



Comune di Carmagnola



CONSORZIO DEL PEPERONE DI CARMAGNOLA

Agrion
Agricoltura ricerca innovazione



Assessorato Agricoltura, Cibo, Caccia e Pesca

Monitoraggio e lotta alla cimice asiatica *Halyomorpha halys*

Luciana Tavella



DISAFA, Entomologia Generale e Applicata, Università
degli Studi di Torino

Incontro tecnico, Carmagnola (TO), 28 novembre 2019

Diffusione in Italia

Agricoltura giugno 2013, anno 41 n. 6

Mensile della Regione Emilia-Romagna

Malattie delle piante

PARASSITI

Trovata una cimice esotica *dannosa per i frutteti*

Halyomorpha halys, rinvenuta nei dintorni di Modena, è di origine asiatica. **Da maggio è stato attivato un monitoraggio per approfondire l'incidenza economica del fitofago.**

Sull'onda del crescente commercio internazionale sono sempre più numerosi gli organismi potenzialmente dannosi che si spostano da un continente all'altro, valicando

da uno degli autori del ritrovamento - Paride Dioli, specialista nella tassonomia degli Eterotteri - come appartenenti alla specie *Halyomorpha halys* Stål 1855 (Heteroptera: Pentatomidae).

centrale, che si nutre su un'ampia varietà di piante coltivate e spontanee (oltre 300 specie), con una predilezione per Rosacee e Fabacee. In autunno gli adulti si aggregano per svernare, cercando

LARA MAISTRELLO
Dipartimento di Scienza Agraria e degli Alimenti, Università di Modena e Reggio Emilia

PARIDE DIOLI
Museo civico di Storia Naturale, Morbegno (SO)

MASSIMO BARISELLI
Servizio Fitosanitario, Regione Emilia-Romagna

DIFESA DELLE COLTURE

● ARTICOLO PUBBLICATO SU L'INFORMATORE AGRARIO N. 37/2013 A PAG. 60

Primo ritrovamento di *Halyomorpha halys* nei pescheti piemontesi

**L'INFORMATORE
AGRARIO**

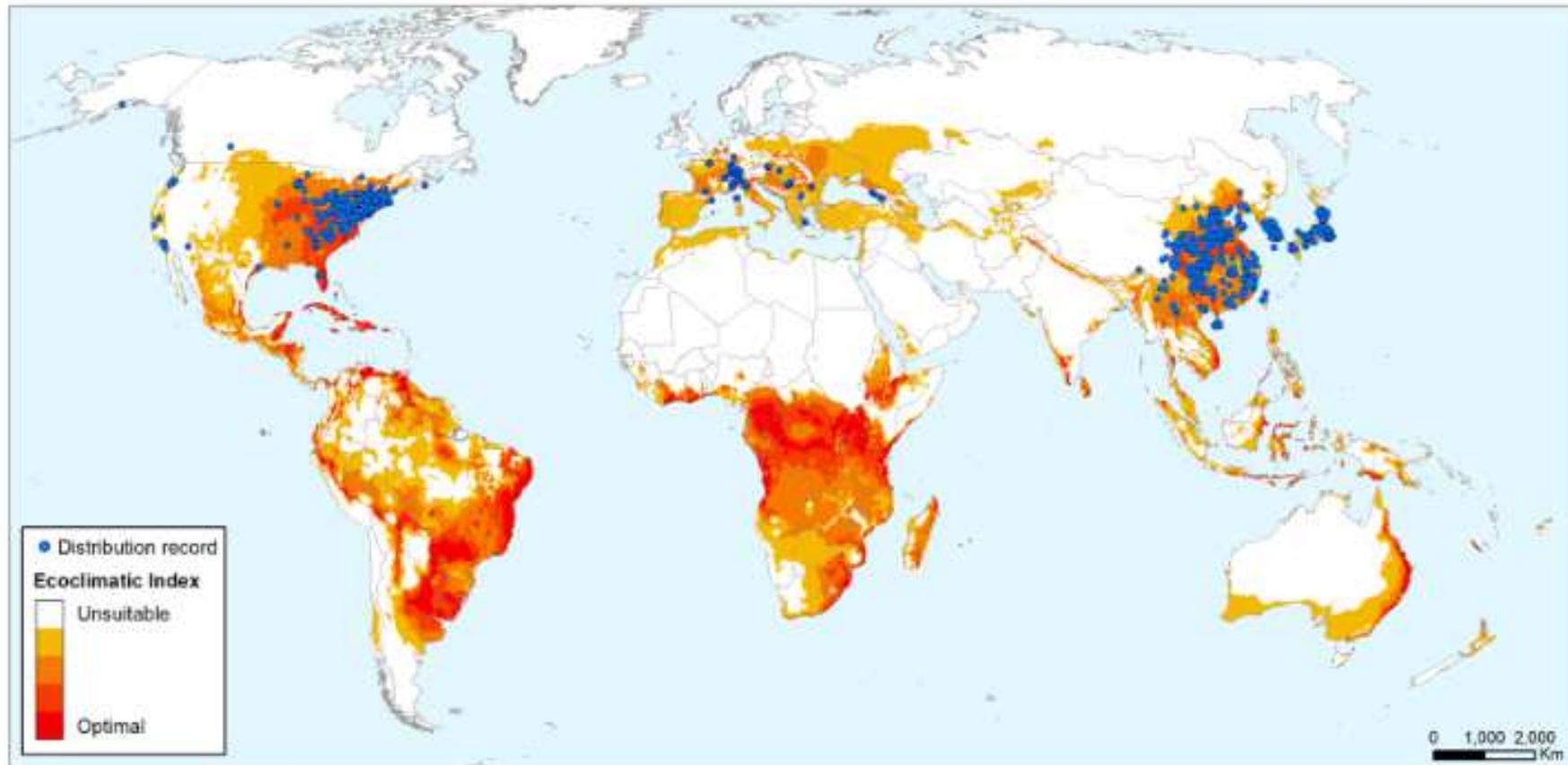
di M.G. Pansa, L. Asteggiano,
C. Costamagna, G. Vittone,
L. Tavella



Diffusione in Italia



Modelled climate suitability (CLIMEX Ecoclimatic Index) for BMSB globally, including reported distribution locations



Kriticos *et al.* (2017) J Pest Sci 90: 1033-1043

Diffusione in Italia



Modelled climate suitability (CLIMEX Ecoclimatic Index) for BMSB globally, including reported distribution locations

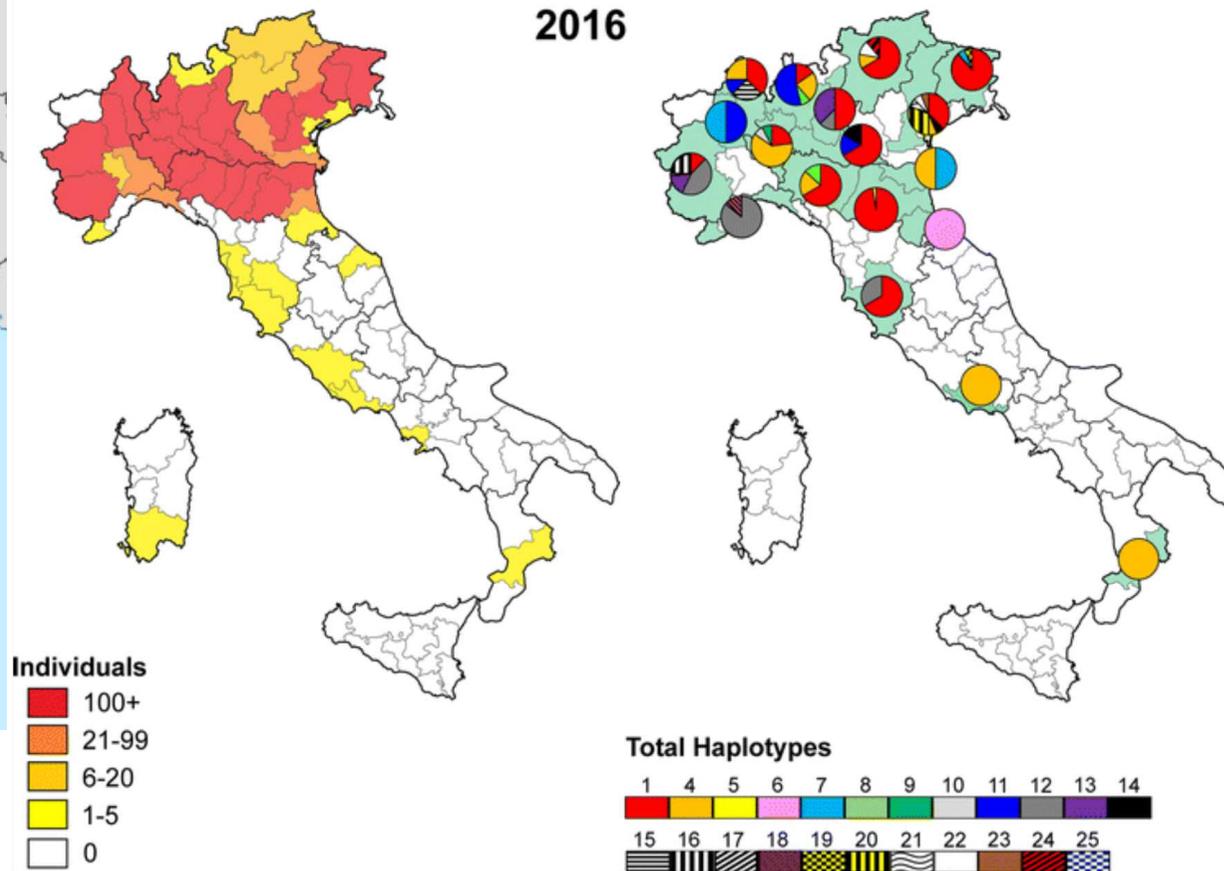


Kriticos *et al.* (2017) *J Pest Sci* 90: 1033-1043

Diffusione in Italia



Cianferoni *et al.* (2018) *Biologia* 73: 599–607



Cesari *et al.* (2018) *Biological invasions* 20: 1073–1092

... ampia polifagia!

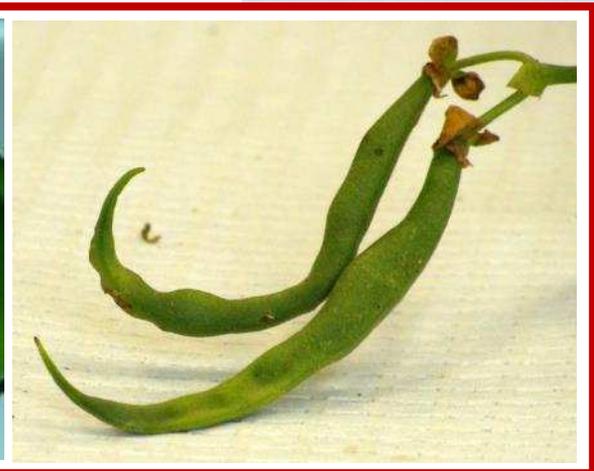
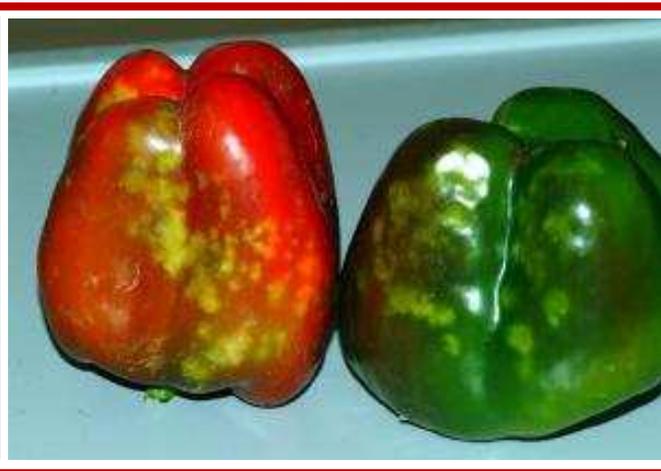
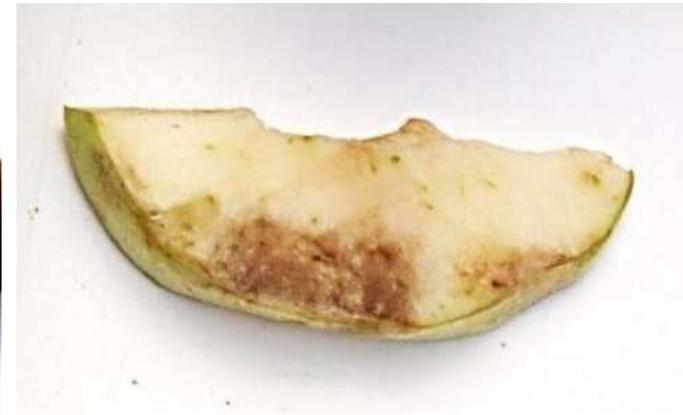
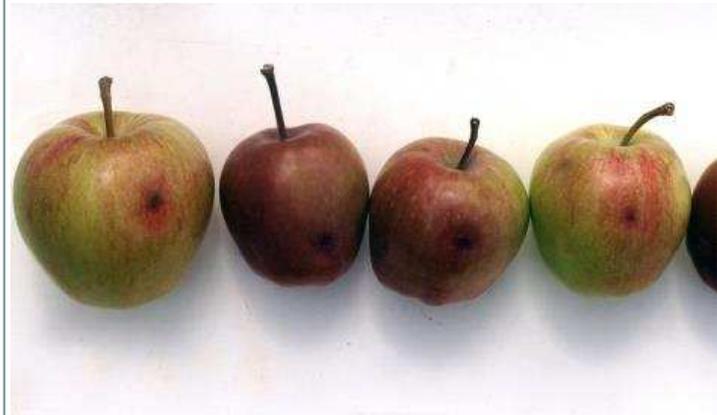
Piante ospiti e danni

- altamente polifago su specie coltivate e spontanee (fruttiferi, orticole, seminativi, ornamentali, forestali...)



