

Le polveri di roccia nella gestione delle avversità delle pomacee

Stefano Caruso - *Consorzio Fitosanitario di Modena*

Alda Butturini - *Settore fitosanitario e difesa delle produzioni RER*

POLVERI DI ROCCIA: IMPIEGHI COME PROTEZIONE DI BASE IN FRUTTICOLTURA

Molteplici esperienze sperimentali ed applicative su questi prodotti

- **CAOLINO:** Ampia letteratura disponibile in particolare nella formulazione «*particle film technology*» in grado di formare una barriera (film protettivo) di prodotto (minerale a base di alluminosilicato) purificato e trattato allo scopo di facilitarne la distribuzione in campo (**Glenn et al., 1999; Puterka et al., 2000**)
- **ZEOLITE:** Più recenti le indagini e studi sui diversi prodotti a base di questa polvere di roccia (**De Smedt et al., 2015**)

CAOLINO(PARTICLE FILMS TECHNOLOGY): STUDI SU AVVERSAITA' DEL MELO

Esempio di protezione di base «multifunzione»

MELO

J. Appl. Entomol.

Kaolin particle films suppress many apple pests, disrupt natural enemies and promote woolly apple aphid

V. Markó¹, L. H. M. Blommers², S. Bogya¹ & H. Helsen³

¹ Department of Entomology, Corvinus University of Budapest, Budapest, Hungary;

² Plant Research International, Wageningen, The Netherlands;

³ Applied Plant Research, Fruit Research Unit, Zetten, The Netherlands

- *Sito sperimentale Kesteren (Olanda)*
- *meleto diviso in 2 parcelloni*
- *CV : Golden B, Cox Orange Pippin*
- *Dose caolino: 45Kg/ha/trattamento*

TESI	PERIODO INTERVENTI Marzo - Maggio	PERIODO INTERVENTI Maggio - inizio Agosto
1) Caolino	difesa fungicida infezioni primarie ticchiolatura + 5 interventi con CAOLINO	7 interventi con CAOLINO
2) Controllo aziendale	difesa fungicida infezioni primarie ticchiolatura <u>No insetticidi</u>	strategia fungicida per oidio e ticchiolatura <u>No insetticidi</u>

CAOLINO (PARTICLE FILMS TECHNOLOGY) RISULTATI STUDI SU AVVERSITA' DEL MELO

MELO

EFFICACIA	note
ANTONOMO MELO	<i>riduzione danni rispetto al controllo non trattato</i>
AFIDE VERDE	«
TENTREDINE MELO	«
RICAMATORI	«
CARPOCAPSA	«
AFIDE GRIGIO	<i>trattamenti autunnali per intercettare le reimmigrazioni su ospite primario</i>

EFFETTI COLLATERALI	Note
Scarsa selettività	<i>impatto negativo su forficule, crisope, sirfidi, ragni, acari, ecc.</i>
Incremento infestazioni afide grigio	<i>scarsa selettività trattamenti estivi</i>
Incremento infestazioni afide lanigero	<i>impatto su forficula e la coccinella Exochomus quadripustulatus</i>
Incremento ticchiolatura su foglie e frutti	<i>non competitivo con fungicidi</i>

J. Appl. Entomol.

Kaolin particle films suppress many apple pests, disrupt natural enemies and promote woolly apple aphid
V. Markó¹, L. H. M. Blommers², S. Bogyá¹ & H. Helsen³

¹ Department of Entomology, Corvinus University of Budapest, Budapest, Hungary;
² Plant Research International, Wageningen, The Netherlands;
³ Applied Plant Research, Fruit Research Unit, Zetten, The Netherlands

Impacts of seasonal kaolin particle films on apple pest management

AL Knight,¹ BA Christianson, TR Unruh
Yakima Agricultural Research Laboratory, USDA-ARS, 5230 Kinnoway Pass Road,
Wapato, Washington, United States 98951

G Puterka, DM Glenn
Appalachian Fruit Research Station, USDA-ARS, 45 Wiltshire Road, Kearneysville,
West Virginia, United States 25430

The Canadian Entomologist 133: 413 – 428 (2001)

MOSCA DELLA FRUTTA (*Ceratitis capitata*)

AGRUMI



Bulletin of Insectology **60** (1): 39-47, 2007
ISSN 1721-8861

Efficacy of kaolin, spinosad and malathion against *Ceratitis capitata* in *Citrus* orchards

Mohamed BRAHAM¹, Edison PASQUALINI², Neziha NCIRA³

¹*Regional Research Centre in Horticulture and Organic farming, Chott-Mariem, Tunisia*

²*Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali - Entomologia, Università di Bologna, Italy*

³*Station de Défense des Cultures du Centre, Kalâa Sghira, Tunisia*

Numero Interventi: 3

Epoca intervento: fine settembre - ottobre

Dose: 5kg/100 litri

Ottima efficacia Caolino rispetto agli altri prodotti testati

POSSIBILI IMPIEGHI DI POLVERI DI ROCCIA SU DRUPACEE

Mosca olivo

OLIVO

Indicazione trattamenti a seconda della modalità di difesa attuata – Provincia di Rimini

MODALITA' DI DIFESA	INDICAZIONI	ZONA	PERIODO
Trattamenti larvicidi (p.a. Acetamiprid o Flupiradifurone)	Effettuare un trattamento se non già effettuato negli ultimi 10-12 giorni	Tutto il territorio provinciale	Il prima possibile e comunque non oltre il 21/08/2023
Trattamenti adulticidi con esche avvelenate	Effettuare un trattamento dopo 10-12 giorni dal precedente o in caso di dilavamento.	Tutto il territorio provinciale	APPENA POSSIBILE
Trattamenti con repellenti tipo caolino o zeolite.	Effettuare un trattamento con prodotti repellenti se non già effettuato o in caso di dilavamento.	Tutto il territorio provinciale	APPENA POSSIBILE
Cattura massale degli adulti con trappole tipo "attract an kill"	Installare i dispositivi tenendo presente che nelle arre già fortemente infestate è tardi per contrastare l'attuale generazione	Tutto il territorio provinciale	APPENA POSSIBILE



