

# Applicazione di tecniche di cattura massale e Push & Pull per la gestione di *Halyomorpha halys* in Emilia-Romagna

Matteo Landi, Enea Bombardini, Elia Rufolo, Michele Preti (ASTRA Innovazione e Sviluppo)

Luca Fagioli, Federica Manucci (Consorzio Agrario di Ravenna)

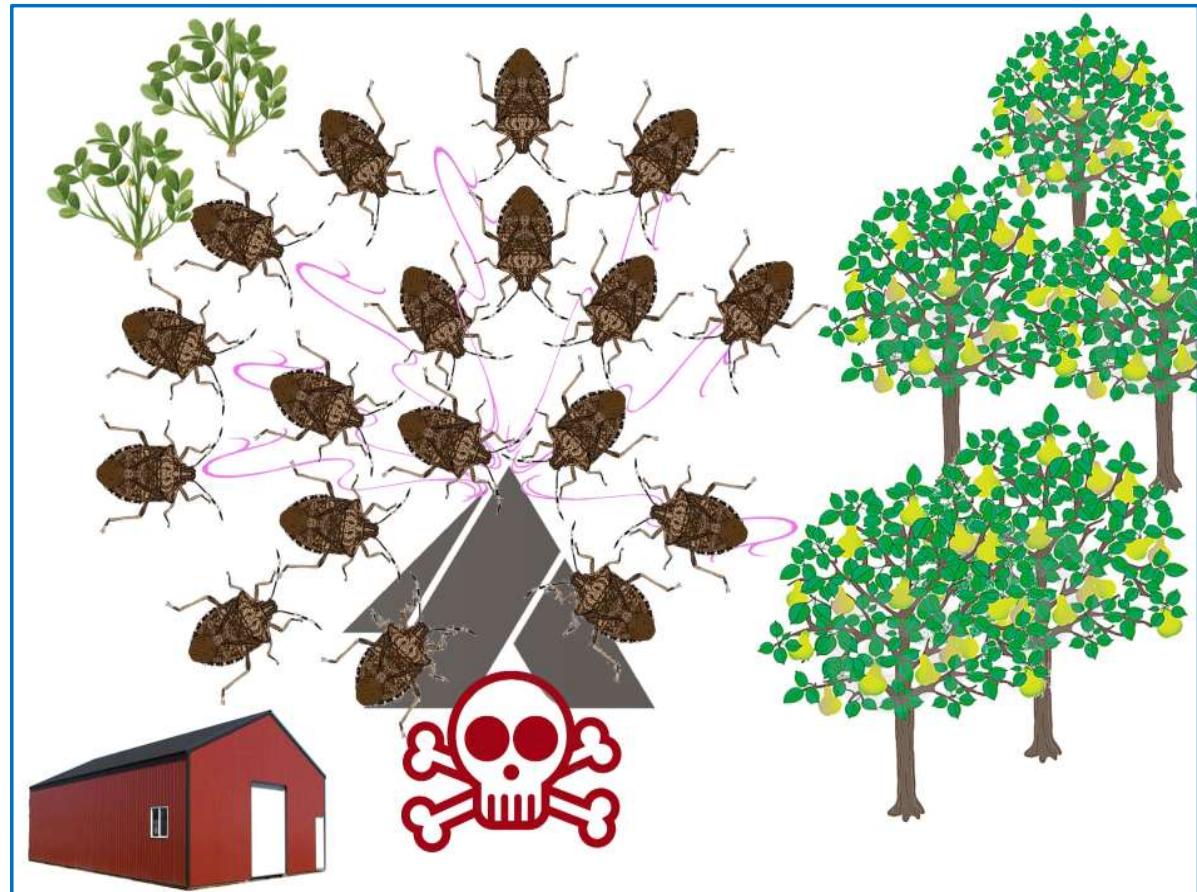
Stefano Caruso, Giacomo Vaccari (Consorzio Fitosanitario Modena)

Stefano Civolani (Università di Ferrara)

Antonio Masetti (Università di Bologna)

# CATTURA MASSALE e ATTRACT & KILL

- ✓ Combinazione di attrattivo e sostanza insetticida/sistema di eliminazione degli insetti
- ✓ Riduzione o annullamento del contatto tra insetticidi e colture, organismi utili e ambiente
- ✓ Non impiegate come tecniche a sé stanti, ma possono integrarsi e coadiuvare altri metodi di gestione



# ATTRACT & KILL

Sperimentazioni con risultati inconsistenti e varie criticità in Italia e in USA


**insects**  
Article

**Evaluation of an Attract-and-Kill Strategy Using Long-Lasting Insecticide Nets for the Management of the Brown Marmorated Stink Bug in Northern Italy**

Antonio Masetti <sup>1</sup>✉, Agata Morelli <sup>1,\*</sup>, Luca Fagioli <sup>2</sup>, Gianfranco Pradolesi <sup>3</sup>, Riccardo Nicoli <sup>4</sup>, Olmo Scagliarini <sup>5</sup>✉, Maria Grazia Tommasini <sup>6</sup> and Michele Preti <sup>7</sup>✉



<sup>1</sup> Department of Agricultural and Food Sciences, University of Bologna, 40127 Bologna, Italy; antonio.masetti@unibo.it  
<sup>2</sup> Consorzio Agrario di Ravenna Test Facility, 48033 Cotignola, Italy; fagioli@consorzioagrarioravenna.it  
<sup>3</sup> Terremerse Società Cooperativa Test Facility, 48012 Bagnacavallo, Italy; gpradolesi@terremerse.it  
<sup>4</sup> AgriTes, 40057 Granarolo dell'Emilia, Italy; riccardo.nicoli@agrites.it  
<sup>5</sup> Centro Agricoltura e Ambiente "Giorgio Nicoli", 40014 Crevalcore, Italy; oscagliarini@caa.it  
<sup>6</sup> Ri.Nova Società Cooperativa, 47522 Cesena, Italy; mgtommasini@rinova.eu  
<sup>7</sup> ASTRA Innovazione e Sviluppo Test Facility, 48018 Faenza, Italy; michele.preti@astrainnovazione.it  
\* Correspondence: agata.morelli2@unibo.it