- danno causato dalle punture di nutrizione di stadi giovanili e adulti





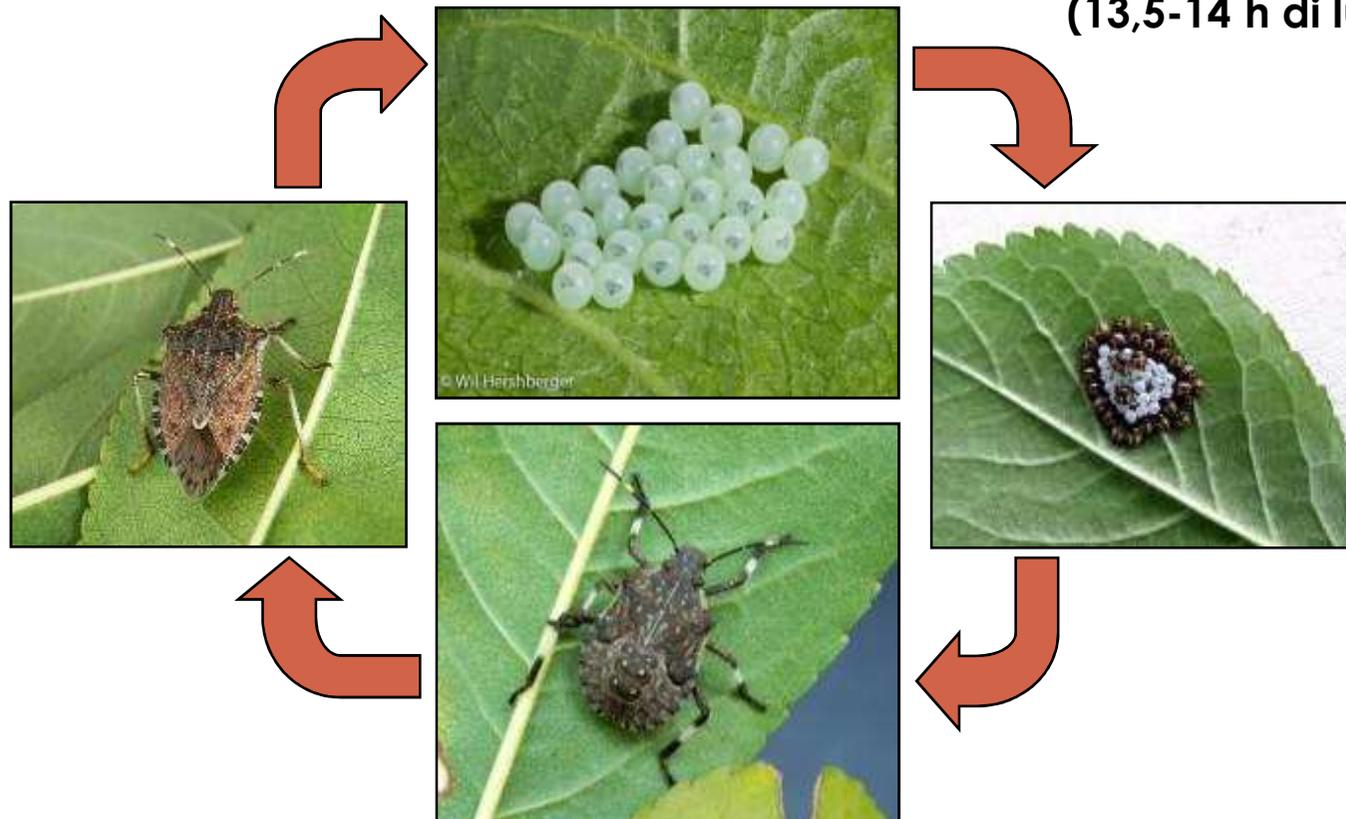


Piante ospiti e danni



Dati biologici

prime uova in campo a fine maggio-inizio giugno
(13,5-14 h di luce)



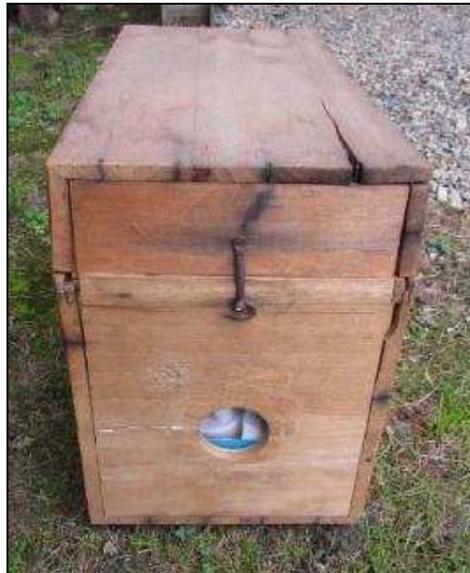
in genere 2 generazioni

- ♀♀ svernanti (10 osservate) → 285 ± 23 uova/♀ (7-15 ovature/♀)
- ♀♀ generazioni estive
 - 1^a gen. (13 deponenti su 15 osservate) → 215 ± 31 uova/♀ (2-15 ovature/♀)
 - 2^a gen. → no ovideposizioni

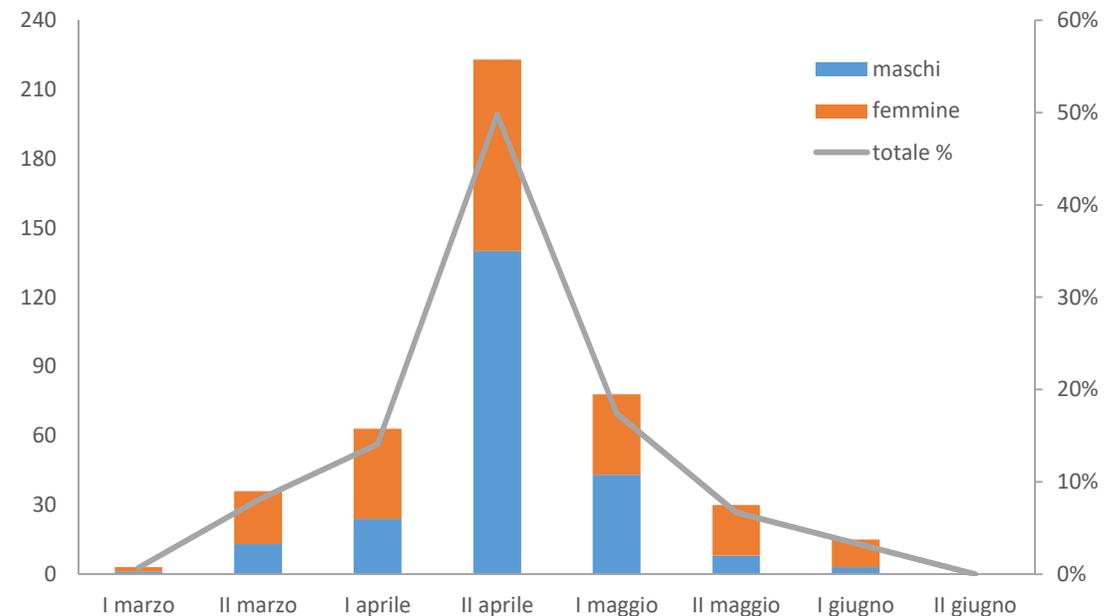
Costi *et al.* (2017) J Pest Sci 90:1059–1067

Dati biologici

✓ sopravvivenza e risposta a feromoni adulti svernanti



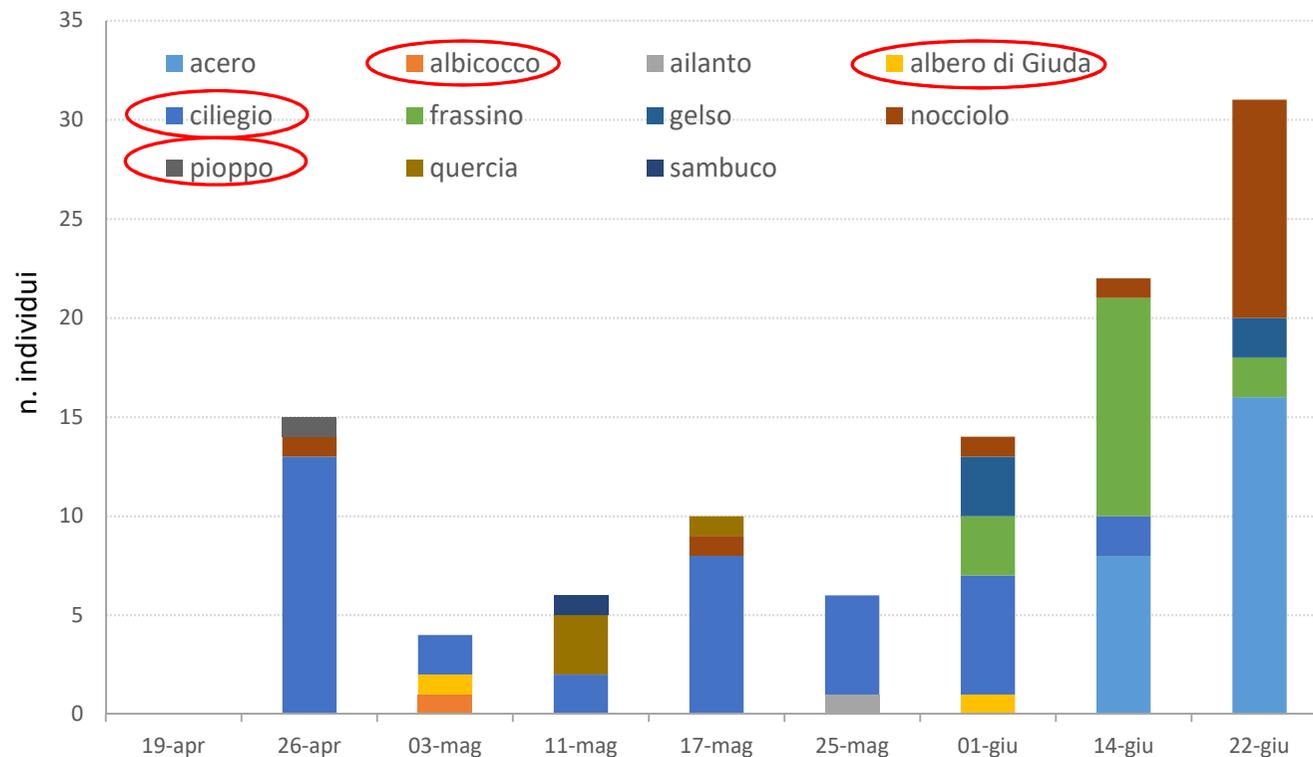
anno	n. casse	n. cimici	sopravvivenza	fuoriuscita
2016	3	900	33% (33-53%)	marzo-giugno
2017	6	3300	21% (2-72%)	febbraio-giugno
2018	6	2545	18% (2-65%)	↓



✓ catture nelle trappole da 2^a decade di aprile

Dati biologici

✓ prime piante ospiti



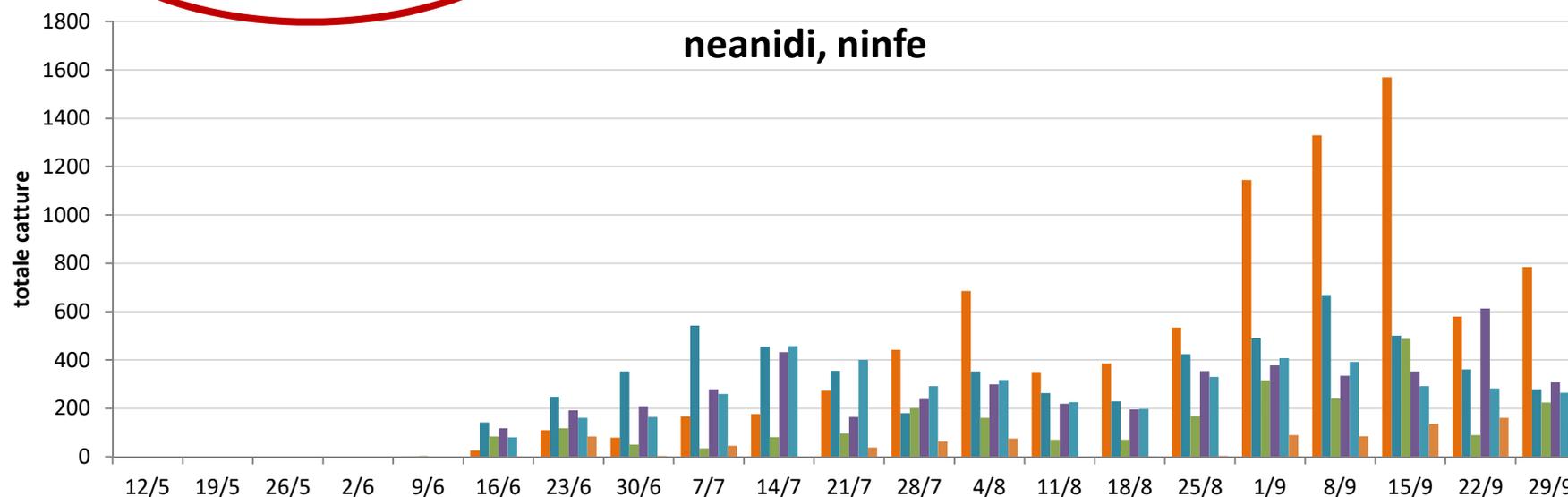
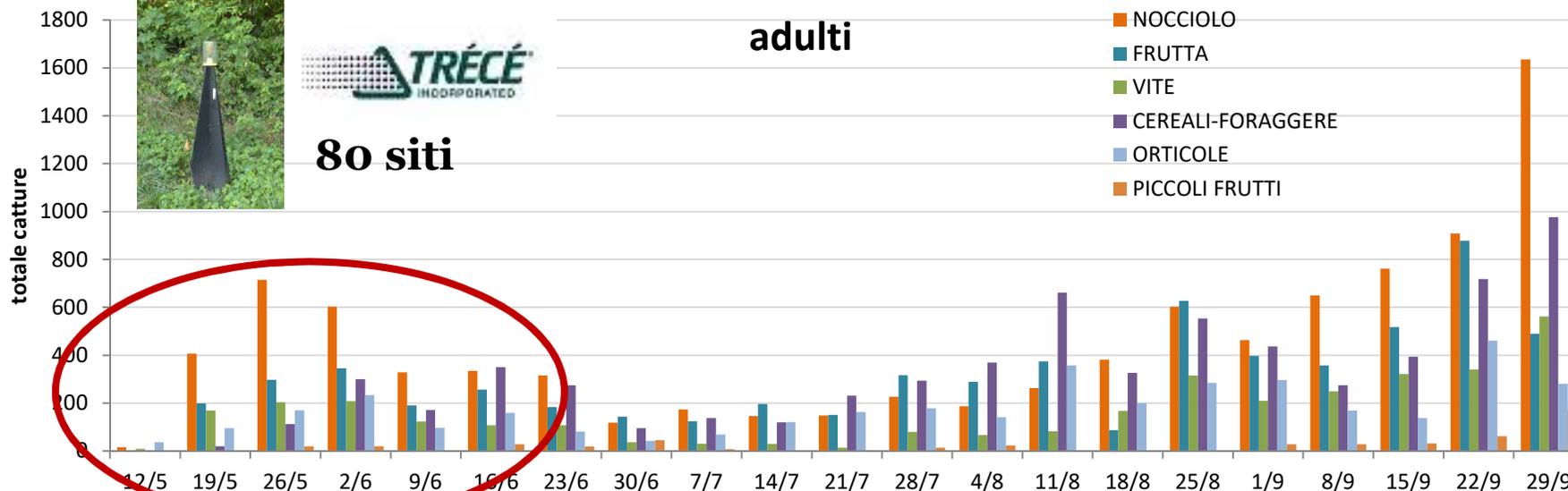
→ in aprile-maggio, adulti rinvenuti in maggior parte entro 5 m dall'erogatore (area di arresto), indipendentemente da pianta ospite

Dati biologici

Progetto "Eco-friendly control strategies against *Halyomorpha halys*"
Fondazione CRC, Cuneo



