

# PROMETEO

Réf. N° C-5\_2.1 -36

## Nuove Strategie di Difesa Sostenibile delle Colture in Ambiente Mediterraneo

Ricerca e Applicazioni

Palazzolo Acreide (SR), IT  
12 maggio 2023

*Giuseppe LIMA*

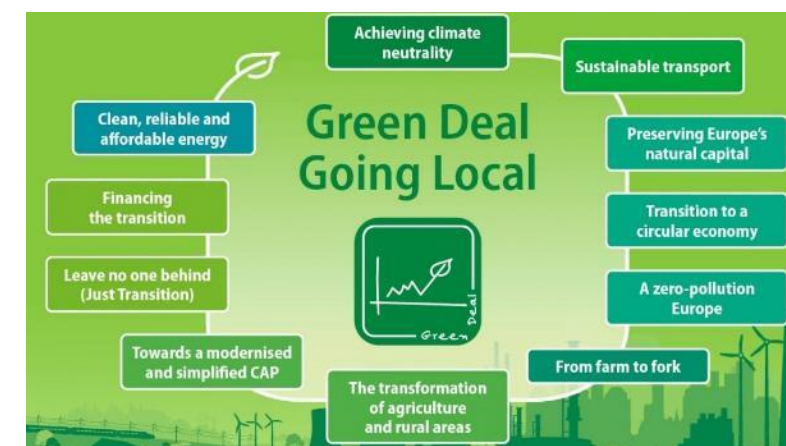
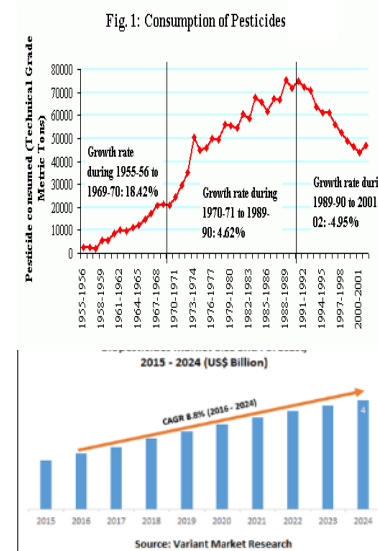
Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti  
Università del Molise, Campobasso, Italy  
E-mail: [lima@unimol.it](mailto:lima@unimol.it)



# *DIFESA DELLE COLTURE*

## *SOSTENIBILITA'*

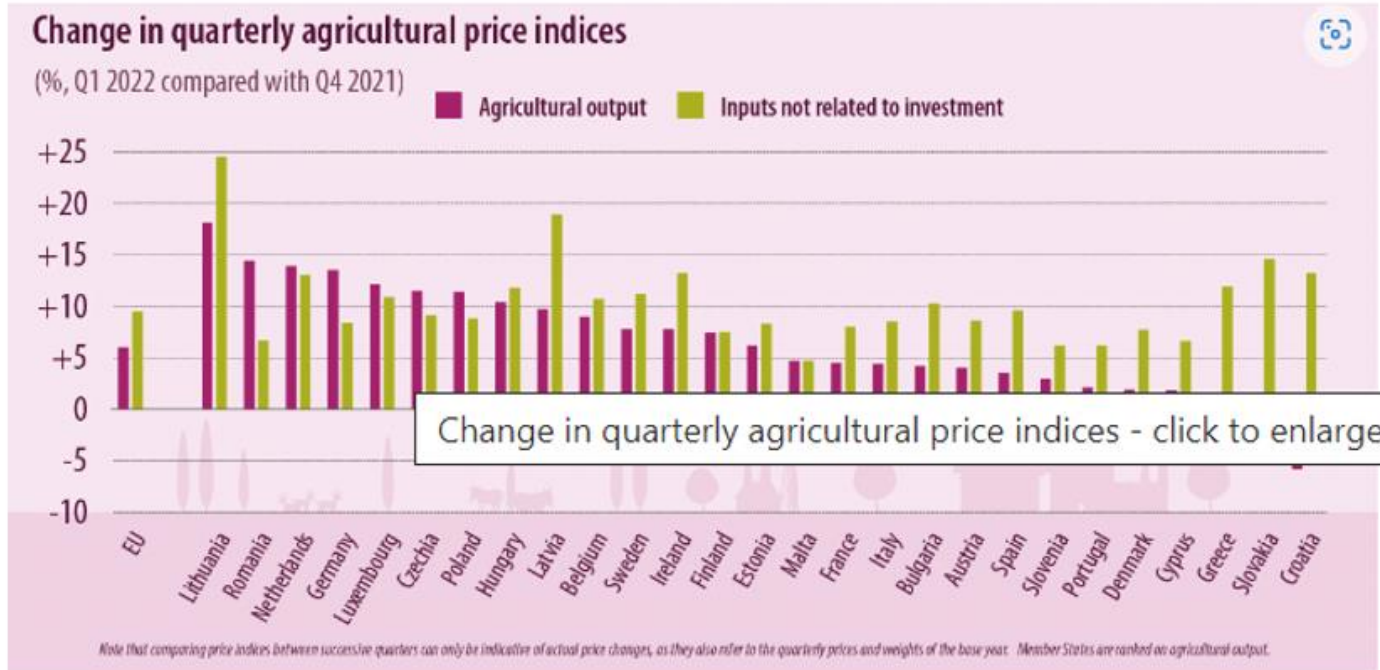
*(Ambiente, Salute, Qualità, Bilancio Aziendale, Sviluppo del territorio)*



# ***DIFESA DELLE COLTURE***

## ***Aumento dei Costi delle materie prime***

*(Prodotti fitosanitari, fertilizzanti, sementi, manodopera, energia, .....)*



# ***DIFESA DELLE COLTURE***

*Ottimizzazione degli interventi, Riduzione dei costi,  
incremento qualità e produttività*

*Parole chiave*  
*difesa **SOSTENIBILE***

- ***Prevenzione***
- ***Monitoraggio***
- ***Integrazione***

# ***DIFESA DELLE COLTURE***

## ***PREVENZIONE***



G.Lima - PatVegUnimol

### ***I trattamenti preventivi***

- *Riducono l'ammontare dell'inoculo del patogeno già da inizio stagione, o da fine stagione per la stagione successiva*
- *Riducono l'insorgenza e l'incidenza delle infezioni latenti sugli organi vegetali*
- *Riducono drasticamente l'incidenza delle malattie sui prodotti vegetali alla raccolta e/o in postraccolta;*
- *Contribuiscono significativamente alla sostenibilità delle produzioni*



## Una delle prime esperienze di successo, a livello mondiale, nella strategia d'uso in campo di agenti di biocontrollo (BCA-UniBa) per prevenire efficacemente lo sviluppo dei marciumi dei frutti



Postharvest Biology and Technology 10 (1997) 169–178

Postharvest  
Biology and  
Technology

Effectiveness of *Aureobasidium pullulans* and *Candida oleophila*  
against postharvest strawberry rots

Giuseppe Lima<sup>1</sup>, Antonio Ippolito, Franco Nigro, Mario Salerno\*

Dipartimento di Protezione delle Piante dalle Malattie, Università degli Studi di Bari, via Amendola, 165/A, 70126 Bari, Italy

Received 3 April 1996; accepted 16 September 1996

Applicazione di un agente di biocontrollo su piante di fragola durante la fioritura (1-inizio fioritura e 2-piena fioritura-caduta petali).

