

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*)

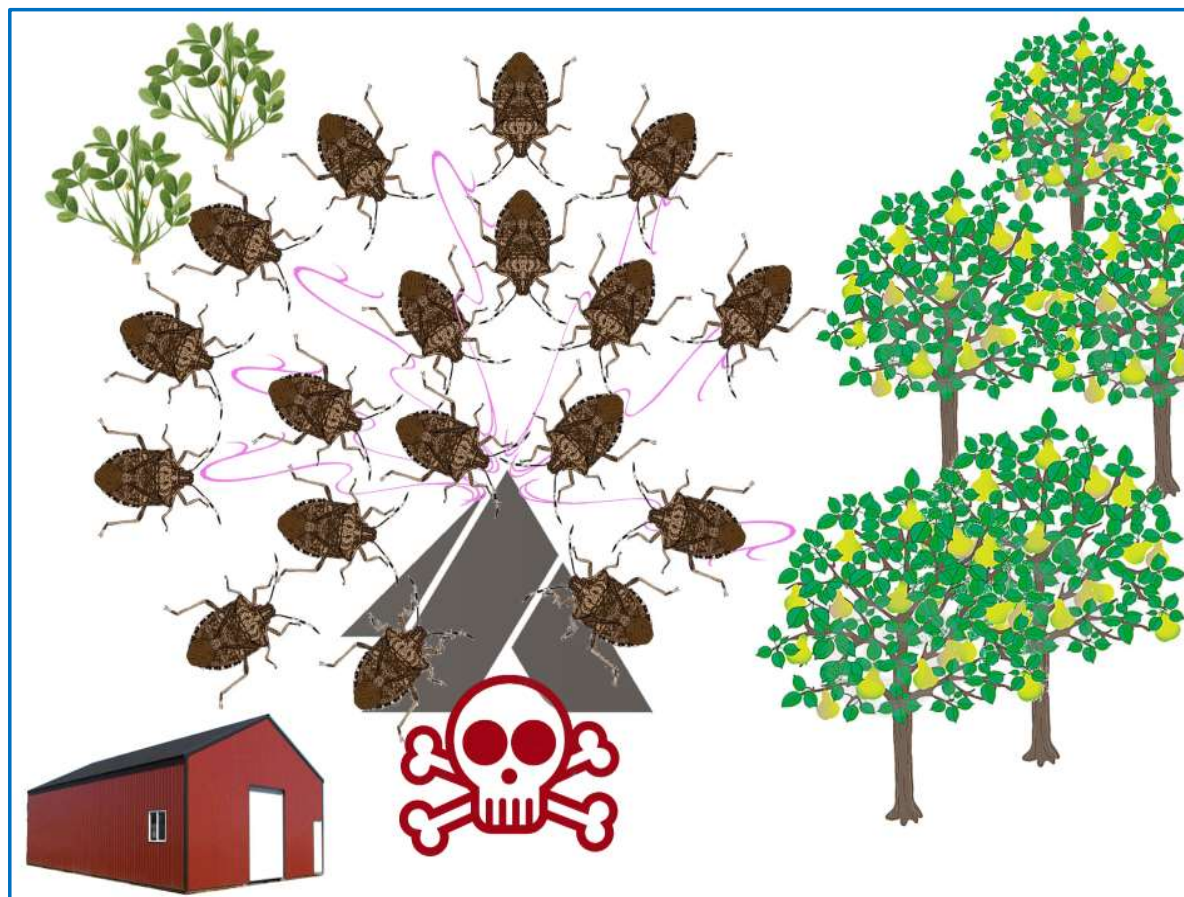
Stefano Caruso, Giacomo Vaccari (*Consorzio Fitosanitario Modena*)

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




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 ¹, Agata Morelli ^{1,*}, Luca Fagioli ², Gianfranco Pradolei ³, Riccardo Nicoli ⁴, Olmo Scagliarini ⁵, Maria Grazia Tommasini ⁶ and Michele Preti ⁷



