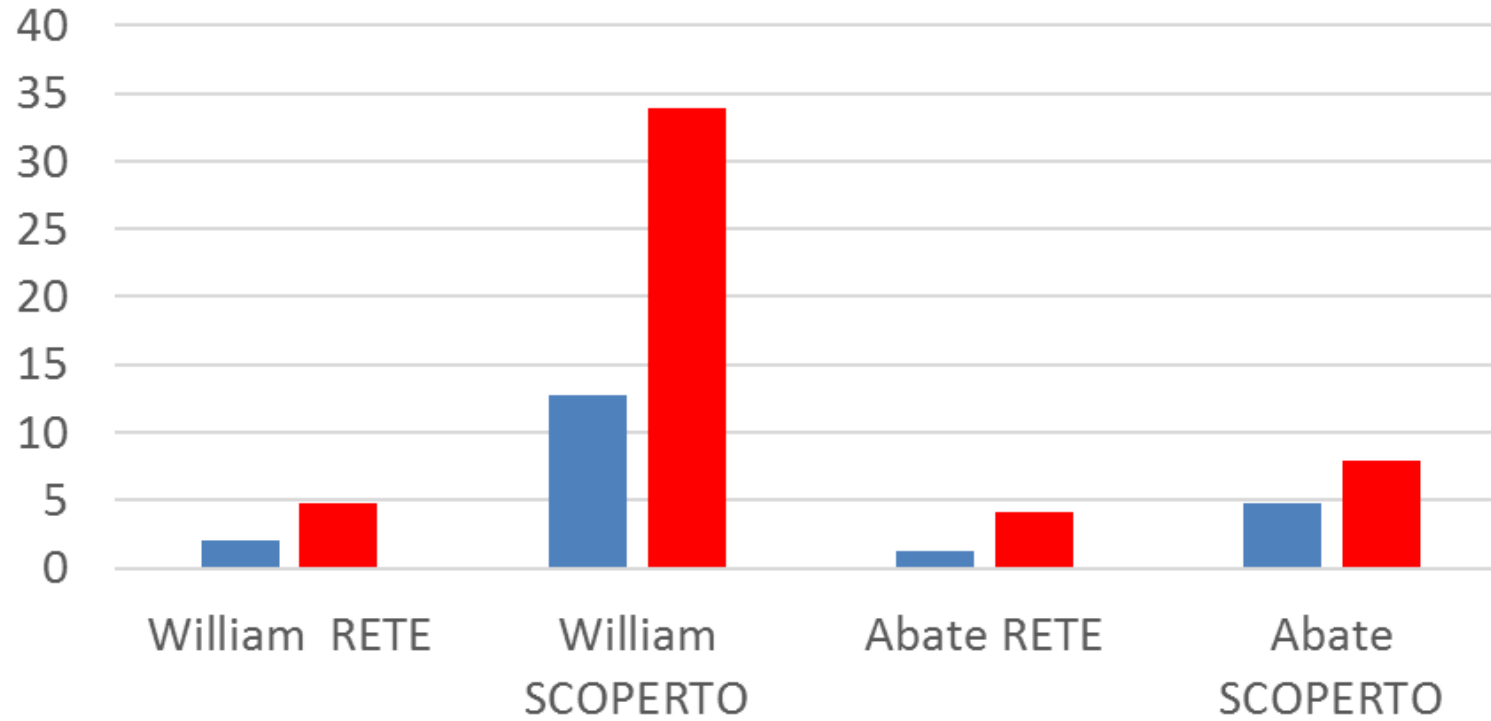
**25-30 % della superficie di
di pero in E-R ha reti antigrandine
(stima RER 2016)**