**L'applicazione preventiva di BCA in campo (ma anche di prodotti fitosanitari si sintesi) è una strategia di cruciale importanza per un più efficace ed economicamente conveniente controllo delle malattie in campo e anche in postraccolta!!!!**

Untreated

**Synthetic  
fungicide**

**BCA  
(*A. pullulans* L47)**

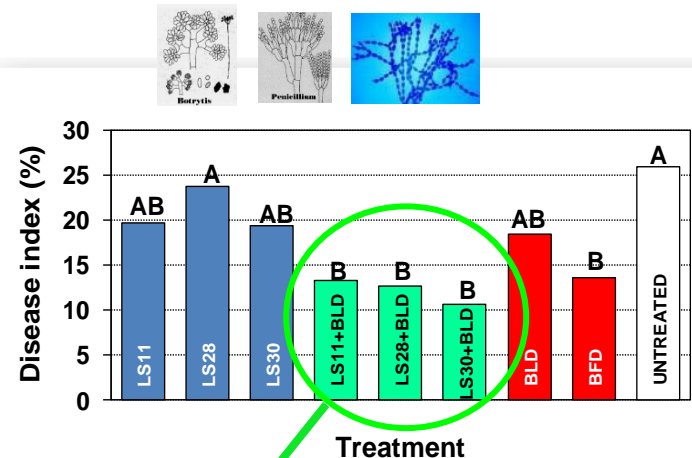


Il **modello fragola**, che può essere esteso ad altre colture, pone in evidenza che per prevenire i marciumi dei frutti è necessario intervenire precocemente ...addirittura anche prima dell'allegagione degli stessi frutti – **trattare frutti ormai allegati o prossimi alla maturazione è spesso poco efficace...es. inf. latenti o quiescenti!**

# Controllo Biologico-Integrato dei marciumi postraccolta delle mele mediante applicazioni di agenti di biocontrollo (BCA) UniMol e dosi ridotte di fungicidi di sintesi

“Annurca” Apple

Preharv. spray + postharv. dip



**Fig. 1** - Fungal decays on “Annurca” apples treated twice in semi-commercial conditions with the biocontrol yeasts *R. glutinis* (LS11), *C. laurentii* (LS28) and *A. pullulans* (LS30) alone or combined with a low dose of benomyl (BLD: 10 g hl<sup>-1</sup> a.i.). Apples were stored at 3°C for 60 days with 95-98% RH, plus 15 days of shelf life at 20°C. Two independent experiments were performed in two years. BFD= benomyl at full dosage: 100 g hl<sup>-1</sup> a.i. Values marked by the same letters are not statistically different at P= 0.01, according to Duncan's multiple range test.

The BCAs were effective in reducing natural decays of apples only when combined with a low dose (10% of the full dosage) of fungicide (green color).



60 days of storage at 0°C

European Journal of Plant Pathology 109: 341–349, 2013.  
© 2013 Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.

Integrated control of apple postharvest pathogens and survival of biocontrol yeasts in semi-commercial conditions

Giuseppe Lima, Filippo De Curtis, Raffaello Castoria and Vincenzo De Cicco  
Department of Animal, Plant and Environmental Sciences, University of Molise, Via F. De Sanctis, 86100  
Campobasso, Italy (Phone: +39 874 404608; Fax: +39 874 404678; E-mail: lima@unimol.it)

**Rispetto al testimone non trattato**  
**Gli agenti di biocontrollo (BCA) sono risultati**  
**significativamente efficaci nel ridurre i marciumi dei**  
**frutti in conservazione solo quando integrati con dosi**  
**ridotte di fungicidi di sintesi**



# Controllo biologico-Integrato di ceppi sensibili e resistenti di *Botrytis cinerea* mediante combinazione di agenti di biocontrollo (BCA) UniMol con dosi ridotte di fungicidi di sintesi (Sistema modello: mela-*Botrytis cinerea*)

ELSEVIER

Postharvest Biology and Technology 40 (2006) 301–307

www.elsevier.com/locate/postharvbio

Integration of biocontrol yeast and thiabendazole protects stored apples from fungicide sensitive and resistant isolates of *Botrytis cinerea*

Giuseppe Lima\*, Filippo De Curtis, Daniela Piedimonte,  
Anna Maria Spina, Vincenzo De Cicco

Dipartimento di Scienze Animali, Vegetali e dell'Ambiente, Università del Molise, Via F. De Sanctis, 86100 Campobasso, Italy

**Dopo 18 giorni di conservazione (21°C)**

*il trattamento integrato è stato l'unico che ha ancora mantenuto una buona efficacia contro entrambi gli isolati del patogeno (resistenti e sensibili a fungicida)*

*Il fungicida ha controllato l'infezione causata dal ceppo sensibile del patogeno (FS2), mentre è risultato del tutto inefficace in presenza del ceppo resistente, da solo o in miscela con quello sensibile*

*cinerea*

**Treatment**

**Water (Control)**

**BCA at 10<sup>6</sup> cells/ml**

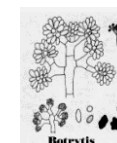


**BCA**

**BCA+TBZ\_LD**

**TBZ\_LD**

**TBZ\_FD**



**B. cinerea**

**S= Fungicide Sensitive strain**

**R= Fungicide Resistant strain**

**FS2 (S)**

**B9 (R)**

**B9(R)+FS2(S)**

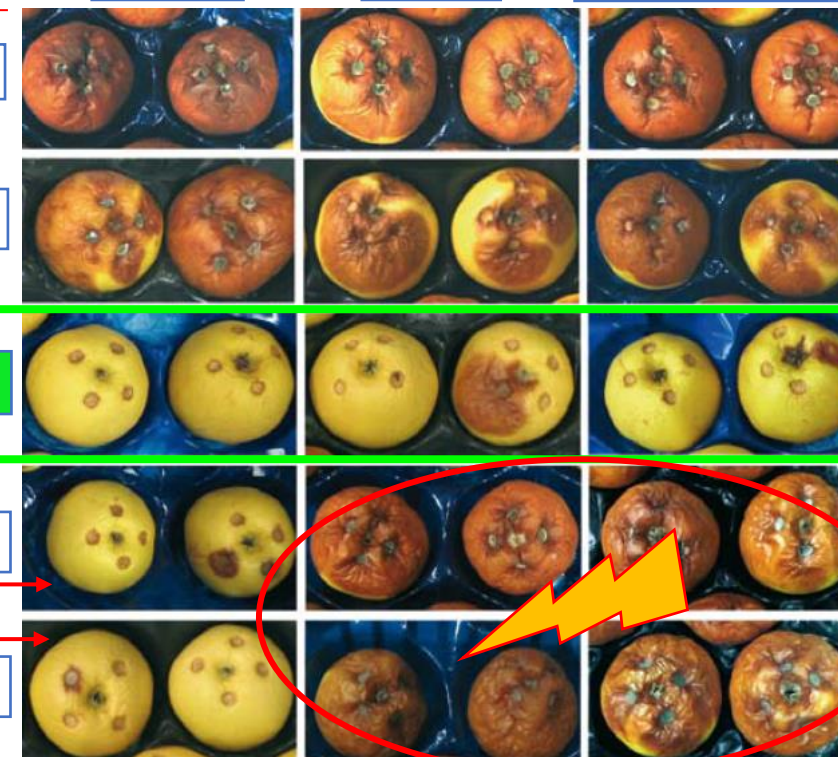
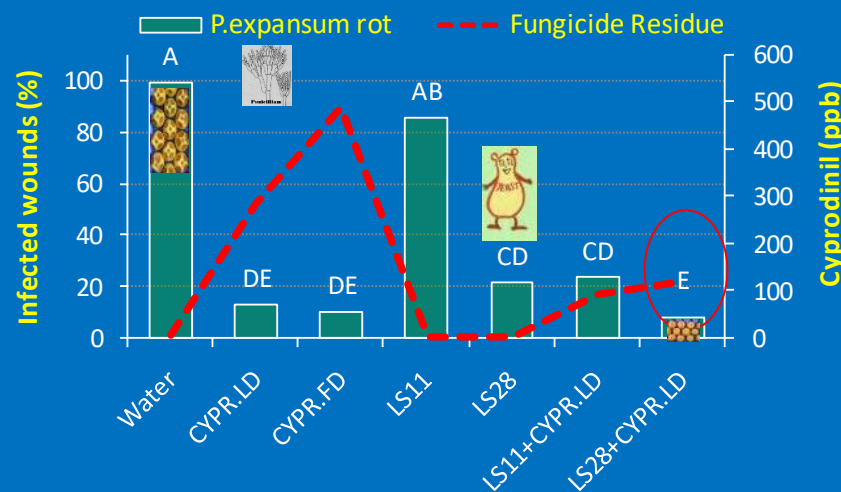
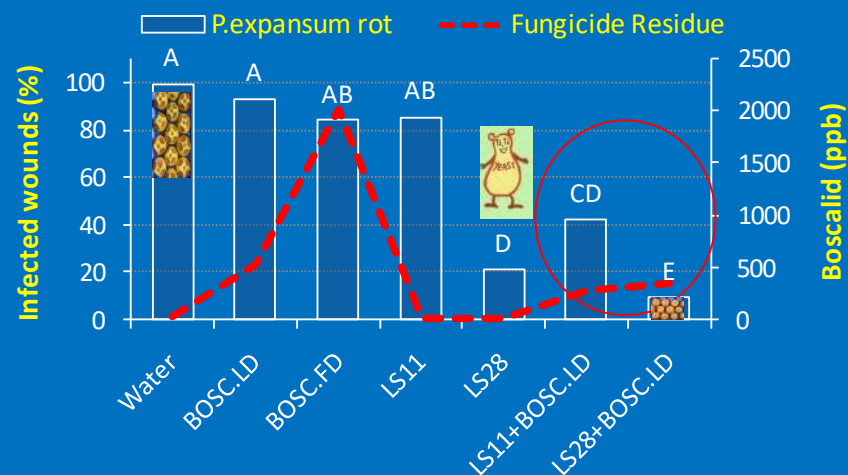