**A&K progetto PSR 2014-2020**  
**Emilia-Romagna Focus Area**  
**4B, n. 5159203**



**Research Article**  
Received: 15 January 2018      Revised: 7 July 2018      Accepted article published: 31 July 2018      Published online in Wiley Online Library: 21 September 2018  
(wileyonlinelibrary.com) DOI 10.1002/ps.5156

**Successful management of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in commercial apple orchards with an attract-and-kill strategy**

William R Morrison III,<sup>a\*</sup> Brett R Blaauw,<sup>b</sup> Brent D Short,<sup>c</sup> Anne L Nielsen,<sup>d</sup> James C Bergh,<sup>e</sup> Greg Krawczyk,<sup>f</sup> Yong-Lak Park,<sup>g</sup> Bryan Butler,<sup>h</sup> Ashot Khrimian<sup>i</sup> and Tracy C Leskey<sup>c</sup>



**Journal of Economic Entomology**, XX(XX), 2025, 1–13  
<https://doi.org/10.1093/jee/toaf103>  
Research

**Ecology and Behavior**

**Evaluation of perimeter-based attract-and-kill strategies for the invasive brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Stål), in apple and pear orchards in the United States**

James R. Hepler<sup>1,2</sup>✉, William R. Morrison III<sup>2</sup>✉, John P. Cullum<sup>3</sup>, Brent D. Short<sup>4</sup>, G. Lee Carper<sup>3</sup>, Elizabeth H. Beers<sup>5,6</sup>, and Tracy C. Leskey<sup>3</sup>


**ENTOMOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA**  
SHARING INSECT SCIENCE GLOBALLY



# ATTRACT & KILL

- ✓ Attrattivi ben caratterizzati ed efficaci
- ✓ Difficoltà con i metodi di eliminazione basati su insetticidi (in particolare le *long lasting insecticide treated net*)

Received: 29 May 2017 | Accepted: 19 July 2017

DOI: 10.1111/jen.12428

## ORIGINAL CONTRIBUTION

WILEY JOURNAL OF APPLIED ENTOMOLOGY

## Lethal and sublethal effects of long-lasting insecticide-treated nets on the invasive bug *Halyomorpha halys*

G. Sabbatini Peverieri  | F. Binazzi | L. Marianelli | P. F. Roversi

Horticultural Entomology

Journal of Economic Entomology, 110(2), 2017, 543–545

doi: 10.1093/jee/tow321

Advance Access Publication Date: 6 March 2017

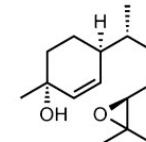
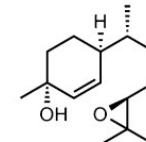
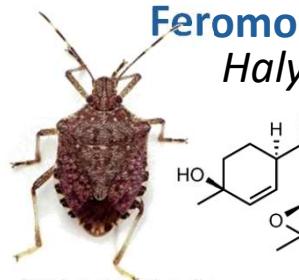
Research article

OXFORD

## Deltamethrin-Incorporated Nets as an Integrated Pest Management Tool for the Invasive *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae)

T. P. Kuhar,<sup>1,2</sup> B. D. Short,<sup>3</sup> G. Krawczyk,<sup>4</sup> and T. C. Leskey<sup>3</sup>

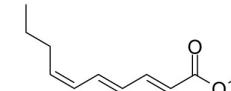
## Feromone di aggregazione *Halyomorpha halys*



(3S,6S,7R,10S)-10,11-epoxy-1-bisabolene-3-ol  
(3R,6S,7R,10S)-10,11-epoxy-1-bisabolene-3-ol

## Sinergizzante

(feromone di aggregazione di  
*Plautia stali*)



metil (2E,4E,6Z)-2,4,6-decatrienoato (MDT)

J Pest Sci (2017) 90:989–1008

DOI 10.1007/s10340-017-0876-6



REVIEW

## Chemical ecology of *Halyomorpha halys*: discoveries and applications

Donald C. Weber<sup>1</sup> · William R. Morrison III<sup>2</sup> · Ashot Khrimian<sup>1</sup> · Kevin B. Rice<sup>3</sup> · Tracy C. Leskey<sup>3</sup> · Cesar Rodriguez-Saona<sup>4</sup> · Anne L. Nielsen<sup>4</sup> · Brett R. Blaauw<sup>5</sup>