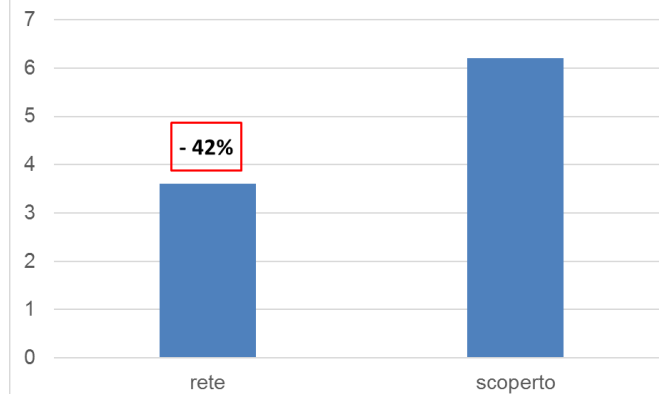
2017

RETE MONOBLOCCO Vs. SCOPERTO

■ centro ■ bordo



N. INTERVENTI



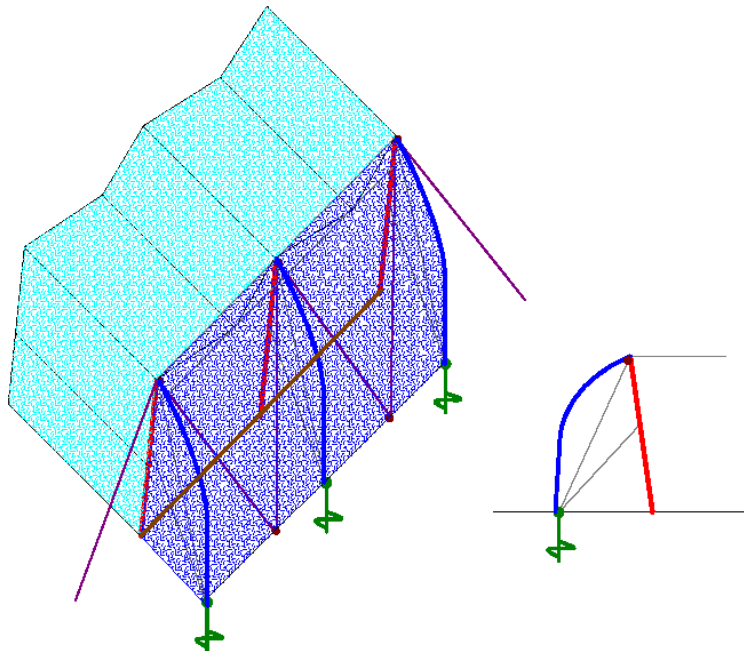
MONOBLOCCO: esclusione non completa ma la superficie esposta è notevolmente ridotta