- ¹ Department of Agricultural and Food Sciences, University of Bologna, 40127 Bologna, Italy; antonio.masetti@unibo.it
- ² Consorzio Agrario di Ravenna Test Facility, 48033 Cotignola, Italy; fagioli@consorzioagrarioravenna.it
- ³ Terremerse Società Cooperativa Test Facility, 48012 Bagnacavallo, Italy; gpradolei@terremerse.it
- ⁴ AgriTes, 40057 Granarolo dell'Emilia, Italy; riccardo.nicoli@agrites.it
- ⁵ Centro Agricoltura e Ambiente "Giorgio Nicoli", 40014 Crevalcore, Italy; oscagliarini@caa.it
- ⁶ Ri.Nova Società Cooperativa, 47522 Cesena, Italy; mgtommasini@rinova.eu
- ⁷ 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,^{a*} Brett R Blaauw,^b Brent D Short,^c Anne L Nielsen,^d James C Bergh,^e Greg Krawczyk,^f Yong-Lak Park,^g Bryan Butler,^h Ashot Khramianⁱ and Tracy C Leskey^c

Journal of Economic Entomology, XX(X), 2025, 1–13
<https://doi.org/10.1093/jeet/taaf103>
 Research



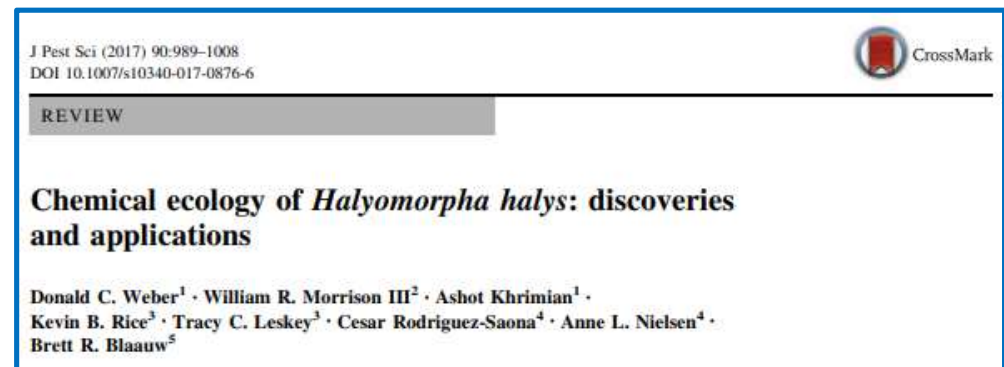
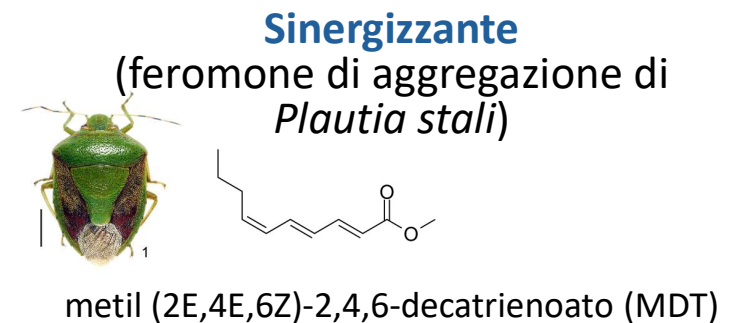
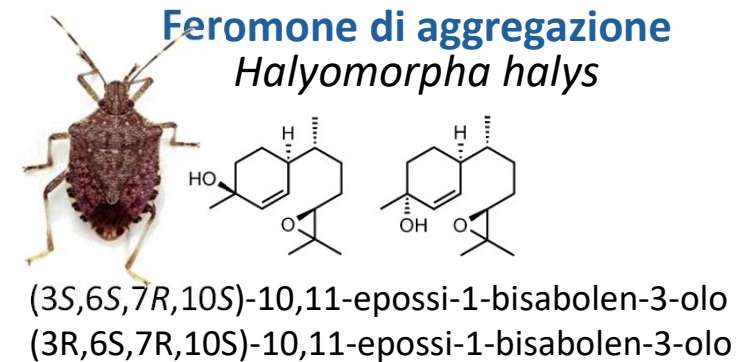
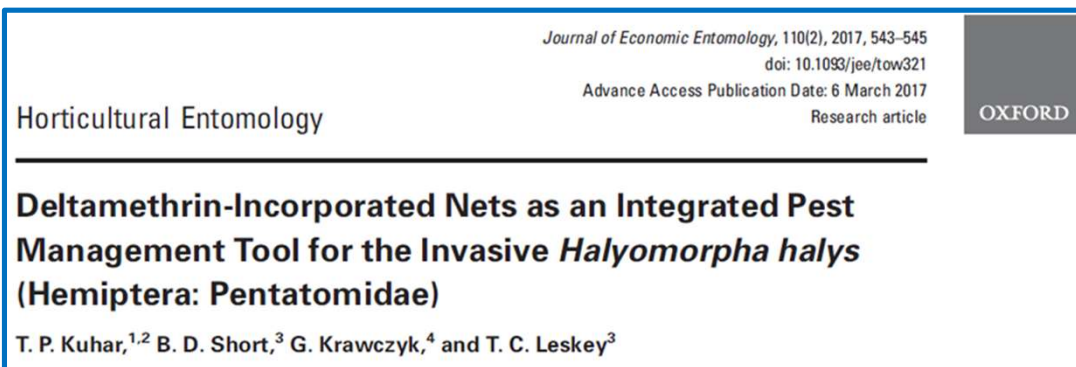
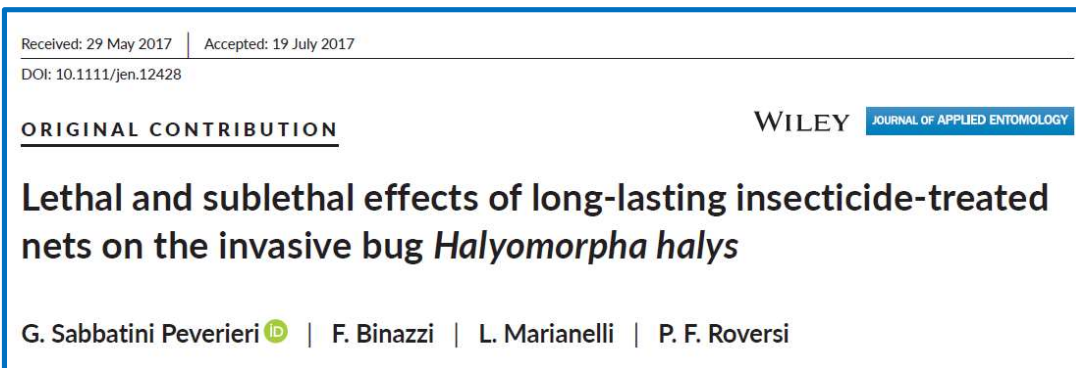