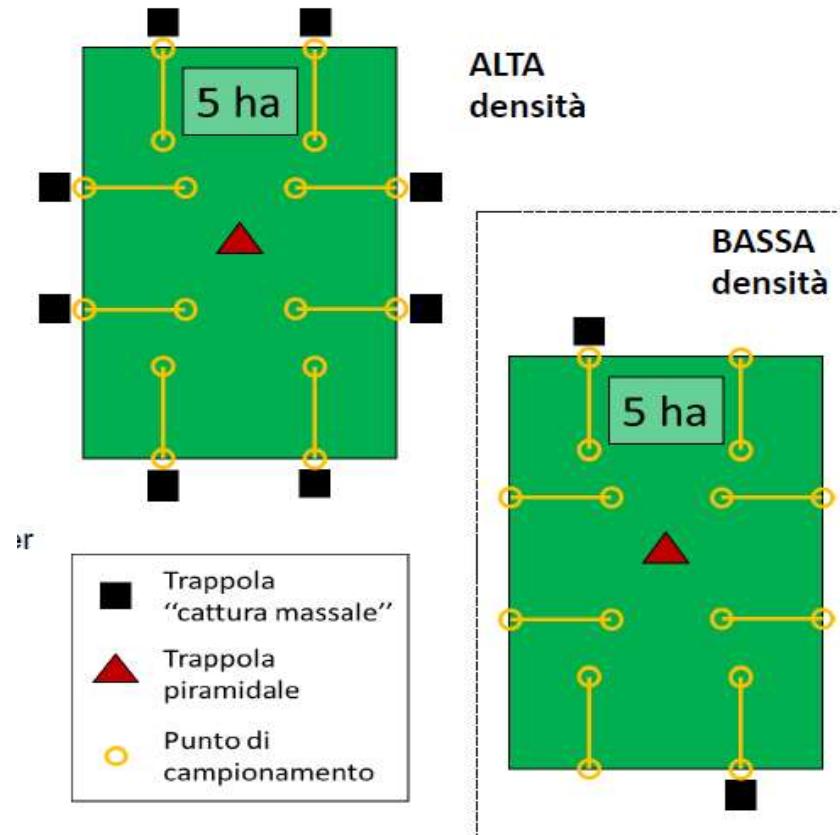
# CATTURA MASSALE

- ✓ Sistemi di eliminazione delle cimici con teli collosi e per annegamento già ampiamente adottati nelle pratiche agricole
- ✓ Necessità di sperimentazioni solide nelle condizioni tipiche della nostra regione



# DISEGNO Sperimentale 2023

- ✓ 4 blocchi, ciascuno composto da una coppia di siti.
- ✓ Ogni sito di  $\approx 5$  ha con prevalenza frutteti, soprattutto pereti (cv. Williams e Abate Fetel).
- ✓ In un sito di ciascuna coppia installate 8 stazioni di cattura massale (= **ALTA** densità stazioni) in prossimità del perimetro del sito, in punti non problematici per le attività agricole, possibilmente a non meno di 10-15 m da colture più sensibili.
- ✓ Nell'altro sito posizionate 2 stazioni di cattura massale (= **BASSA** densità).

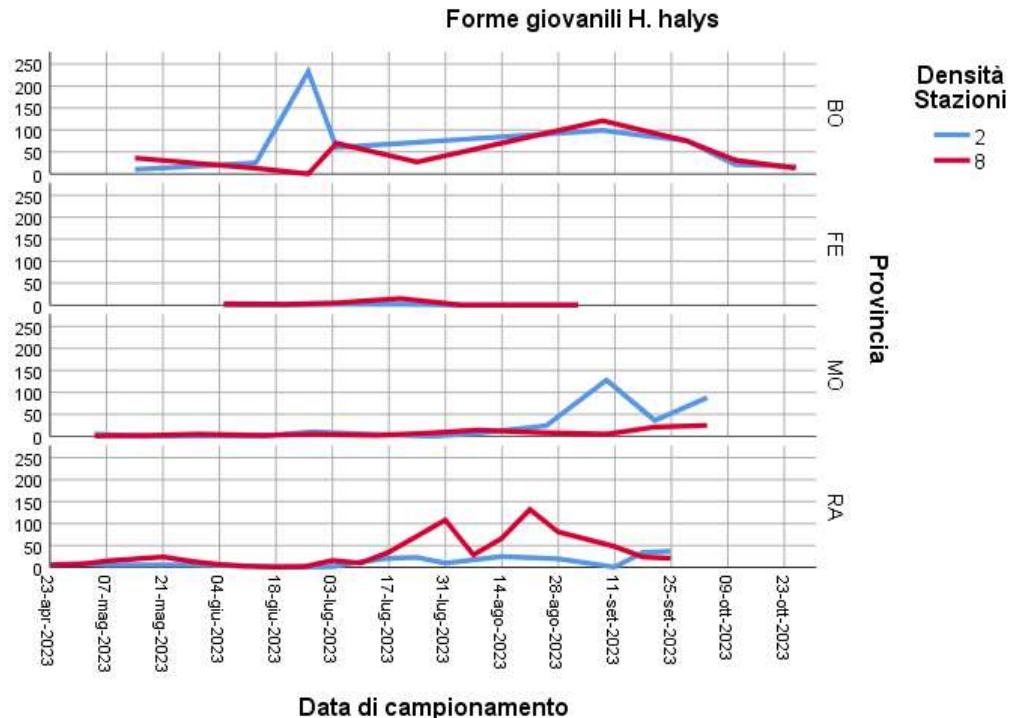
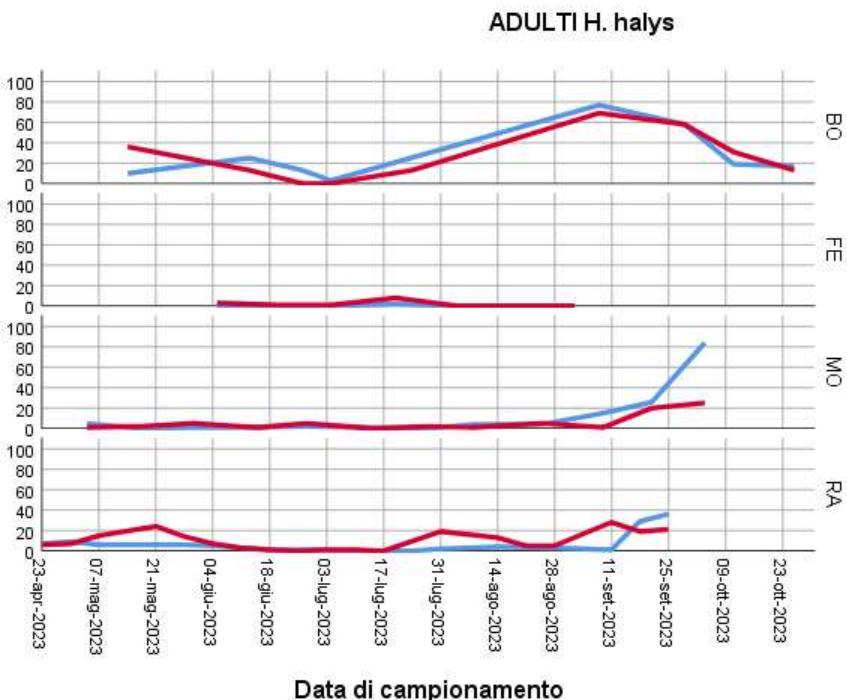