Monoblocco agevolazioni



MONOBLOCCO: AGEVOLAZIONI

**Archetti agevolano
scorrimento rete**



SCHEMA DI CHIUSURA IN TESTATA MANUALE

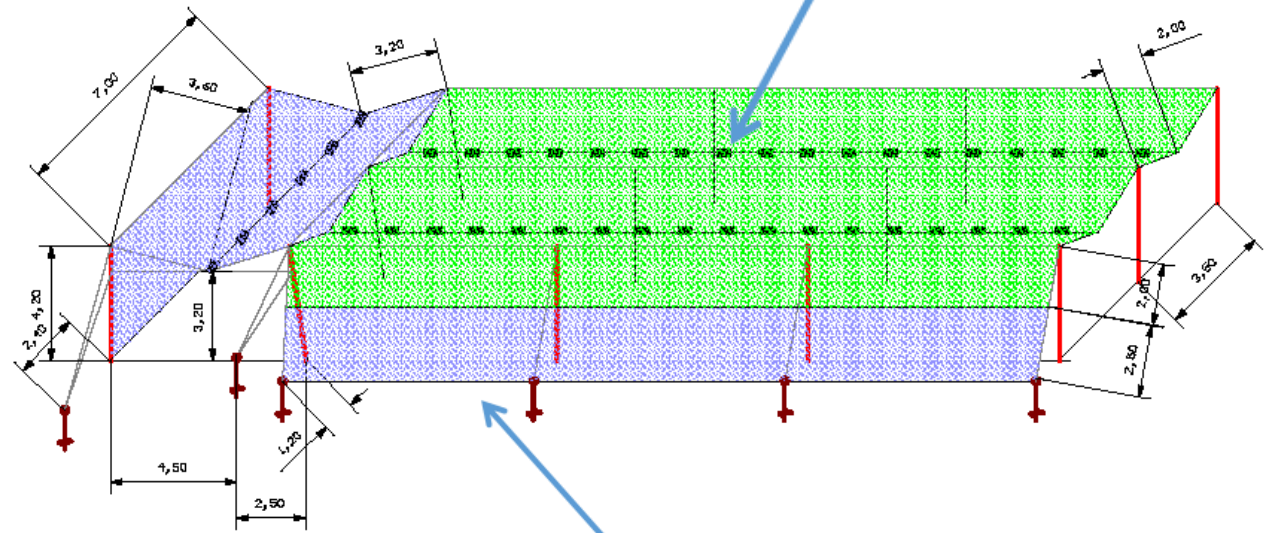


INGRESSO A DOPPIA PORTA





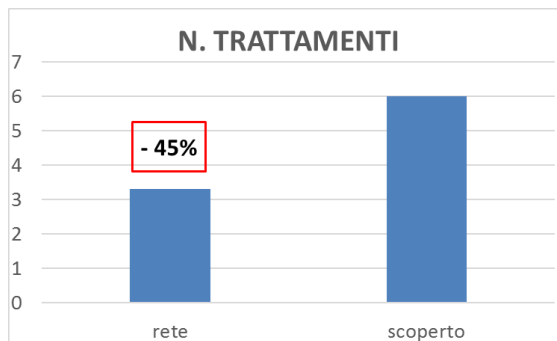
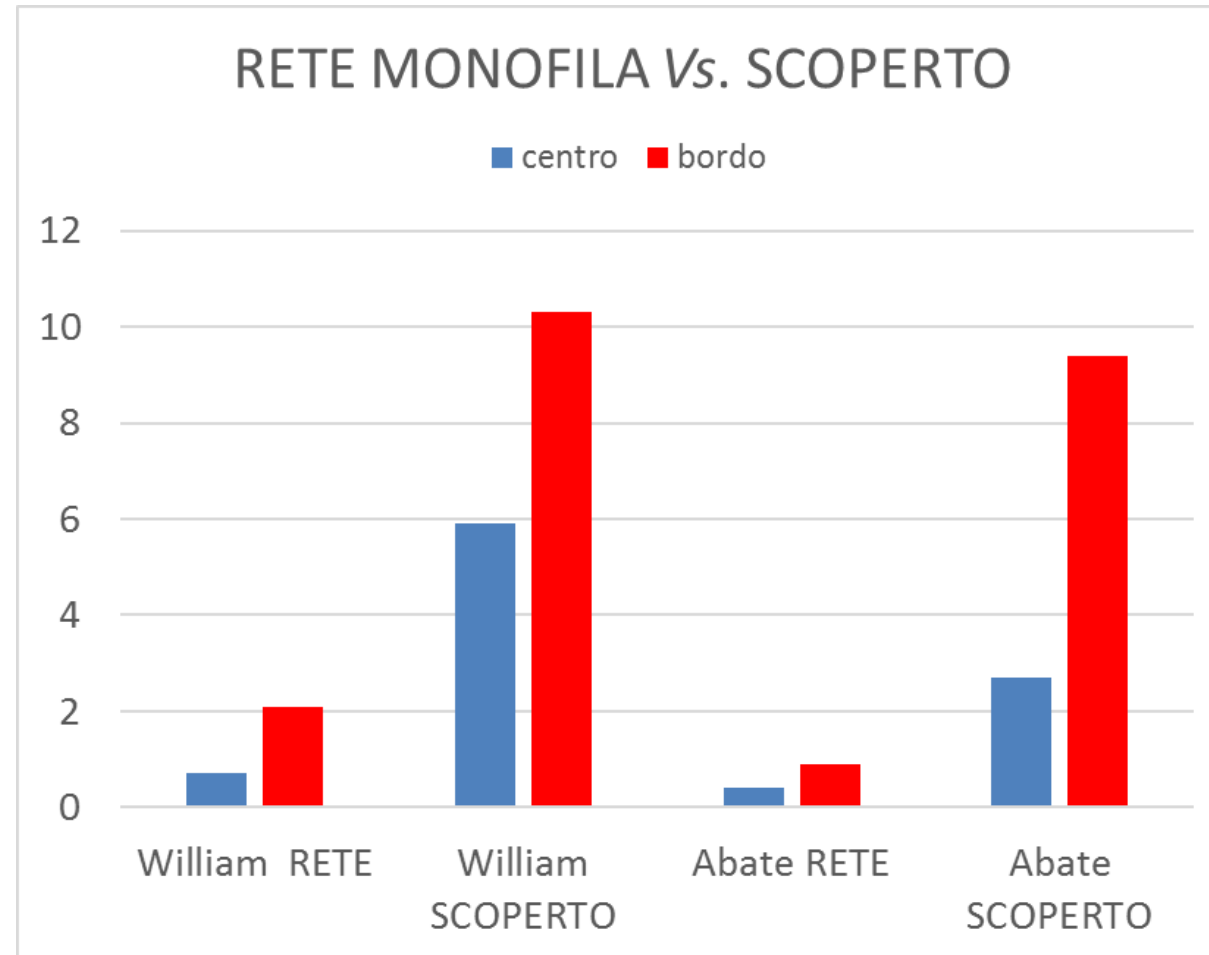
Monoblocco corridoio con porta d'ingresso