Ecology and Behavior

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^{1,*}, William R. Morrison III², John P. Cullum³, Brent D. Short⁴, G. Lee Carper³, Elizabeth H. Beers⁵, and Tracy C. Leskey³

ATTRACT & KILL

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



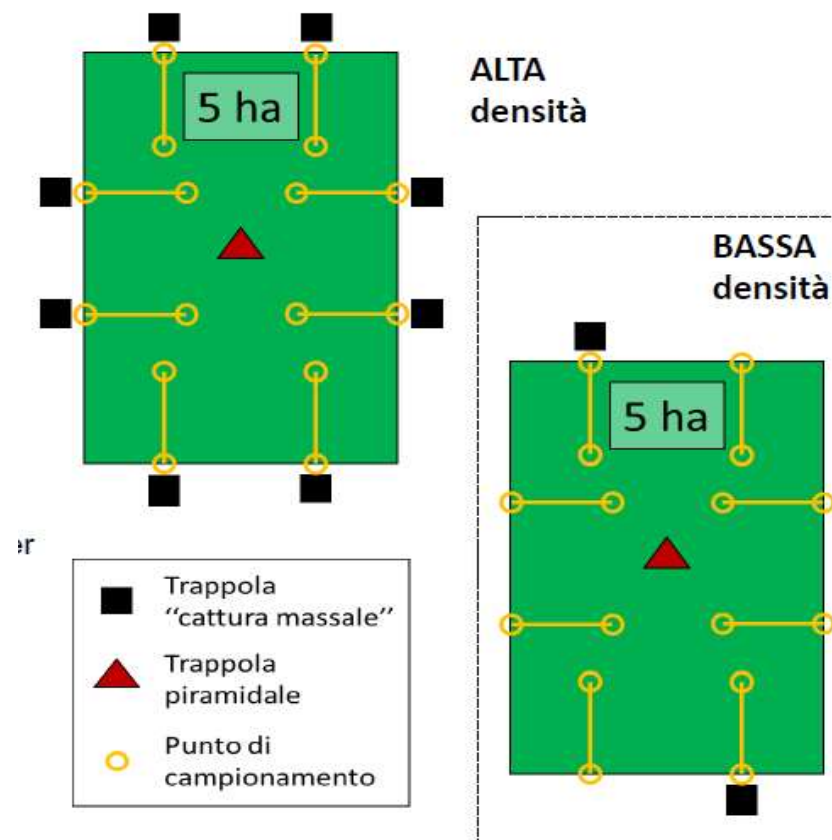
CATTURA MASSALE

- ✓ 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 ≈ 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).