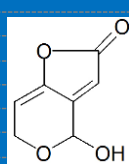
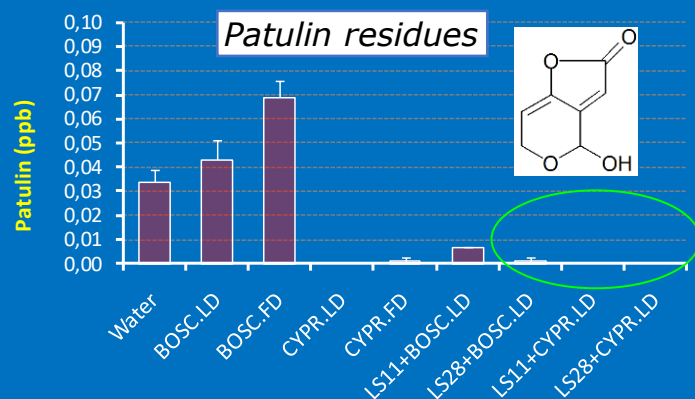
Fig. 2. Apples subjected to different treatments (biological, chemical or integrated control) after 18 days of storage at 21 °C. The integrated treatment (LS28 + TBZ.LD) was the only one consistently effective in the control of both sensitive (S) and resistant (R) isolates of *B. cinerea*. LS28, biocontrol yeast *C. laurentii*; TBZ.LD, low dose of TBZ (104.5 µg/ml); TBZ.FD, full dose of TBZ (1045 µg/ml).



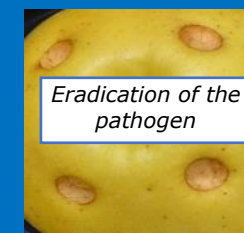
# Controllo biologico-Integrato di marciumi postraccolta dei frutti e riduzione di residui di fungicidi di sintesi e micotossine mediante combinazione di agenti di biocontrollo (BCA) UniMol con dosi ridotte di fungicidi di sintesi (Sistema modello: mela-*Penicillium expansum*)



**Il trattamento integrato (BCA+dose ridotta di fungicida) non solo riduce significativamente i marciumi dei frutti, in maniera sinergica rispetto ai singoli trattamenti separati, ma riduce o elimina anche l'accumulo di residui di fungicida e di micotossina**



Water+ *P. expansum* (Control)

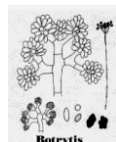


BCA+Cyprodinil LD

Integration of mechanisms of action!



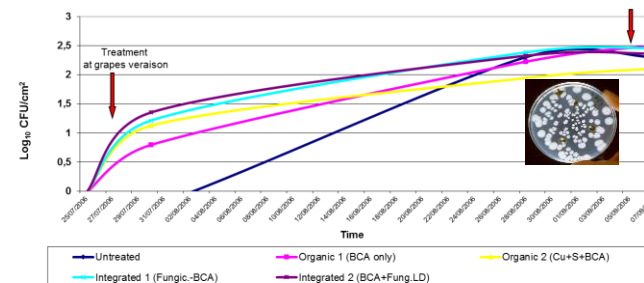
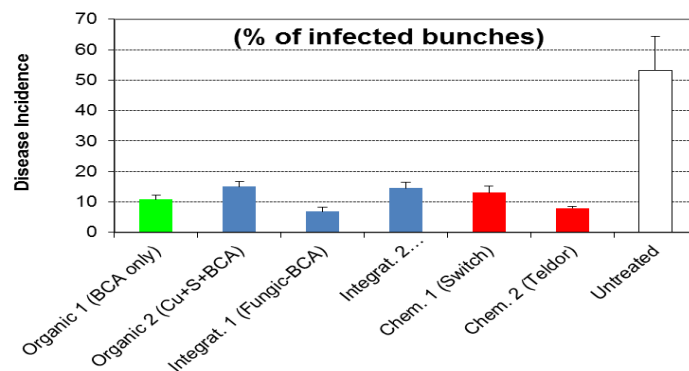
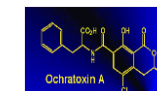
# Controllo biologico-Integrato in campo della muffa grigia e dei marciumi secondari del grappolo e prevenzione dell'accumulo di Ocratossina-A su uva da vino con BCA-UniMol



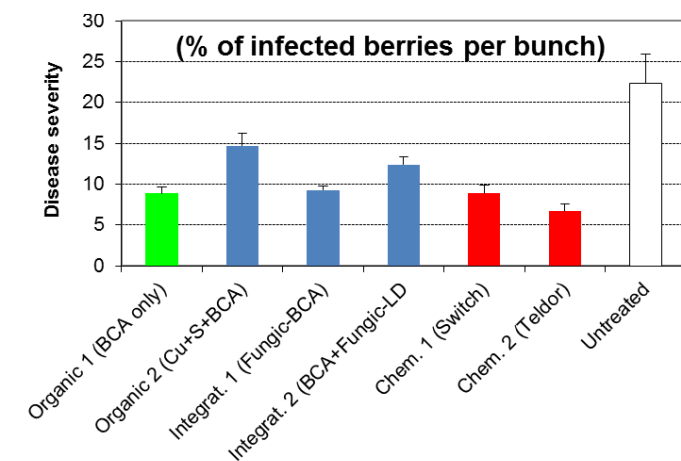
Grey mold (*Botrytis cinerea*)  
and  
Aspergillus rot (*Aspergillus* spp.)



## Uva da vino cv. Sangiovese Regione Abruzzo – Italia Centrale

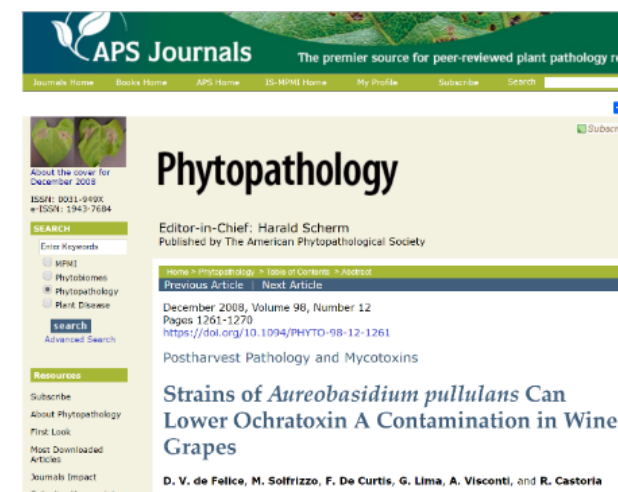


Dynamic of the total yeast population (Log CFU/cm<sup>2</sup>) on berries subjected to different treatments in the vineyard



• *Il marciume botritico e i marciumi secondari del grappolo da Aspergillus spp. sono stati consistentemente ridotti rispetto al testimone non trattato sia con strategia biologica, sia con strategia integrata.*

• *La contaminazione dell'uva con Ocratossina A, presente nel testimone non trattato, è risultata assente nei trattamenti biologici o integrati.*



APS Journals  
The premier source for peer-reviewed plant pathology research

Phytopathology

Editor-in-Chief: Harald Scherm  
Published by The American Phytopathological Society

December 2008, Volume 98, Number 12  
Pages 1261-1270  
<https://doi.org/10.1094/PHYTO-98-12-1261>

Postharvest Pathology and Mycotoxins

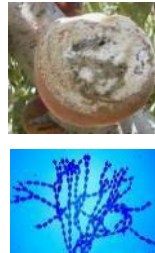
Strains of *Aureobasidium pullulans* Can Lower Ochratoxin A Contamination in Wine Grapes

D. V. de Felice, M. Solfrizzo, F. De Curtis, G. Lima, A. Visconti, and R. Castoria

## Pesche

### Lotta biologica e integrata

Obiettivo: zero residui nei frutti e nei succhi



agriculture 2022, 12, 1656.