RETE ANTIGRANDINE
(7,0x 3,0) mm

RETE 4x4
(4,5 x 2,0) mm

2017



**Media 8 aziende
(6 BIO – 2 IPM)**

MONOFILA: maggior esclusione ma ogni fila è potenzialmente esposta agli attacchi di HH



**Monofila con elastico
distanziatore**



Monofila senza elastico

> abrasioni sui frutti, possibili danni grandine



MONOFILA : RETE FINO AL TERRENO



Monofila 50 cm da terra



Rete Monofila a terra
Rete con diverse maglie

RETE fitta
controllo
vegetazione
(2,2x 2,2) mm

RETE antinsetto
(4,5x 2,0) mm

RETE fitta
pacciamatura e
forme giovanili HH
(2,2 x 2,2) mm

MODELLI
«Keep in touch®», «Cimi-net®»

IN SINTESI Risultati 2016-2017

Modello	Caratteristiche
Rete antigrandine	Riduzione delle infestazioni Maggior efficacia dei trattamenti
Rete monoblocco	Buon controllo vs. <i>H.halys</i> Superficie frutteto esposta a ingressi della cimice molto ridotta Possibili alcuni interventi integrativi
Rete monofila	Buon controllo vs. <i>H. halys</i> Maggior esclusione ma ogni fila è esposta a potenziali ingressi della cimice Possibili alcuni interventi integrativi

**Importati le applicazioni tempestive post-fiorali
ed un costante monitoraggio !!**

Attenzione agli individui che svernano nel frutteto ed alle fonti di infestazioni esterne!



COSTI DEI DIVERSI MODELLI DI RETE

TIPOLOGIA	COSTO/HA (COMPRESA MANODOPERA) IVA ESCLUSA (EURO)
MONOBLOCCO adattamento semplice R. antigrandine	2000-3.000
MONOBLOCCO Adattamento con corridoio	3.500 – 4.000
MONOBLOCCO NUOVO RA con chiusure laterali	20.000 – 22.000 (con corridoio)
MONOFILA SENZA ELASTICI	15.000 – 21.000
MONOFILA CON ELASTICI	20.000 - 25.000

Dati medi di preventivi forniti da 2 impiantisti su impianto di 3,5 metri di altezza

**.....Contributo PSR – Regione Emilia Romagna 10 milioni €
adattamento rete antigrandine = 4000 ha potenziali.....**

CONCLUSIONI

- Le prove 2016-2017 evidenziano un buon controllo di *H. Halys* delle reti anti-insetto
- Gli adulti e ninfe vengono in gran parte intercettati
- Ma la struttura non è ermetica....
- Necessari i controlli ed eventuale integrazione di qualche trattamento insetticida
- Adattamento reti anti grandine è agevole ed economicamente affrontabile
- monofila fornisce maggiori garanzie

STRATEGIE SOSTENIBILI

INTERVENTI A FILE ALTERNE

INTERVENTI LOCALIZZATI SU BORDURE (IPM-CPR)

ATTRACT&KILL

TRAP CROP (COLTURA TRAPPOLA)

GESTIONE DEL PERIMETRO FRUTTETO

TATTICA IPM-CPR (*Crop Perimeter Restructuring*)

Approccio basato sul comportamento di H. Halys (presenza maggiore bordure frutteto)

IPM-CPR for peaches: incorporating behaviorally-based methods to manage *Halyomorpha halys* and key pests in peach

Brett R Blaauw,^a Dean Polk^b and Anne L Nielsen^a

Pest Manag Sci (2014)