# RILIEVI 2023

- ✓ Più o meno al centro di ogni sito era collocata una **trappola piramidale AgBIO innescata con PHEROCON® BMSB monitoring dual lures TRÈCÈ**, in cui sono state rilevate le catture ogni 15 giorni.
- ✓ Ogni 15 giorni nei vari frutteti di ogni sito sono stati effettuati campionamenti, tramite scuotimento meccanico della vegetazione (frappage), conteggiando tutti gli stadi mobili di *H. halys*.
- ✓ Campionamenti tramite scuotimento meccanico effettuati in due punti appaiati: uno al margine del frutteto (< 10 m dal bordo campo) e uno al centro (> 50 m dal bordo campo).
- ✓ Negli stessi punti, in prossimità della raccolta è stato fatto un rilievo del danno causato da *H. halys* sui frutti valutando la percentuale frutti con e senza sintomi

# RISULTATI 2023

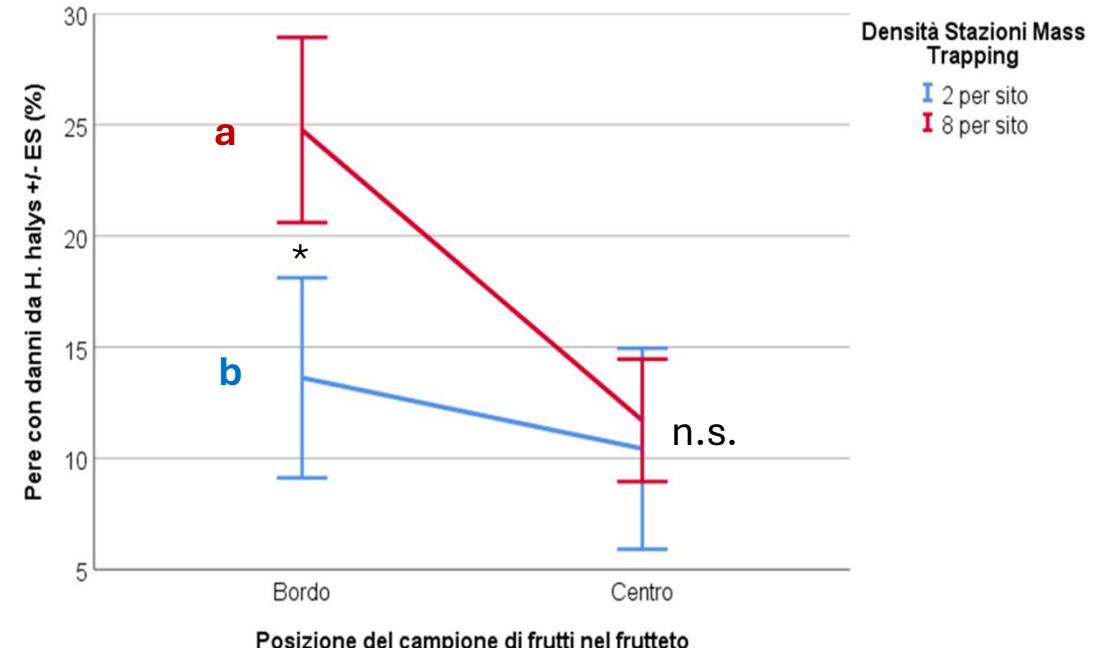
Andamento delle catture con trappole AgBIO di *H. halys* nei quattro blocchi sperimentali



- ✓ Numero di catture molto diverse tra le province e talvolta anche tra i due siti facenti parte dello stesso blocco
- ✓ Pochissime cimici rilevate tramite scuotimento meccanico in tutti i siti

# RISULTATI 2023

- ✓ In totale campionati  $\approx$  20.000 frutti ( $\approx$  1/3 Abate Fetel; 2/3 Williams)
- ✓ Grande variabilità nelle percentuali di frutti danneggiati tra i quattro blocchi
- ✓ Interazione «**Densità stazioni x Posizione**» significativa: l'effetto della densità delle stazioni dipende dal punto di campionamento dei frutti rispetto al bordo dei frutteti
- ✓ Vicino al bordo, i danni sono stati mediamente più elevati nei siti con alta densità di stazioni rispetto a quelli a bassa densità
- ✓ Al centro dei frutteti non sono state rilevate differenze tra i siti ad alta e quelli a bassa densità
- ✓ Percentuale di frutti danneggiati complessivamente maggiore nei siti con alta densità di stazioni ( $18,2 \pm 3,4\%$ ) rispetto a quelli a bassa ( $12,0 \pm 3,0\%$ )



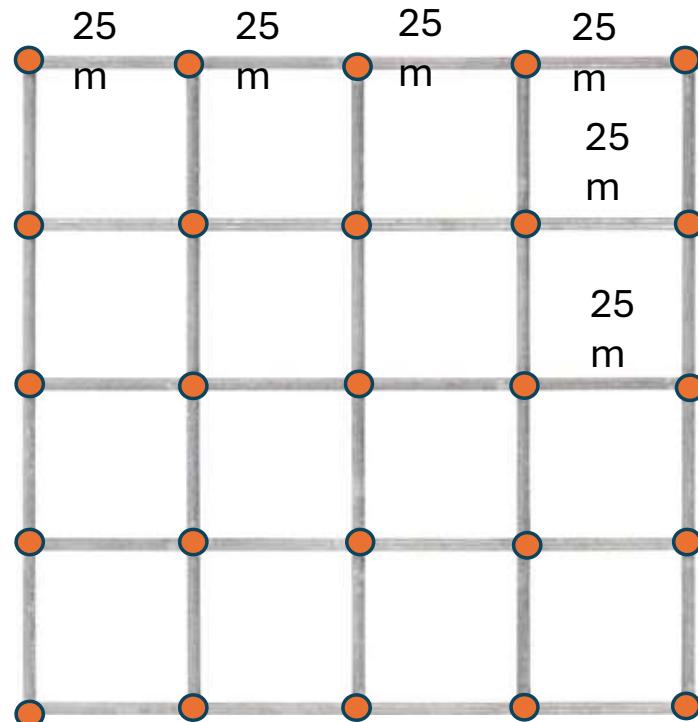
Fattore	F	gl1	gl2	P
Densità Stazioni MT	66,2	1	12	<0,001
Posizione nel frutteto	183,8	1	12	<0,001
Densità Stazioni MT x Posizione nel frutteto	115,6	1	12	<0,001