<https://doi.org/10.3390/agriculture12101656>



Article

### Influence of Biocontrol and Integrated Strategies and Treatment Timing on Plum Brown Rot Incidence and Fungicide Residues in Fruits

Davide Palmieri, Giuseppe Ianiri, Thomas Conte, Raffaello Castoria, Giuseppe Lima and Filippo De Curtis

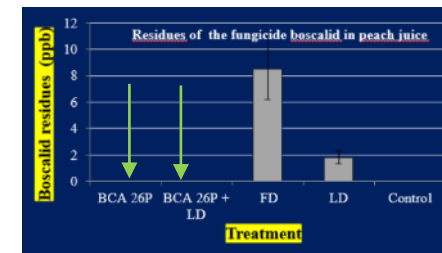
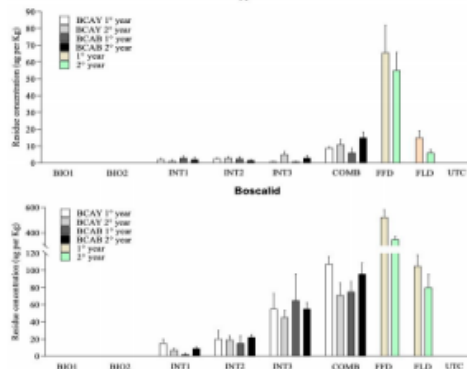
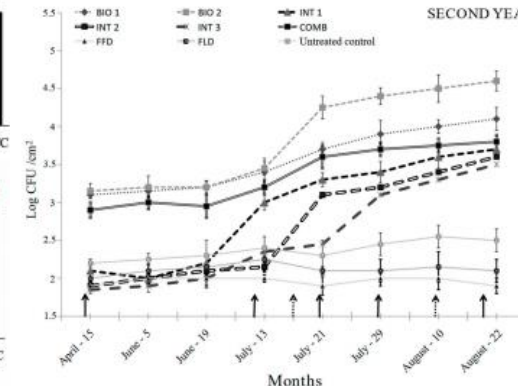
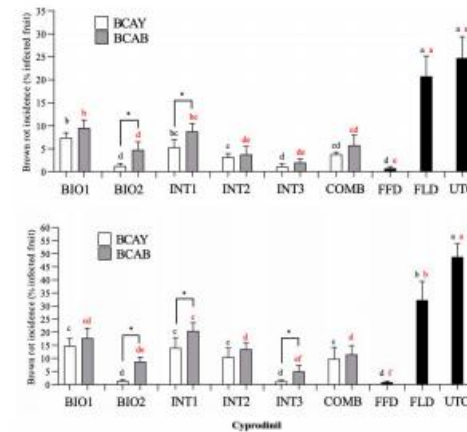


### Due anni di prove in Campania

Trattamenti in campo con BCA e dosi ridotte di fungicidi



- Due trattamenti con BCA-UniMol (26P): 30 e 7 gg prima della raccolta.
- Fungicidi CANTUS (a.i. Boscalid) e CHORUS (a.i. Cyprodinil) nei periodi fenologici critici.



Trattamenti in campo, in fasi fenologiche critiche per le infezioni dei frutti, con il formulato BCA-PT22AV-UniMol, da solo o integrato con fungicidi a dosi ridotte, ha fornito il più alto livello di riduzione del marciume bruno (oltre 95% di protezione dei frutti) in postraccolta, con residui di fungicidi nella frutta pari a zero.

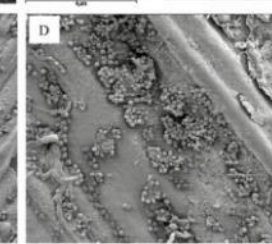
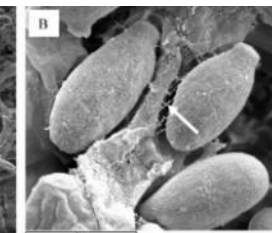
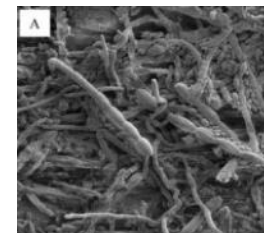




Efficacy of biocontrol yeasts combined with calcium silicate or sulphur for controlling durum wheat powdery mildew and increasing grain yield components

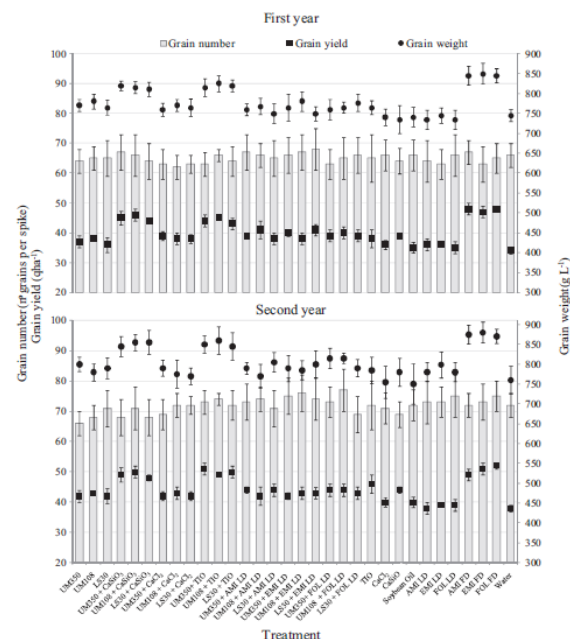
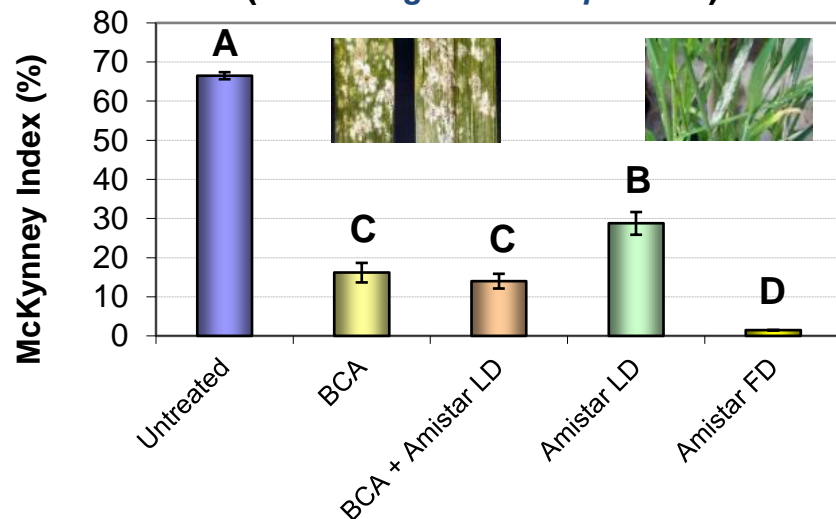
Filippo De Curtis\*, Vincenzo De Cicco, Giuseppe Lima

Dipartimento di Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università degli Studi del Molise, Via F. De Sanctis snc, 86100 Campobasso, Italy



Integrazione di BCA UniMol (lieviti antagonisti) con dosi ridotte di fungicidi

(*Blumeria graminis* f.sp. *tritici*)



In campi sperimentali di grano i BCA hanno evidenziato buona capacità di colonizzazione delle superfici vegetali ed elevata efficacia contro la malattia.

**Rispetto al testimone non trattato**  
I trattamenti con BCA da soli o integrati con fungicidi di sintesi, zolfo o additivi hanno anche incrementato la produttività della coltura e la qualità della produzione

# *Nuovi modelli di gestione sostenibile multifunzionale di colture mediterranee*

*Olivo, Vite, Fruttiferi*

**Un triennio di prove di campo  
nell'ambito del progetto  
DEMETRA - Ministero  
Agricoltura - IT**



ministero delle politiche  
agricole alimentari e forestali  
DM n. 67374 - 27/09/2018

## PROGETTO DEMETRA





**Ideazione e validazione di sistemi produttivi multifunzionali e diversificati basati sull'integrazione tra produzioni vegetali ed animali nelle aree marginali dell'Italia centro-meridionale**



















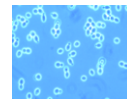




## Linea 3 – Valutazione di agenti di biocontrollo (BCA) e formulati con attività sulla pianta (Fertilizzanti/Biostimolanti/Corroboranti) ad azione collaterale contro organismi nocivi delle colture

Prodotto	Tipologia	Proprietà	Composizione	Attività collaterale
<b>Promet Zn</b>	Microelementi	Integratore fogliare ad azione citotropica	Zinco complessato con amminoacidi	azione fungicida e battericida
<b>Promet Cu</b>	Microelementi	Integratore fogliare ad azione citotropica	Rame complessato con amminoacidi	azione fungicida e battericida
<b>Aminoton</b>	Attivatori biologici	Attivatore della crescita a base di amminoacidi	Miscela di amminoacidi e peptidi di origine naturale	
<b>Betacrop Plus</b>	Attivatori biologici	Induttore di resistenza agli stress ossidativi abiotici (stress termici, stress osmotici, stress da foto-ossidazione, danni meccanici)	Betaine, amminoacidi liberi, di acidi umici e fulvici e altri osmoliti	
<b>CalcilBor</b>	Microelementi	Correttivo ad elevato contenuto di calcio e boro, arricchito di zinco	Molecola organica contenente calcio e boro, arricchita con zinco.	
<b>Ekotron</b>	Organici	Ammendante organico naturale di origine fossile	Sostanze organiche umificate, di acidi umici e fulvici (Leonardite)	
<b>Copper Bor</b>	Microelementi	Fertilizzante fogliare a base di boro e rame.	Borato di sodio e ossicloruro di rame	
<b>Zolfolite</b>	Fertilizzante	Formulato in polvere bagnabile potenziatore delle difese naturali della pianta	Zolfo e Zeolite	azione fungicida e repellente insetti