ATTI Giornate Fitopatologiche, 2018, 1, 311-320

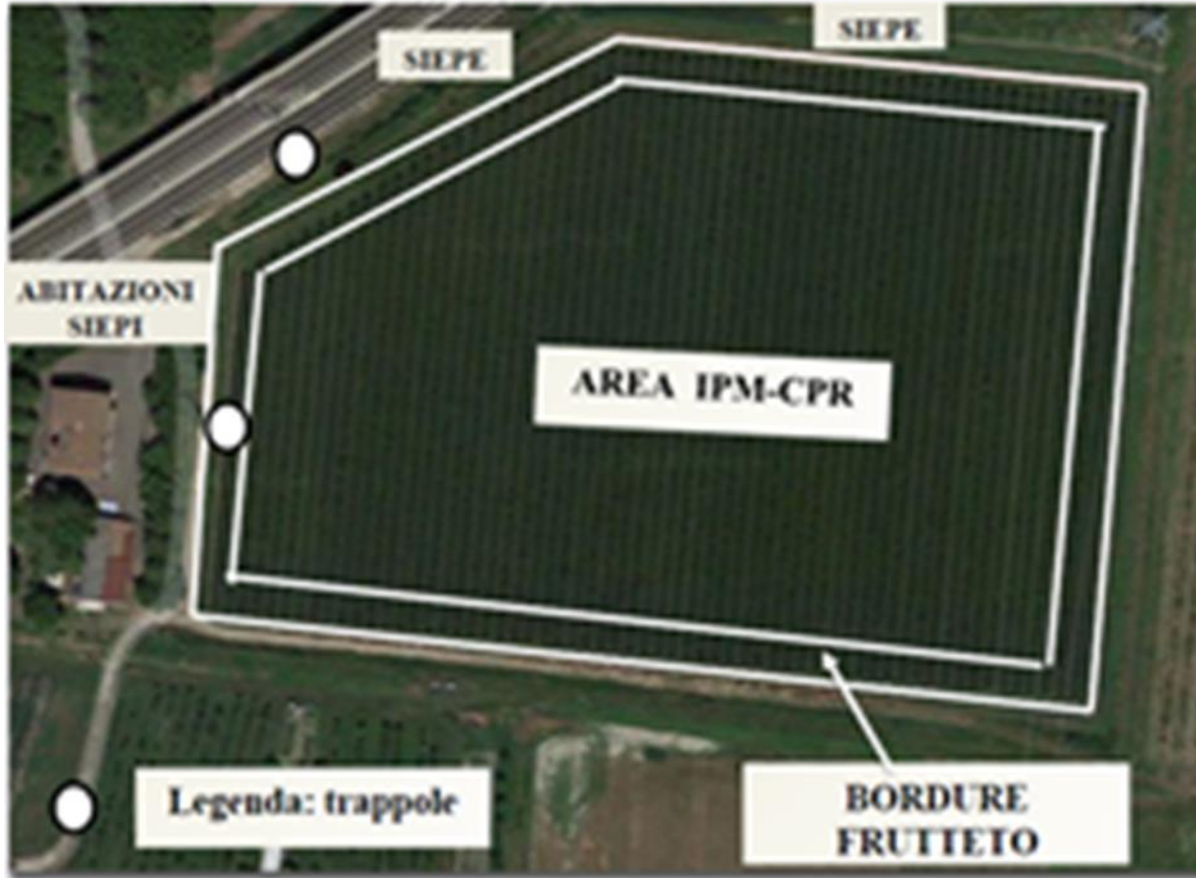
GESTIONE DEL PERIMETRO DEL FRUTTETO PER IL CONTROLLO INTEGRATO DI *HALYOMORPHA HALYS*

S. CARUSO¹, G. VACCARI¹, G. ZANETTI², L. MAISTRELLO²

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

²Dip. Scienze della Vita, UniMORE, Via G. Amendola 2, 42122 Reggio Emilia
stefano.caruso@regione.emilia-romagna.it

Gestione perimetro frutteto (IPM-CPR)



STRATEGIA IPM – CPR



STRATEGIA STANDARD

IMPOSTAZIONE DELLE PROVE 2016-17

CARATTERISTICHE AZIENDALI

N. FRUTTETI: PERO
3 + 3 di controllo

SUPERFICIE
3,0 ha/appezzamento

RETE ANTIGRANDINE

PRESENZA ZONE RIFUGIO
Abitazioni, siepi,
seminativi attrattivi per *H. halys*

IMPOSTAZIONE E RILIEVI

MONITORAGGIO SETTIMANALE
Trappole, frappe,
visivo (terra e carro raccolta)

RILIEVI: N. 1000 FRUTTI/TESI
(Bordo centro)