80 siti



Monitoraggio

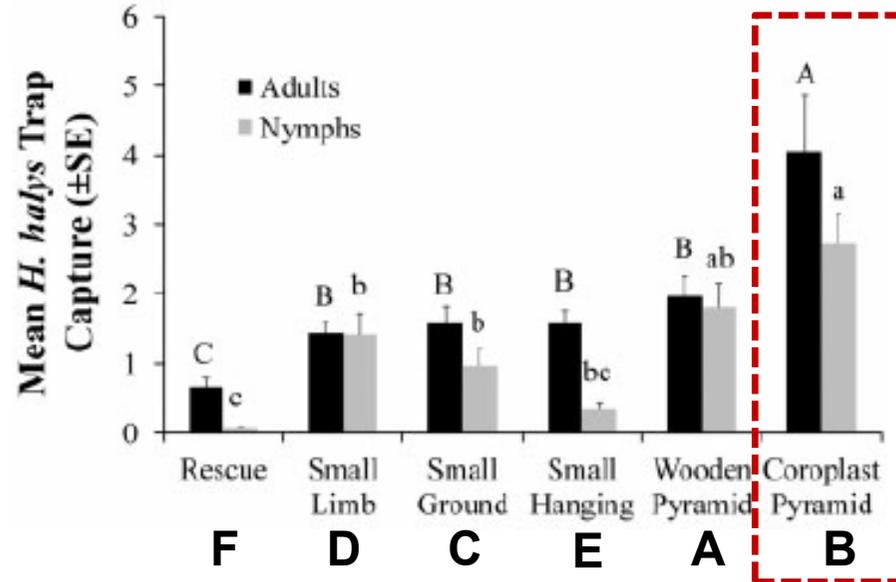
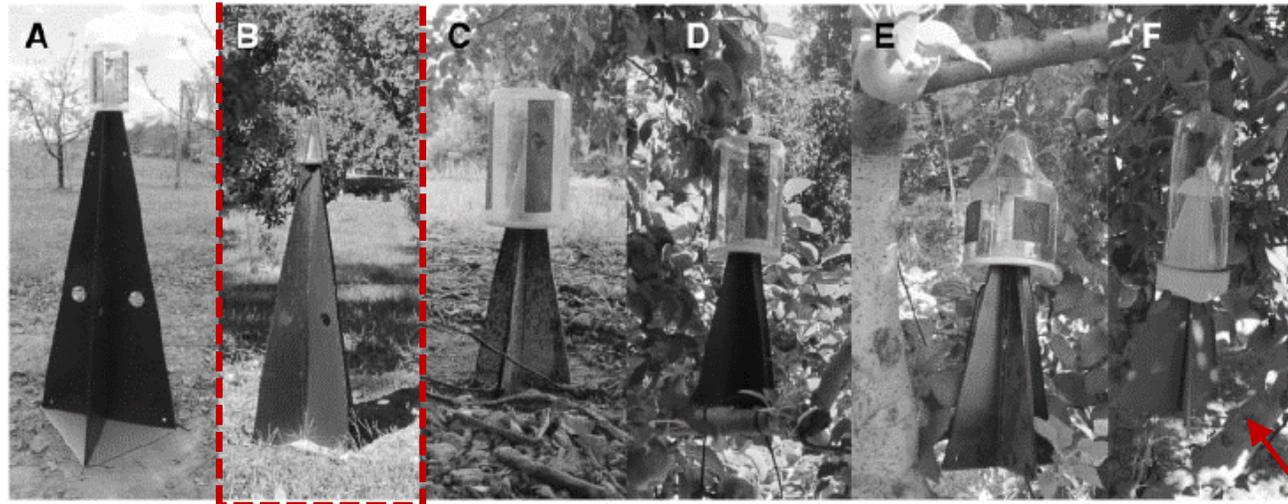
tramite rilievo visivo, scuotimento (o *frappage*), trappole

- ✓ feromone di aggregazione di *Plautia stali* (**MDT** = methyl-(E,E,Z)-2,4,6-decatrienoate) sino al 2012 ⇒ catture da metà stagione
- ✓ feromone di aggregazione emesso dai maschi di *H. halys* (murgantiol) [(3S,6S,7R,10S)-10,11-epoxy-bisabolen-3-ol (maggiore) (3R,6S,7R,10S)-10,11-epoxy-1-bisabolen-3-ol (minore)]

→ MTD + murgantiol = maggiore attrattività



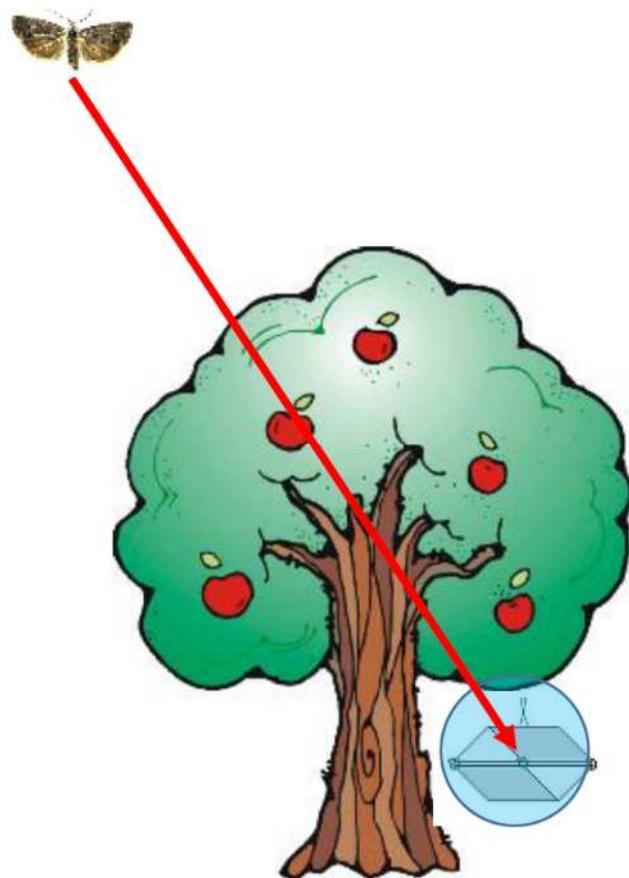
Monitoraggio



Morrison *et al.* (2015) J Econ Entomol 108: 1683-1692

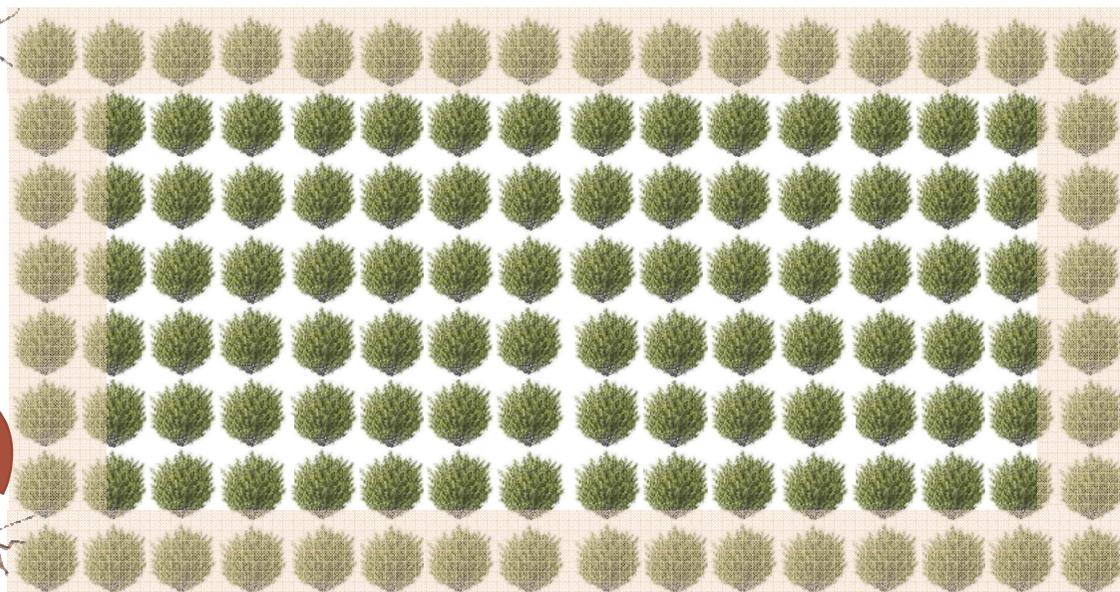
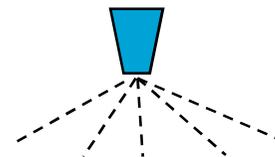
Monitoraggio

- importante collocare le trappole all'esterno dell'appezzamento



Comportamento e difesa

IPM-Crop Perimeter Restructuring



Border driven pest



Bosco et al. (2018) J Pest Sci 91: 661-670



Comportamento e difesa

- nel caso dei frutteti applicazione di reti antinsetto sul modello Alt'Carpo



DIFESA DELLE COLTURE

● ESPERIENZA CONDOTTA NEL BIENNIO 2009-2010 IN PIEMONTE

Impiego di reti per contenere i danni da miridi su pesco

L'INFORMATORE
AGRARIO

di M.G. Pansa, L. Serre, L. Asteggiano, D. Demaria, G. Vittone, L. Tavella

Comportamento e difesa

- **Sotto rete**
 - **Fuori rete**
 - **Aziendale:** fuori rete con **trattamenti insetticidi come da gestione aziendale**
- } nessun trattamento insetticida da chiusura reti alla raccolta



trattamenti insetticidi applicati in più

- ✓ nei pescheti: 2 nel 2016; 7 nel 2017
- ✓ nei meleti: 4-3 nel 2016; 7-6 nel 2017

rete foto-selettiva PERLA
(maglia 2,4 × 4,8 mm)

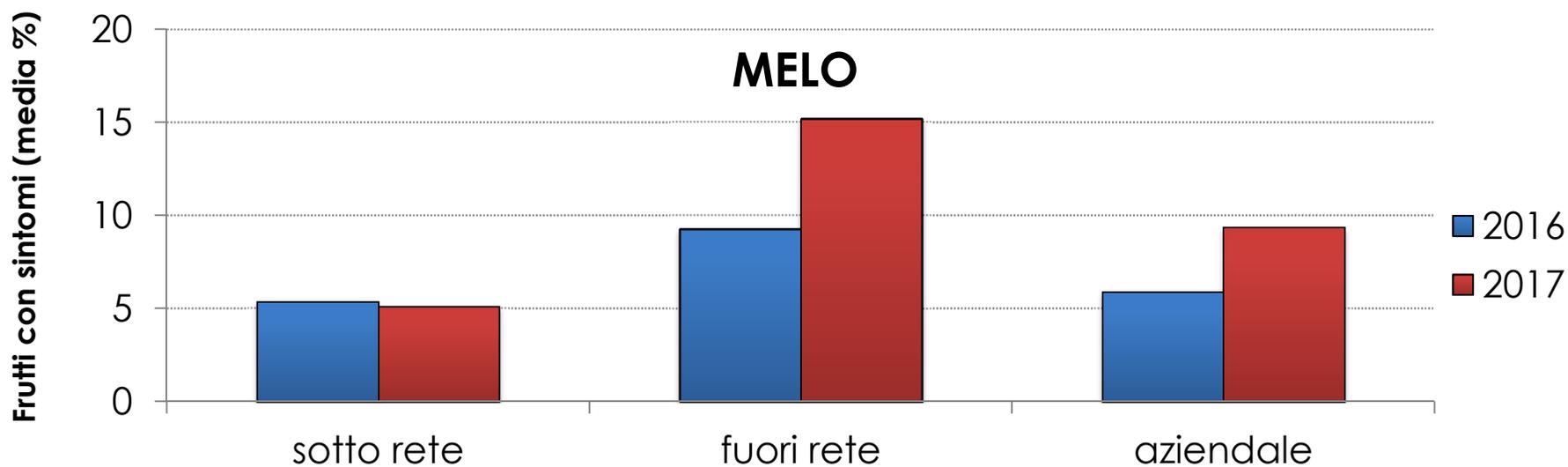
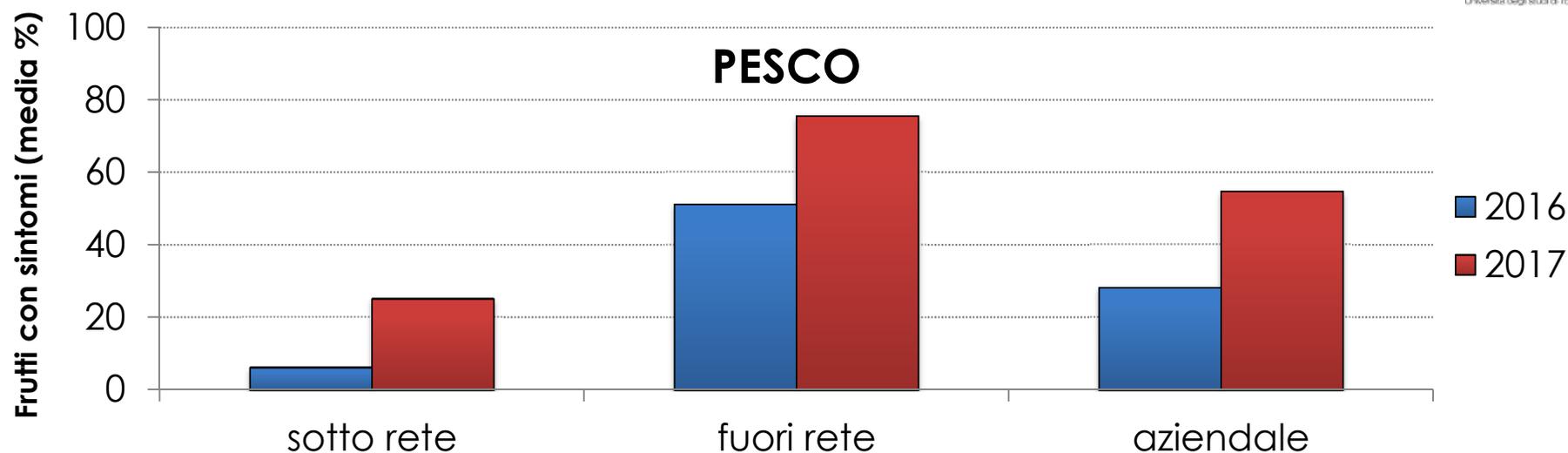
3 set da 16-20 piante per frutteto

Candian *et al.* (2018) Bull Insectology 71: 21-30
Candian *et al.* (2019) Pest Management Sci (in stampa)