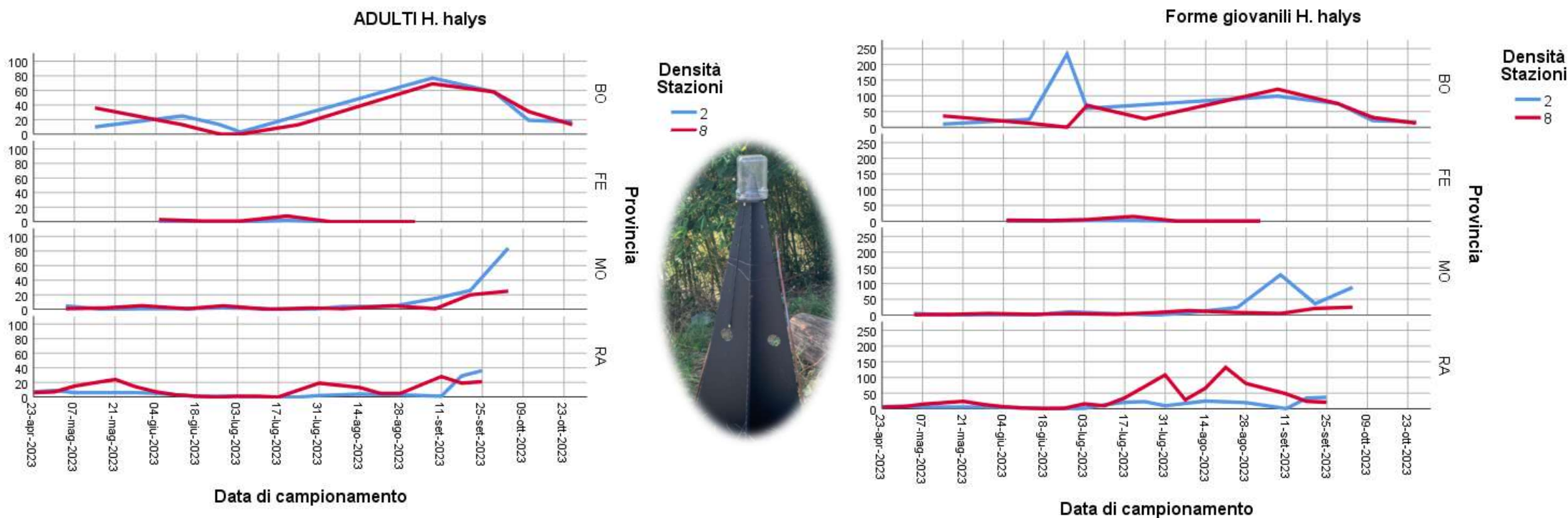


RILIEVI 2023

- ✓ 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

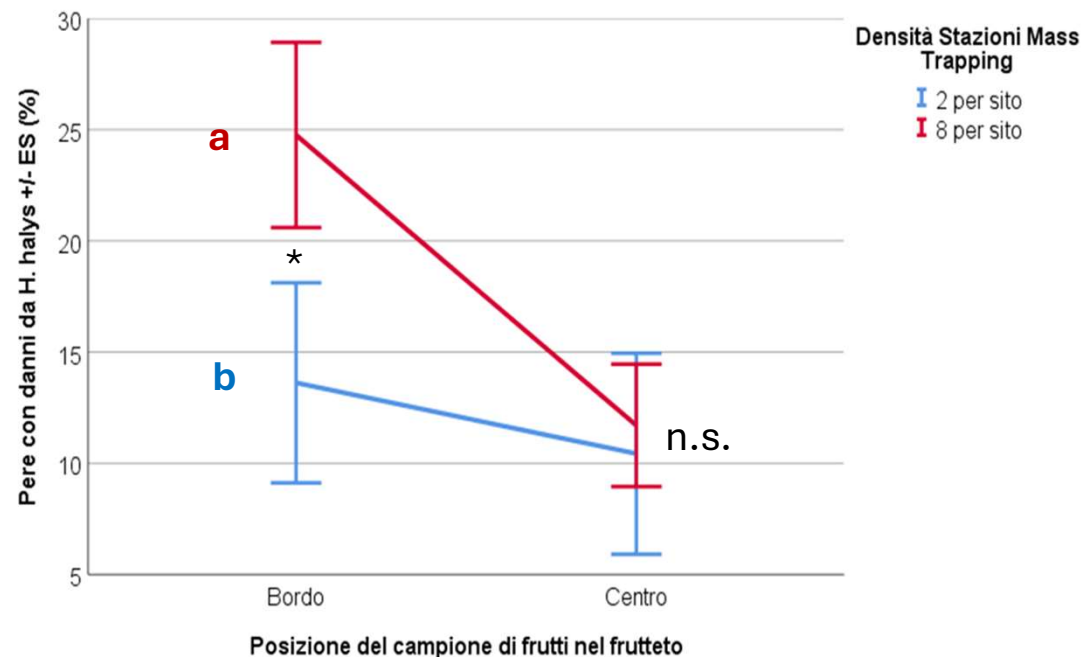
Andamento delle catture con trappole AgBIO di *H. halys* nei quattro blocchi sperimentali