POSSIBILI IMPIEGHI DI POLVERI DI ROCCIA DRUPACEE

Drosophila suzukii su ciliegio

CILIEGIO



Essai stratégie *D. suzukii*

Rencontre technique protection des vergers de cerisiers contre *Drosophila suzukii*

Résultats



Modalité 2 : 4 argiles, le dernier 3 jours avant la récolte



Modalité 4 : pas d'argiles appliqués



Modalité 6 : 2 argiles, le dernier 14 jours avant la récolte

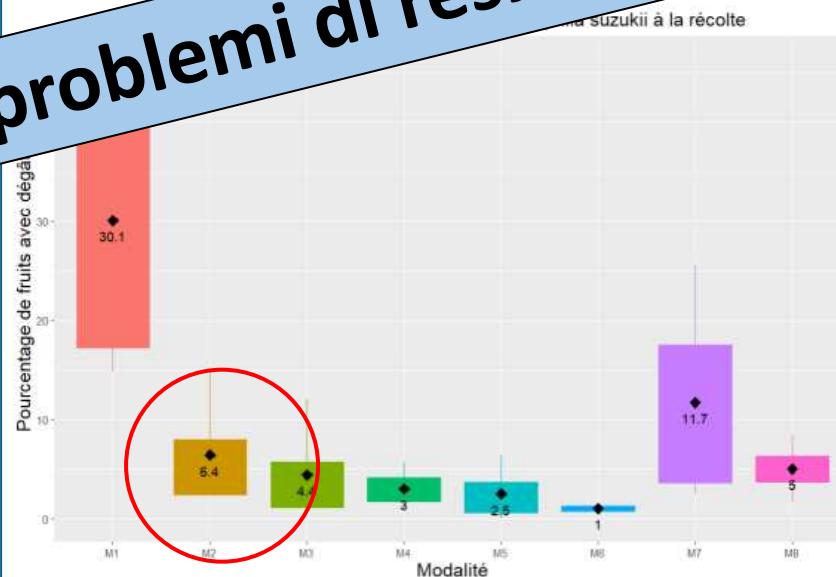


27/11/2023

8

Efficacia 80% ma problemi di residui sui frutti

Résultats



- SH = SOKALCIARBO + HELIOTERPEN FILM
- K = KARATE ZEON
- E = EXIREL

- A = AFFIRM
- S = SUCCESS 4
- N = NATURALIS

	Produit	Efficacité
1	Témoin non traité	
2	SH + SH + SH + SH	79%
3	K + E + K + E	85%
4	E + K + A + E	90%
5	A + E + A + E	92%
6	SH + SH + K + E	97%
7	SH + SH + S + N	61%
8	SH + SH + S + -	83%

Les différences statistiques sont significatives mais la puissance statistique ne permet pas le classement des modalités



27/11/2023

7

POSSIBILI IMPIEGHI NELLA DIFESA DELLE POMACEE IN EMILIA ROMAGNA

Avversità	Biologico	IPM
PSILLA	pochi prodotti disponibili	revisione prodotti Spirotetramat (2025) , Spinetoram (2025), Abamectina (2024)
CIMICE ASIATICA	mancanza prodotti efficaci	prodotti poco selettivi
TINGIDE	limitata disponibilità prodotti	
MACULATURA BRUNA	difficoltà contenimento	difficoltà contenimento
VALSA	mancata disponibilità prodotti	mancata disponibilità prodotti
CECIDOMIA DELLE PERINE	mancata disponibilità di prodotti fitosanitari	
TENTREDINE	mancata disponibilità di prodotti fitosanitari	
<i>MOSCA FRUTTA (no esperienze su pomacee)</i>	limitata disponibilità prodotti	difficoltà difesa diretta, prodotti poco selettivi

CECIDOMIA DEL PERO (*Contarinia pyrivora*)

**PROBLEMATICA EMERGENTE IN TUTTA EUROPA SU PERO IN PRODUZIONE BIOLOGICA
CON DANNI MOLTO ELEVATI**

Fase ideale per l'ovideposizione

- sviluppo di feromoni sessuali: promettenti risultati
- reti anti insetto: efficaci ma poco pratiche
- lavorazioni del terreno: scarsa efficacia
- nematodi entomopatogeni: scarsa efficacia
- sperimentazione prodotti chimici e naturali (caolino)



CECIDOMIA DEL PERO (*Contarinia pyrivora*)

Ricerche in corso

PROGETTO PSR – GOI- Ri.Nova

MONITORAGGIO BIOLOGIA -CONTROLLO

G. Vaccari, S. Caruso (Consorzio Fitosanitario di Modena), M. Bompani (UniBO), S. Vergnani (Orogel Fresco), G. Ceredi, G. Fava (Apofruit Italia), F. Franceschelli (ASTRA)



Further Investigations of the Sex Pheromone of Female Pear Gall Midge, *Contarinia pyrivora* (Riley) (Diptera: Cecidomyiidae)

David R Hall¹, David P Bray², Dudley F Farmer³, Lambert Ammerlaan⁴, Jerry V Crook⁵, Michelle T Fountain⁶, Nico Isenst⁷, Gerjan W Bouwman⁸, Sarah B Kromer⁹, Henk-Jan Pans¹⁰, Mark Lohr¹¹, Alessa Jucker¹², Louis Hauber¹³, Vassili Skakiotis¹⁴, Stefano Vergnani¹⁵, Stefano Caruso¹⁶

