

PRO.DI.P.

Corroboranti per la difesa del pero
da cimice asiatica e altri fitofagi:
primi risultati



**Lara Maistrello, Francesco Reyes, Daniele Malferrari, Elena
Costi, Camilla Destefanis, Daniele Iotti, Andrea Nicoloso,
Mauro Gavioli, Renzo Bucchi, Pierangela Schiatti**



**Dip. di Scienze della Vita
Centro BIOGEST-SITEIA**



PRO.DI.P.

Nuove strategie e PROtocolli di utilizzo di corroboranti per integrare la Difesa del Pero

GRUPPO OPERATIVO

Capofila: Az. Agr. Mauro Gavioli (Impresa biologica con storico di sperimentazione).

Responsabilità Scientifica (UNIMORE):

- Entomologia (Prof.ssa Lara Maistrello)
- Arboricoltura (Prof. Francesco Reyes)
- Mineralogia (Prof. Daniele Malferrari)

Supporto Tecnico e Consulenza: Tutela Ambientale (Dott. Renzo Bucchi), Dott.ssa Pierangela Schiatti

Formazione e Sociale: Centoform, Fondazione Imoletta (inclusione sociale)

Rete Aziendale: 9 Aziende Agricole partner (conduzione Biologica e Integrata) in prov. MO-RE-FE-BO

COPSR REGIONE EMILIA-ROMAGNA 2023-2027 REG. (UE) N. 2021/2115 DEL 2 DICEMBRE 2021 INTERVENTO SRG01-SOSTEGNO
AI GRUPPI OPERATIVI PEI AGRI - Deliberazione della Giunta regionale n. 2343/2023

PRO.DI.P.



PRO.DI.P. - Obiettivi

Supportare il settore **pericolo** dell'Emilia-Romagna, in forte crisi, fornendo **strategie e protocolli scientificamente validati** per l'uso di corroboranti e altri mezzi tecnici a basso impatto ambientale, al fine di **contenere i principali fitofagi emergenti del pero** (cimice asiatica, psilla, tingide) e ridurre l'uso di pesticidi chimici, in linea con il Green Deal Farm to Fork.

Obiettivi Specifici



Caratterizzazione delle polveri di roccia (PR)

Analisi chimico-mineralogica, persistenza sulle foglie e definizione di protocolli di applicazione ottimizzati



Test di efficacia sui fitofagi e sugli antagonisti naturali

Verifica dell'impatto dei trattamenti su cimice asiatica, psilla, tingide e su agenti di biocontrollo, oltre che su altre avversità (maculatura bruna, microlepidotteri)



Valutazione degli effetti su microclima e fisiologia dei peri

Monitoraggio delle modifiche microclimatiche e delle risposte ecofisiologiche per ridurre stress termici e radiativi



Sperimentazione di strategie integrate push-pull

Combinazione di corroboranti con trappole luminose e a vela per la cattura massale della cimice asiatica

Polveri di roccia: caratterizzazione e persistenza

A cura di: Daniele Malferrari

Polveri impiegate nei trattamenti e caratterizzate

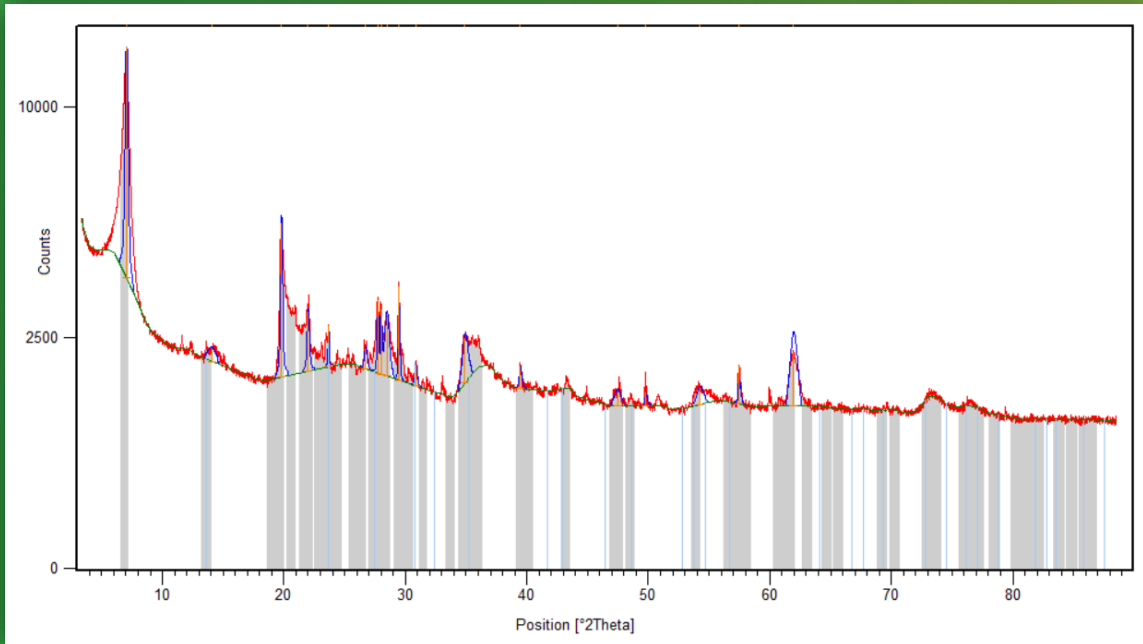
- **Zeolite cubana:** tufo zeolitizzato (zeolititi) ad elevato contenuto di **clinoptilolite** (20 micron)
- **Zeolite italiana:** tufo zeolitizzato ad elevato contenuto di **chabazite** (20 e 100 micron)
- **Bentonite:** argilla ad elevato contenuto di **montmorillonite** (minerale della famiglia delle smectiti)
- **Miscela** al 50% di tufo zeolitizzato a **clinoptilolite** e **zolfo**