- ✓ 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 ≈20.000 frutti (≈ 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 ($12,0 \pm 3,0\%$)



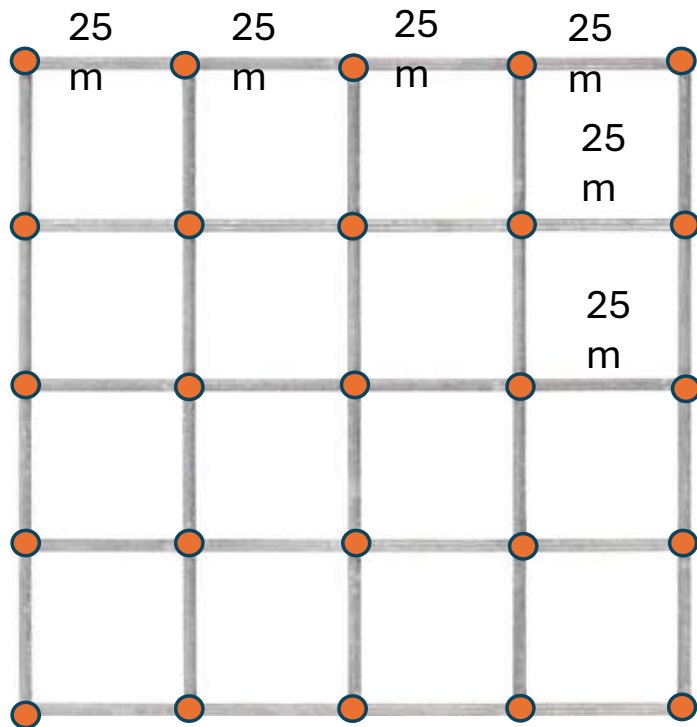
Fattore	F	gl1	gl2	P
Densità Stazioni MT	66,2	1	12	<0,001
Posizione nel frutteto	183,8	1	12	<0,001
Densità Stazioni MT x Posizione nel frutteto	115,6	1	12	<0,001

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

DISEGNO SPERIMENTALE 2024

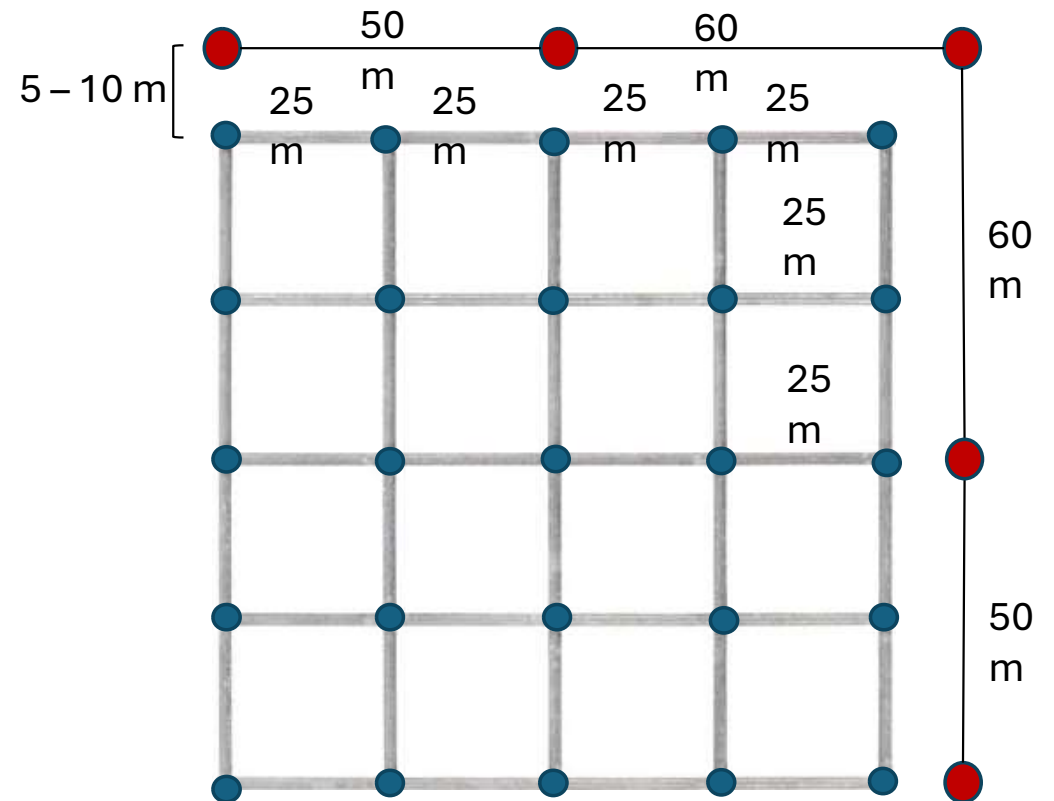
7 blocchi appaiati in totale ciascuno con la seguente struttura:

Parcella di CONTROLLO



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

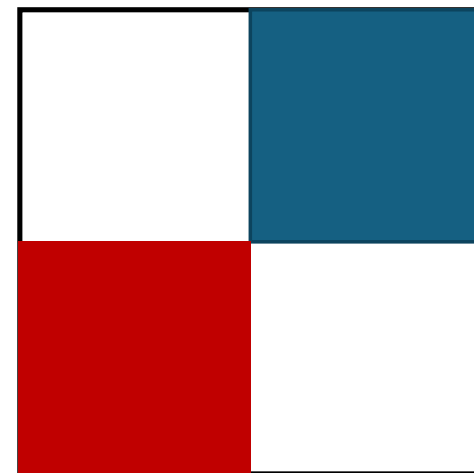
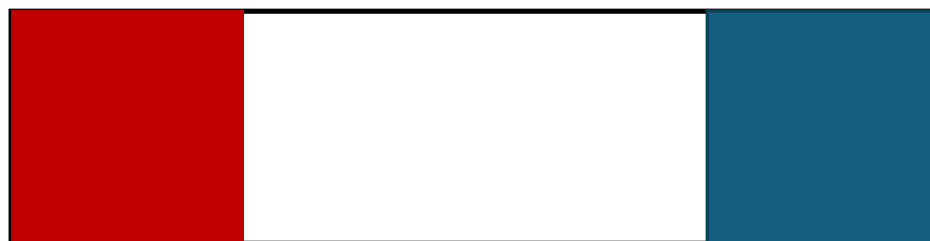
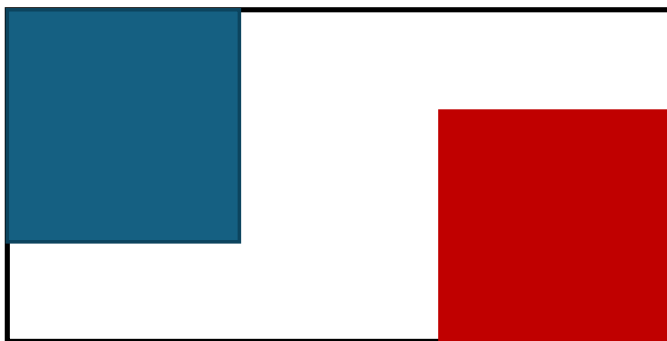
Parcella MASS TRAPPING



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

DISEGNO SPERIMENTALE 2024

Disposizione delle parcelle nell'appezzamento (= blocco)



 = Parcella con stazioni MT  = Parcella di controllo

Rilievi:

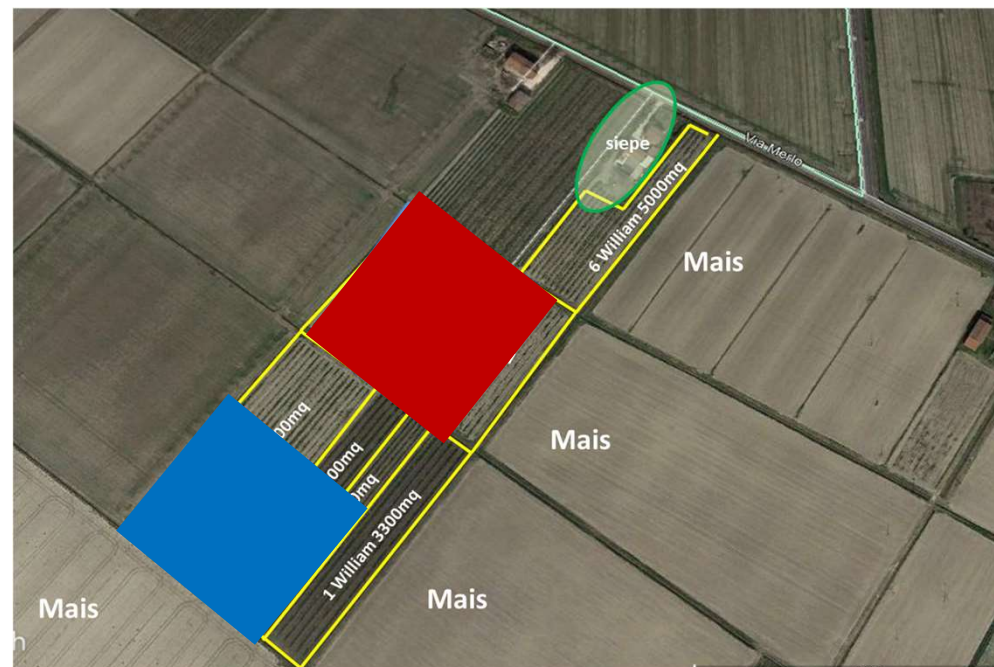
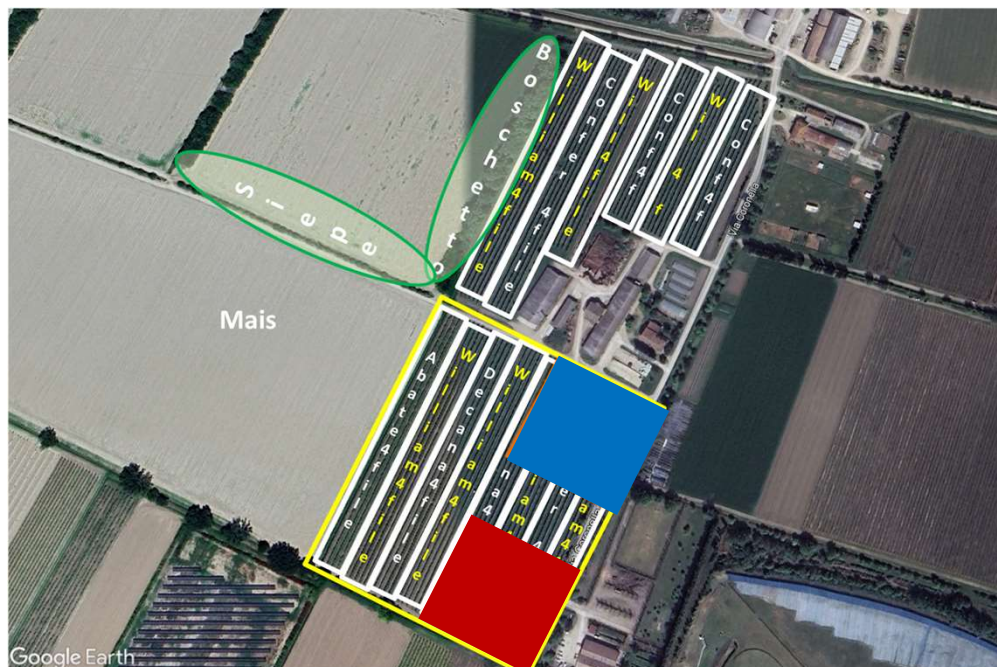
Danno alla raccolta su frutti in pianta

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	.	.	.