¹Natural Resources Institute, University of Greenwich, Chatham Maritime, Kent ME4 4TB, UK; ²NIAB, East Malling Kent ME19 6BL, UK; ³Maas Eind Farm Lda, Crato, Portugal; ⁴Plant Health Research, East Malling, Kent ME19 6BL, UK; ⁵Wageningen Plant Research, Wageningen, The Netherlands; ⁶Wageningen Plant Research, Wageningen, The Netherlands; ⁷Wageningen Plant Research, Wageningen, The Netherlands; ⁸Wageningen Plant Research, Wageningen, The Netherlands; ⁹Wageningen Plant Research, Wageningen, The Netherlands; ¹⁰Wageningen Plant Research, Wageningen, The Netherlands; ¹¹Wageningen Plant Research, Wageningen, The Netherlands; ¹²Wageningen Plant Research, Wageningen, The Netherlands; ¹³Wageningen Plant Research, Wageningen, The Netherlands; ¹⁴Wageningen Plant Research, Wageningen, The Netherlands; ¹⁵Wageningen Plant Research, Wageningen, The Netherlands; ¹⁶Wageningen Plant Research, Wageningen, The Netherlands.

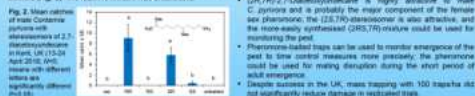
Introduction
The pear gall midge, *Contarinia pyrivora* (Riley) (Diptera: Cecidomyiidae) is an increasingly important pest of pears in Europe and North America. Adults emerge from the soil in spring, mate and lay eggs in expanded flowers. The larvae destroy the developing fruitlets (Fig. 1). Control with insecticides is difficult because of the lack of effective products compatible with IPM programmes and the need for very precise timing of application. The pest is particularly important in organic orchards where removal of infested fruitlets by hand is often the only effective control method available.



Two compounds were identified as potential components of the sex pheromone produced by female *C. pyrivora*: 2,7-acetoxystyrene and 7-acetyl-2-undecanone. The four stereoisomers of 2,7-acetoxystyrene were separated by HPLC on a chiral column and two of these were shown to be attractive to male *C. pyrivora*, but their configurations were unknown. Addition of isomeric 2-undecanone did not affect catches (Ammerlaan, 2008).

Materials and Methods
The four stereoisomers of 2,7-acetoxystyrene were synthesized with ~98% e.e. by standard procedures using (P)- and (S)-1,2-epoxystyrene to define the stereochemistry of C7 and enzymatic resolution with *Caridotea antennalis* to separate the enantiomers at C2 (Hall et al. 2012). Larvae were rubber-sealed with 10 µg of each stereoisomer.
These were transplanted (Netherlands, Italy) or into UK. Biological activity data were collected 0.5 m above ground level, at least 10 m apart and with at least 10 m between replicates.

Results
Host Experiments
An experiment carried out in the UK in 2018 confirmed the earlier results: that the stereoisomers of 2,7-acetoxystyrene were highly attractive to male *C. pyrivora*, and established that these were the (2R,7R) and (2S,7R) isomers (Fig. 2). The lowest structure was transitive.



References Ammerlaan L. (2008) PhD Thesis, University of Greenwich, Hall et al. (2012) *Journal of Chemical Ecology* 38:3-22

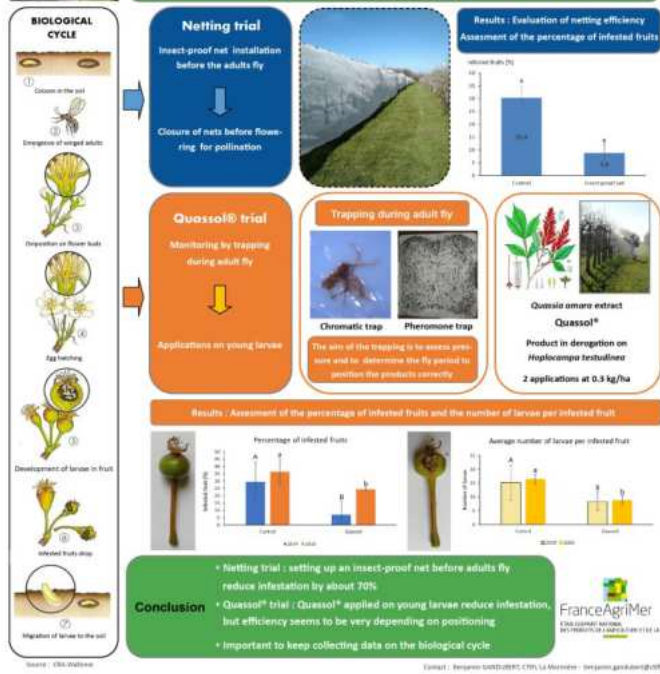
Monitoring and control of *Contarinia pyrivora* in organic pear orchards



Contarinia pyrivora (Riley, 1896), commonly called pear midge, is a pest of the Diptera family whose pressure can be locally problematic. Pear midge emerges as an adult in early spring and lays eggs in the corymb before flowering. Then, the larvae develop inside the fruit, which appears like a calash, and ends up necrosing and falling. Once the pest is established on a plot, it is difficult to eradicate and the pressure increases exponentially, causing significant damage. Nevertheless, *Contarinia pyrivora* is a misinformed pest. The majority of studies have been carried out in Hauts de France (FREDON NPDC) and Belgium (CRAW, GAUW), because historically more exposed.

For the moment, no control technique is approved in organic cropping. Furthermore, spinosad seems to be ineffective against *C. pyrivora* (Caridoteau, 2019). Prophylactic control can be efficient but is time-consuming, therefore not suitable for large areas (Corroyer et Lébourel, 2000).

