

Foto: A. Brunelli



GIORNATE FITOPATOLOGICHE 2024

Centro Congressi Unahotels Bologna San Lazzaro | 15 marzo



Presentazione dei lavori sperimentali
DIFESA DALLE MALATTIE

VITE: OIDIO, BOTRITE, MAL DELL'ESCA

A cura di: STEFANIA POLLASTRO

Presentazione complessiva dei lavori sperimentali

DIFESA DALLE MALATTIE

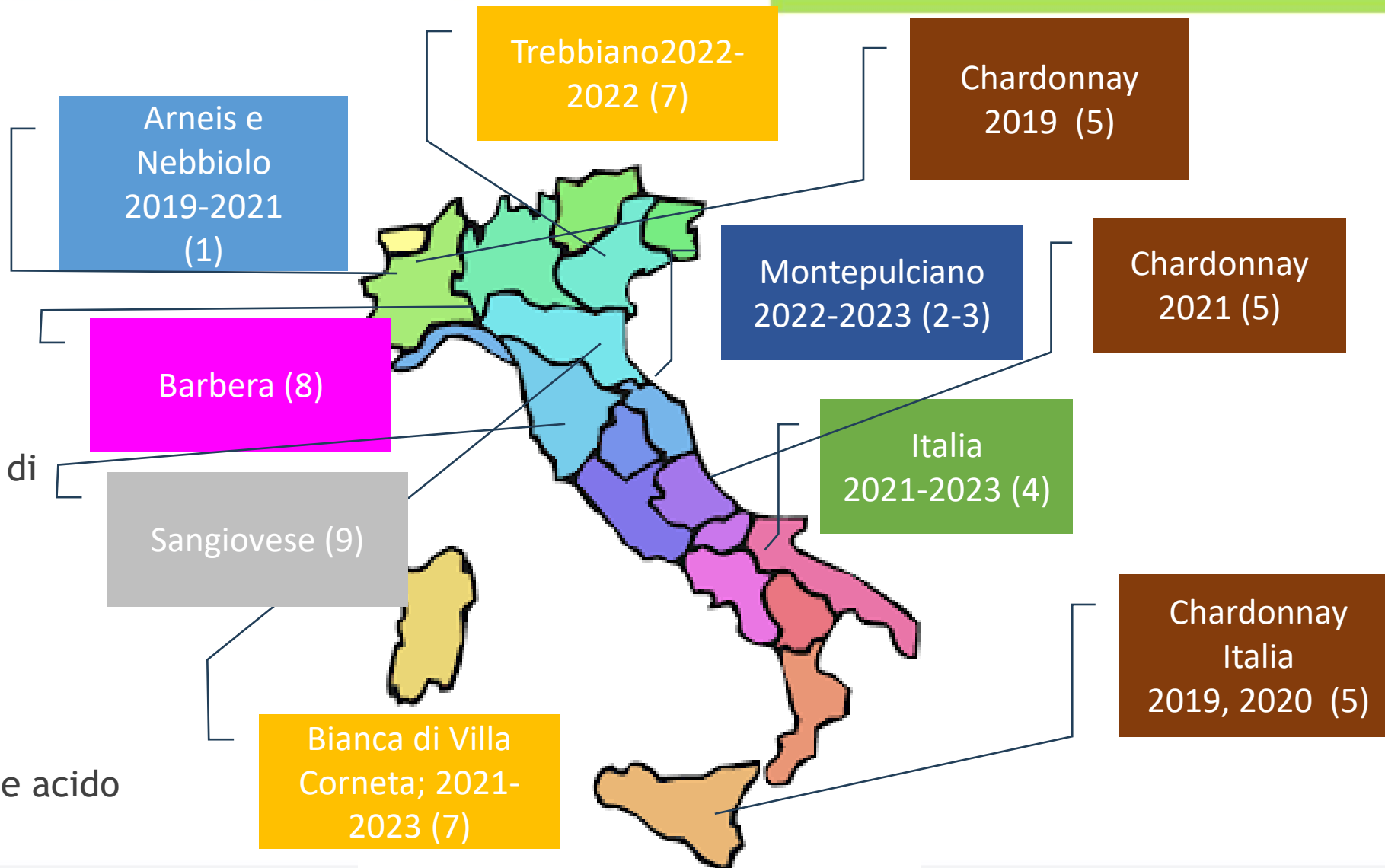
N. Lavori 10

Ambienti: *in vitro*
in vaso
in campo

Prove di efficacia
Valutazione comparativa di
strategie

Vite da vino
Vite da tavola

...peronospora, marciume acido



VITE: OIDIO, BOTRITE, MAL DELL'ESCA

STRATEGIE DI DIFESA INTEGRATA E BIOLOGICA DELLA VITE NEI CONFRONTI DI PERONOSPORA E OIDIO: RISULTATI DI PROVE CONDOTTE RECENTEMENTE IN PIEMONTE CON MICRORGANISMI ANTAGONISTI E INDUTTORI DI RESISTENZA