Polveri di roccia: caratterizzazione e persistenza

Prima dell'impiego la qualità e corrispondenza dei materiali è stata verificata mediante:

- Analisi chimiche in fluorescenza X
- Analisi mineralogiche (diffrazione X da polvere)



Diffrazione X da polvere relativo alla bentonite

Residualità delle polveri – **Trattamento mediante polverizzatore**

- La persistenza delle polveri minerali sulle foglie è stata verificata mediante analisi in fluorescenza X delle ceneri ottenute dalle foglie previa essiccazione a 110 °C.
- Sono stati quantificati tutti gli elementi chimici e dalla quantità di Si ed Al è stata calcolata la quantità di polvere minerale residua.
- I risultati preliminari delle misure indicano una residualità variabile tra 0.7 ed 1.2 grammi di polvere minerale per Kg di foglie essiccate a 110°C.

Effetti delle polveri su microclima e risposte fisiologiche



A cura di: F. Reyes,
C. Destefanis
con il contributo di
N. Parisi



PRO.DI.P.



Effetti delle polveri su microclima e risposte fisiologiche

Variabili	Strumenti	Intervallo di misura	Protocollo di misura	Trattamenti	Date di misura
Microclima (Temperatura e umidità dell'aria; Velocità del vento; Contenuto idrico)	<i>Stazione agrometeo</i>	Misure ogni 60', registrate ogni 15'	Monitoraggio a 2 altezze nella chioma (livello basso e alto)	1 controllo + 2 trattati (Italiana; Cubana)	Dal 14/04/2025 al 17/07/2025
Temperatura fogliare	<i>Termocoppie</i>	Misure ogni 60', registrate ogni 15'	Su 3 foglie posizionate al livello alto nella chioma, 2 al livello basso	1 controllo + 2 trattati (Italiana; Cubana)	Dal 14/04/2025 al 17/07/2025
Leaf Area Index	<i>LAI 2200C (LICOR, 2025)</i>	Misure puntuali	Per ogni fila un totale di 6 transetti, ognuno con 4 punti di misura (2 sotto chioma, 2 inter-fila). Misure a 3 altezze nella chioma	1 controllo + 2 trattati (Italiana; Cubana)	2 rilievi (Maggio e Luglio)
PAR nella chioma	<i>SunScan Canopy Analysis System (Delta-T Devices)</i>	Misure puntuali	Per ogni fila un totale di 6 transetti, ognuno con 4 punti di misura (2 sotto chioma, 2 inter-fila). Misure a 3 altezze nella chioma	1 controllo + 2 trattati (Italiana; Cubana)	2 rilievi (Maggio e Luglio)

Aziende agricole partner

	Gavioli Mauro	Bucchi Marco	Grasselli Stefano	Contin Massimo	Felloni Jennifer	Golinelli Silvia	Preto Renato	Tasso Denis	Gualandrini Franca e Figli/ Caiti Marco	Crosara Roberto
Località	Cavezzo MO	Argenta FE	Copparo FE	Tresignana FE	Tresignana FE	Crespellano BO	Crevalcore BO	Cona FE	Fellegara Scandiano RE	Ostellato FE
gestione (BIO/INT)	BIO	INT	INT	INT	BIO	INT	INT	BIO	INT	INT
Zeoliti (P)	X		X		X		X		X	
Zeo+Zolfo (Z)	X		X		X					
Propoli		X	X	X		X		X		X
Bentonite + propoli (M)	X	X	X	X		X		X	X	X
Rilievi cimice asiatica		X	X		X		X	X		X
Rilievi psilla		X	X		X	X	X		X	X
Rilievi tingidi		X	X							
Rilievi Alternaria	X					X	X		X	
Area totale a pero (ha)	24	10	5	25	5	4	8	4	5	3
Aree disponibili per progetto (ha)	10	3	3	10	2	2	2	2	2	2

PRO.DI.P.