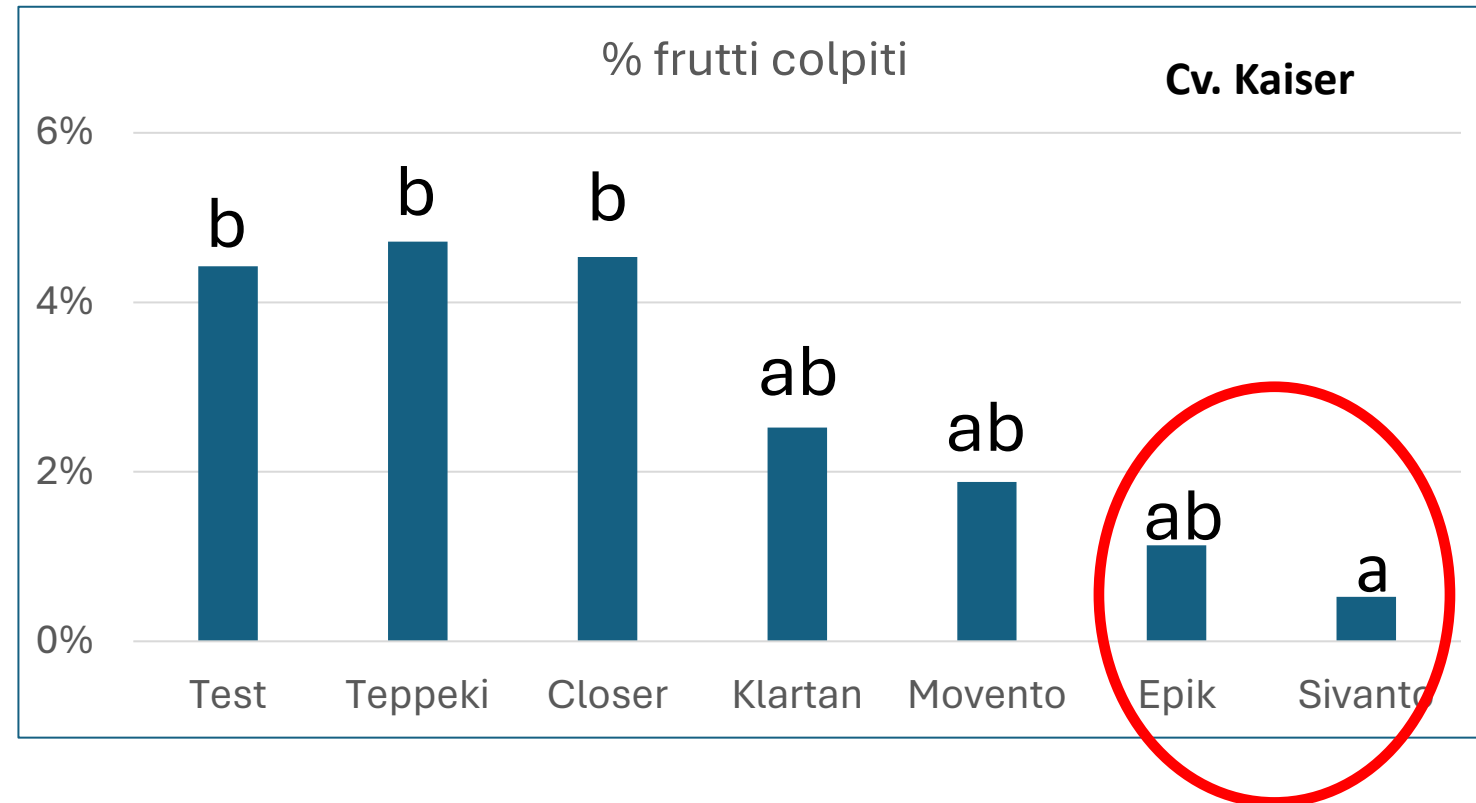
- Improve knowledge of pear midge's biological cycle
- Test the efficiency of insect-proof nets during the adults fly
- Test the efficiency of *Quassia amara* extract on larvae



CECIDOMIA DEL PERO (*Contarinia pyrivora*)

PROVE INSETTICIDI PER PRODUZIONE INTEGRATA *Azione collaterale di formulati registrati su pero*

N	TESI (s.a.)	FORMULATO	DOSE IMPIEGO	DATA TRATTAMENTO
1	Testimone		gr-cc/hl	
2	Spirotetramat + olio minerale	Movento + oliocin	450 + 400	14/04/2024 post -fiortura
3	Tau Fluvalinate	Klartan 20 EW	60	26/03/2024 pre-fioritura
4	Acetamiprid	Epik	150	29/03/2024 pre-fioritura
5	Sulfoxaflor	Closer	20	29/03/2024 pre-fioritura
6	Flupyradifurone	Sivanto	90	29/03/2024 pre-fioritura
6	Flonicamid	Teppeki	14	29/03/2024 pre-fioritura