M. PUGLIESE, M. MONCHIERO, M. L. GULLINO, A. GARIBALDI

OBIETTIVO

Valutare l'attività antioidica e antiperonosporica di fosfonato di potassio, *Bacillus pumilus* ceppo QST 2808, *Ampelomyces quisqualis*, olio essenziale di arancio dolce e del complesso di chito-oligosaccaridi e oligogalatturonani COS-OGA su due varietà di vite da vino in condizioni controllate in vaso e in campo

Università di Torino, Agroinnova
ANT-NET, Torino

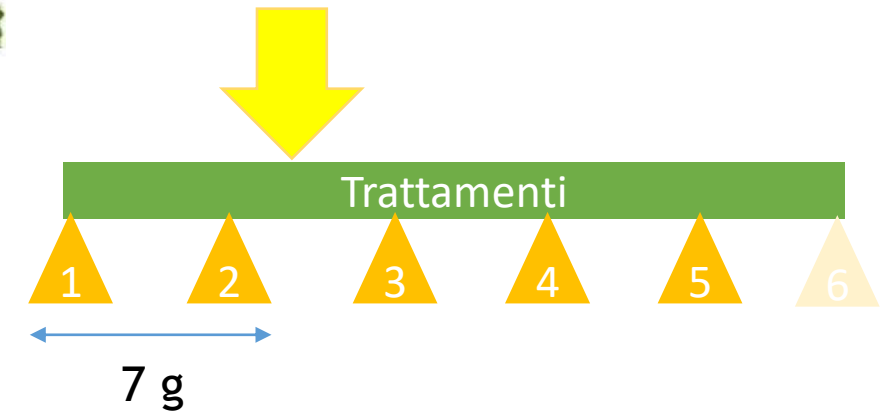
PROTOCOLLO PROVE IN VASO

- ❑ 2 prove per varietà (Arneis e Nebbiolo)
- ❑ 4 ripetizioni; 5 piante per tesi
- ❑ controllo: testimone inoculato e non trattato

| Trattamenti | Dose (g o mL/hL) |
|--|------------------|
| Fosfonato di potassio | 300 |
| <i>Ampelomyces quisqualis</i> | 5 |
| <i>Bacillus pumilus</i> ceppo QST 2808 | 500 |
| Chitosano e oligosaccaridi | 300 |
| Olio di arancio dolce | 160 |
| Dimetomorf | 50 |
| Penconazolo | 30 |