<b>Algatan Gea</b>	Fertilizzante organico	Proprietà fertilizzanti e biostimolanti	Estratto di alghe marine e polifenoli di origine vegetale	azione fungicida e battericida
<b>Zolfolite</b>	Fertilizzante	Formulato in polvere bagnabile potenziatore delle difese naturali della pianta	Zolfo e Zeolite	
<b>Liquitan Evo Q</b>	Correttivi	Azione fortificante nella pianta, potenzia il metabolismo ed i meccanismi di autodifesa. Solubilizza nutrienti generalmente indisponibili su terreni alcalini	tannino di altissima qualità, ricco di polifenoli	azione fungicida e battericida
<b>Acque di vegetazione</b>	Scarti lavorazione	Sorgente di polifenoli ed elementi minerali naturali	Acque di vegetazione	azione fungicida e battericida

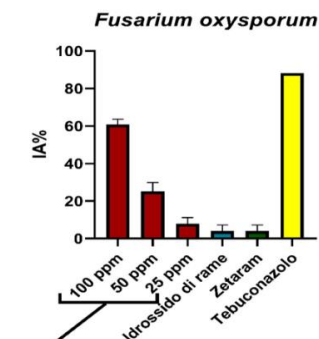
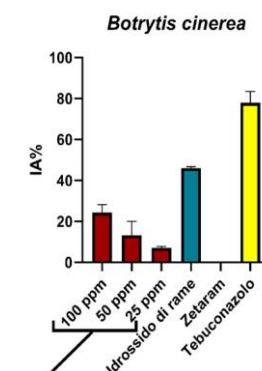
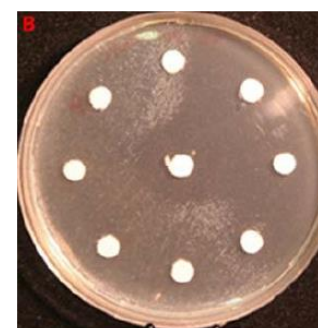
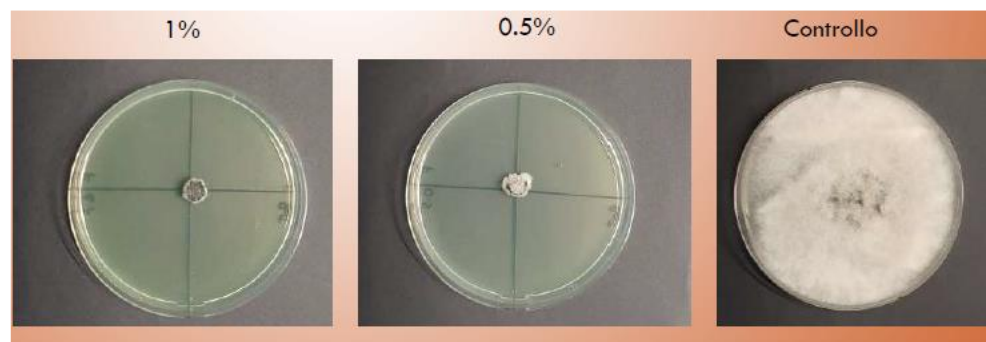
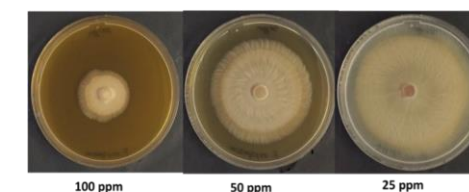
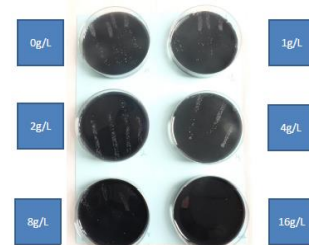
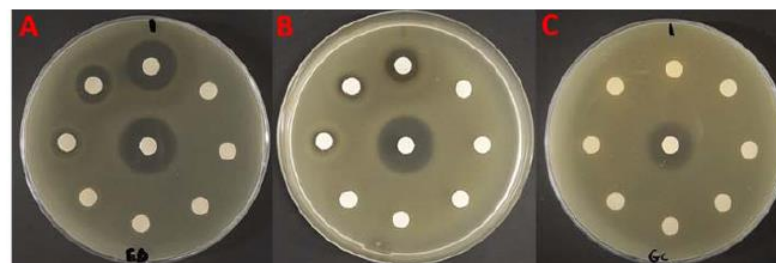
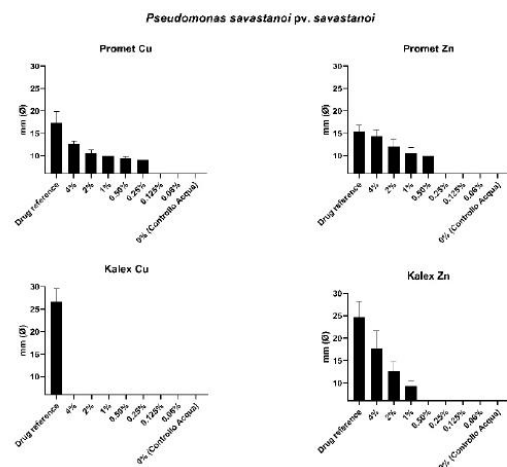


Prodotto	Tipologia	Proprietà	Composizione	Attività collaterale
<b>Formulato a base di lievito</b>	Bio-fungicida	Fungicida biologico per il controllo di malattie fungine anche in post-raccolta	Lievito	Promozione della crescita
<b>Serenade</b>	Bio-Fungicida/Battericida	Fungicida biologico per il controllo di malattie fungine e batteriosi di frutta, vite e orticole	Bacillus subtilis ceppo QST 713	Induce reazioni sistemiche di difesa e di promozione della crescita
<b>Formulato a base di Zolfo</b>	Fungicida	Fungicida biologico per il controllo di malattie fungine a base di zolfo	Zolfo	Contenimento moniliosi su drupacee

<b>Oligomix</b>	Microelementi	formulato per prevenire e curare le principali fisiopatie da micro-carenze.	Miscela di microelementi chelati
<b>Stimcrop</b>	Attivatori biologici	Concime fogliare a base di alghe	Alghe e estratti vegetali

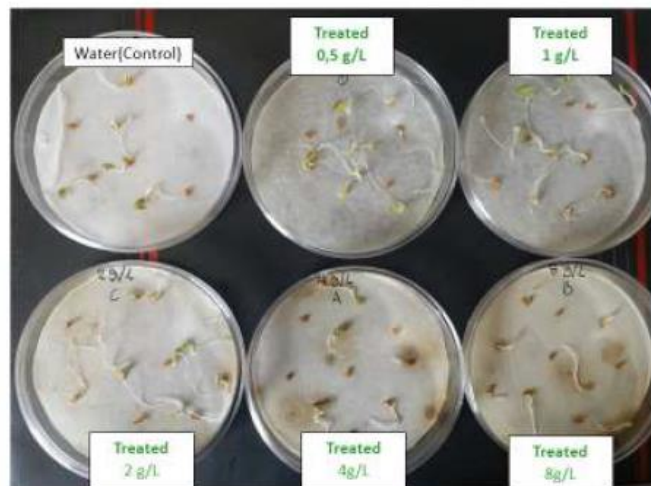


# Valutazione e Selezione dei Prodotti

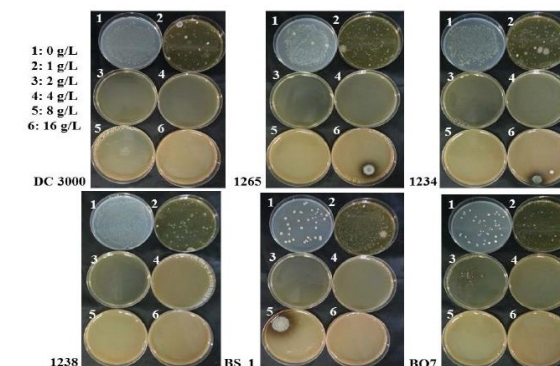




## SAGGI DI FITOTOSSICITA' E ATTIVITA' BIOSTIMOLANTE



Germination (%) and germ tube elongation (mm) on *Lepidium sativum* seeds





# Nuove Strategie di Difesa Sostenibile dell'Olivo in zone marginali dell'Italia Centro-Meridionale

## Progetto DEMETRA-Mipaaf

### Oliveti Biologici

Interventi a calendario nelle principali fasi fenologiche con combinazione di fertilizzanti, biostimolanti e altri prodotti a basso impatto ambientale