Prove di efficacia su fitofagi



Trattamenti testati:

- P1 = Zeolite cubana 15 kg/ha
- P2 = Zeolite cubana 30 kg/ha
- Z1 = Zolfo in polvere + Zeolite cubana, 10 kg/ha
- Z2 = Zolfo in polvere + Zeolite cubana, 20 kg/ha
- M1 = Bentonite a 3 kg/ha + propoli idroalcolico 4 kg/ha
- M2 = Bentonite a 3 kg/ha + propoli idroalcolico 8 kg/ha
- C = Controllo non trattato

Monitoraggio *H. halys*

- N. Individui e stadio dopo frappe su 5 piante/parcella
- % danno (precoce+tardivo) su 100 frutti/parcella

Monitoraggio psilla (*Cacopsylla pyri*)

N. Individui e stadio su: 5 piante per parcella; 5 getti per ogni pianta

Monitoraggio tingidi (*Stephanitis pyri*)

5 piante per parcella, 5 germogli per ogni pianta, 5 foglie per ogni germoglio: superficie fogliare danneggiata (4 classi di danno da 0 a 3)



Prove di efficacia su fitofagi

A cura di: E. Costi, D. Iotti, A. Nicoloso, L. Maistrello

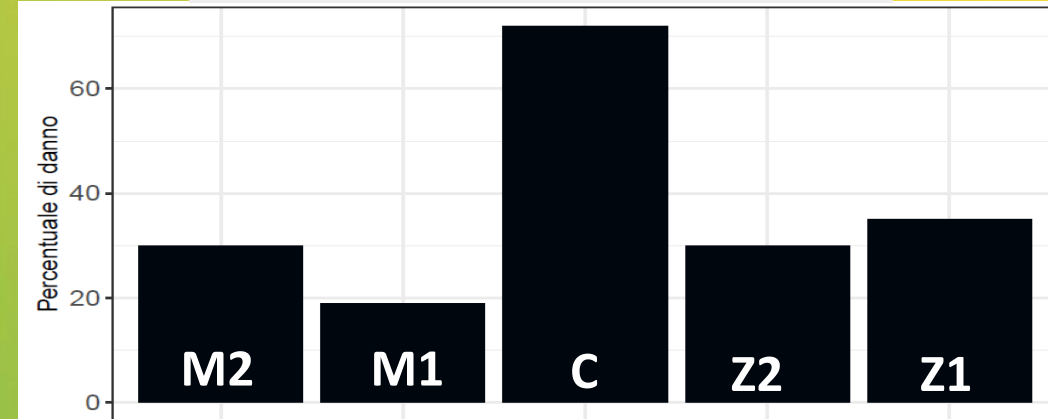
Azienda Agricola M. Gavioli (BIOLOGICO)

Trattamenti: M1, M2, Z1, Z2, C

Target: *H. halys* e tingidi

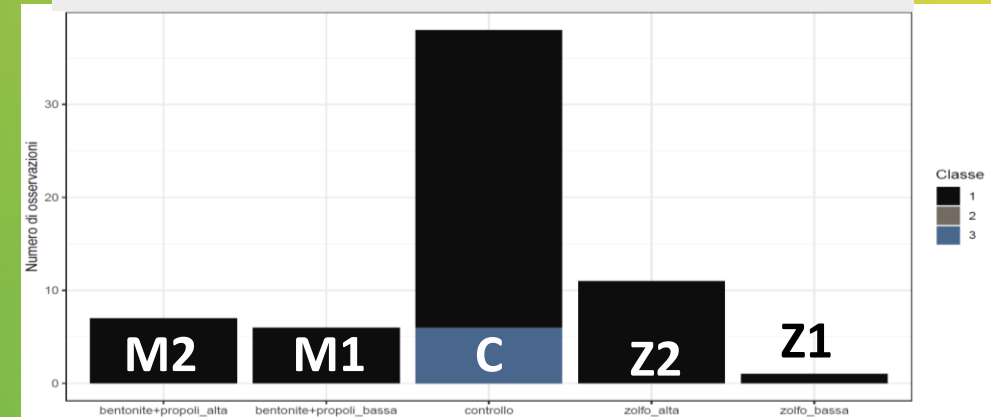


Percentuale di danno da *H. halys*



Il trattamento controllo ha determinato un aumento significativo della probabilità di danno (Estimate = 1.658; $z = 6.735$; $p = 1.64 \times 10^{-11}$).

Distribuzione classi infestazione tingidi



PRO.DI.P.