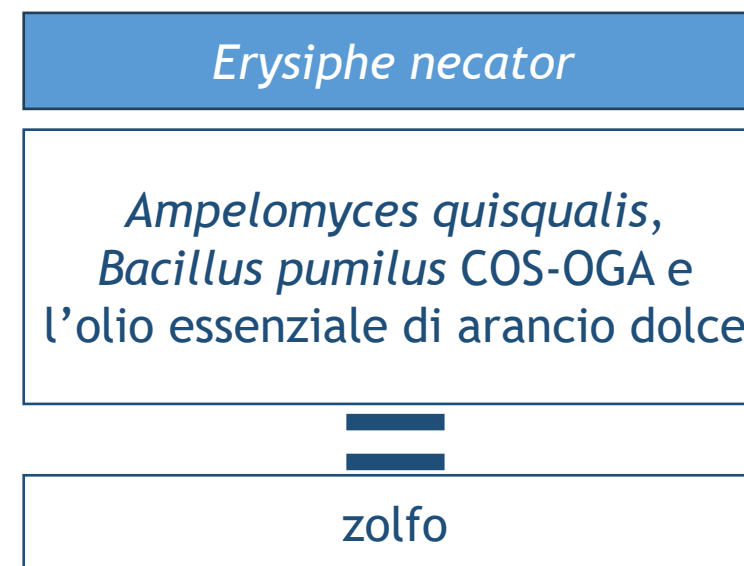
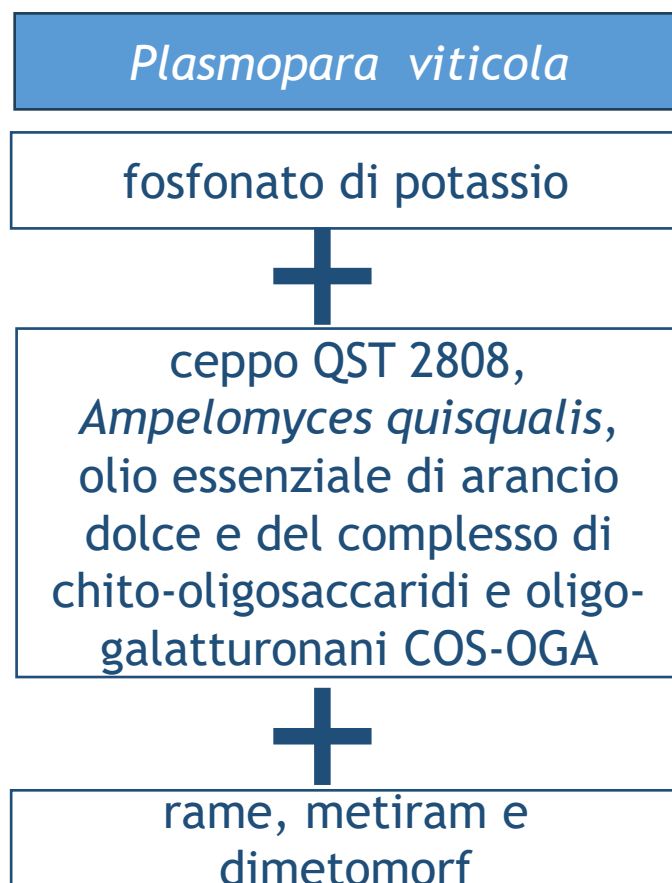


Inoculazioni con 1×10^5 propaguli/mL di *Plasmopara viticola* o *Erysiphe necator*, coperte con film plastico e mantenute in camera umida 72 ore



Rilievi: ogni 7 giorni dalla comparsa dei sintomi
Gravità: % di superficie fogliare colpita
Incidenza di malattia: % di foglie colpite