GLMM con distribuzione binomiale dell'errore e funzione di collegamento probit

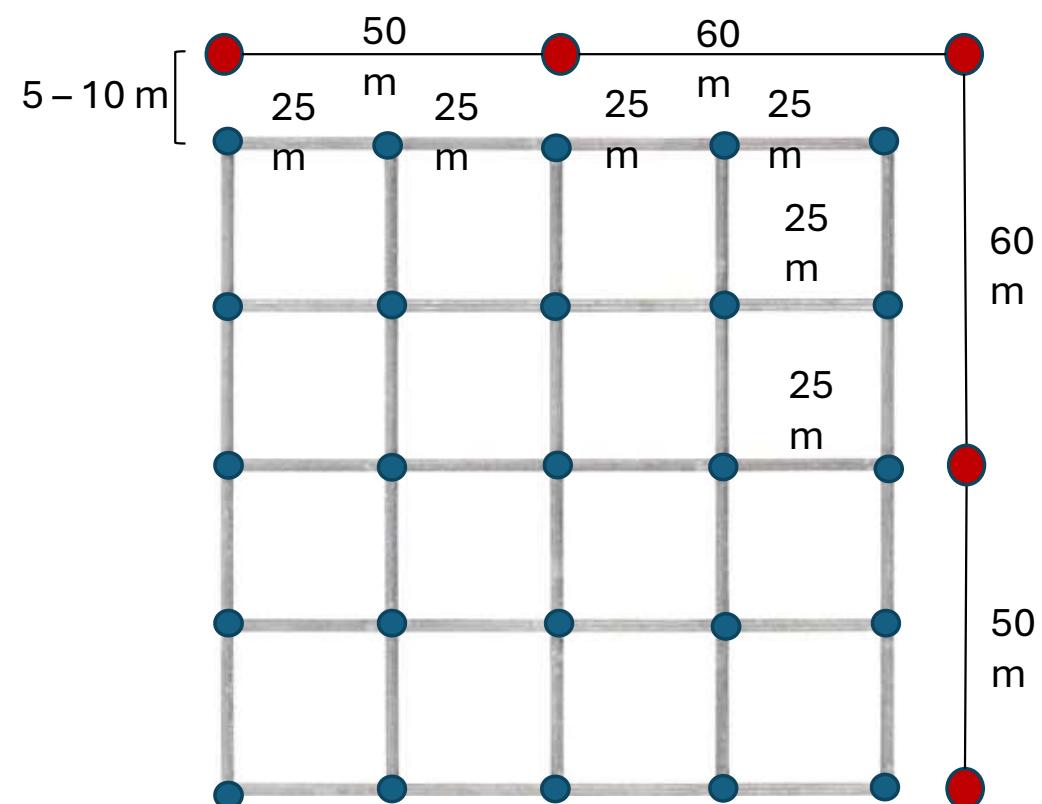
# DISEGNO Sperimentale 2024

7 blocchi appaiati in totale ciascuno con la seguente struttura:

Parcella di CONTROLLO



Parcella MASS TRAPPING

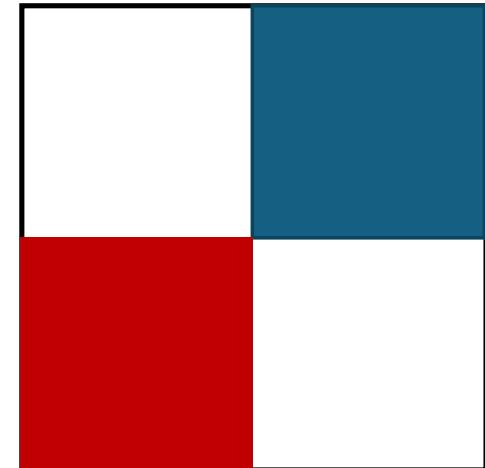
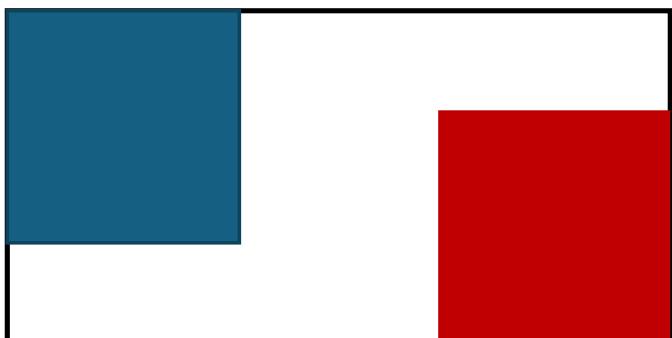


● ● = Punti di campionamento del danno sui frutti all'interno del frutteto

● = stazione Mass Trapping con feromoni  
**PHEROCON® BMSB monitoring dual lures**  
trap

# DISEGNO Sperimentale 2024

Disposizione delle parcelle nell'appezzamento (= blocco)