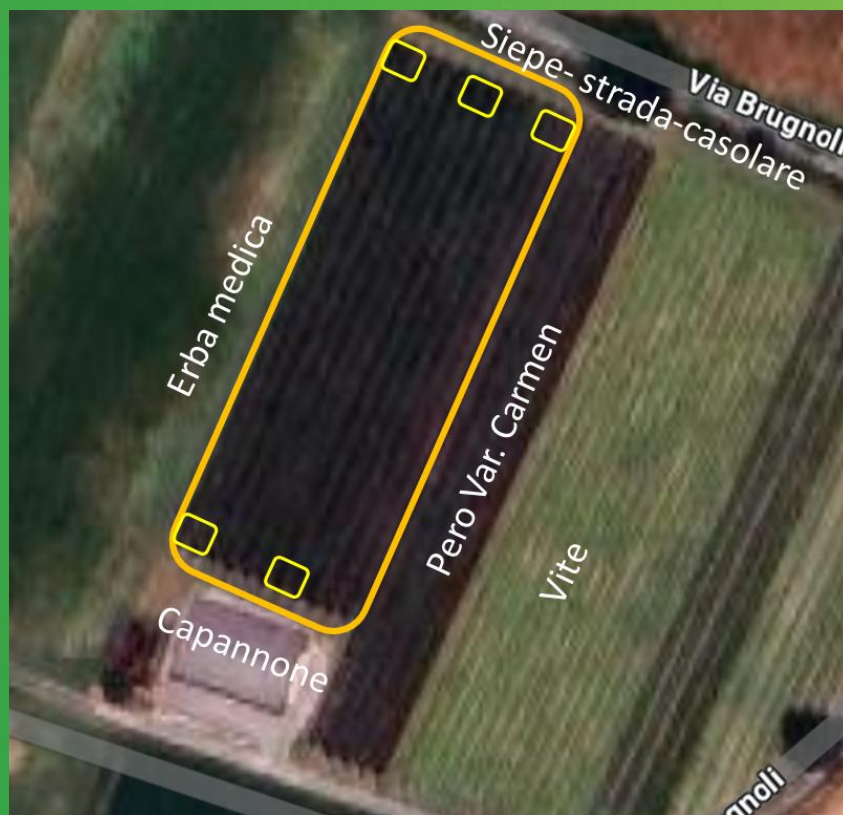
Prove di efficacia su fitofagi

A cura di: E. Costi, D. Iotti, A. Nicoloso, L. Maistrello

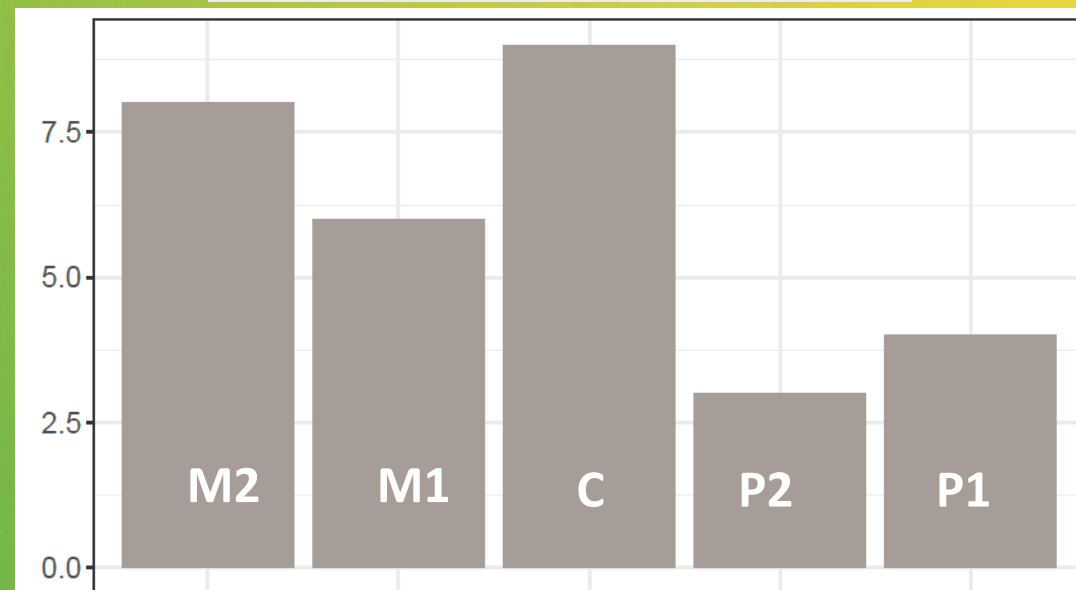
Az. Agr. F. Gualandrini e Figli (INTEGRATO)

Trattamenti: M1, M2, P1, P2, C

Target: *H. halys* e psilla



Percentuale di danno da *H. halys*



Rilievi psilla: quasi nulli

PRO.DI.P.