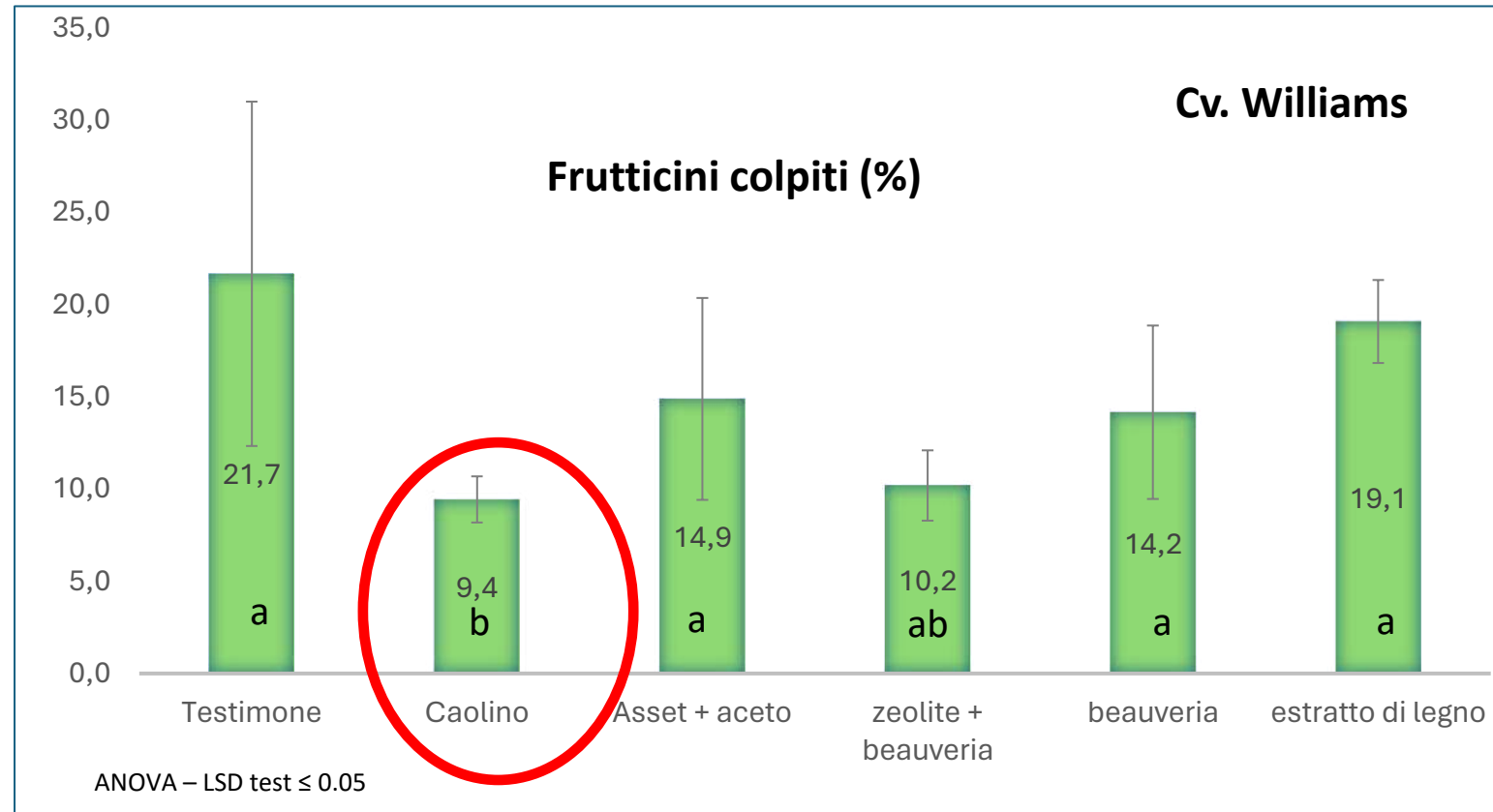


CECIDOMIA DEL PERO (*Contarinia pyrivora*)

PROVE PRODOTTI PER PRODUZIONI BIOLOGICHE *Azione collaterale di formulati registrati su pero*

Caolino: Surround®
Zeolite: Zeolite 95®

N	TESI	DOSE IMPIEGO	DATA TRATTAMENTI		
			1	2	3
1	Testimone				
2	Caolino	5000 g/hl	16-mar	19-mar	23-mar
3	Asset+ aceto	120 ml/hl	16-mar	19-mar	23-mar
4	Zeolite + Beauveria	5000 g/hl + 150 ml/hl	16-mar	19-mar	23-mar
5	Beauveria	150 ml/hl	16-mar	19-mar	23-mar
6	Estratto di legno	200 ml/hl	16-mar	19-mar	23-mar