Ripresa vegetativa (primo trattamento)	Mignolatura (Aprile)	Allegagione - Ingrossamento drupe (mag.-giu.)	Invaiaitura - maturazione (lugl.-sett.)	Postraccolta (ott.-nov.)	Riposo vegetativo - Potatura (gen- feb)
<b>Aminoton</b> (300ml/hl acqua) + <b>Promet-Zn</b> (non disponibile ...usato <b>Kalex-Zn</b> ) (300ml/hl acqua)+ <b>Promet Cu</b> (300ml/hl acqua)  <b>Ekotron</b> (2q.li/ha., circa 2-3Kg per albero, sotto proiezione chioma)	<b>Aminoton</b> (300ml/hl) + <b>Promet-Zn</b> (non disponibile ...usato <b>Kalex-Zn</b> ) (200ml/hl)+ <b>CalcilBor</b> (300ml/hl) + <b>Betacrop Plus</b> (300ml/hl)	<b>Aminoton</b> (300ml/hl) + <b>Promet-Cu</b> (200ml/hl)+ <b>Promet-Zn</b> (200ml/hl) <b>CalcilBor</b> (300ml/hl) + <b>Betacrop Plus</b> (300ml/hl)	<b>CalcilBor</b> (300ml/hl) + <b>Betacrop Plus</b> (300ml/hl)+ <b>Copper Bor</b> 30/50 (1 Kg/hl)  <b>Zolfolite</b> (2 Kg/hl)(almeno 2 trattamenti)	<b>Promet Zn</b> (200ml/hl) + <b>Promet Cu</b> (200ml/hl)	<b>Promet Zn</b> (300ml/hl) + <b>Promet Cu</b> (300ml/hl) ----- <b>Copper Bor</b> 30/50 (1 Kg/hl)



### Attività collaterale del rame contro la mosca dell'olivo

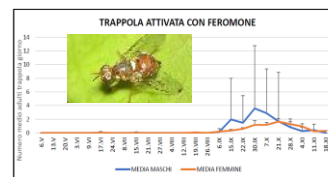
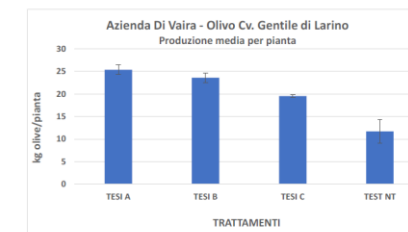
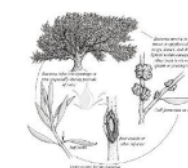
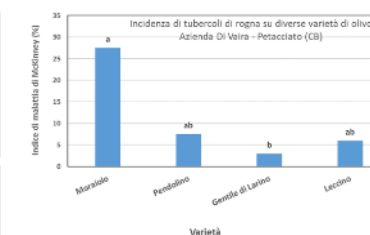
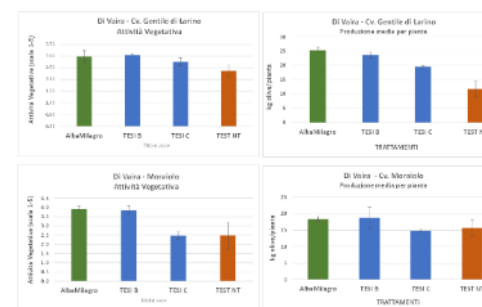


Fig. 13 - Cature di mosca registrate settimanalmente nelle trappole attivate con il feromone



Fig. 14 - Percentuale di danno emerso dal campionamento delle drupe. Come si può notare nelle due tesi ove era presente il rame citotropico (Promet-Cu) in abbinamento con Zolfolite, la mosca non è stata riscontrata alcun danno da mosca nelle drupe!



Sintesi risultati, dopo 3 anni di applicazione del protocollo in due aziende e su differenti varietà di olivo:

-Migliore attività vegetativa;

-Incremento produzione;

-Riduzione incidenza malattie fungine e batteriche;

-Riduzione danni da fitofagi



# Nuove Strategie di Difesa Sostenibile della Vite in zone marginali dell'Italia Centro-Meridionale

## Vigneto Biologico

Interventi a calendario nelle principali fasi fenologiche con combinazione di fertilizzanti, biostimolanti e altri prodotti a basso impatto ambientale



Figura 14. Vista dall'alto del vigneto dell'azienda Terre del Seminario di Larino (CB) con la cultivar autoctona molisana di uva da vino «Tintilia»



Tesi A: Combinazione di prodotti Biologici AlbaMilagro.

Prechiusura grappolo Data: 13/07/2022	Invaistura Data: 23/07/2022	Maturazione Data: 08/08/2022	Campionamenti e Vendemmia Data: 06-07/09/2022
Stimcrop Green FS (300ml/hl) + CalcilBor (300 ml/hl) + Copper Bor 50 (1 Kg/hl) + Zolfolite (500 gr/hl)	Betacrop Plus (300 ml/hl) + Copper Bor 50 (1 Kg/hl) + Zolfolite (500 gr/hl)	Milabrix (500 ml/hl) + Promet Zn (200 ml/hl)	

TESI B: Combinazione di prodotti Biologici di diverse ditte.

Prechiusura grappolo Data: 13/07/2022	Invaistura Data: 23/07/2022	Maturazione Data: 08/08/2022	Campionamenti e Vendemmia Data: 06-07/09/2022
Biostim (1.5L/hl) +Cupravit 23% (400g/hl), +Zolfo (80%) (600gr/hl)	Biostim (1.5L/hl) +Cupravit 23% (400g/hl), +Zolfo (80%) (600gr/hl)	Biostim (1.5L/hl) +Cupravit 23% (400g/hl), +Zolfo (80%) (600gr/hl)	

TESI C: Strategia Integrata prodotti biologici AlbaMilagro + Formulato Lievito.

Prechiusura grappolo Data: 13-17/07/2022	Invaistura Data: 23-27/07/2022	Maturazione Data: 08/08/2022	Campionamenti e Vendemmia Data: 06-07/09/2022
Zolfolite (500 gr/hl) il 13 lug e LIEVITO (150 gr/hl) dopo 4 gg	Zolfolite (500 gr/hl) il 13 lug e LIEVITO (150 gr/hl) dopo 4 gg	Milabrix (500 ml/hl) + Promet Zn (200 ml/hl)	

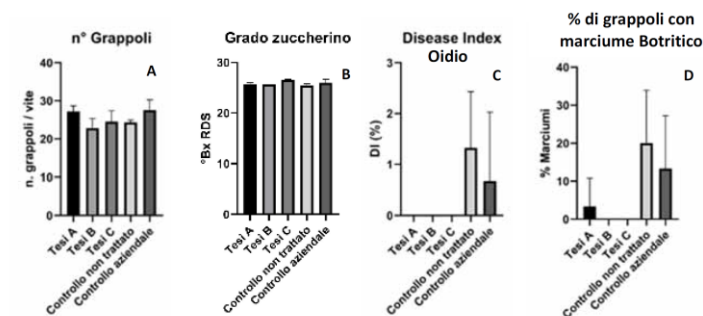


Figura 16. Risultati delle elaborazioni relative ai rilievi produttivi (n. di grappoli per tesi), qualitativi (grado zuccherino) e fitosanitari (oidio e marciume botritico) alla vendemmia presso l'azienda Terre del Seminario.

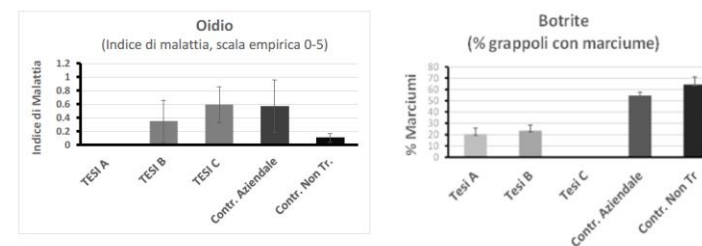


Figura 15. Prova di microvinificazione con uve della cv. Tintilia alla vendemmia eseguita a settembre 2021 nel vigneto dell'azienda Terre del Seminario.

Sintesi risultati in un triennio di prove su vite:

- Migliore attività vegetativa;

- Riduzione incidenza oidio e botrite;

- Influenza positiva sull'attività vegetativa e produttiva;

- Nessuna interferenza con fermentazione e vinificazione.