Prove di efficacia su fitofagi

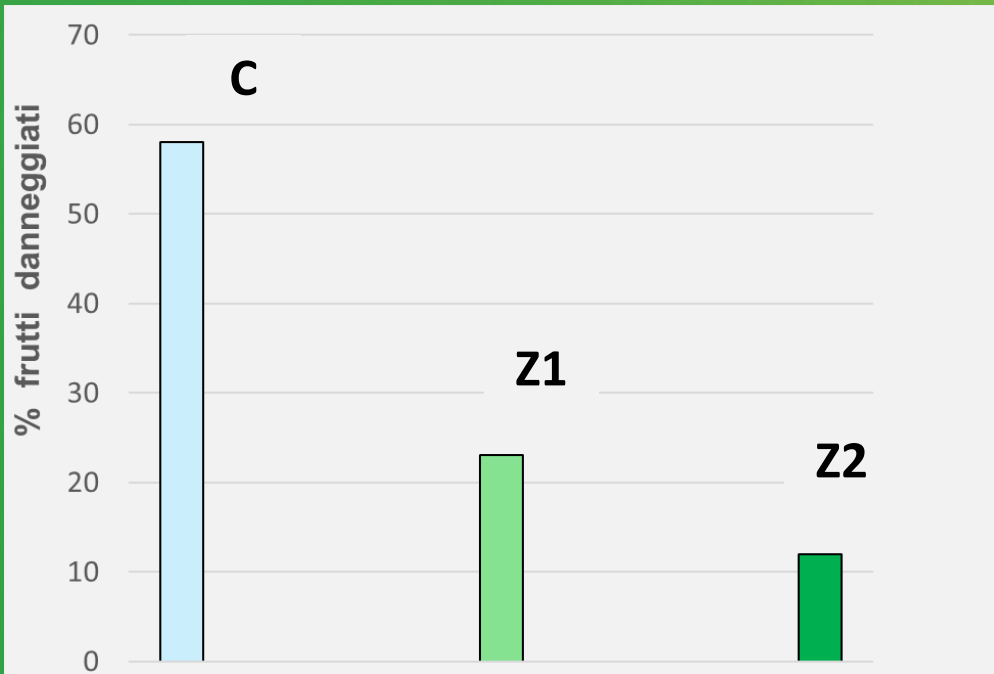
A cura di: R. Bucchi, P. Schiatti

Az. Agr. Felloni J. (BIOLOGICO)