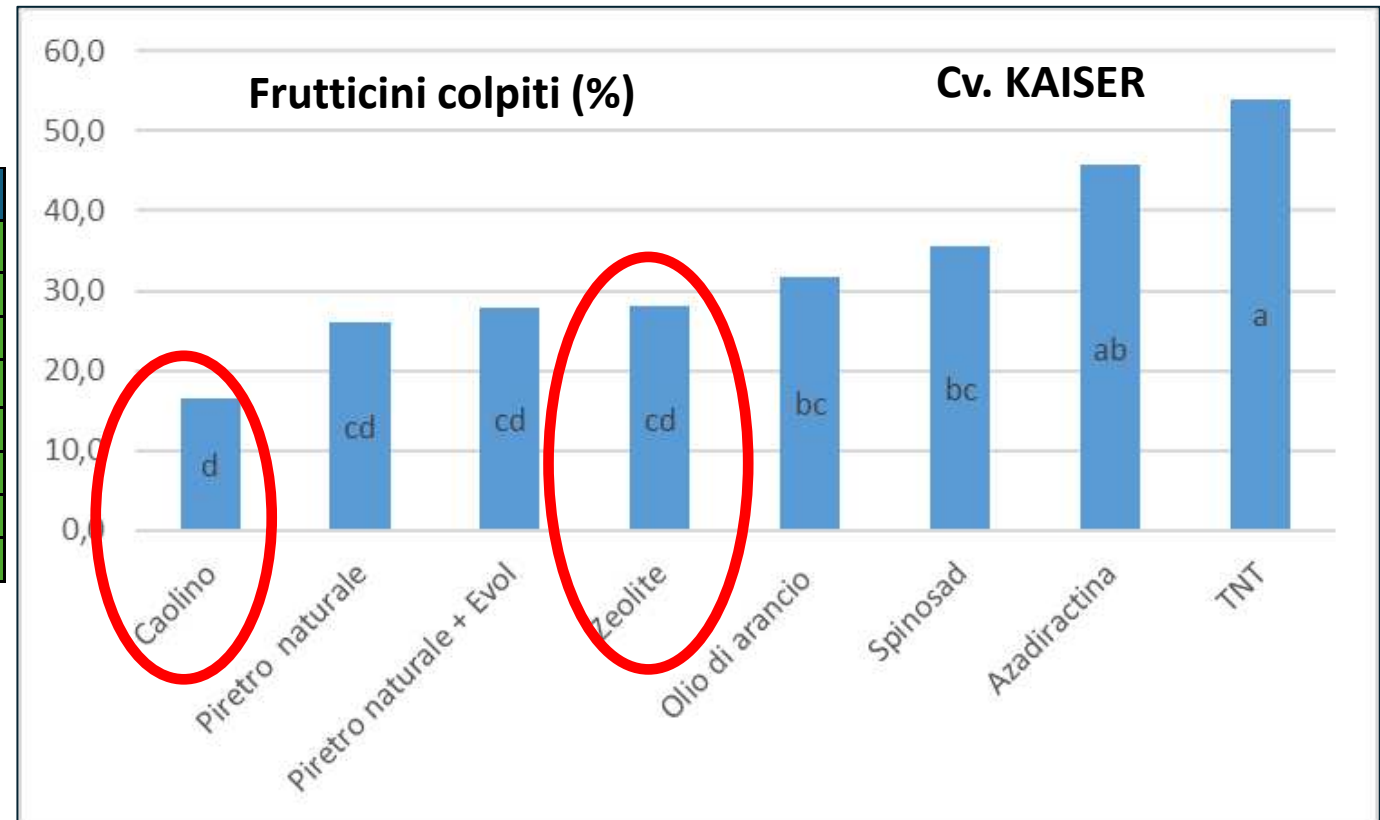


CECIDOMIA DEL PERO (*Contarinia pyrivora*)

PROVE PRODOTTI PER PRODUZIONI BIOLOGICHE *Azione collaterale di formulati registrati su pero*

Caolino: Surround®
Zeolite: Zeolite 95®

N	TESI	DOSE IMPIEGO	DATA TRATTAMENTI	
			1	2
1	Testimone			
2	Caolino	5000 g/hl	17-mar	21-mar
3	Piretro	100 ml/hl	17-mar	21-mar
4	Piretro+ Evoil	100 + 200 ml/hl	17-mar	21-mar
5	Zeolite	5000 ml/hl	17-mar	21-mar
6	Olio arancio	500 ml/hl	17-mar	21-mar
7	Spinosad	30 ml/hl	17-mar	21-mar
8	Azadiractina	200 ml/hl	17-mar	21-mar



TENTREDINE PERO
(Hoplocampa brevis)