2025

2025

2025



2025



2025

2025

2025

2025

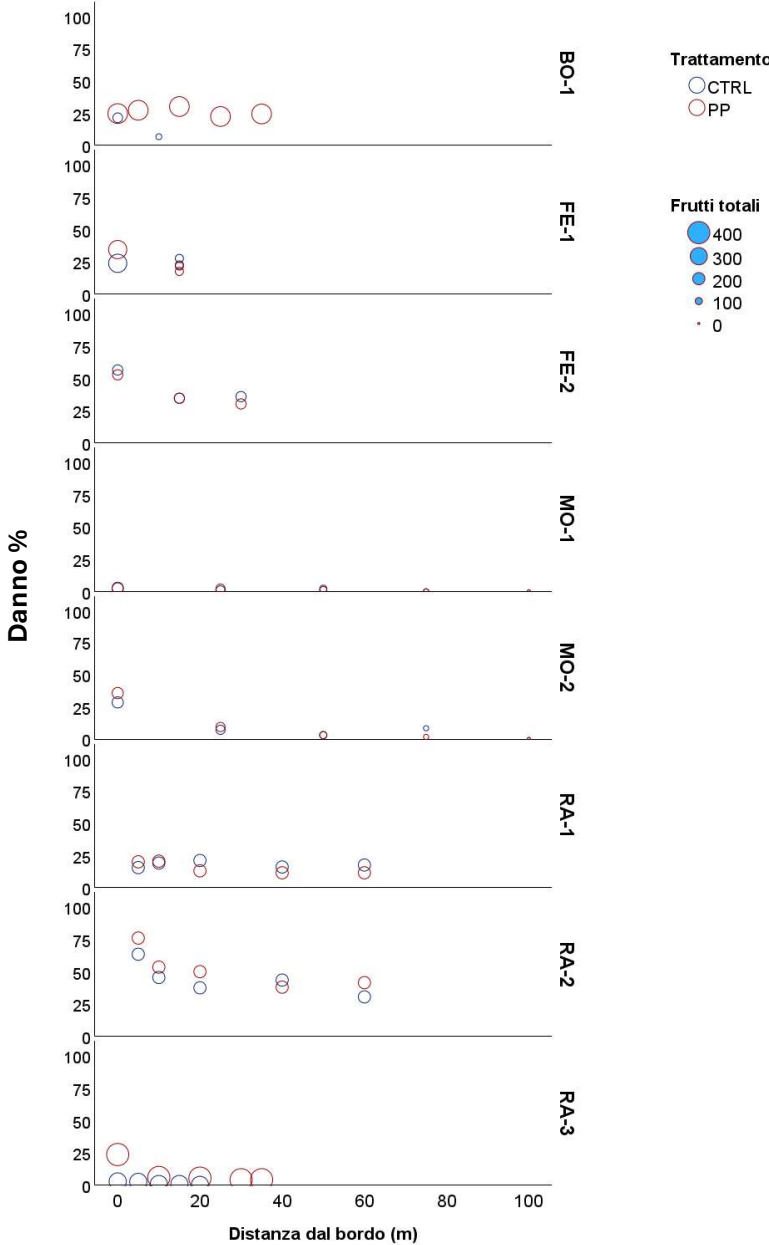
RISULTATI PUSH & PULL

2025

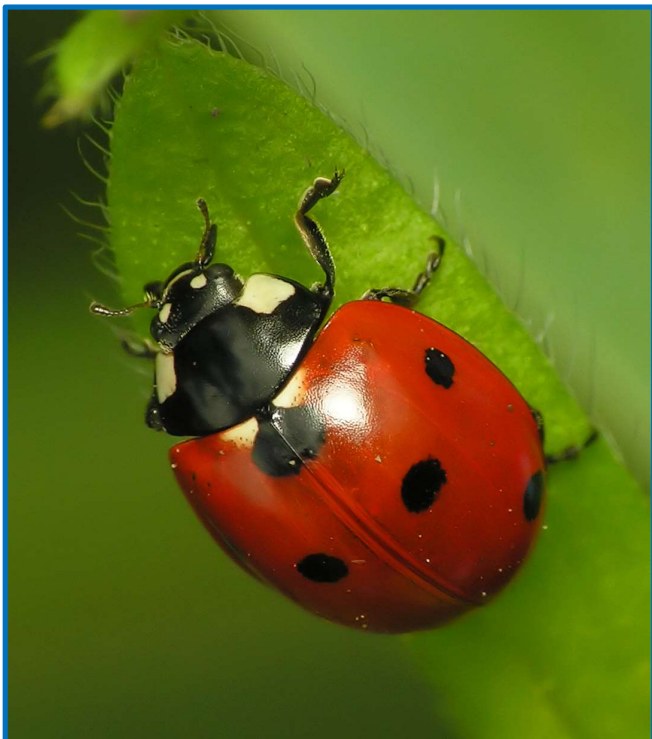
- ✓ Nessun effetto significativo del metodo Push & Pull
- ✓ Significativa la distanza con coefficiente negativo: la probabilità di danno diminuisce significativamente all'aumentare della distanza dal bordo, sia nel Push & Pull sia nel controllo
- ✓ Significativa l'interazione "**Distanza x Trattamento**": 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

www.distal.unibo.it