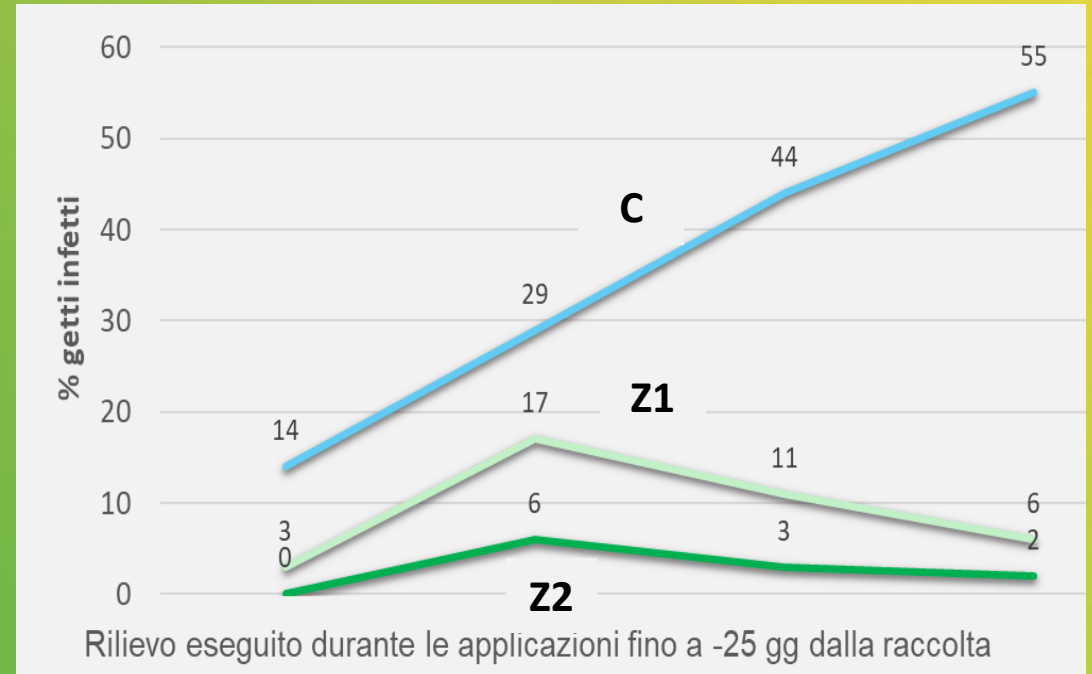
Trattamenti: Z1, Z2, C

Target: *H. halys*, psilla

Percentuale di danno da *H. halys*



Andamento psilla



Prove di efficacia su fitofagi

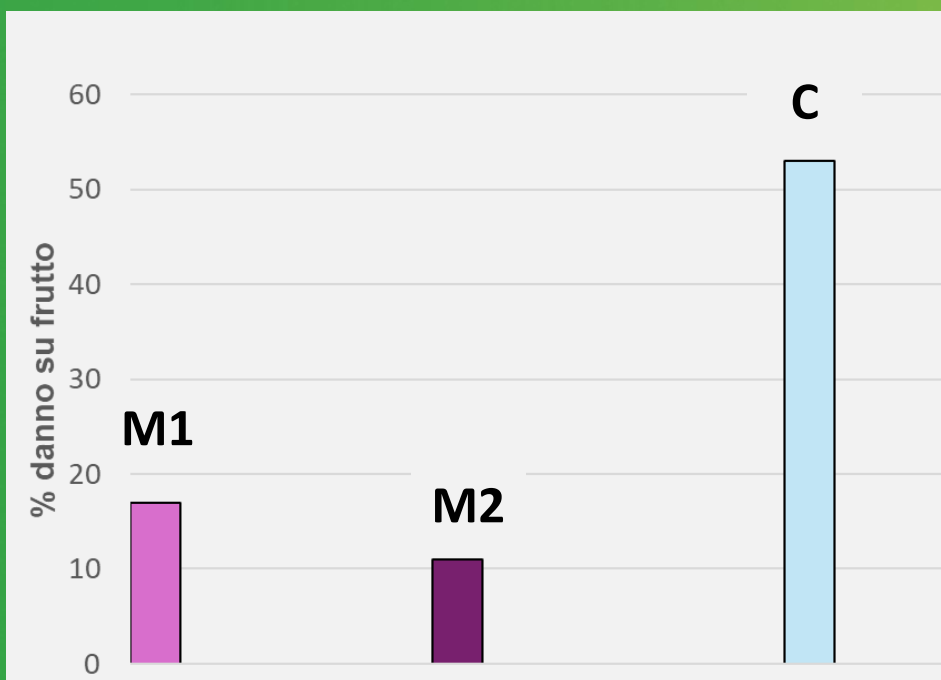
A cura di: R. Bucchi, P. Schiatti

Az. Agr. Crosara R. (INTEGRATO)

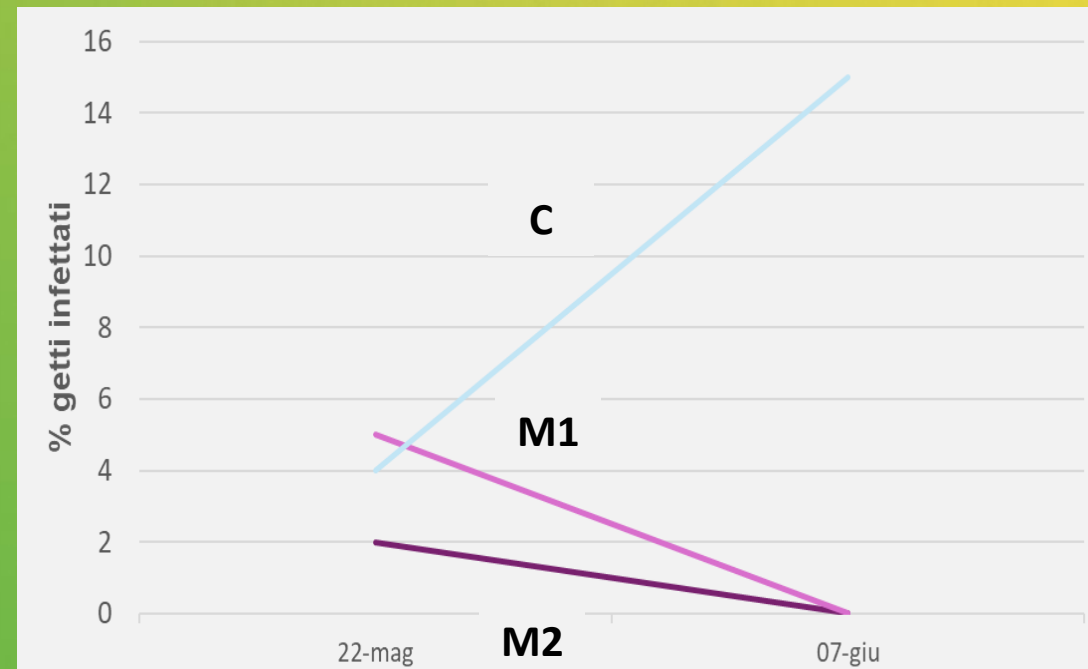
Trattamenti: M1, M2, C

Target: *H. halys*, psilla

Percentuale di danno da *H. halys*



Andamento psilla



Prove di efficacia su fitofagi (e maculatura bruna)