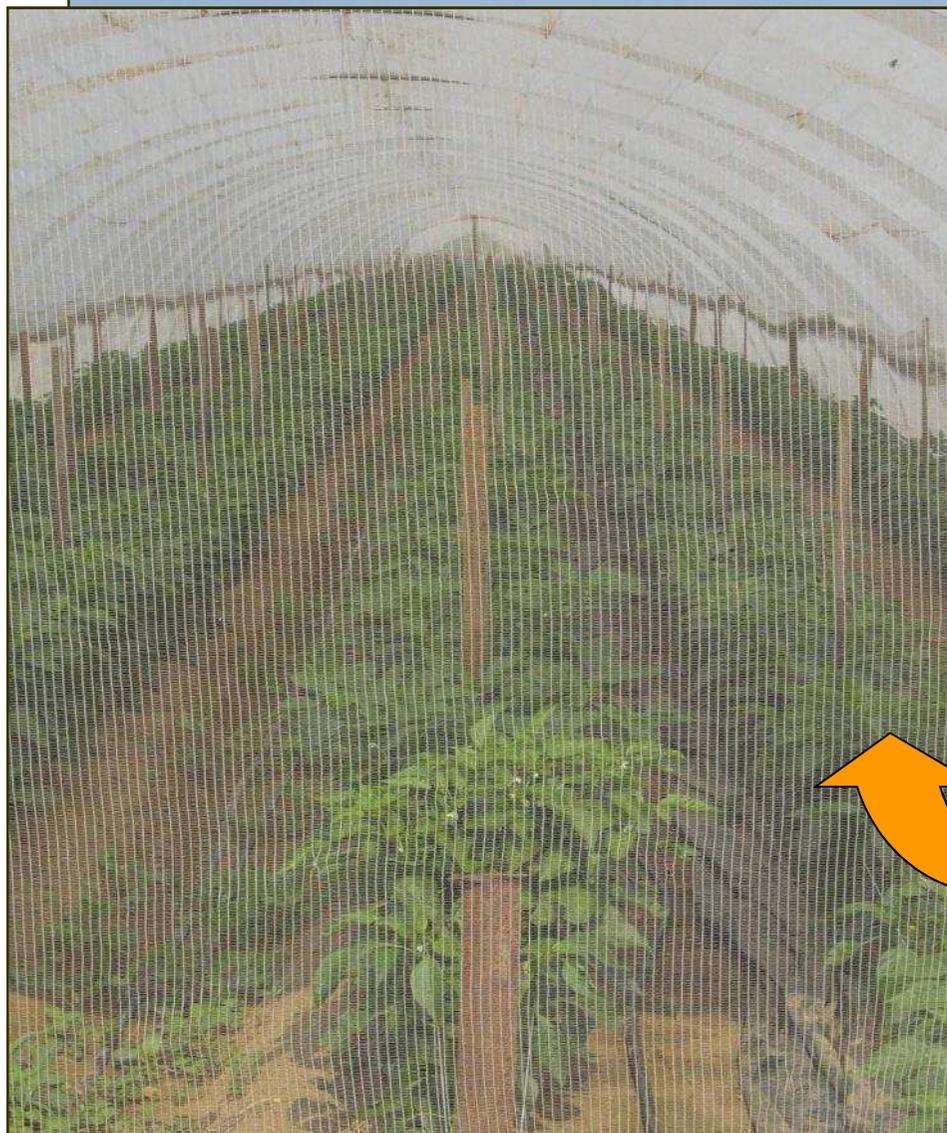


“Low pesticide IPM in sustainable and safe fruit production”

Comportamento e difesa



Candian et al. (2018) Bull Insectology 71: 21-30



Exclusion of Brown Marmorated Stink Bug with Selective Screening for Organic Production

eOrganic authors: Ricardo Bessin, University of Kentucky
 Rachelyn Dobson, University of Kentucky
 Jennifer L.C. Moore, University of Tennessee
 Mary Rogers, University of Minnesota



Figure 3. By selecting the proper sized netting, BMSB can be excluded while natural enemies are allowed to pass through. Photo credit: Ricardo Bessin, University of Kentucky.

Table 1. Summary of stink bug numbers, damage, fruit marketability, and sunscald of 'Aristotle' peppers harvested from screened plots and unscreened control plots at the UK Horticulture Research Farm and the UT Organic Crops Unit in 2013 and 2014.

Screen type	Beneficial insects (TN)	BMSB adults and nymphs (TN)	% stink bug damage (KY)	% stink bug damage (TN)	% marketable yield (KY)	% marketable yield (TN)	Peppers with sunscald (KY)
No Screen	66 a	0.53 a	6.6 a	22.5 a	66.2 b	45.9 b	8.0 a
1/6" openings	58 b	0.10 b	2.1 bc	18.0 ab	75.0 a	55.7 b	0.9 b
1/8" openings	67 ab	0.10 b	4.3 ab	20.6 a	76.6 a	55.0 b	2.4 b
1/25" openings	39 c	0.08 b	0.6 c	11.6 b	78.2 a	68.9 a	8.0 a

Means within a column followed by the same letter are not significantly different. Means within a column followed by different letters are significantly different.

<https://eorganic.org/node/16798#sources>

Difesa

- reti escludi-insetto
- lotta chimica (solo prodotti abbattenti)
 - poche molecole efficaci, fra cui insetticidi ad ampio spettro d'azione
 - differente sensibilità delle generazioni alla stessa molecola
 - rapida ricolonizzazione della coltura da parte di nuovi individui
 - difficoltà nel rispetto degli intervalli di sicurezza e dei residui sul prodotto finale
 - soglia di intervento?
 - ...
- IPM-Crop Perimeter Restructuring
- *attract-&-kill, push-&-pull*
- lotta biologica (predatori, parassitoidi)
- ...

Sunflower as a Potential Trap Crop of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in Pepper Fields

D. C. SOERGEL,¹ N. OSTIGUY, S. J. FLEISCHER, R. R. TROYER,
E. G. RAJOTTE, AND G. KRAWCZYK

Department of Entomology, Fruit Research and Extension Center, The Pennsylvania State University,
P.O. Box 330, Biglerville, PA 17307-0330.

Environ. Entomol. 44(6): 1581–1589 (2015); DOI: 10.1093/ee/nvv136

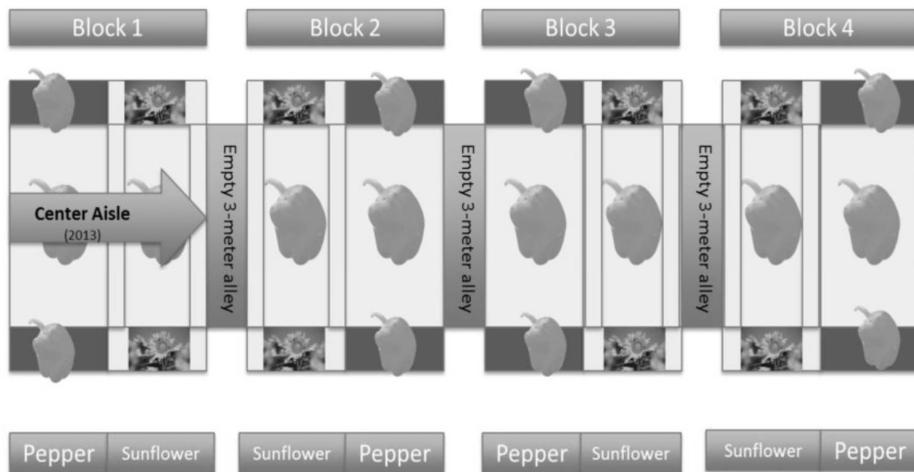


Fig. 1. Plot layout of sunflower and pepper blocks. The 2012 plot layout of pepper and sunflower blocks. Either peppers or sunflowers surrounded inner peppers. 2013 included a center aisle, to aid in harvest.

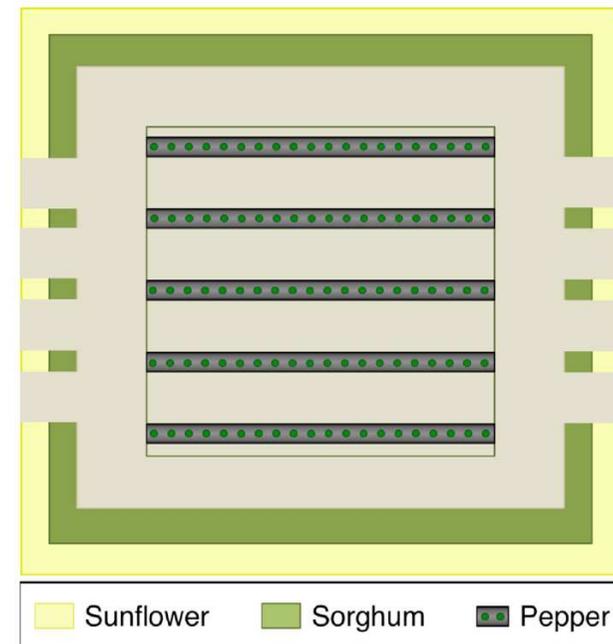
✓ **piante trappole altamente attrattive**

⇒ **riduzione di popolazione su peperone**

⇒ **nulla o scarsa (~2%) riduzione del danno su peperone**

Evaluating a polyculture trap crop for organic management of *Halyomorpha halys* and native stink bugs in peppers

Clarissa R. Mathews^{1,2} · Brett Blaauw³ · Galen Dively⁴ · James Kotcon⁵ ·
Jennifer Moore⁶ · Emily Ogburn⁷ · Douglas G. Pfeiffer⁸ · Taliaferro Trope⁸ ·
James F. Walgenbach⁷ · Celeste Welty⁹ · Gladis Zinati¹⁰ · Anne L. Nielsen³



Attività 2018-2019

Osservatorio cimice asiatica



- ✓ elevate infestazioni di cimice asiatica con pesanti perdite di produzione, in particolare su nocciolo
- ✓ necessità di numerosi trattamenti insetticidi, con conseguenze sulle strategie di difesa integrata
- ⇒ esigenza di costituire un fronte comune contro questa grave emergenza per le colture agrarie



Attività 2018-2019

Osservatorio cimice asiatica

principali obiettivi:

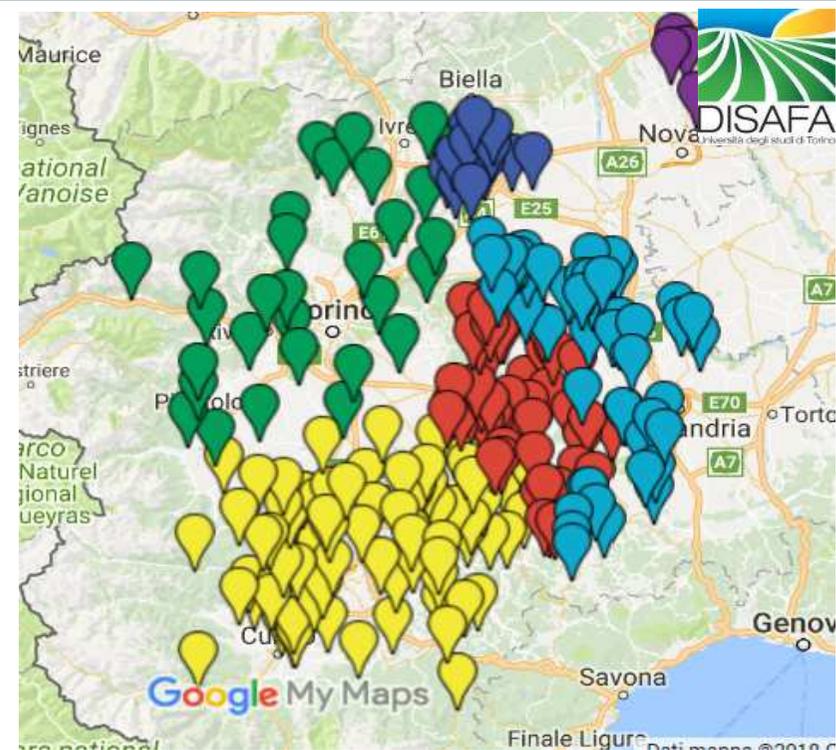


- ✓ **limitare i danni causati dall'insetto nella stagione 2018 (breve periodo)**
 - ⇒ **monitoraggio in tempo reale della diffusione, emissione di bollettini alle organizzazioni tecniche e di produttori per l'esecuzione dei trattamenti volti a ottimizzarne efficacia ed efficienza**
- ✓ **individuare e mettere in atto soluzioni efficaci e durature (lungo periodo)**
 - ⇒ **risposta ai feromoni, utilizzo di antagonisti naturali e/o sostanze battericide**

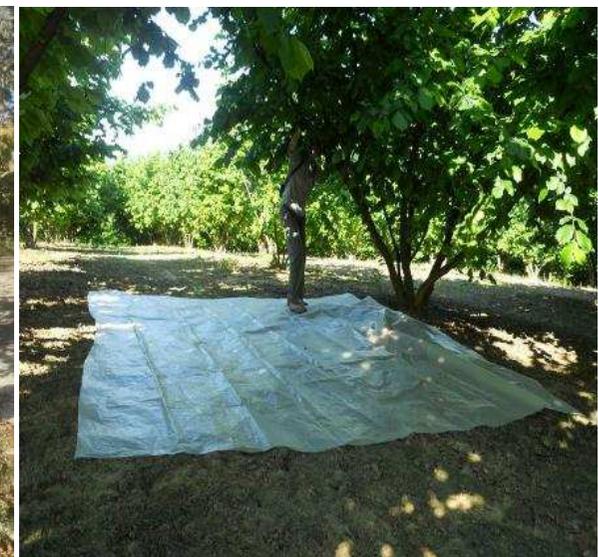


Attività 2018-2019

- **monitoraggio**
 - **trappole** (230 nel 2018, 115 nel 2019, maggio-ottobre)
 - **frappage** (30 siti)
 - **rilievo del danno**

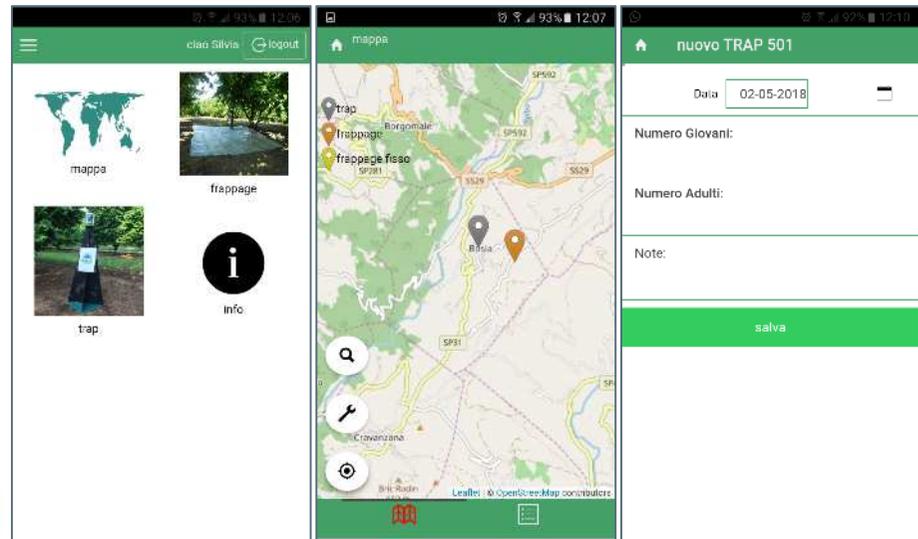
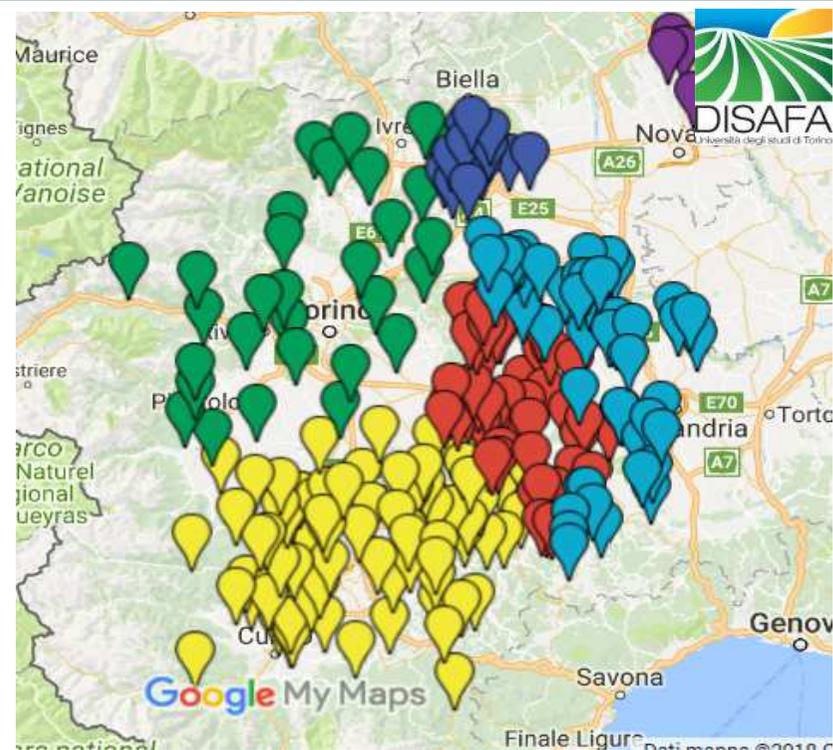


trappole AgBio
feromoni Trécé



Attività 2018-2019

- **monitoraggio**
 - trappole (230 nel 2018, 115 nel 2019, maggio-ottobre)
 - *frappage* (30 siti)
 - rilievo del danno
- **app per inserimento dei dati**