## Nuove Strategie di Difesa Sostenibile di **specie frutticole** in Italia Centro-Meridionale Progetto DEMETRA-Mipaaf

### Frutteto Biologico



Interventi a calendario nelle principali fasi fenologiche con combinazione di fertilizzanti, biostimolanti e altri prodotti a basso impatto ambientale

Bottoni rosa (fine febbraio- primi di marzo)	Piena Fioritura (marzo)	Caduta petali (mar-apr)	Frutto noce (Aprile-maggio)	Ingrossam. frutti (mag-giu)	Invaiaitura (giugno- luglio)	Maturazione- Raccolta (1 g. prima della raccolta)	Postraccolta - riposo vegetativo
<b>Saniplant*</b> (300 ml/hl)	Nessun trattam.	Nessun trattam.	CalcilBor (600 ml/hl) + Promet-Zn (400 ml/hl)+ Zolfolite (1kg/hl)	<b>CalcilBor</b> (600 ml/hl) + <b>Icaro</b> (400 ml/hl)	<b>Zolfolite</b> (1kg/hl)	<b>Saniplant*</b> (400 ml/hl)	<b>Promet-Zn</b> (200 ml/hl)

\* **Saniplant** va usato da solo in quanto non miscibile con altri prodotti



Sintesi risultati in un triennio di prove su drupacee:

-Riduzione incidenza marciumi postraccolta (muffa grigia e marciume bruno);

- Influenza positiva sull'attività vegetativa e produttiva;



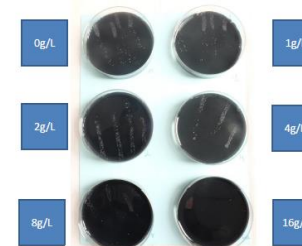
# Strategie di Difesa Sostenibile dell'olivo in zona infetta da *Xylella fastidiosa pauca* Progetti Olidixiit e IntegrOliv MASAF (Ministero Agricoltura, Sovranità Alimentare e Forestale)

Interventi a calendario nelle principali fasi fenologiche con combinazione di fertilizzanti, biostimolanti e altri prodotti a basso impatto ambientale e con attività collaterale antibatterica

## *Xylella fastidiosa pauca* (Xfp) – Olivo, prove di campo in corso

Il controllo di Xfp necessita di un accurato protocollo di interventi integrati

(Combinazione di differenti prodotti e strategie: battericidi, insetticidi, misure agronomiche sia contro il batterio sia contro i vettori, etc.)  
(Cv Cellina di Nardò, Ogliarola Salentina e/o Leccino – Zona infetta da Xfp)



-Interventi agronomici

-Monitoraggio e lotta contro i vettori



Rispetto al testimone non trattato, si riscontrano 50-60% in meno di sintomi (disseccamenti della chioma)

L'esperienza finora acquisita (più di 5 anni di prove) evidenziano che è possibile convivere anche con pericolosi patogeni da quarantena



# CONCLUSIONI

- La difesa sostenibile delle colture non può prescindere da interventi preventivi nelle fasi critiche di insediamento del patogeno;
- La conoscenza del ciclo della malattia e della sua epidemiologia è fondamentale per ottimizzare l'impiego dei mezzi sostenibili di lotta;
- L'uscita dal mercato di numerosi prodotti fitosanitari di sintesi spinge la ricerca ad individuare nuovi prodotti/strategie per la difesa sostenibile delle colture;
- Una corretta gestione agronomica delle piante con l'uso di opportuni fertilizzanti/biostimolanti può favorire una efficiente gestione sostenibile delle fitopatie;
- La combinazione di diversi mezzi e strategie può consentire di ottimizzare il controllo delle malattie, la produttività e la qualità delle produzioni agricole.

## Nuove Strategie di Difesa Sostenibile delle Colture in Ambiente Mediterraneo - Alcune delle principali pubblicazioni

Palmieri Davide, Ianiri Giuseppe, Conte Thomas, Castoria Raffaello, **Lima Giuseppe**, De Curtis Filippo (2022). Influence of Biocontrol and Integrated Strategies and Treatment Timing on Plum Brown Rot Incidence and Fungicide Residues in Fruits. AGRICULTURE, vol. 12(10), 1656 <https://doi.org/10.3390/agriculture12101656>

Palmieri, D, Ianiri, G, Del Grosso, C, Barone, G, De Curtis, F, Castoria, R, **Lima, G** (2022). Advances and Perspectives in the Use of Biocontrol Agents against Fungal Plant Diseases. HORTICULTURAE, vol. 8, ISSN: 2311-7524, doi: 10.3390/horticulturae8070577

Palmieri, D., Vitale, S., **LIMA, G.**, Turrà, D. (2020). A bacterial endophyte exploits chemotropism of a fungal pathogen for plant colonization. *Nature Communications* 11, 5264. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-18994-5>.

Fierro, M., Palmieri, D., De Curtis, F., Vitullo D., Rubio J., Gil J., LIMA, G., Millan, T. (2019). Genetic and agronomic characterization of chickpea landraces for resistance to *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris*. *Phytopathologia Mediterranea* 58(2):239-248, doi.org/10.14601/Phytopathol\_Mediter-10612

Palmieri D., Vitullo D., De Curtis F. and LIMA G (2017). A microbial consortium in the rhizosphere as a new biocontrol approach against Fusarium decline of chickpea. *Plant and Soil* 412(1-2): 425-439, doi.org/10.1007/s11104-016-3080-1

Vitullo D, Altieri R, Esposito A, Nigro F, Ferrara M, Alfano M, Ranalli G, De Cicco V, **LIMA G** (2013). Suppressive biomasses and antagonist bacteria for an eco-compatible control of *Verticillium dahliae* on nursery-grown olive plants. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL SCIENCE AND TECHNOLOGY*, vol. 10, p. 209-220, ISSN: 1735-1472, doi: 10.1007/s13762-012-0145-4

De Curtis F, De Cicco V, **Lima G** (2012). Efficacy of biocontrol yeasts combined with calcium silicate or sulphur for controlling durum wheat powdery mildew and increasing grain yield components. *FIELD CROPS RESEARCH*, vol. 134, p. 36-46, ISSN: 0378-4290, doi: 10.1016/j.fcr.2012.04.014

Vitullo D, Di Pietro A, Romano A, Lanzotti V, **LIMA G** (2012). Role of new bacterial surfactins in the antifungal interaction between *Bacillus amyloliquefaciens* and *Fusarium oxysporum*. *PLANT PATHOLOGY*, vol. 61, p. 689-699, ISSN: 0032-0862, doi: 10.1111/j.1365-3059.2011.02561.x

Alfano G, Lustrato G, **LIMA G**, Vitullo D, Ranalli G (2011). Characterization of composted olive mill wastes to predict potential plant disease suppressiveness. *BIOLOGICAL CONTROL*, vol. 58, p. 199-207, ISSN: 1049-9644, doi: 10.1016/j.biocontrol.2011.05.001

**LIMA G**, Castoria R, De Curtis F, Raiola A, Ritieni A, De Cicco V (2011). Integrated control of blue mould using new fungicides and biocontrol yeasts lowers levels of fungicide residues and patulin contamination in apples. *POSTHARVEST BIOLOGY AND TECHNOLOGY*, vol. 60, p. 164-172, ISSN: 0925-5214, doi: 10.1016/j.postharvbio.2010.12.010

De Curtis F, **LIMA G**, Vitullo D, De Cicco V (2010). Biocontrol of *Rhizoctonia solani* and *Sclerotium rolfsii* on tomato by delivering antagonistic bacteria through a drip irrigation system. *CROP PROTECTION*, vol. 29, p. 663-670, ISSN: 0261-2194, doi: 10.1016/j.cropro.2010.01.012

de Felice DV, Solfrizzo M, De Curtis F, **LIMA G**, Visconti A, Castoria R (2008). Strains of *Aureobasidium pullulans* Can Lower Ochratoxin A Contamination in Wine Grapes. *PHYTOPATHOLOGY*, vol. 98, p. 1261-1270, ISSN: 0031-949X, doi: 10.1094/PHYTO-98-12-1261

Arras G, D'hallewin G, Molinu M, Dore A, Venditti T, Fois M, **LIMA G**, Agabbio M (2006). Induction of phytoalexins biosynthesis in orange fruit by the biocontrol yeast *Rhodotorula glutinis*. *COMMUNICATIONS IN AGRICULTURAL AND APPLIED BIOLOGICAL SCIENCES*, vol. 71, p. 915-921, ISSN: 1379-1176