**DEFINIZIONE PERIMETRO
FRUTTETO**
Bordi: 5-6 piante testata
2-3 file esterne

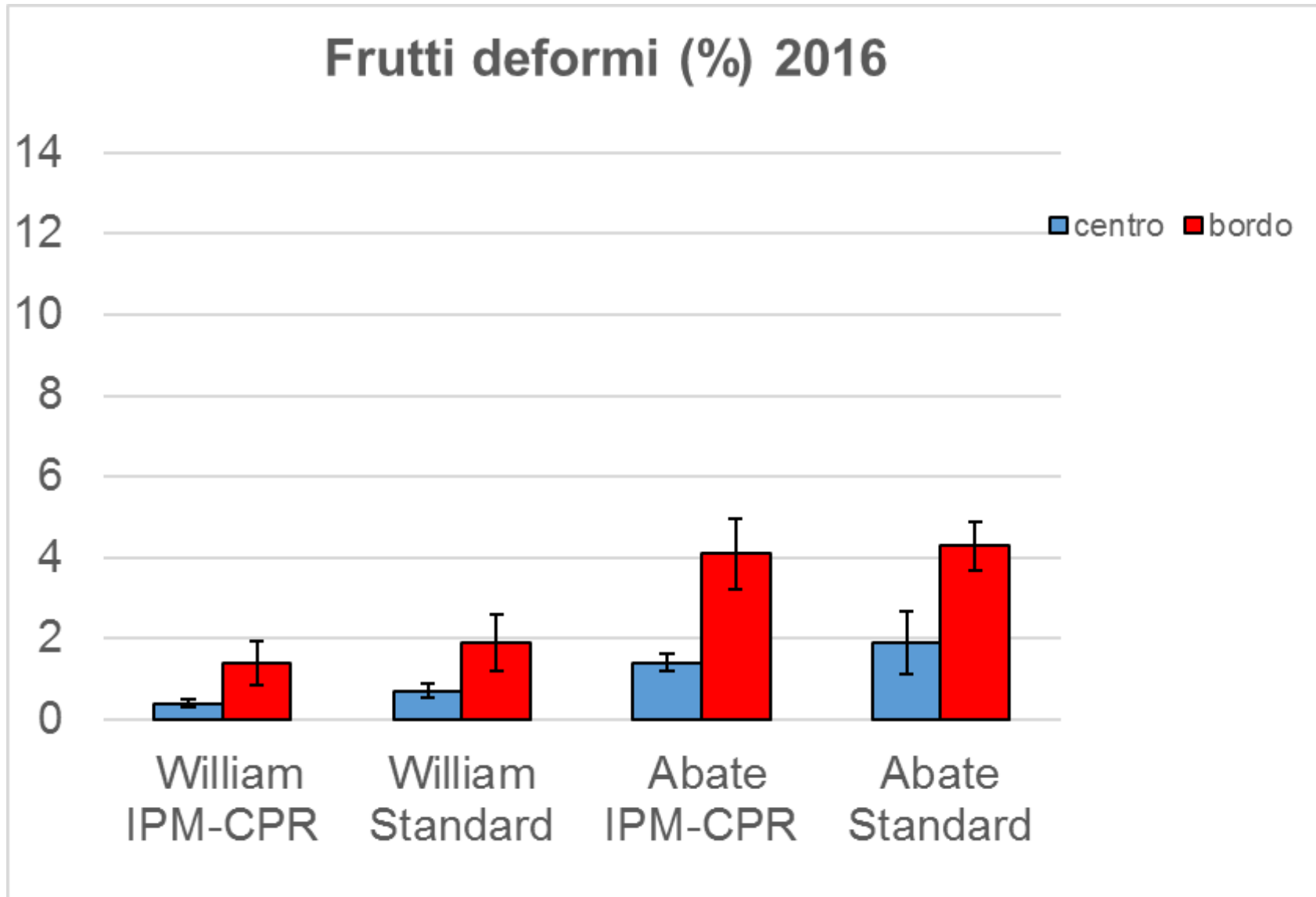
STRATEGIE UTILIZZATE

EPOCA	ANNO 2016 – cv. ABATE F.		
	IPM-CPR		STANDARD
	Bordo	Pieno campo	Pieno campo
Maggio	Clorpirifos metile	Acetamiprid	Acetamiprid (2) Clorpirifos
Giugno	Clorpirifos metile (2)	Clorpirifos Fosmet Acetamiprid	Clorpirifos Fosmet (2)
Luglio	Clorpirifos metile (2)	Fosmet	Clorpirifos metile Thiaclopid
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