Prove prodotti in produzione biologica

**DIFFICOLTÀ DIFESA IN AGRICOLTURA
BIOLOGICA**

Interventi pre e post fiorali

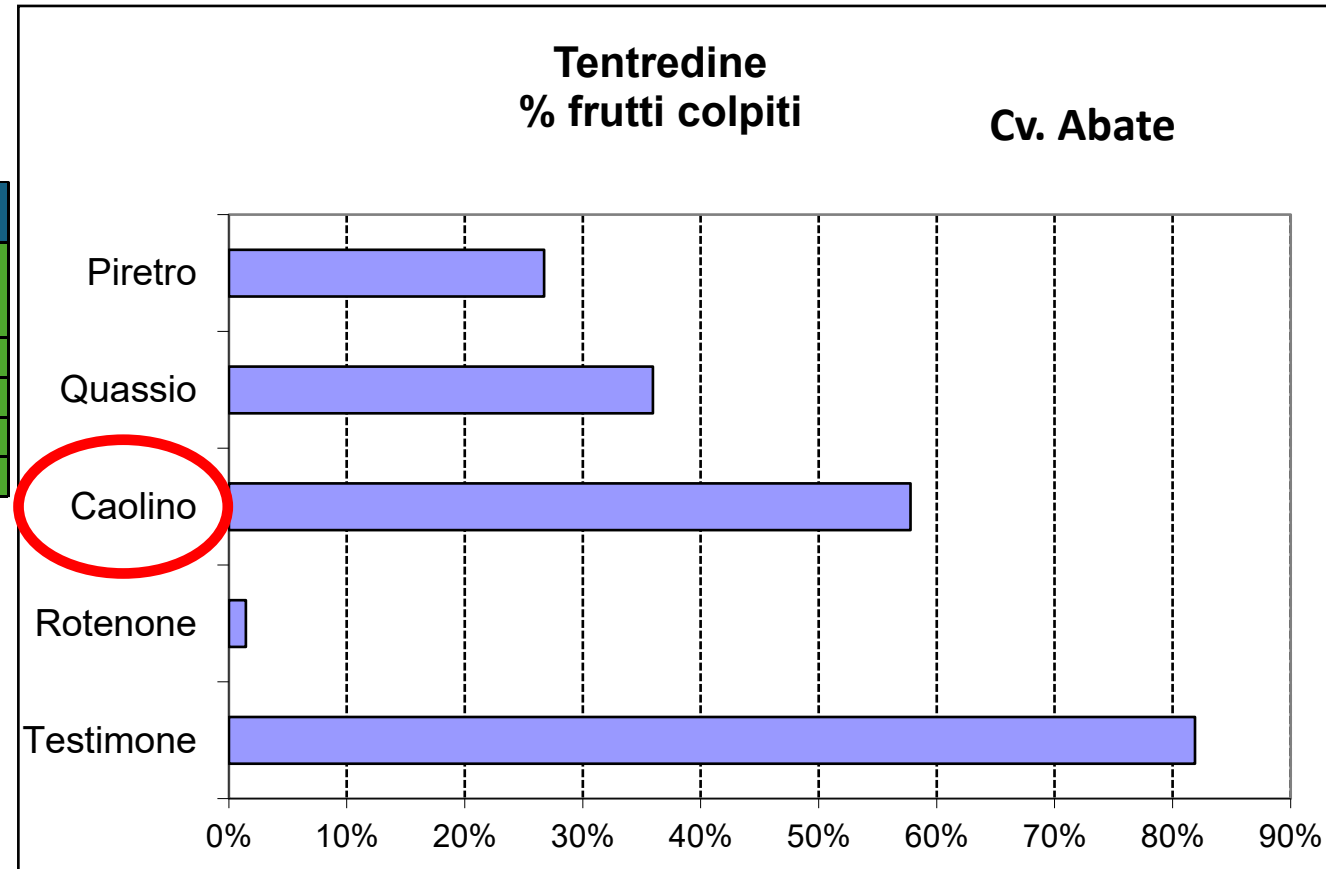


TENTREDINE DEL PERO (*Hoplocampa brevis*)

PROVE PRODOTTI PER PRODUZIONI BIOLOGICHE *Azione collaterale di formulati registrati su pero*

Caolino: Surround®

N	TESI	DOSE IMPIEGO	DATA TRATTAMENTI			
			1	2	3	4
1	Testimone		pre-fioritura	pre-fioritura	post-fioritura	post-fioritura
2	Caolino	2000 g/hl	07-apr	13-apr	22-apr	28-apr
3	Piretro	120 ml/hl	07-apr	13-apr	22-apr	28-apr
4	Rotenone	500 g/hl I	07-apr	13-apr	22-apr	28-apr
5	Quassio	500 ml/hl	07-apr	13-apr	22-apr	28-apr



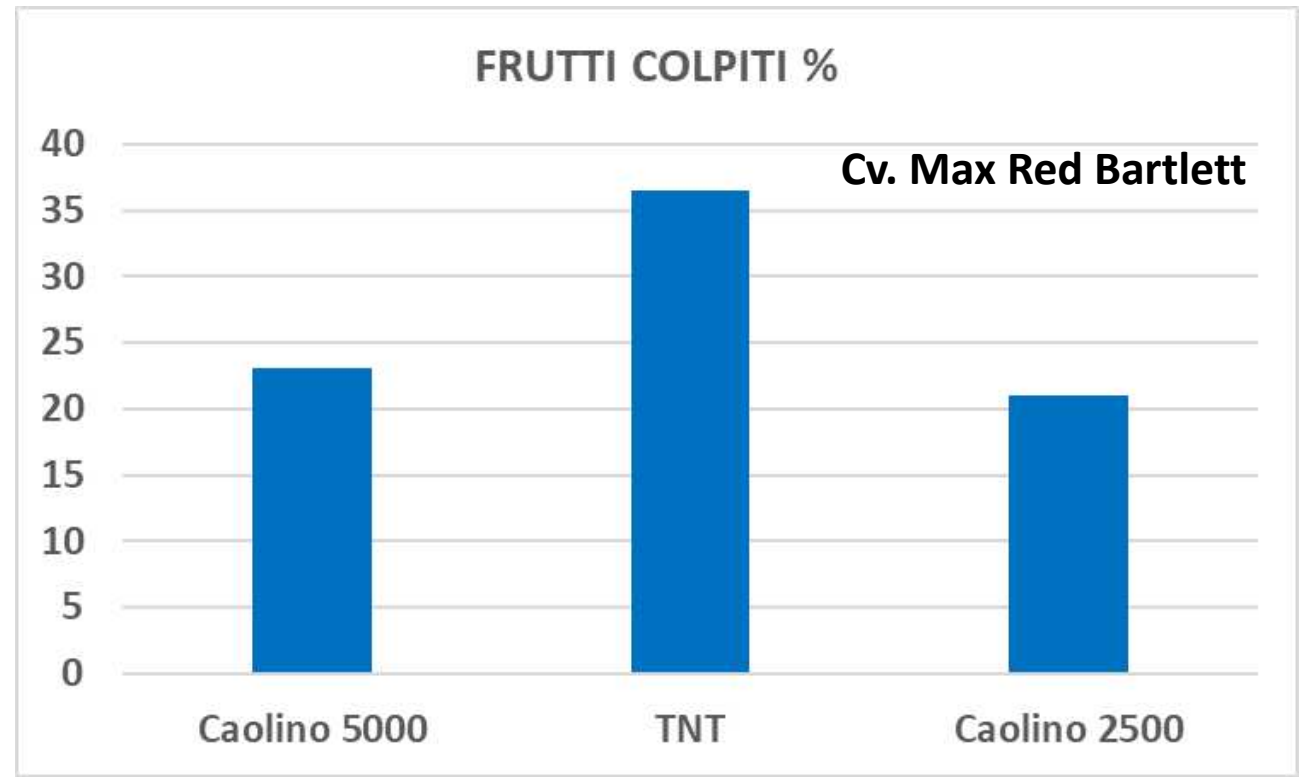
S. Vergnani, 2005

TENTREDINE DEL PERO (*Hoplocampa brevis*)

PROVA "EFFETTO DOSE CAOLINO" IN TRATTAMENTO PRE-FIORALE

Caolino: Surround®

N	TESI	DOSE IMPIEGO	DATA TRATTAMENTI	
1	Testimone		1	2
2	Caolino	2500 gr/hl	30-mar	05-apr
3	Caolino	5000 gr/hl	30-mar	05-apr