Attività 2018-2019

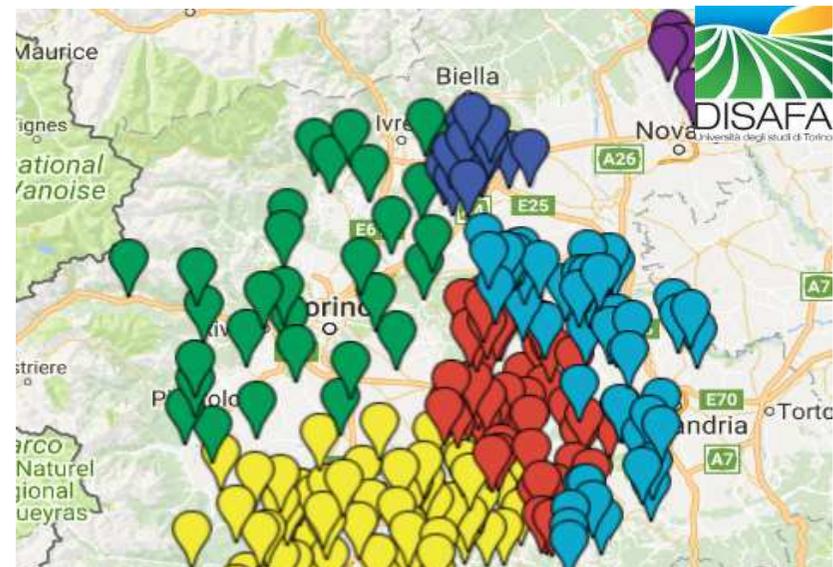
- **monitoraggio**
 - trappole (230 nel 2018, 115 nel 2019, maggio-ottobre)
 - *frappage* (30 siti)
 - rilievo del danno
- **app per inserimento dei dati**
- **mappa con catture settimanali visibile sul sito**



Cimice asiatica (*Halyomorpha halys*) – Monitoraggio in Piemonte



Mappa interattiva – Punti di cattura

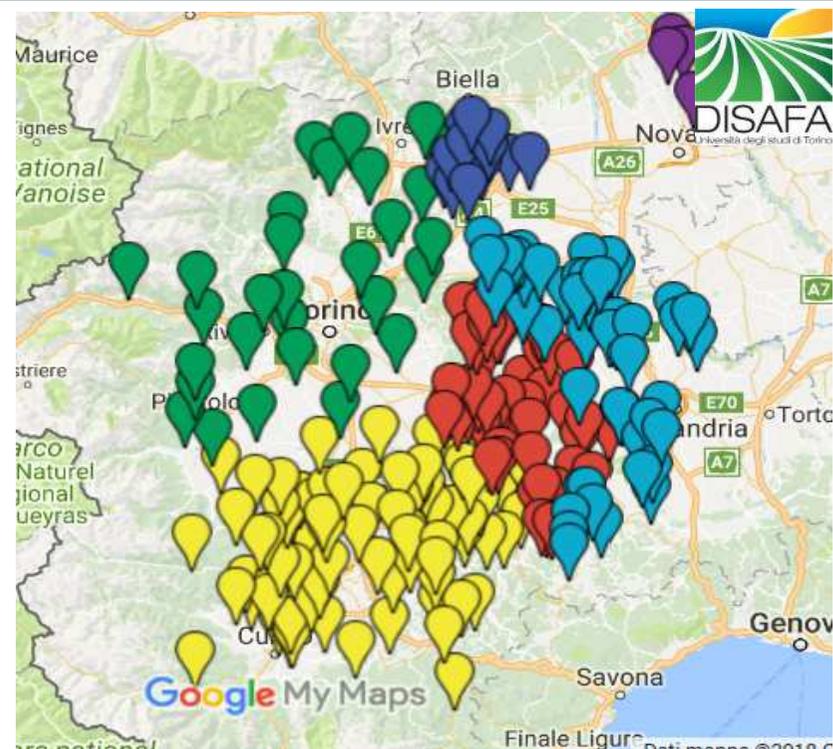


Trappola AgBio (feromone Trécé)

L'attuale mappa si riferisce ai rilevamenti delle trappole negli ultimi 7 giorni.

Attività 2018-2019

- **monitoraggio**
 - trappole (230 nel 2018, 115 nel 2019, maggio-ottobre)
 - *frappage* (30 siti)
 - rilievo del danno
- **app per inserimento dei dati**
- **mappa con catture settimanali visibile sul sito**
- **coordinamento corilicolo settimanale**
- **avvisi agli agricoltori**



Agrion
Agricoltura ricerca innovazione

NOCCIOLO

Info n. 10
Del 05/06/2018

Coordinamento Corilicolo Piemontese

AGGIORNAMENTO TECNICO
Cimice asiatica: aggiornamento
Deterioramento delle infiorescenze di nocciolo
Segnalazione attacchi di Lacnea dai sei punti

Agrion
Agricoltura ricerca innovazione

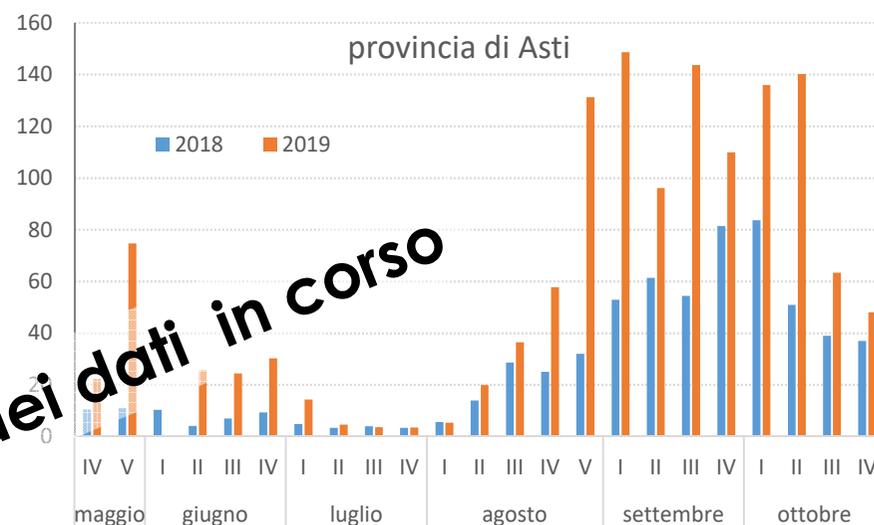
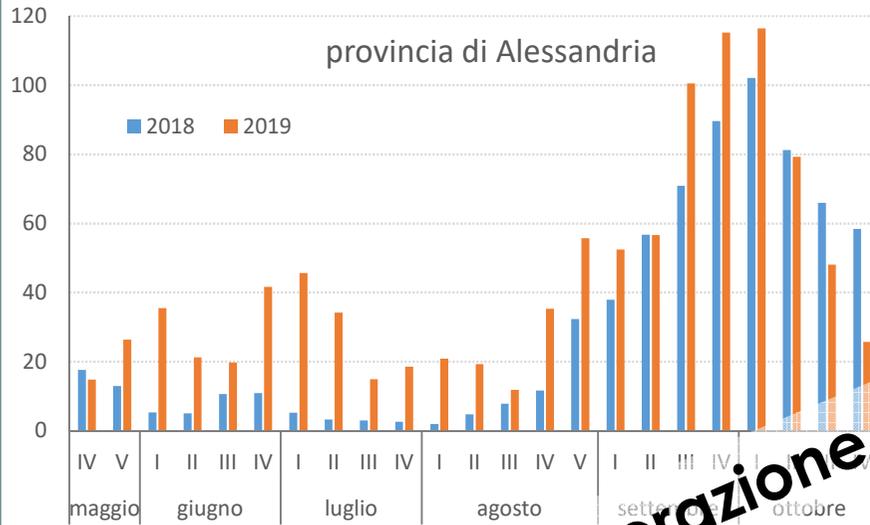
NOCCIOLO

Info n. 22
Del 09/08/2018

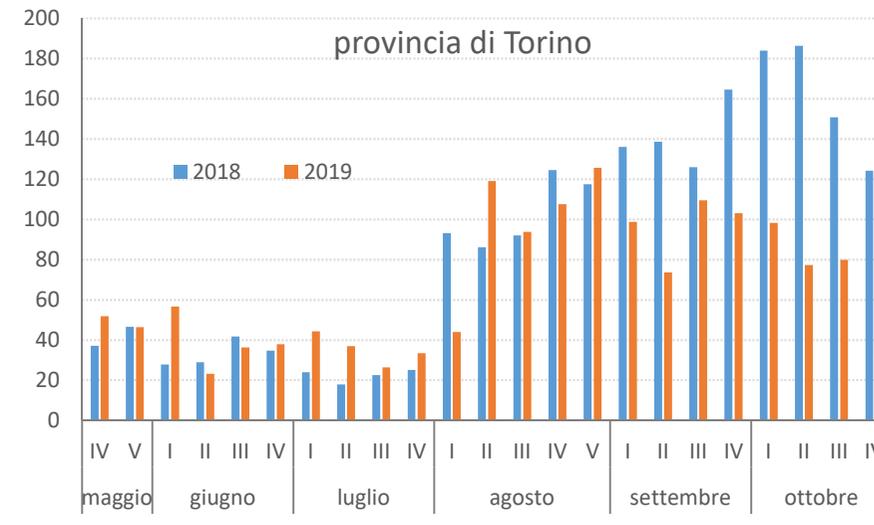
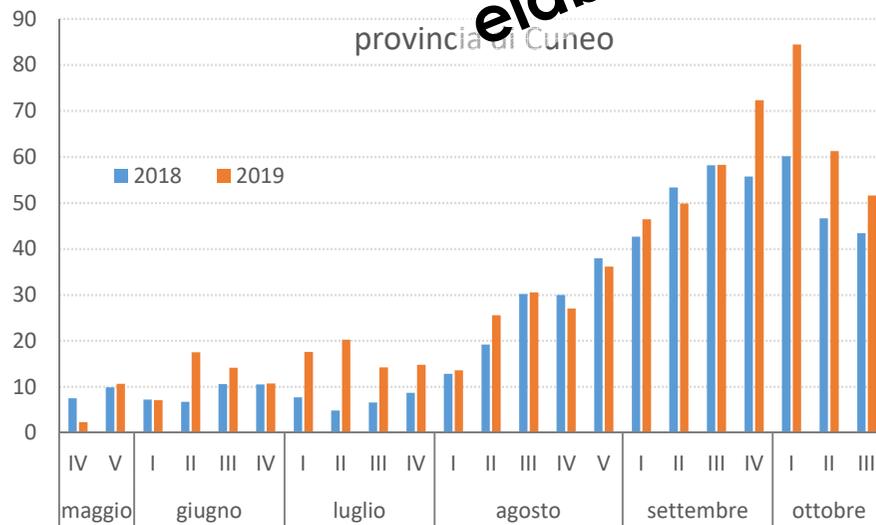
Coordinamento Corilicolo Piemontese

AGGIORNAMENTO TECNICO
Fase fenologica
Cimici del nocciolo: aggiornamenti
Raccolta campioni: come procedere