STRATEGIE UTILIZZATE

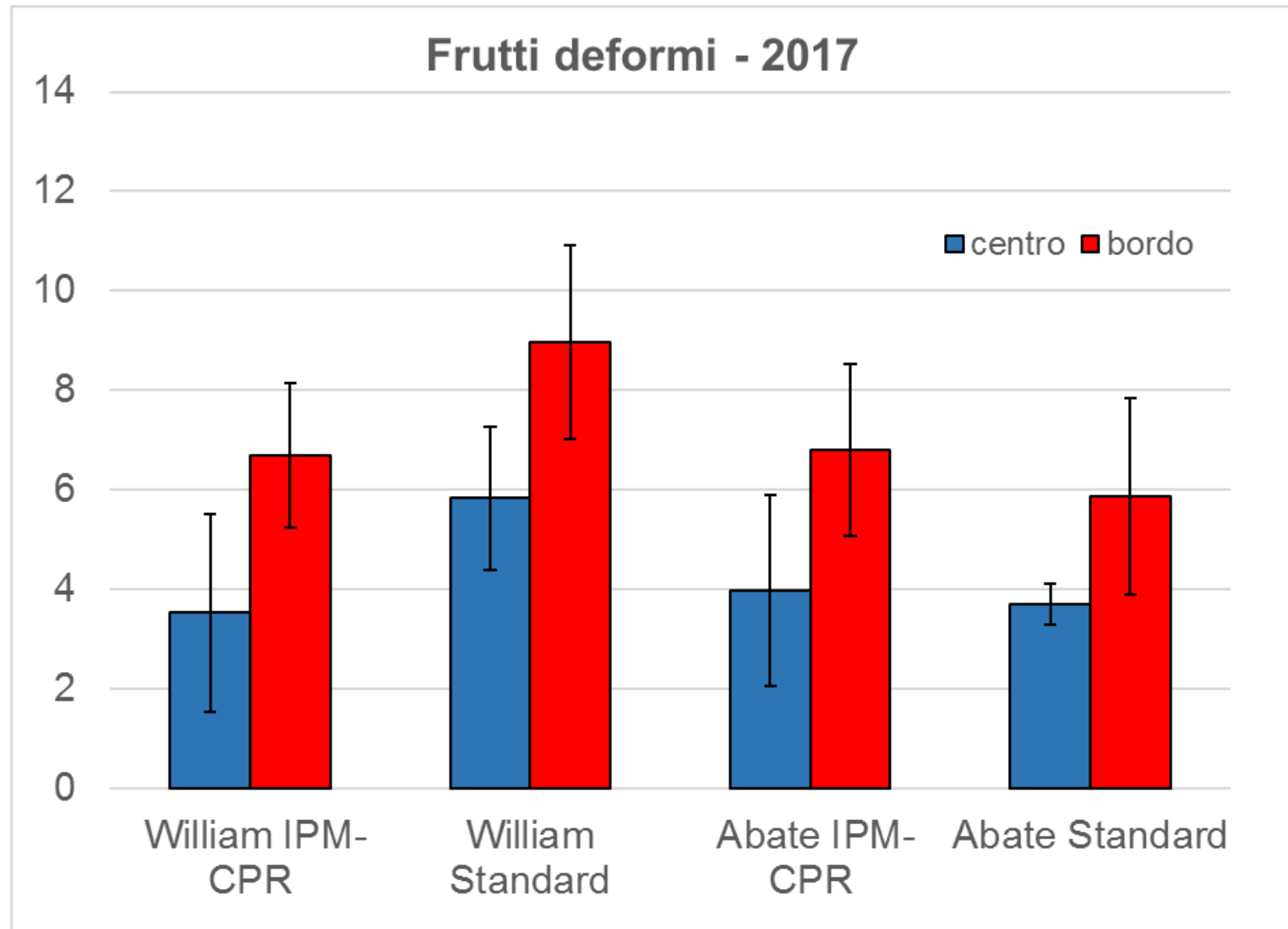
EPOCA	ANNO 2017 – cv. ABATE F.		
	IPM-CPR		STANDARD
	Bordo	Pieno campo	Pieno campo
Maggio	Clorpirifos metile	Acetamiprid	Acetamiprid Clorpirifos
Giugno	Clorpirifos metile (2)	Clorpirifos metile Fosmet Acetamiprid	Fosmet Acetamiprid
Luglio	Clorpirifos metile (2)	Fosmet	Clorpirifos metile Thiaclopid Fosmet
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

RISULTATI 2016



T-test ns

RISULTATI 2017



T-test ns

CONCLUSIONI

- La strategia IMP-CPR non rappresenta la soluzione del problema ma solo un primo contributo al controllo sostenibile di *H.halys*
- Risulta applicabile con buoni risultati solo previa un'attenta disamina del contesto aziendale.