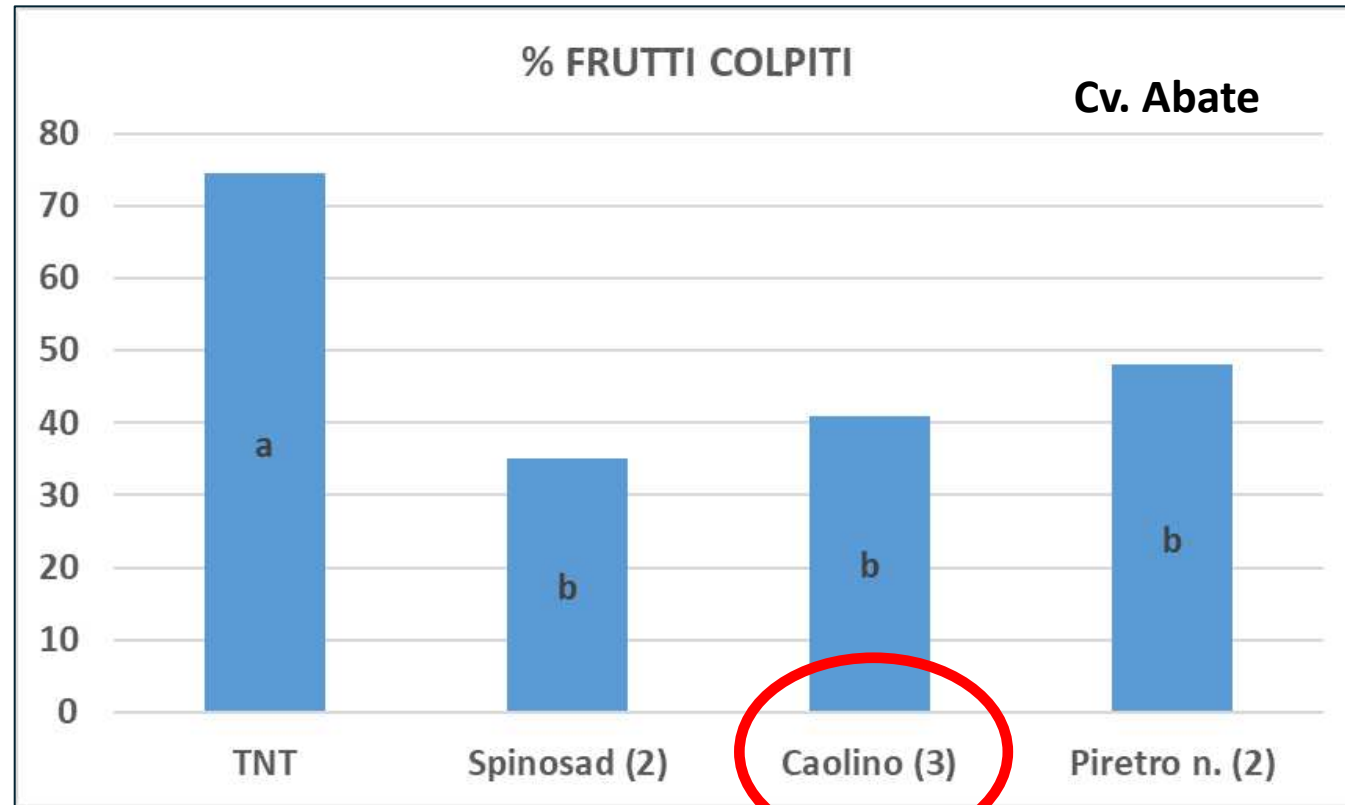
S. Vergnani, 2022

TENTREDINE DEL PERO (*Hoplocampa brevis*)

PROVE PRODOTTI PER PRODUZIONI BIOLOGICHE *Azione collaterale di formulati registrati su pero*

Caolino: Surround®

N	TESI	DOSE IMPIEGO	DATA TRATTAMENTI		
			1 pre-fioritura	2 pre-fioritura	3 post-fioritura
1	Testimone				
2	Caolino	2000 g/hl	22-mar	28-mar	11-apr
3	Piretro	100 ml/hl		28-mar	11-apr
4	Spinosad	30 g/hl l		28-mar	11-apr



M. Preti, 2023
(Attività SFR)

POSSIBILI STRATEGIE D'IMPIEGO SU POMACEE

PERIODO da rottura gemme a ingrossamento frutto

(da marzo a fine giugno)

TIMING caolino (cadenza interventi 10gg circa)

TARGET *Psilla* – *Contarina* – *Tentredine* – *Cimice asiatica* –
Carpocapsa (?)

PERIODO da ingrossamento frutto a raccolta

(luglio - agosto)

TIMING zeolite e/o caolino (cadenza interventi 10gg circa)

TARGET *Cimice asiatica* – *Mosca mediterranea* (?) –
Carpocapsa(?)



POTENZIALITA' ED ASPETTI APPLICATIVI DELLE POLVERI DI ROCCIA SU POMACEE

- **Impiego come «protezione di base» da integrare dove necessario con altri prodotti**
- **Periodo applicazione: dalle prime fasi vegetative a pre-raccolta**
- **Applicazione (azione) di tipo preventivo**
- **Necessario monitoraggio e definizione del timing d'intervento**
- **Necessari interventi ripetuti (persistenza limitata, dilavabilità, accrescimento vegetazione)**
- **Imbrattamento frutti (valutare la polvere di roccia più idonea nelle diverse fasi di sviluppo della pianta)**

ULTERIORI INDAGINI SU ASPETTI APPLICATIVI

- **Screening dei molteplici prodotti presenti sul mercato (qualità componenti, efficacia ecc.)**
- **Ottimizzazione dei dosaggi**
- **Selettività insetti utili**
- **Rapporto costi/benefici**





GRAZIE PER L'ATTENZIONE !