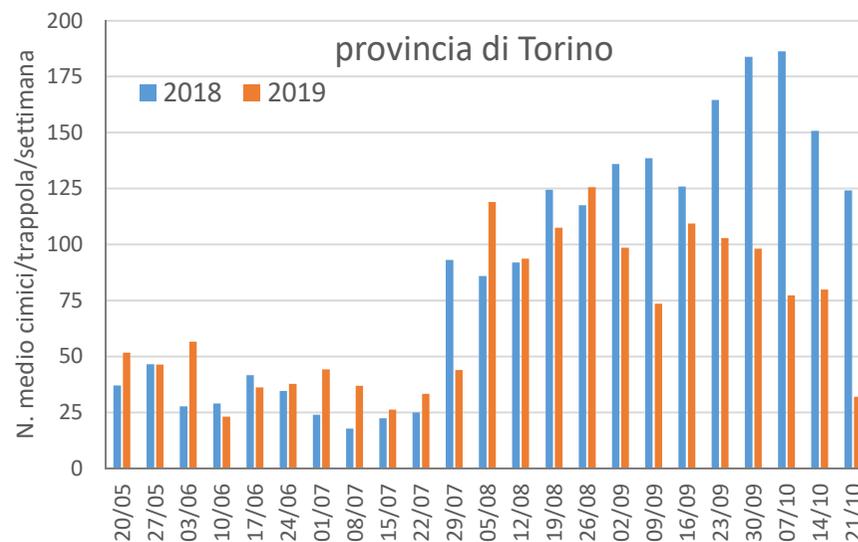
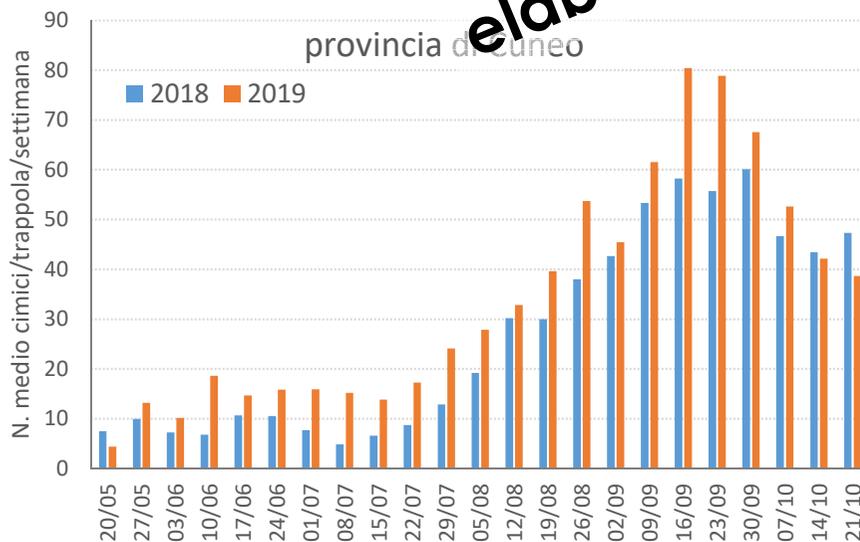
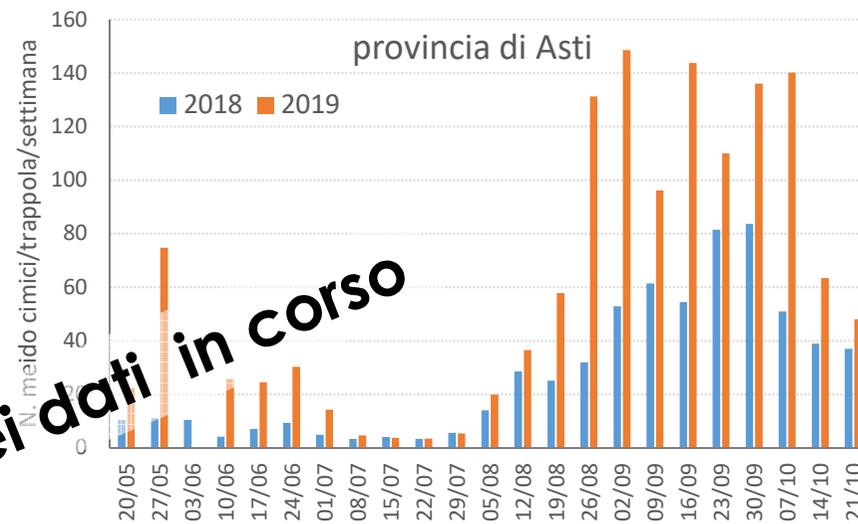
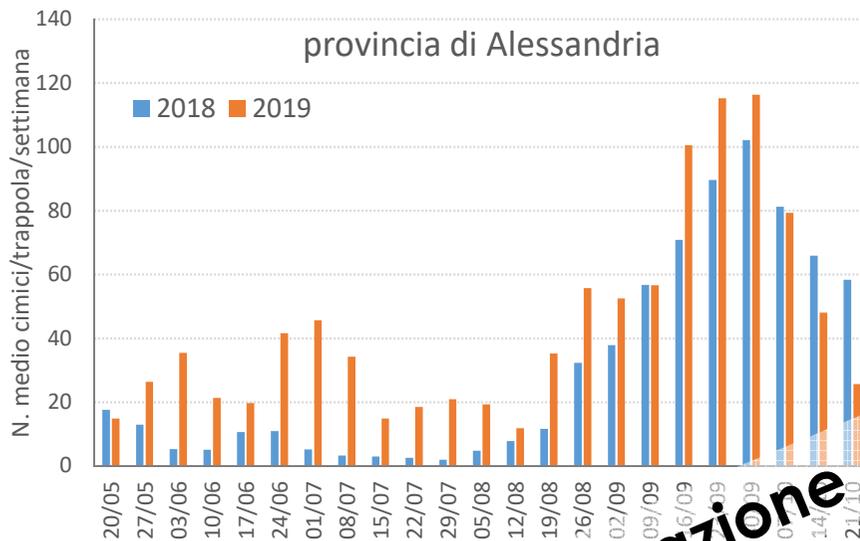
Attività 2018-2019



elaborazione dei dati in corso



Attività 2018-2019



elaborazione dei dati in corso

Monitoraggio e gestione in corileto 2018

Inizio stagione

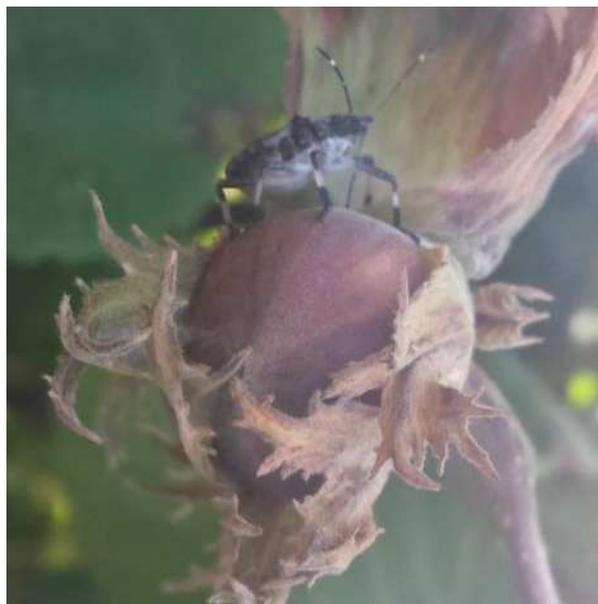
- catture basse tranne in alcune zone
- elevate popolazioni e possibile 3^a generazione in 2017 → bassa sopravvivenza invernale
- condizioni invernali (?)
- primavera fredda e piovosa

Primavera-inizio estate

- catture relativamente basse
- minor incidenza di cimiciato sulla prima raccolta

Fine estate

- forte incremento di popolazione
- elevata incidenza di cimiciato sulla seconda raccolta



2017 → danno molto elevato (sino a 90% in varie zone)

2018 → situazione diversificata sul territorio regionale, con cimiciato variabile:

- 4-5% corileti correttamente gestiti
- 10-15% corileti familiari e/o di piccole dimensioni, con alta densità di cimici
- 30-50% corileti non adeguatamente gestiti

prima dell'arrivo di *H. halys*
cimiciato < 2%

Attività 2018-2019

Osservatorio cimice asiatica

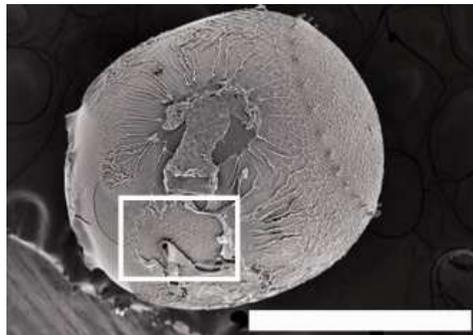
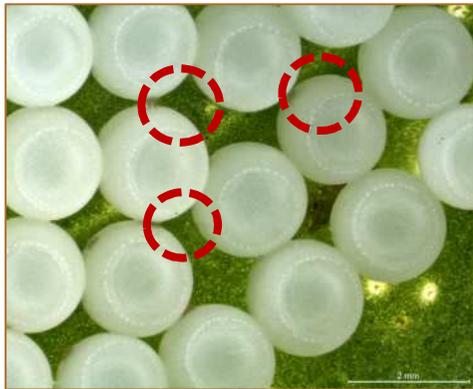
principali obiettivi:



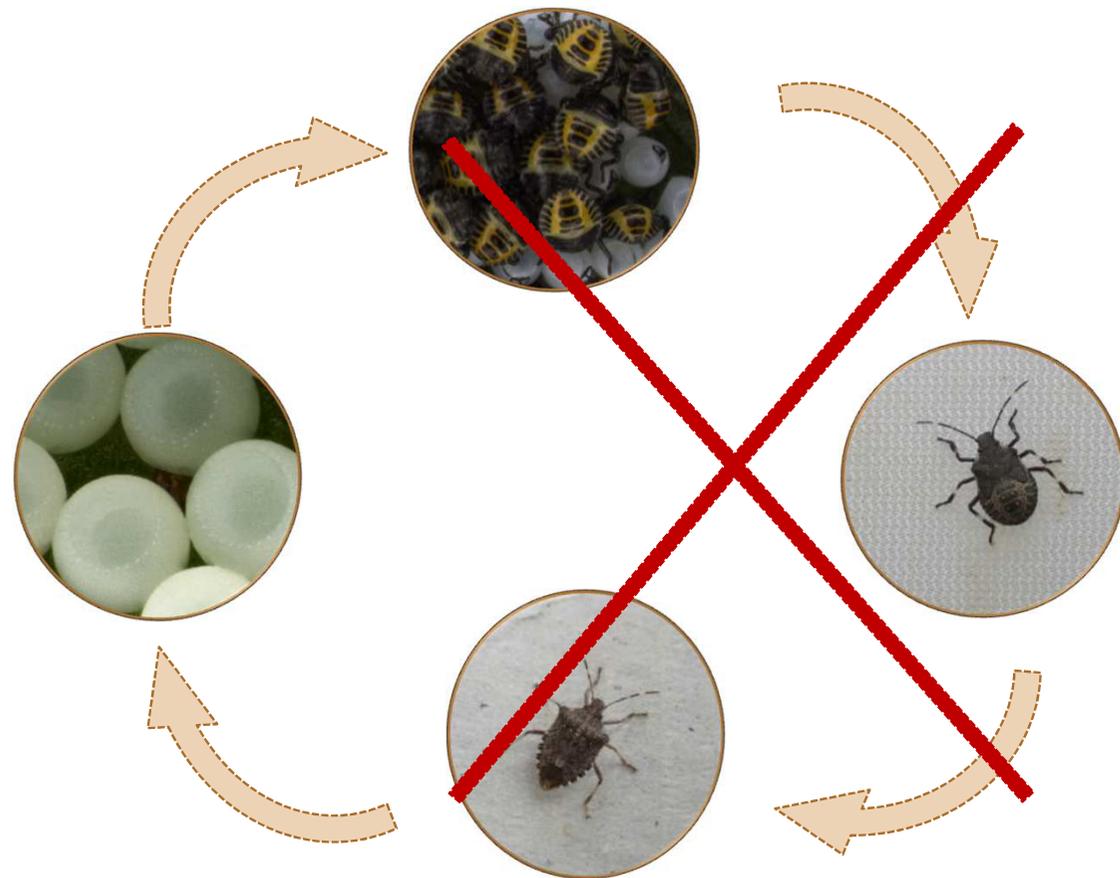
- ✓ limitare i danni causati dall'insetto nella stagione 2018 (breve periodo)
 - ⇒ monitoraggio in tempo reale della diffusione, emissione di bollettini alle organizzazioni tecniche e di produttori per l'esecuzione dei trattamenti volti a ottimizzarne efficacia ed efficienza
- ✓ individuare e mettere in atto soluzione efficaci e durature (lungo periodo)
 - ⇒ risposta ai feromoni, utilizzo di antagonisti naturali e/o sostanze battericide



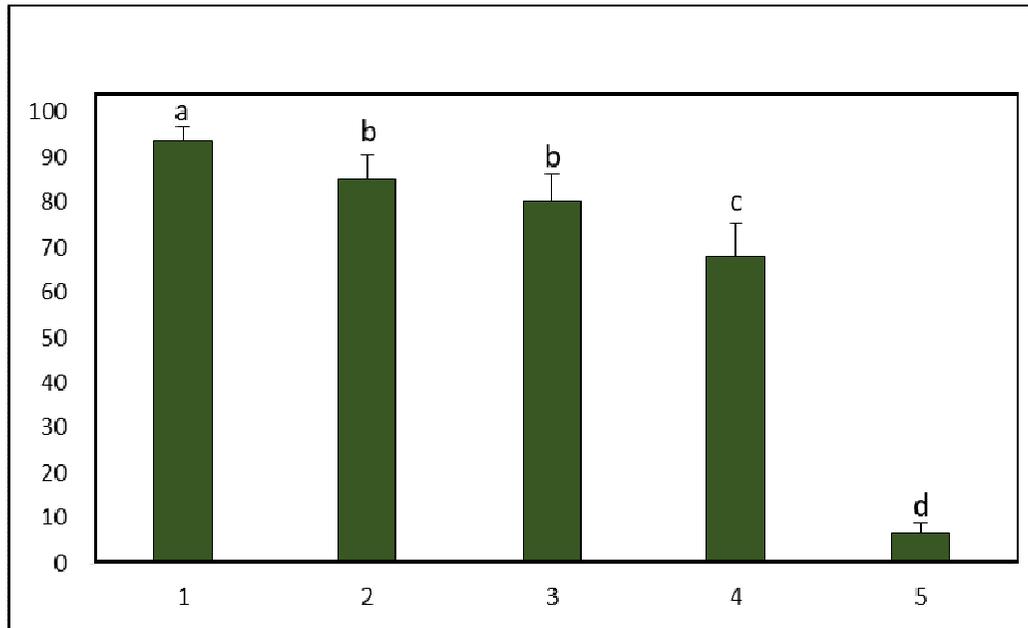
Simbionti e battericidi



➤ in laboratorio trattamento con battericidi → forte riduzione della sopravvivenza delle neanidi neonate



Simbionti e battericidi



1. acido citrico, Cu, Zn
2. mix sperimentale Cu e Zn
3. acido citrico, Mn, Zn
4. idrossido di Cu
5. testimone non trattato

➔ nessuna interferenza con parassitoidi

➔ prove in campo nel 2019

Gonella *et al.* (2019) Entomologia Generalis (in stampa)