VANTAGGI	LIMITI APPLICATIVI
Riduzione insetticidi (fino a 50%)	Superficie aziendale > 3,0 ha
Produzione integrata	Fonti infestazione circoscritte (es. siepi, abitazioni)
Gestione psilla/antocoride	Controlli in campo
Gestione residui alla raccolta	Impianti su portinnesti vigorosi

- TRAP CROP

Piante trappola sui bordi della coltura (es. leguminose precoci)

- ATTRACT&KILL

Trappole sul bordo frutteto

- INTERVENTI CHIMICI LOCALIZZATI NEI PUNTI DI ATTRAZIONE

- RETI CON INSETTICIDA

Environmental Entomology Advance Access published February 25, 2016

Environmental Entomology, 2016, 1–7
doi: 10.1093/ee/nwv006
Research article

OXFORD

Pest Management

Identifying a Potential Trap Crop for a Novel Insect Pest, *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae), in Organic Farms

Anne L. Nielsen,^{1,2} Galen Dively,³ John M. Pote,¹ Gladis Zinati,⁴ and
Clarissa Mathews⁵

¹Department of Entomology, Rutgers University, 121 Northville Rd., Bridgeton, NJ 08302 (nielsen@aesop.rutgers.edu; jmp497@scarletmail.rutgers.edu), ²Corresponding author, e-mail: nielsen@aesop.rutgers.edu, ³Department of Entomology, University of Maryland, College Park, MD (galen@umd.edu), ⁴The Rodale Institute, Kutztown, PA (Gladis.zinati@rodaleinstitute.org), and ⁵Redbud Farm, LLC, Inwood, WV and Shepherd University, Shepherdstown, WV (CMathews@shepherd.edu)

Received 2 September 2015; Accepted 15 January 2016

J Pest Sci
DOI 10.1007/s10340-015-0679-6



ORIGINAL PAPER

Establishing the behavioral basis for an attract-and-kill strategy to manage the invasive *Halyomorpha halys* in apple orchards

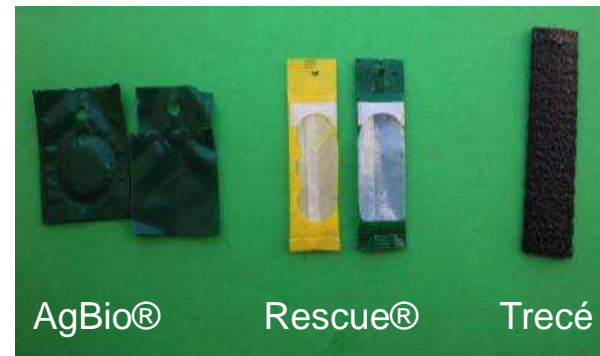
William R. Morrison III¹ · Doo-Hyung Lee² · Brent D. Short¹ · Ashot Khrimian³ ·
Tracy C. Leskey¹

Received: 27 February 2015 / Revised: 1 June 2015 / Accepted: 20 June 2015
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg (outside the USA) 2015

Barriere con TOTEM (rete insetticida + feromoni aggregazione)



Reti insetticide LLIN
(Long-Lasting Insecticide-treated Net)



.....*prime sperimentazioni*

PER AFFRONTARE QUESTO NUOVO NEMICO E' NECESSARIO

- UN APPROCCIO INTEGRATO ALLA DIFESA
- PROGETTI E LAVORO DI SQUADRA
- COLLABORAZIONI CON ALTRI PAESI (USA)

TAVOLO TECNICO INTERREGIONALE NORD ITALIA

UNIMORE, CRPV, SFR Emilia-Romagna, CONSORZIO FITOSANITARIO DI MODENA, ERSA FRIULI-VENEZIA GIULIA, AGRION PIEMONTE, UNIPD



Gruppo di lavoro *H. halys* in Emilia-Romagna

- **Consorzio Fitosanitario Modena**: Giacomo Vaccari, Stefano Caruso, Roberta Nannini, Paolo Bortolotti, Luca Casoli
- **Servizio Fitosanitario Regionale**: Mauro Boselli, Massimo Bariselli, Tiziano Galassi
- **Astra Sviluppo Innovazione**: Michele Preti
- **Orogel fresco**: Stefano Vergnani
- **Università di Modena – Reggio E.** : Lara Maistrello, Elena Costi, Emanuele Di Bella
- **CRPV**: Maria Grazia Tommasini

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



GRAZIE PER L'ATTENZIONE !!