**LIMA G**, De Curtis F, Piedimonte D, Spina AM, De Cicco V (2006). Integration of biocontrol yeast and thiabendazole protects stored apples from fungicide sensitive and resistant isolates of *Botrytis cinerea*. *POSTHARVEST BIOLOGY AND TECHNOLOGY*, vol. 40, p. 301-307, ISSN: 0925-5214, doi: 10.1016/j.postharvbio.2006.01.017

**LIMA G**, Spina AM, Castoria R, De Curtis F, De Cicco V (2005). Integration of Biocontrol agents and food-grade additives for enhancing protection of stored apples from *Penicillium expansum*. *JOURNAL OF FOOD PROTECTION*, vol. 68, p. 2100-2106, ISSN: 0362-028X

Ranalli G, **LIMA G** (2005). Prodotti biologici per controllare le malattie dell'olivo. OLIVO & OLIO, vol. 6, p. 18-21, ISSN: 1127-0713

**LIMA G**, De Curtis F, Castoria R, De Cicco V (2003). Integrated control of apple postharvest pathogens and survival of biocontrol yeasts in semi-commercial conditions. *EUROPEAN JOURNAL OF PLANT PATHOLOGY*, vol. 109, p. 341-349, ISSN: 0929-1873, doi: 10.1023/A:1023595529142

**LIMA G**, De Curtis F., Spina A.M., De Cicco V. (2002). Survival and activity of biocontrol yeasts against powdery mildew of cucurbits in the field. *IOBC/WPRS BULLETIN*, vol. 25, p. 187-190, ISSN: 1027-3115

**LIMA G**, De Curtis F, Castoria R, De Cicco V (1998). Activity of the yeasts *Cryptococcus laurentii* and *Rhodotorula glutinis* against post-harvest rots on different fruits. *BIOCONTROL SCIENCE AND TECHNOLOGY*, vol. 8, p. 257-267, ISSN: 0958-3157, doi: 10.1080/09583159830324

Arras G, De Cicco V, Arru S, **LIMA G** (1998). Biocontrol by yeasts of blue mould of citrus fruits and the mode of action of an isolate of *Pichia guilliermondii*. *JOURNAL OF HORTICULTURAL SCIENCE AND BIOTECHNOLOGY*, vol. 73, p. 413-418, ISSN: 1462-0316

Nigro F, Ippolito A, **LIMA G** (1998). Use of UV-C light to reduce Botrytis storage rot of table grapes. *POSTHARVEST BIOLOGY AND TECHNOLOGY*, vol. 13, p. 171-181, ISSN: 0925-5214, doi: 10.1016/S0925-5214(98)00009-X

**LIMA G**, Ippolito A, Nigro F, Salerno M (1997). Effectiveness of *Aureobasidium pullulans* and *Candida oleophila* against postharvest strawberry rots. *POSTHARVEST BIOLOGY AND TECHNOLOGY*, vol. 10, p. 169-178, ISSN: 0925-5214, doi:10.1016/S0925-5214(96)01302-6

Ippolito A, Nigro F, **LIMA G** (1997). Influence of the scion on the susceptibility of sour orange rootstock to Phytophthora gummosis and root rot. *PHYTOPATHOLOGIA MEDITERRANEA*, vol. 36, p. 81-86, ISSN: 0031-9465

**LIMA G**, Ippolito A, Nigro F, Salerno M (1997). Lotta biologica contro la muffa grigia dell'uva da tavola in conservazione mediante trattamenti pre-raccolta con *Aureobasidium pullulans* e *Candida oleophila*. *DIFESA PIANTE*, vol. 20, p. 21-28, ISSN: 0391-4119

Ippolito A, Nigro F, Linsalata V, Cascarano N, **LIMA G** (1997). Marciumi dell'uva da tavola in post-raccolta. Risultati di trattamenti pre-raccolta con cloruro di calcio. *ITALUS HORTUS*, vol. 4, p. 27-31, ISSN: 1127-3496

Ippolito A., Nigro F., **LIMA G**, Castellano M.A., Salerno M., Lattanzio V., Di Venere D. E Linsalata V. (1997). Mechanisms of resistance to *Botrytis cinerea* in wounds of cured kiwifruit. *ACTA HORTICULTURAE*, vol. 444, p. 719-724, ISSN: 0567-7572

Castoria R, De Curtis F, **LIMA G**, De Cicco V (1997). beta-1,3-glucanase activity of two saprophytic yeasts and possible mode of action as biocontrol agents against postharvest diseases. *POSTHARVEST BIOLOGY AND TECHNOLOGY*, vol. 12, p. 293-300, ISSN: 0925-5214, doi: 10.1016/S0925-5214(97)00061-6

Lattanzio V, DiVenere D, Linsalata V, **LIMA G**, Ippolito A, Salerno M (1996). Antifungal activity of 2,5-dimethoxybenzoic acid on postharvest pathogens of strawberry fruits RID B-7579-2011. *POSTHARVEST BIOLOGY AND TECHNOLOGY*, vol. 9, p. 325-334, ISSN: 0925-5214, doi: 10.1016/S0925-5214(96)00031-2

Ippolito A, Nigro F, **LIMA G** (1996). Efficacia di Fosetyl-Al e di Metalaxyl contro il marciume radicale da *Phytophthora* spp. in piante di clementine innestate su arancio amaro. *DIFESA DELLE PIANTE*, vol. 19, p. 81-88, ISSN: 0391-4119

**LIMA G**, Ippolito A, Nigro F, Romanazzi G, Schena L, Gatto M.A, Salerno M (1996). Lotta biologica contro marciumi postraccolta con *Aureobasidium pullulans* e *Candida oleophila*. *INFORMATORE AGRARIO*, vol. 45, p. 79-84, ISSN: 0020-0689

Ippolito A, **LIMA G**, Nigro F, Elia G, Linsalata V, Cascarano N (1995). Influenza di trattamenti con calcio in preraccolta sulla muffa grigia dell'uva da tavola in conservazione. *DIFESA DELLE PIANTE*, vol. 18, p. 48-55, ISSN: 0391-4119

Ippolito A, Lattanzio V, Nigro F, Di Venere D, **LIMA G**, Castellano M.A, Salerno M (1994). Improvement of kiwifruit resistance to Botrytis storage rot by curing. *PHYTOPATHOLOGIA MEDITERRANEA*, vol. 33, p. 132-136, ISSN: 0031-9465

**LIMA G**, Ippolito A, Nigro F, Salerno M (1994). Tentativi di lotta biologica contro il mal secco degli agrumi (*Phoma tracheiphila*) a mezzo di batteri endofiti. *DIFESA DELLE PIANTE*, vol. 16, p. 43-49, ISSN: 0391-4119

**LIMA G**, Nigro F, Santomauro A, Ippolito A (1994). Ulteriori tentativi di lotta biologica contro il mal secco degli agrumi mediante isolati ipovirulenti del patogeno. *DIFESA DELLE PIANTE*, vol. 17, p. 135-144, ISSN: 0391-4119

Traversa E, **LIMA G** (1993). Infezioni radicali di mal secco indotte da foglie di limoni infetti. *DIFESA DELLE PIANTE*, vol. 16, p. 35-40, ISSN: 0391-4119

Ippolito A, **LIMA G**, Nigro F (1992). Influence of irrigation method on Phytophthora root rot of Citrus. Preliminary results. *PHYTOPATHOLOGIA MEDITERRANEA*, vol. 31, p. 170-174, ISSN: 0031-9465

Ippolito A, Traversa E, **LIMA G**, De Cicco V (1989). Il marciume radicale fibroso degli agrumi in Puglia e Basilicata e caratteristiche colturali del patogeno. *MICOLOGIA ITALIANA*, vol. 3, p. 143-148, ISSN: 0390-0460

De Cicco V, Ippolito A, Reforgiato Recupero G, **LIMA G** (1988). Comportamento di alcuni candidati portinnesti del limone alle infezioni di mal secco. *AGRICOLTURA RICERCA*, vol. 102, p. 93-96, ISSN: 0392-5609



# PROMETEO

Deux rives qui s'unissent  
pour la défense des arboricultures  
méditerranéennes

*Réf. N° C-5\_2.1 -36*



***Grazie per la vostra gentile attenzione!***  
***Thank You for your kind attention!***  
***Merci pour la gentile attention!***





UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DEL MOLISE

# Difesa Sostenibile della Biodiversità Vegetale

*Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti - Università degli Studi del Molise*

## Docenti



G. Lima



A. Sciarretta

## Collaboratori



C. Del Grosso L. Marchese



D. Palmieri



T. Travaglini



L. Pezzoli



A. Pastorini



F. De Curtis

***PATOLOGIA VEGETALE ED ENTOMOLOGIA***

***UNIVERSITÀ DEL MOLISE - CAMPOBASSO***