Parassitoidi oofagi in Piemonte



2016-2018

Rilievo dei parassitoidi oofagi in campo

✓ raccolte in 10-12 siti e messe in allevamento

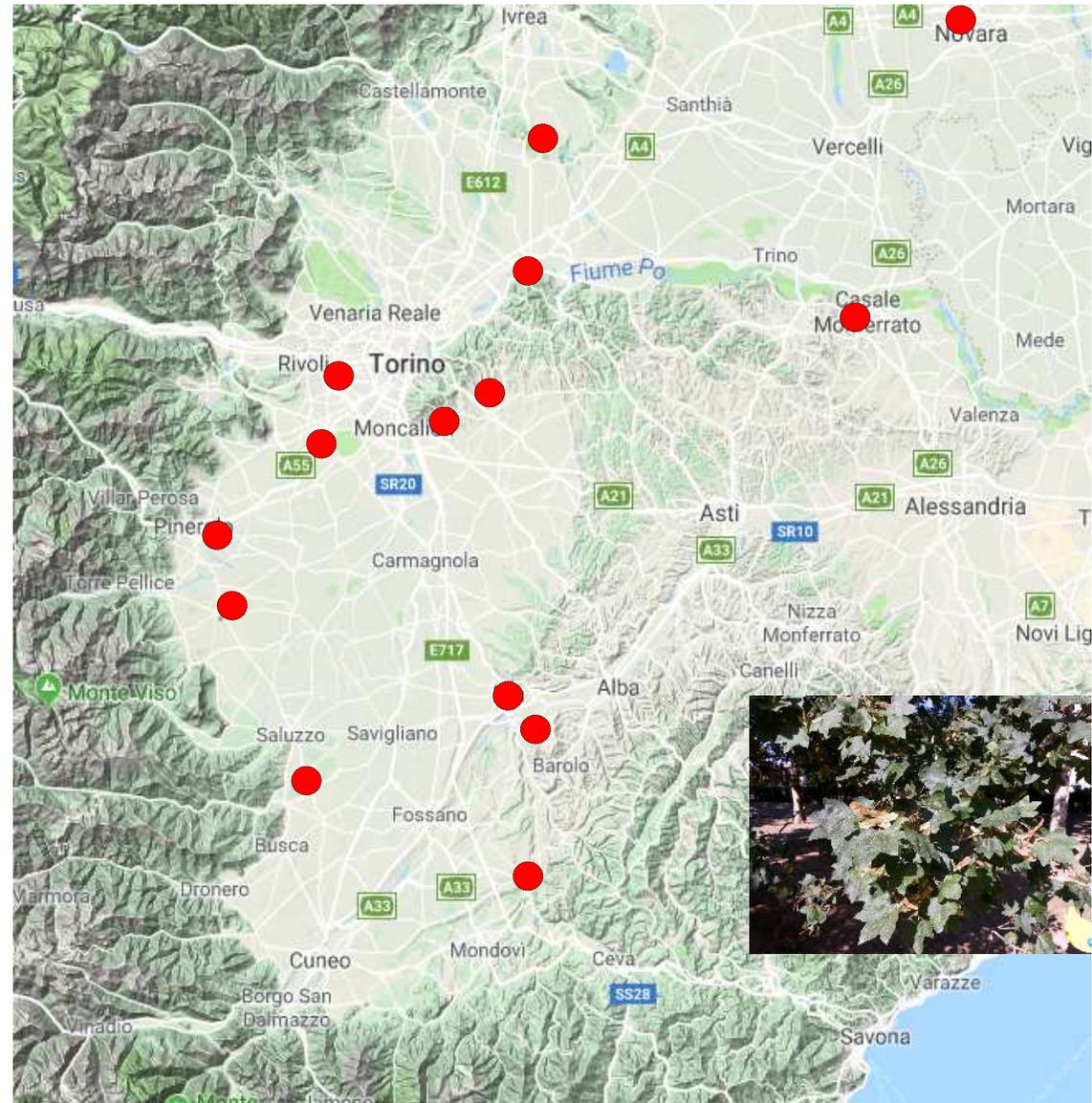
➤ 668 ovature =
17.545 uova (2016)

➤ 439 ovature =
11.370 uova (2017)

➤ 614 ovature =
15.645 uova (2018)

tot 1.721 ovature =
44.560 uova

Moraglio *et al.* (2019) J Pest Sci (in stampa)



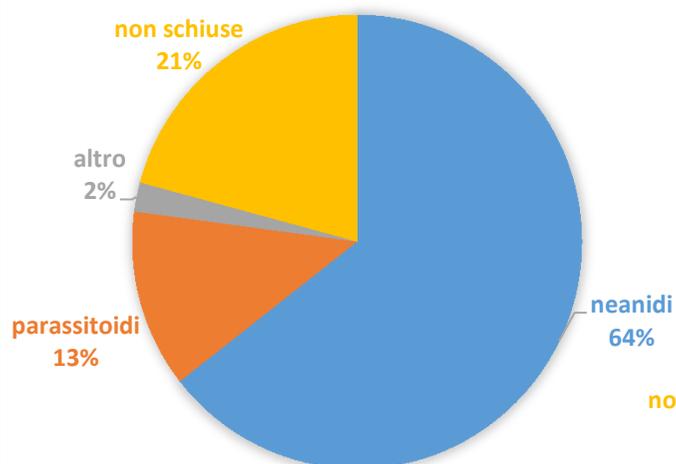
Parassitoidi oofagi in Piemonte

2016

668 ovature raccolte = 17.545 uova

210 ovature parassitizzate (31%)

2.225 parassitoidi sfarfallati (13%)

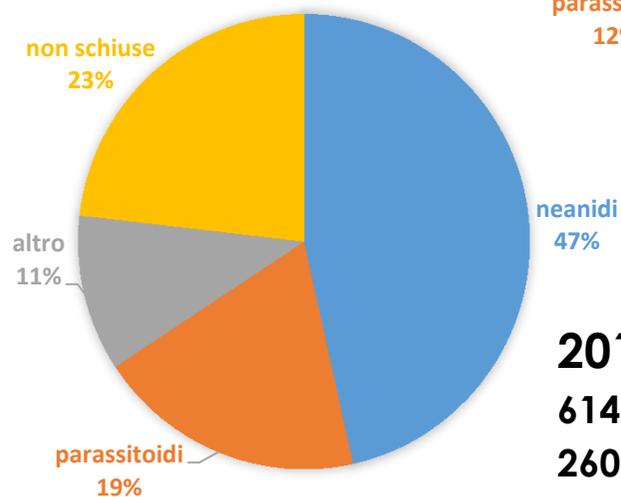
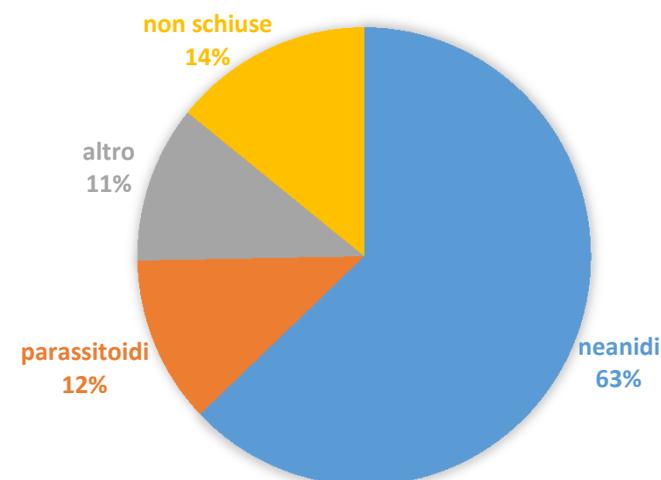


2017

439 ovature raccolte = 11.370 uova

111 ovature parassitizzate (25%)

1.345 parassitoidi sfarfallati (12%)



2018

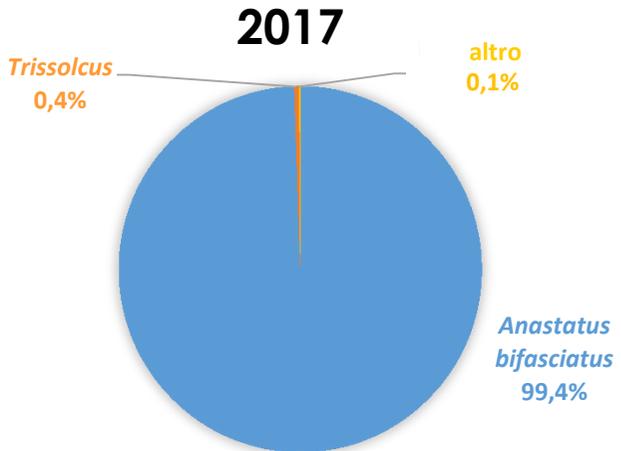
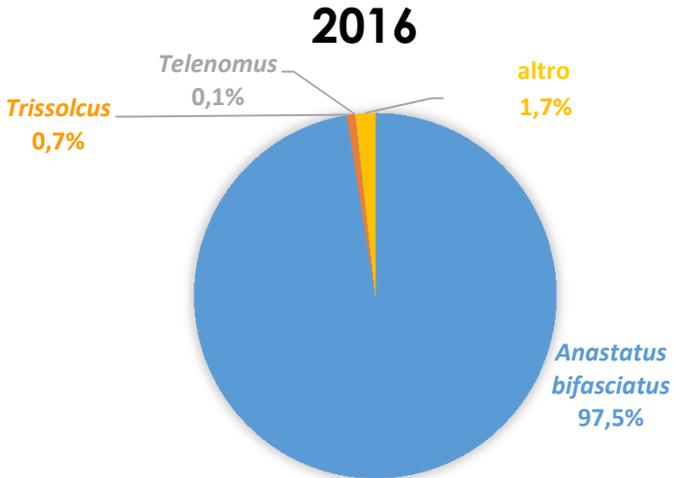
614 ovature raccolte = 15.645 uova

260 ovature parassitizzate (42%)

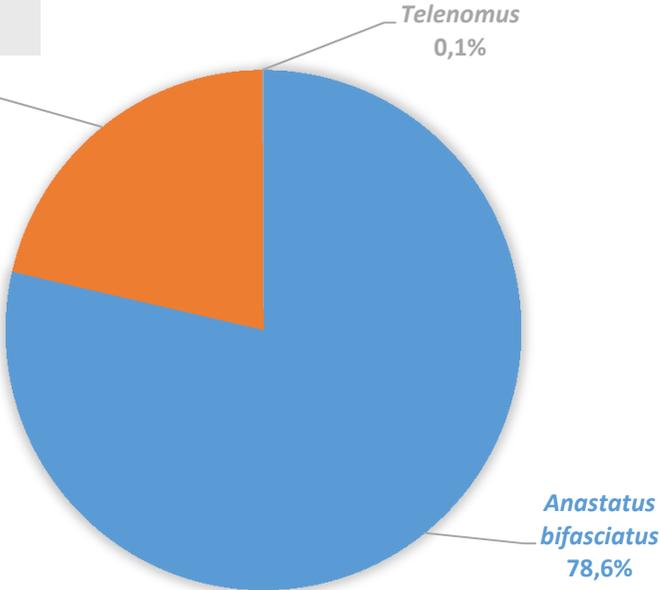
3.010 parassitoidi sfarfallati (19%)

Moraglio *et al.* (2019) J Pest Sci (in stampa)

Parassitoidi oofagi in Piemonte



- **97,7% *Trissolcus japonicus***
- **2,3% *Trissolcus* spp. indigeni**



Moraglio et al. (2019) J Pest Sci (in stampa)

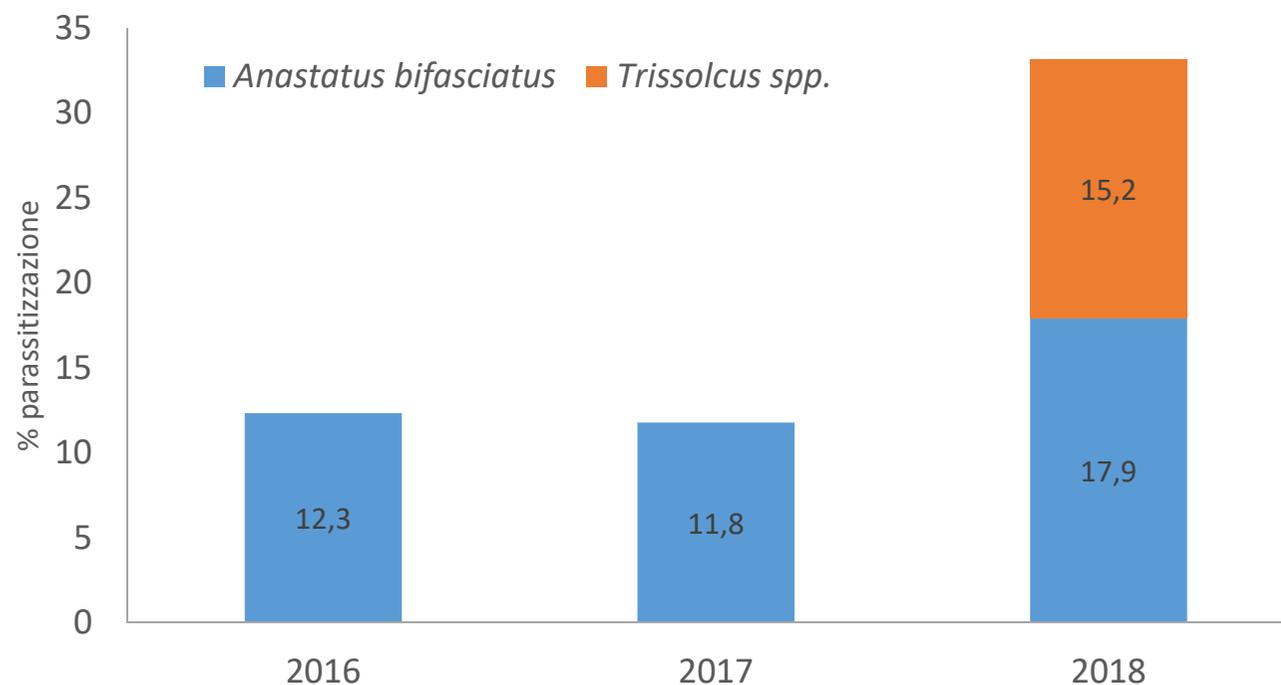
Parassitoidi oofagi in Piemonte

Sito ove è stato rinvenuto *Trissolcus japonicus*

2016 → 54 ovature raccolte = 1.339 uova, 12 ovature parassitizzate (22%), 165 parassitoidi sfarfallati (12%)

2017 → 53 ovature raccolte = 1.418 uova, 12 ovature parassitizzate (23%), 167 parassitoidi sfarfallati (12%)

2018 → 217 ovature raccolte = 5.543 uova, 140 ovature parassitizzate (65%), 1.839 parassitoidi sfarfallati (33%)



Moraglio *et al.* (2019) J Pest Sci (in stampa)