 = Parcella con stazioni MT

 = Parcella di controllo

## Rilievi:

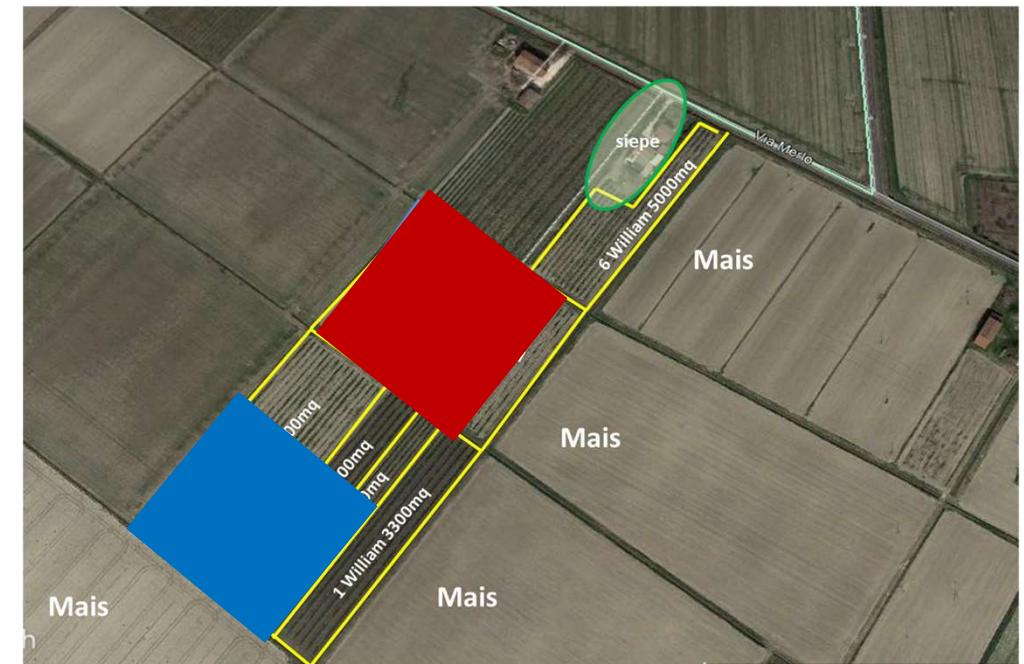
Danno alla raccolta su frutti in pianta

Rilievi su due/tre piante vicine in ogni punto di campionamento (25 punti per parcella)

Controllo di 20 frutti per punto

# DISEGNO Sperimentale 2024

Esempio della disposizione delle parcelle nei due siti in provincia di Ravenna



■ = Parcella con stazioni MT

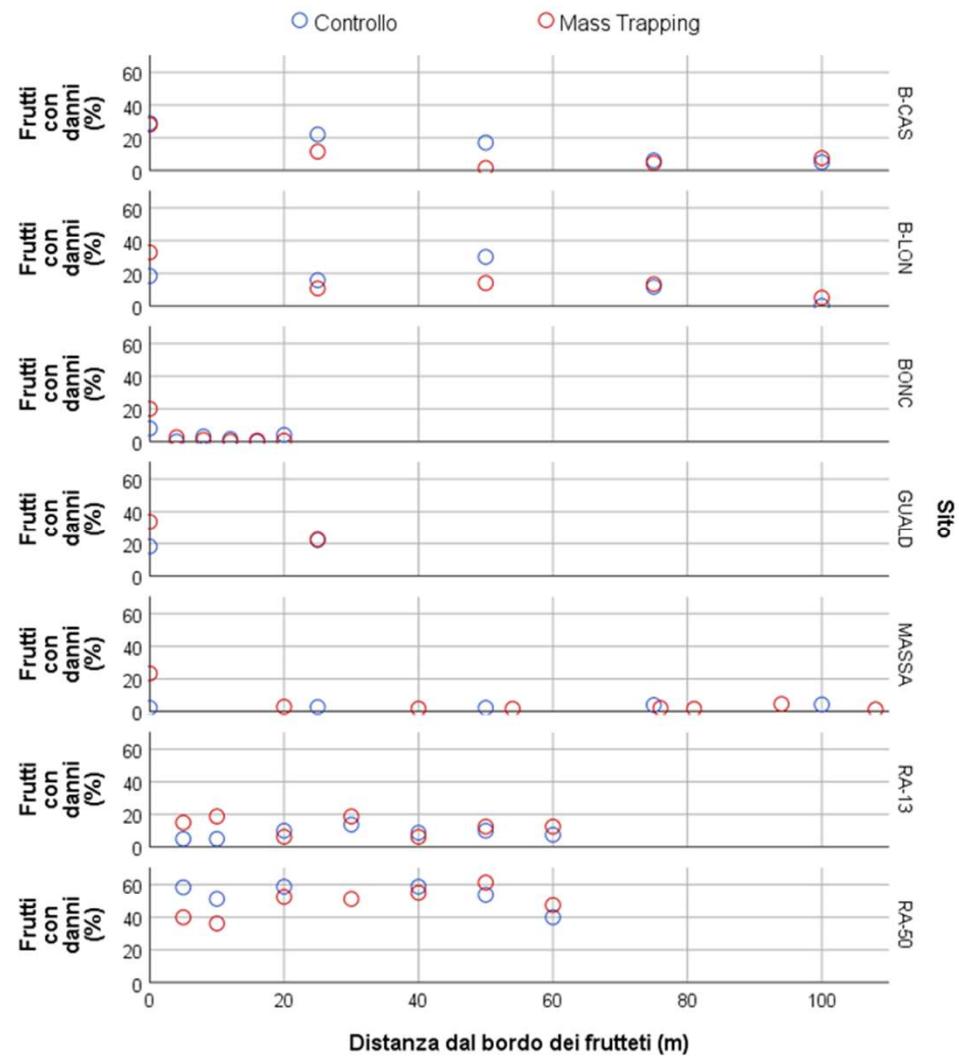
■ = Parcella controllo

# RISULTATI 2024

- ✓ Le stazioni MT non hanno avuto effetto sul danno complessivo ai frutti, ma...
- ✓ ... hanno cambiato la distribuzione spaziale del danno nel frutteto
- ✓ Al bordo, le probabilità di danno sono maggiori nelle parcelle con stazioni rispetto alle parcelle di controllo
- ✓ D'altra parte le probabilità di danno nelle zone centrali dei frutteti aumentano dove non ci sono stazioni
- ✓ La combinazione di questi fattori ha effetto trascurabile sul danno complessivo, che non differisce significativamente tra le parcelle con cattura massale e quelle di controllo

Fattore	F	gl1	gl2	P
Presenza di stazioni MT	0,42	1	12,22	0,53
Distanza dal bordo del frutteto	149,96	1	78,00	<0,001
Presenza stazioni MT x Distanza	25,97	1	78,00	<0,001

	Coefficienti ± ES	t	P	Intervallo di confidenza 95%
Distanza	- 0,010 ± 0,0009	-11,03	<0,001	- 0,012 -- - 0,008
Distanza*(CTRL)	0,006 ± 0,0012	5,10	<0,001	0,004 – 0,008
Distanza*(MT)	0	.	.	.