RISULTATI PROVE IN VASO



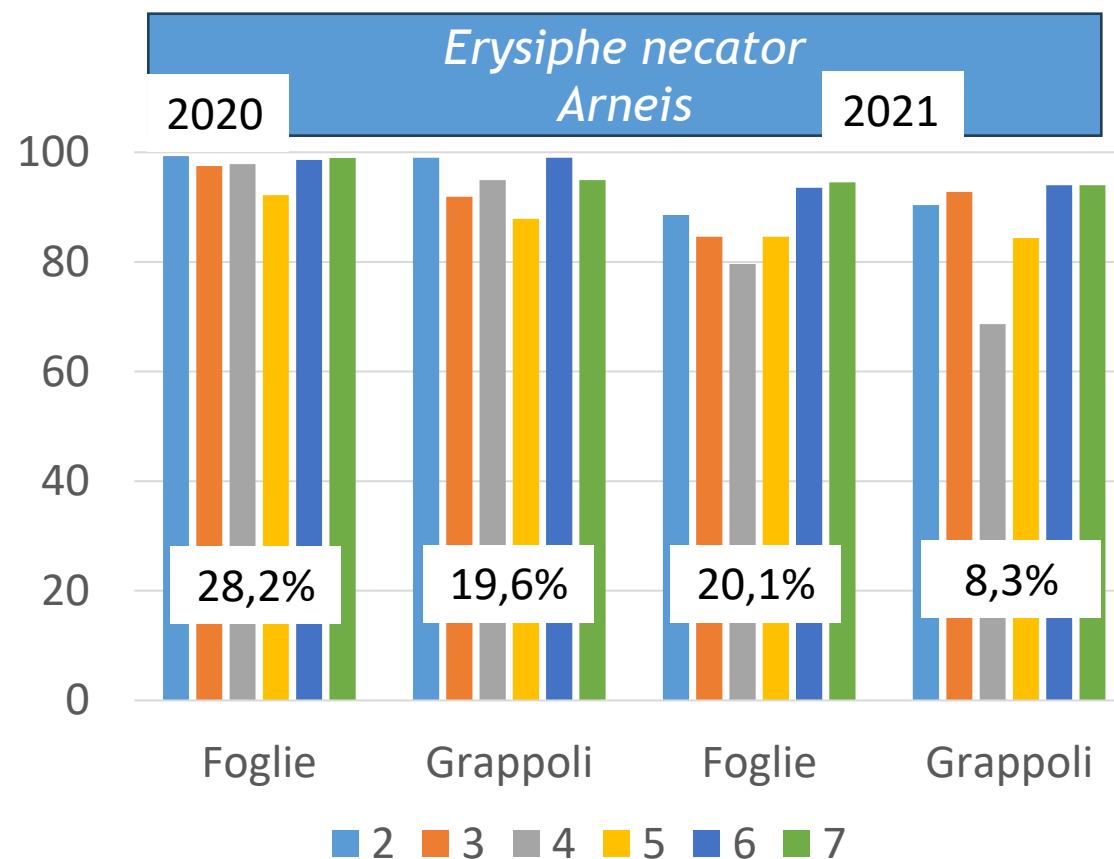
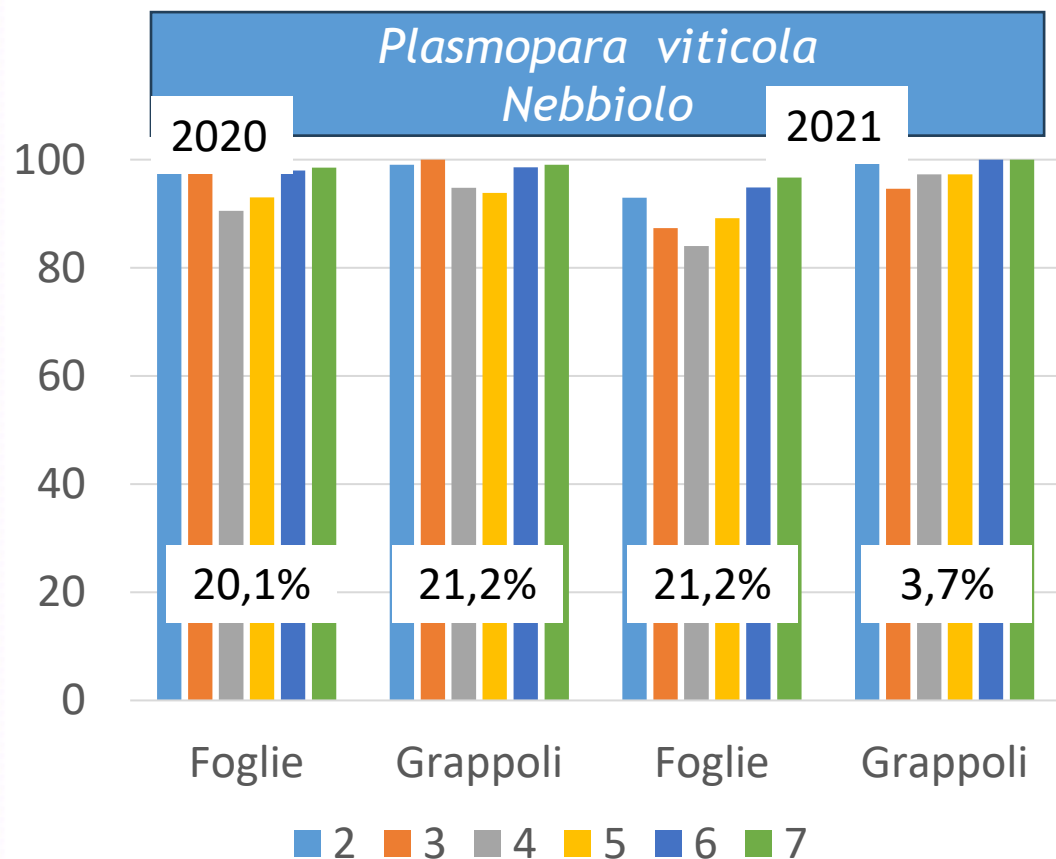
PROVE IN CAMPO

- 1 prova per varietà per anno
- Anni di prova 2020-2021
- 4 ripetizioni con 8 piante/tesi
- Volume: 400 a 600 L/ha