Parassitoidi oofagi esotici

Journal of Pest Science
<https://doi.org/10.1007/s10340-018-1061-2>

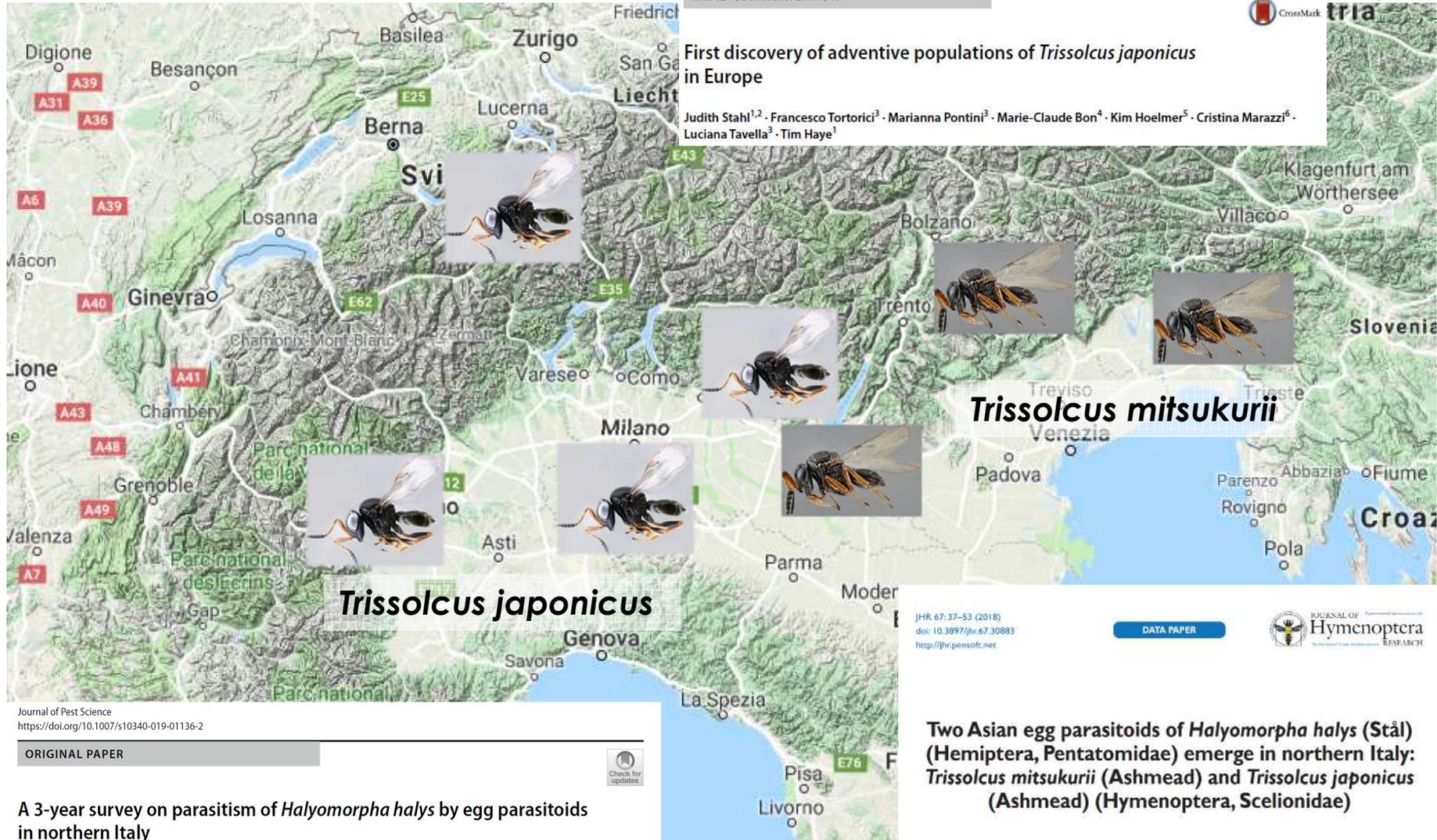


RAPID COMMUNICATION



First discovery of adventive populations of *Trissolcus japonicus* in Europe

Judith Stahl^{1,2} · Francesco Tortorici³ · Marianna Pontini³ · Marie-Claude Bon⁴ · Kim Hoelmer⁵ · Cristina Marazzi⁶ · Luciana Tavella³ · Tim Haye¹



Journal of Pest Science
<https://doi.org/10.1007/s10340-019-01136-2>

ORIGINAL PAPER



A 3-year survey on parasitism of *Halyomorpha halys* by egg parasitoids in northern Italy

Silvia T. Moraglio¹ · Francesco Tortorici¹ · Marco G. Pansa¹ · Gabriele Castelli¹ · Marianna Pontini¹ · Sara Scovero¹ · Sara Visentin¹ · Luciana Tavella¹

JHR 67: 37–53 (2018)
doi: 10.3897/jhr.67.30883
<http://jhr.pensoft.net>

DATA PAPER



Two Asian egg parasitoids of *Halyomorpha halys* (Stål) (Hemiptera, Pentatomidae) emerge in northern Italy: *Trissolcus mitsukurii* (Ashmead) and *Trissolcus japonicus* (Ashmead) (Hymenoptera, Scelionidae)

Giuseppino Sabbatini Peverieri¹, Elijah Talamas², Marie Claude Bon³, Leonardo Marianelli¹, Iris Bernardinelli⁴, Giorgio Malossini², Luca Benvenuto⁴, Pio Federico Roversi¹, Kim Hoelmer⁵

Incontro tecnico, Carmagnola (TO), 28 novembre 2019

Parassitoidi oofagi in Piemonte

2019

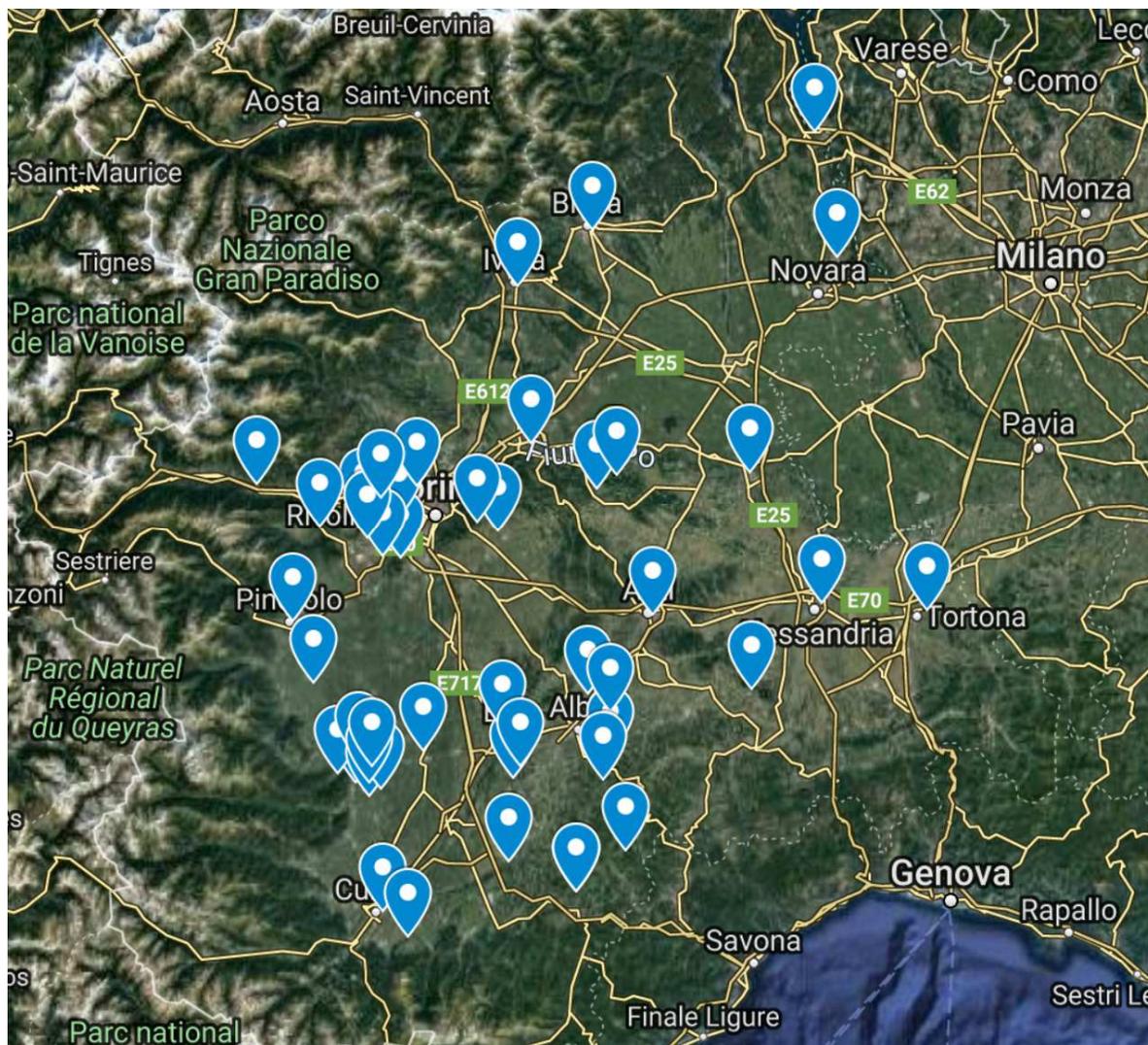
Rilievo dei parassitoidi oofagi in campo^(*)

- ✓ periodico in 28 siti
- ✓ occasionale in 17 siti

raccolte e messe in allevamento

- 1.819 ovature (→ più del totale del triennio precedente)
- conteggio delle uova e analisi dei parassitoidi in corso

(*) indagine condotta in tutte le regioni settentrionali



Parassitoidi oofagi in Piemonte

2019

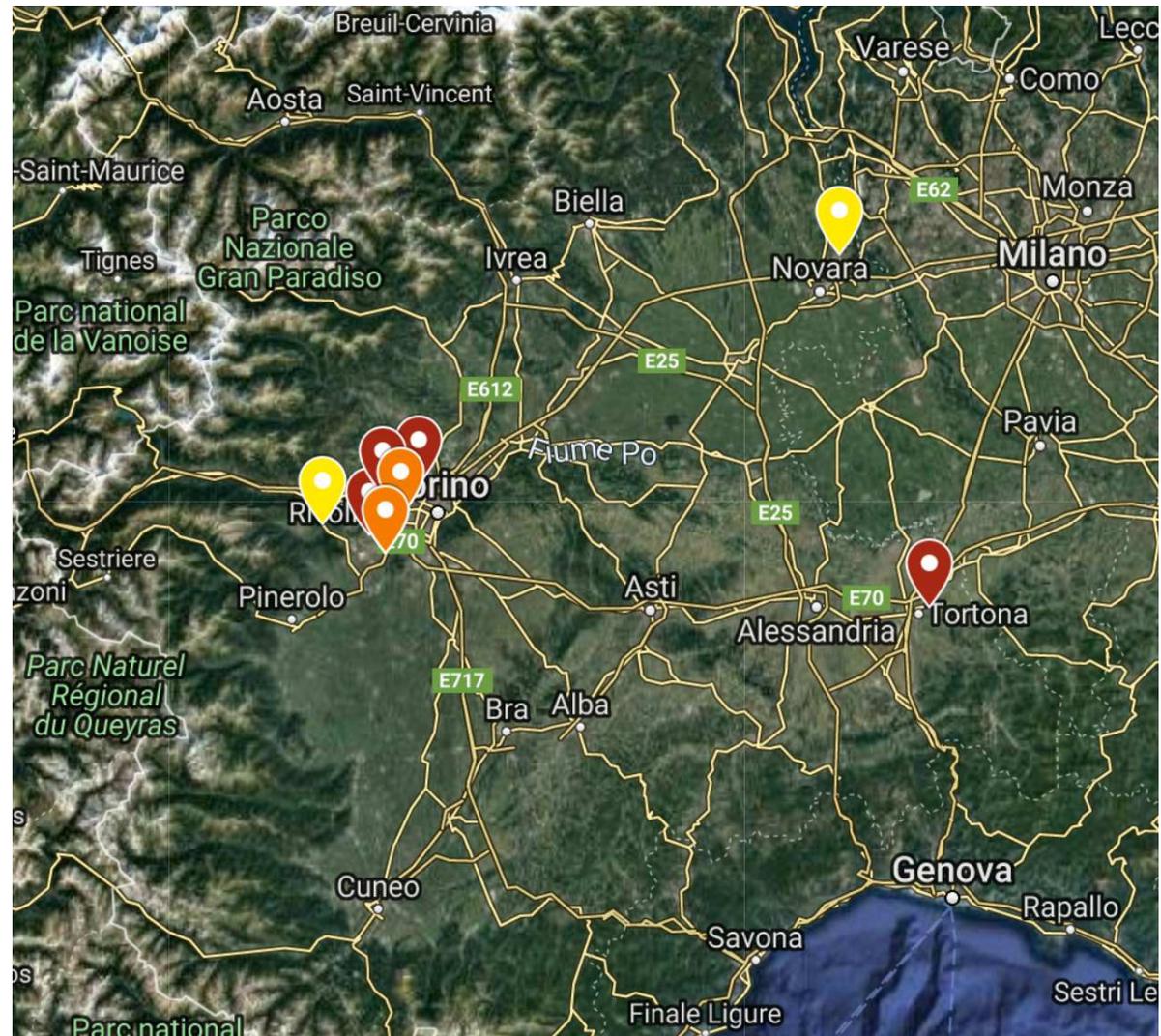
Rilievo dei parassitoidi oofagi in campo

rinvenimento di parassitoidi esotici

● *Trissolcus japonicus*

● *Trissolcus mitsukurii*

● entrambi



Parassitoidi oofagi in Piemonte

Rilasciati in campo 3 parassitoidi oofagi indigeni:



2018: *Ooencyrtus telenomicida*
(Hymenoptera: Encyrtidae)



2018: *Trissolcus kozlovi*
(Hymenoptera: Scelionidae)



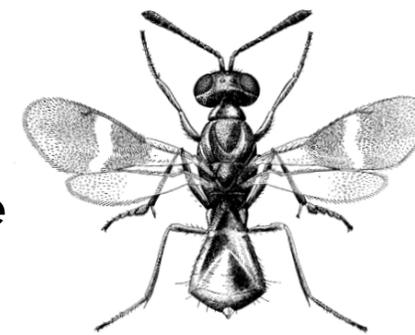
2019: *Anastatus bifasciatus*
(Hymenoptera: Eupelmidae)



Parassitoidi oofagi in Piemonte



→ *Anastatus bifasciatus* è risultato l'unico parassitoide indigeno in grado di parassitizzare *H. halys* in condizioni naturali



→ tuttavia, alla luce dei nuovi rinvenimenti, sono ora in corso indagini per valutare con attenzione l'impatto dei due parassitoidi esotici, *Trissolcus japonicus* e *T. mizukurii*

Servick (2018) Science 361: 542–545



Journal of Pest Science
<https://doi.org/10.1007/s10340-018-1061-2>

RAPID COMMUNICATION



First discovery of adventive populations of *Trissolcus japonicus* in Europe

Judith Stahl^{1,2} · Francesco Tortorici³ · Marianna Pontini³ · Marie-Claude Bon⁴ · Kim Hoelmer⁵ · Cristina Marazzi⁶ · Luciana Tavella³ · Tim Haye¹



Incontro tecnico, Carmagnola (TO), 28 novembre 2019

Parassitoidi oofagi esotici: *risk assessment*



Efficienza e gamma di ospiti di *Trissolcus japonicus* in Europa



Prove con *T. japonicus*

saggiate 13 specie non bersaglio mediante esposizione di ovature in

- prove *no-choice* in arena in laboratorio (L)
 - sfarfallamento > 70% in 10 specie
- prove doppia scelta in gabbione in laboratorio (S)
 - *P. prasina* attrattiva come *H. halys*
- prove multiscelta in campo (C)
 - in corso di analisi

Haye *et al.* (2019) J Pest Sci (in stampa)

Pentatomidae

• <i>Arma custos</i>	L ✓	S	C
• <i>Acrosternum heegeri</i>	L	S	C
• <i>Carpocoris fuscispinus</i>	L		C
• <i>Dolycoris baccarum</i>	L		C
• <i>Graphosoma italicum</i>	L	S	C
• <i>Nezara viridula</i>	L		C
• <i>Palomena prasina</i>	L ✓	S ✓	C
• <i>Pentatoma rufipes</i>	L ✓		C
• <i>Peribalus strictus</i>	L		C
• <i>Piezodorus lituratus</i>	L		C
• <i>Rhaphigaster nebulosa</i>	L ✓		C

Scutelleridae

• <i>Eurygaster maura</i>	L		C
---------------------------	---	--	---

Coreidae

• <i>Gonocerus acuteangulatus</i>	L		
-----------------------------------	---	--	--

In conclusione



soltanto un approccio realmente integrato può portare a un efficace contenimento della cimice asiatica!

Grazie a tutti coloro che in questi anni hanno collaborato alle attività...

... e grazie a voi per l'attenzione!

Ricerche finanziate da:
Fondazione CRC, Regione Piemonte, Ferrero HCo