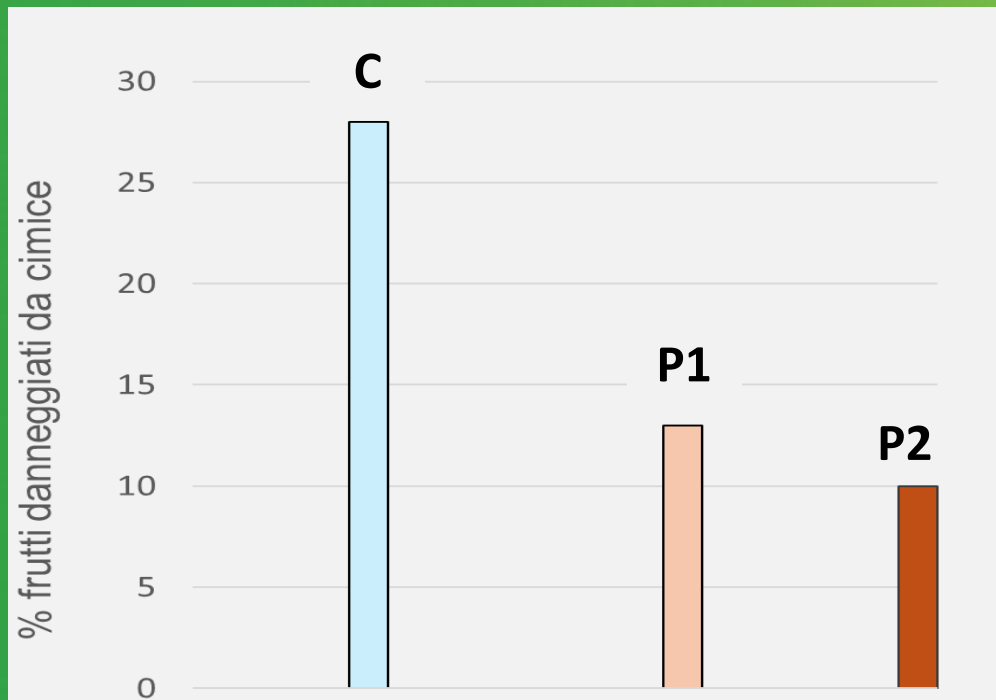
A cura di: R. Bucchi, P. Schiatti

Az. Agr. Preto R. (INTEGRATO)

Trattamenti: P1, P2, C

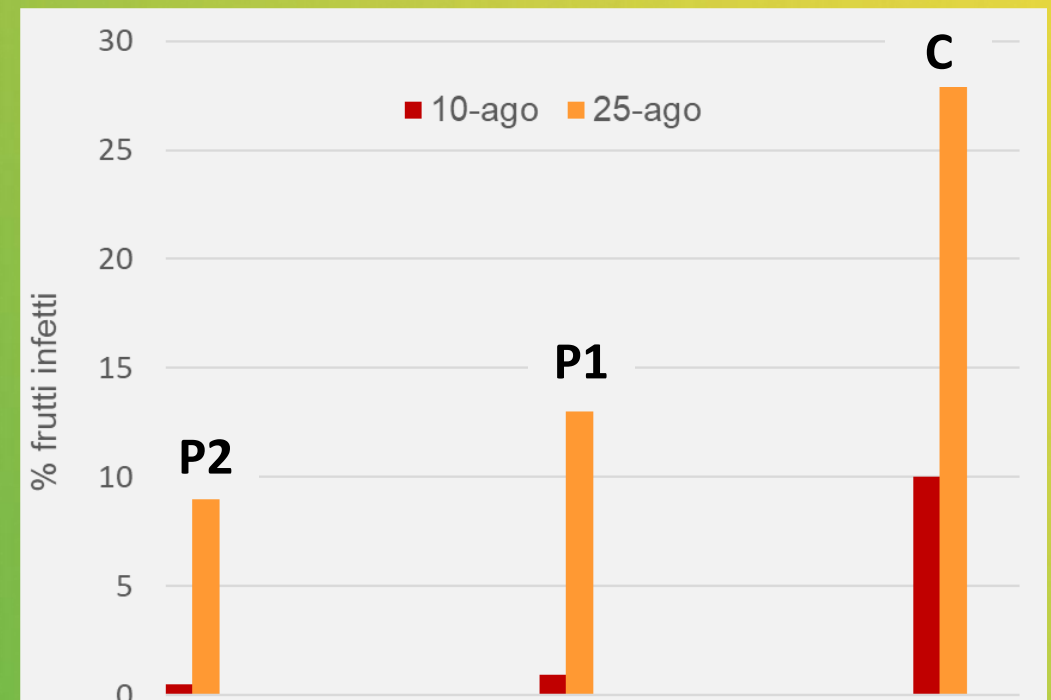
Target: *H. halys*, psilla, maculatura

Percentuale di danno da *H. halys*



Rilievi psilla:
quasi nulli

Percentuale di danno da maculatura



PRO.DI.P.



Effetti su antagonisti naturali (parassitoidi *H. halys*)

A cura di: E. Costi, D. Iotti, A. Nicoloso, L. Maistrello

Azienda Agricola M. Gavioli (BIOLOGICO)

Az. Agr. F. Gualandrini e Figli (INTEGRATO)

Trattamenti: P2, M2, Z2, C

Scopo: valutare se i trattamenti interferiscono con la parassitizzazione delle uova di *H. halys*

- Isolati esemplari adulti di cimice in manicotti disposti all'interno delle parcelle e lasciarli liberi di riprodursi e deporre uova per 7 giorni.
- Le ovature deposte sono state identificate e registrate e potevano essere:
 - lasciate in campo ed esposte al trattamento;
 - lasciate in campo ed isolate dal trattamento;
 - raccolte e portate in laboratorio per farle schiudere.