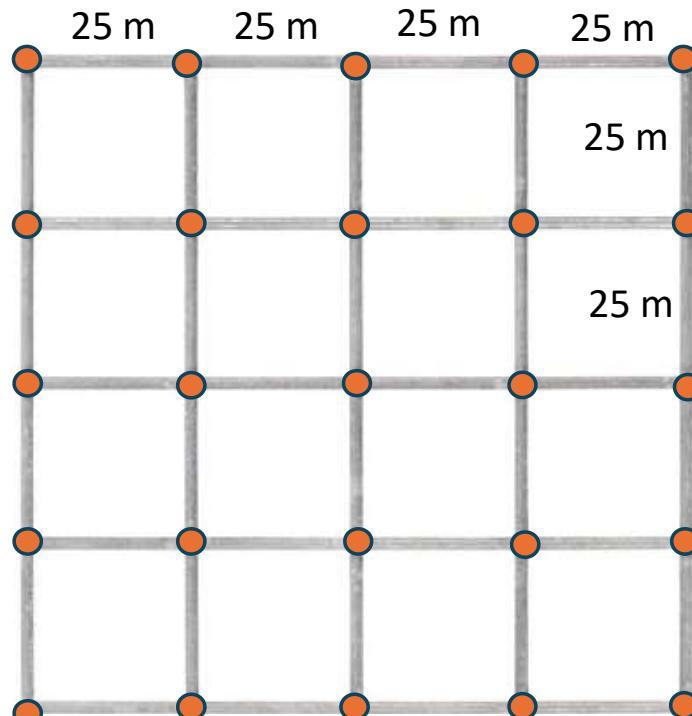


# DISEGNO Sperimentale PUSH & PULL

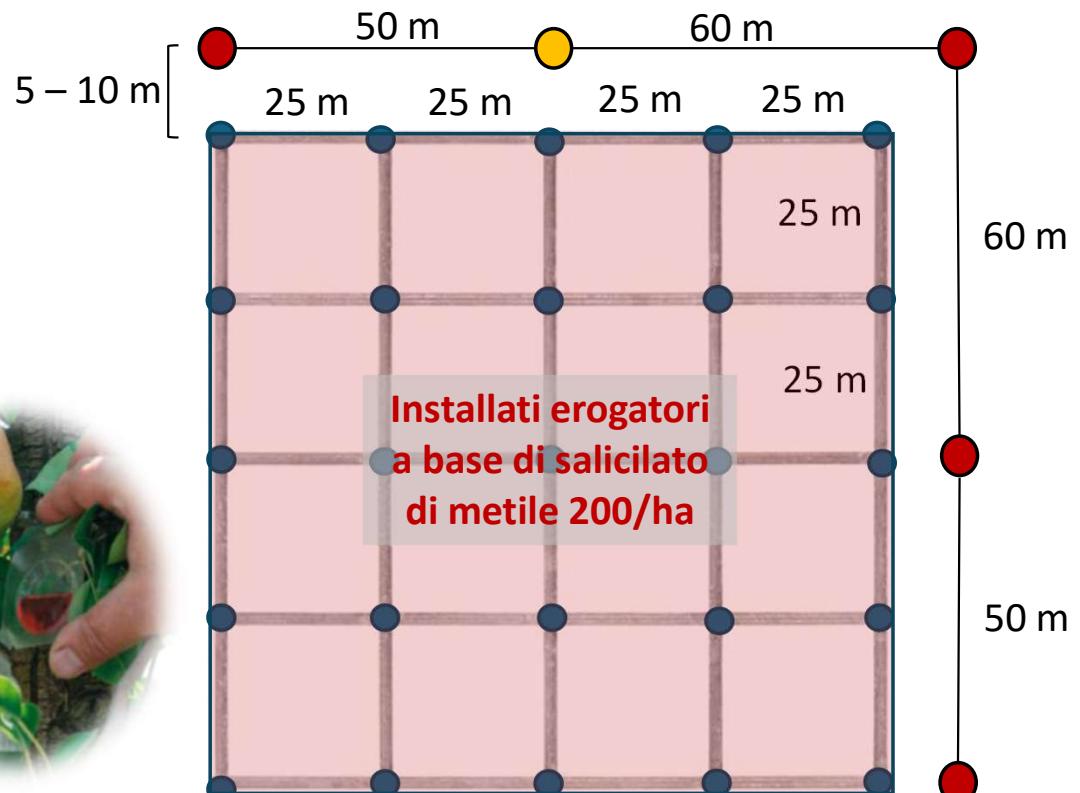
8 blocchi appaiati in totale ciascuno con la seguente struttura:

2025

Parcella di CONTROLLO



Parcella PUSH & PULL



●● = punti di campionamento del danno

● = stazione Mass Trapping con feromoni  
**PHEROCON® BMSB dual lures TRÈCÈ**

○ = stazione Mass Trapping con  
feromoni **PH-611-1RR**

# RISULTATI PUSH & PULL

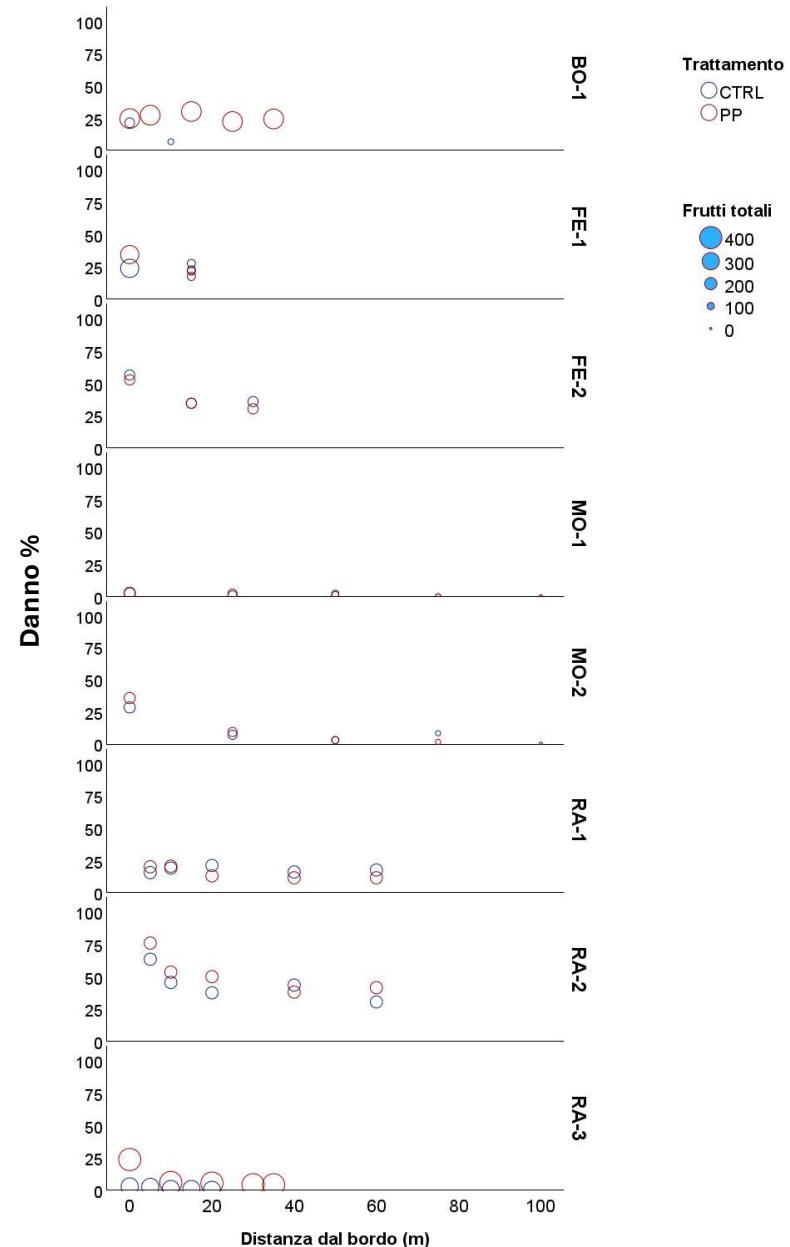
2025

Nessun effetto significativo del metodo Push & Pull

- ✓ Significativa la distanza con coefficiente negativo: la probabilità di danno diminuisce significativamente all'aumentare della distanza dal bordo, sia nel Push & Pull sia nel controllo
- ✓ Significativa l'interazione “**Distanza x Trattamento**”: probabilità di danno leggermente più uniforme nel controllo, mentre nel Push & Pull il danno si concentra ai margini e decresce in maniera più netta all'interno dei frutteti
- ✓ Gli erogatori (componente “Push”) non hanno fornito nessun contributo rilevante né per la riduzione del danno né sulla sua distribuzione

Fattore	F	gl1	gl2	P
Push & Pull	0,64	1	13,97	0,44
Distanza dal bordo del frutteto	208,06	1	65	<0,001
Distanza x Push & Pull	8,45	1,00	65,00	0,005

	Coefficienti ± ES	t	P	Intervallo di confidenza 95%
Distanza	- 0,014 ± 0,001	-13,33	<0,001	- 0,016 -- 0,012
Distanza x CTRL	0,005 ± 0,002	2,91	0,005	0,001 – 0,008
Distanza x PP	0*			



# IMPATTO DELLE STAZIONI MT SU INSETTI NON BERSAGLIO?



- ✓ Pochissimi insetti non bersaglio osservati nelle stazioni A&K
- ✓ Impatto sugli insetti utili trascurabile per selettività dei feromoni e rete di colore scuro non attrattiva per i pronubi

# CONCLUSIONI

- ✓ Stazioni di cattura massale già ampiamente applicate e proposte a livello commerciale in Emilia-Romagna e non solo
- ✓ Molte cimici eliminate, ma nessun effetto positivo sul danno ai frutti, anzi...
- ✓ Le stazioni MT al bordo dei frutteti sembrano modificare la distribuzione delle cimici, concentrandole ulteriormente sui filari di bordo
- ✓ La configurazione sperimentata del metodo Push & Pull non ha apportato nessun contributo e il metodo necessita di ulteriori ricerche
- ✓ Ricerca di nuovi repellenti efficaci e non fitotossici su pero
- ✓ Integrazione con trattamenti localizzati sui filari di bordo o con tecniche di Crop Perimeter Restructuring

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE

**Matteo Landi, Enea Bombardini, Elia Rufolo, Michele Preti** (*ASTRA Innovazione e Sviluppo*)

**Luca Fagioli, Federica Manucci** (*Consorzio Agrario di Ravenna*)

**Stefano Caruso, Giacomo Vaccari** (*Consorzio Fitosanitario Modena*)

**Stefano Civolani** (*Università di Ferrara*)

**Antonio Masetti** (*Università di Bologna*)

[antonio.masetti@unibo.it](mailto:antonio.masetti@unibo.it)

[www.distal.unibo.it](http://www.distal.unibo.it)