Risultati

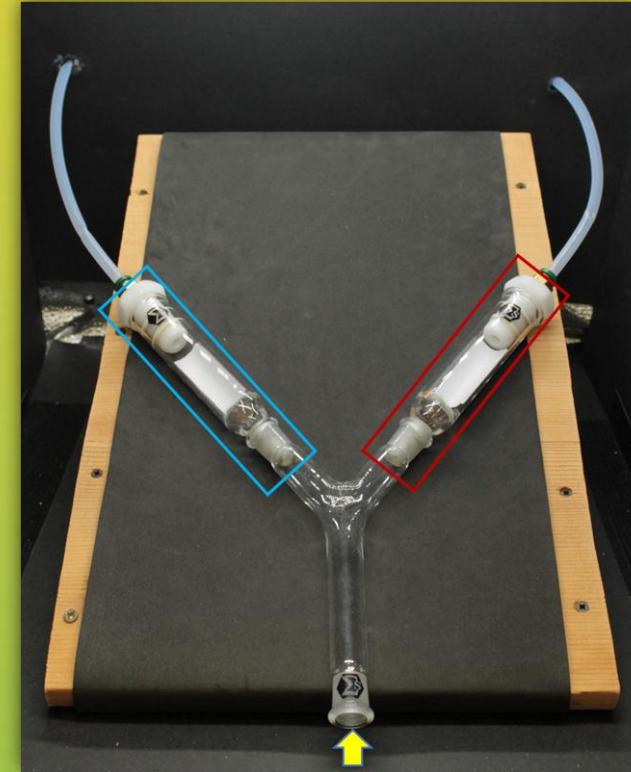
Cond.	Tratt.	uova totali	uova abortite	cimici schiusi	parassitoidi
bio	C	67	0	67	0
	M2	79	6	73	0
	Z2	80	0	24	56
	C	80	10	70	0
int	C	88	9	79	0
	P2	55	38	17	0
	M2	59	0	59	0
	C	55	2	53	0

PRO.DI.P. - Sintesi Anno 1: Efficacia e criticità

- **Ottimizzazione applicativa:** Effettuata la caratterizzazione chimica e mineralogica delle polveri di roccia usate.
- Risultati preliminari indicano una **persistenza su foglia inferiore alle attese** nei trattamenti con polverizzatore (0.7-1.2 g/kg). Il secondo anno punterà al confronto tecnico **Polverizzatore vs Atomizzatore** per massimizzare adesività e durata della copertura.
- **Efficacia protettiva:** Nonostante la bassa pressione di *H. halys* (2025), le tesi trattate (**Zeoliti, mix Zeolite+Zolfo; mix Bentonite+Propoli**) hanno mostrato una **riduzione significativa dei danni** sui frutti, validando l'approccio preventivo.
- Rilevante l'efficacia su **Psilla, Tingide e Maculatura bruna**, suggerendo un'azione barriera multitarget dei prodotti usati.
- **Validazione su larga scala** in aziende Bio e Integrate: necessaria per **confermare l'efficacia sotto elevata pressione dei fitofagi** e verificare contestualmente la **compatibilità con gli agenti di biocontrollo**.
- **Resilienza agli stress abiotici (microclima):** le indagini preliminari sull'effetto delle polveri nel mitigare **stress termici e radiativi** verranno ripetute e approfondite nel secondo anno

PRO.DI.P. - Prospettive

- **Evoluzione in campo (Push-Pull):** Implementazione di strategie integrate che combinano l'azione repellente/disturbante dei corroboranti (**PUSH**) con l'attrazione perimetrale tramite trappole a vela e luminose ad aspirazione (**PULL**), per gestire *H. halys*
- **Indagini di laboratorio (olfattometro):**
 - **Meccanismo di mascheramento:** Verifica della capacità dei corroboranti di mascherare i **semiochimici della pianta**, interferendo con la localizzazione dell'ospite da parte di *H. halys*.
 - **Compatibilità con il biocontrollo:** Valutazione di eventuali interferenze dei film di particelle sulla capacità di *Trissolcus japonicus* di individuare e parassitizzare le ovature, per garantire la piena compatibilità con la lotta biologica territoriale.
- **Obiettivo finale:** Rilascio di **protocolli operativi validati** che integrino difesa fisica e biocontrollo.



Grazie per l'attenzione!

La "ricetta" PRO.DI.P. per il futuro del Pero



Verso una difesa integrata, resiliente e... minerale!

PRO.DI.P.

SVILUPPO RURALE
EMILIA-ROMAGNA
2023-27

Cofinanziato
dall'Unione europea



Regione Emilia-Romagna