Rilievi: ogni 7g dalla comparsa dei sintomi [Gravità(% di superficie fogliare colpita) Incidenza di malattia (% di foglie colpite)]

| Trattamenti | Dose (g o mL/hL) | Date dei trattamenti | |
|---|------------------|---|---|
| | | 2020 | 2021 |
| Testimone non trattato | - | - | - |
| Fosfonato di potassio + zolfo | 3000 + 3000 | 7 e 14/05 | 7 e 17/05 |
| Fosfonato + Idrossido di rame a dosi ridotte (300 g/ha di Cu) + zolfo | 3000+800+3000 | 21 e 28/05, 6 e 16/06 | 26/05, 3, 10, 18 e 29/06 |
| Idrossido di rame (400 g/ha Cu) + zolfo | 1000+4000 | 26/06, 7, 14, 22 e 29/07, 7/08 | 8, 15 e 21/07 |
| Chitosano e oligosaccaridi | 3000 + 3000 | 7 e 14/05 | 7 e 14/05 |
| Chitosano e oligosaccaridi + Idrossido di rame (300 g/ha di Cu) | 3000+800+3000 | 21 e 28/05, 6 e 16/06 | 26/05, 3, 10, 18 e 29/06 |
| Idrossido di rame (400 g/ha Cu) + zolfo | 1000+4000 | 26/06, 7, 14, 22 e 29/07, 7/08 | 8, 15 e 21/07 |
| Ampelomyces quisqualis + Idrossido di rame (400 g/ha di Cu) | 50+1000 | 7, 14, 21 e 28/05, 6 e 16/06 | 7, 17 e 26/05, 3, 10, 18 e 29/06 |
| Idrossido di rame (400 g/ha Cu) + zolfo | 1000+4000 | 26/06, 7, 14, 22 e 29/07, 7/08 | 8, 15 e 21/07 |
| Bacillus pumilus + Idrossido di rame (400 g/ha di Cu) | 5000+1000 | 7, 14, 21 e 28/05, 6 e 16/06 | 7, 17 e 26/05, 3, 10, 18 e 29/06 |
| Idrossido di rame (400 g/ha Cu) +zolfo | 1000+4000 | 26/06, 7, 14, 22 e 29/07, 7/08 | 8, 15 e 21/07 |
| Estratto di arancio dolce | 1600 | 7 e 14/05 | 7 e 14/05 |
| Estratto di arancio dolce + Idrossido di rame a dosi ridotte (300 g/ha di Cu) | 1600 + 800 | 21 e 28/05, 6 e 16/06 | 26/05, 3, 10, 18 e 29/06 |
| Idrossido di rame (400 g/ha Cu) + zolfo | 1000+4000 | 26/06, 7, 14, 22 e 29/07, 7/08 | 8, 15 e 21/07 |
| Idrossido di rame (400 g/ha Cu) + zolfo | 1000+4000 | 7, 14, 21 e 28/05, 6, 16 e 26/06, 7, 14, 22 e 29/07, 7/08 | 7, 17 e 26/05, 3, 10, 18 e 29/06, 8, 15 e 21/07 |

RISULTATI PROVE IN CAMPO



CONCLUSIONI DEGLI AUTORI

- *Ampelomices quisqualis* il più efficace nel contenere l'oidio, con effetti analoghi allo zolfo.
- *Ampelomices quisqualis* e *Bacillus pumilus* hanno parzialmente sostituito lo zolfo.
- Olio essenziale di arancio dolce e COS-OGA efficaci nei confronti di oidio e peronospora permettendo di ridurre del 25% i quantitativi di rameici nelle prime fasi colturali
- Fosfonato di potassio (non ammesso in agricoltura biologica) è stato il più efficace nelle prove in condizioni controllate, ha confermato di poter sostituire completamente l'impiego di rameici fino all'allegagione nelle prove condotte in campo
- In generale: i calendari di intervento proposti contro *P. viticola* e *E. necator* hanno ridotto il numero complessivo degli interventi con il rame



IMPIEGO DI SOSTANZE INNOVATIVE PER LA GESTIONE DELLA PERONOSPORA E DELL'OIDIO DELLA VITE

S. Piancatelli, M. Moumni, G. Cantalamessa, S. M. Makau, M. Tunç, Y. Davillerd,
E. P. Pérez-Álvarez, T. Garde-Cerdán, D. Animalì, G. Romanazzi

OBIETTIVO

valutare l'attività antiperonosporica e antioidica di quattro diverse formulazioni commerciali di chitosano cloridrato (una delle quali con tre diverse concentrazioni), siero di latte liquido e in polvere, olio essenziale (OE) di arancio dolce, *Ampelomyces quisqualis*, estratti di *Equisetum arvense* e *Urtica* spp. su Montepulciano nel biennio 2022-2023

- Dipartimento di Scienze Agrarie Alimentari ed Ambientali, Università Politecnica delle Marche,
- Institut de l'Agriculture et de l'Alimentation Biologiques (ITAB), Francia
- Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino – Spagna
- Terre Cortesi Moncaro SCA, Montecarotto (AN)

PROTOCOLLO SPERIMENTALE

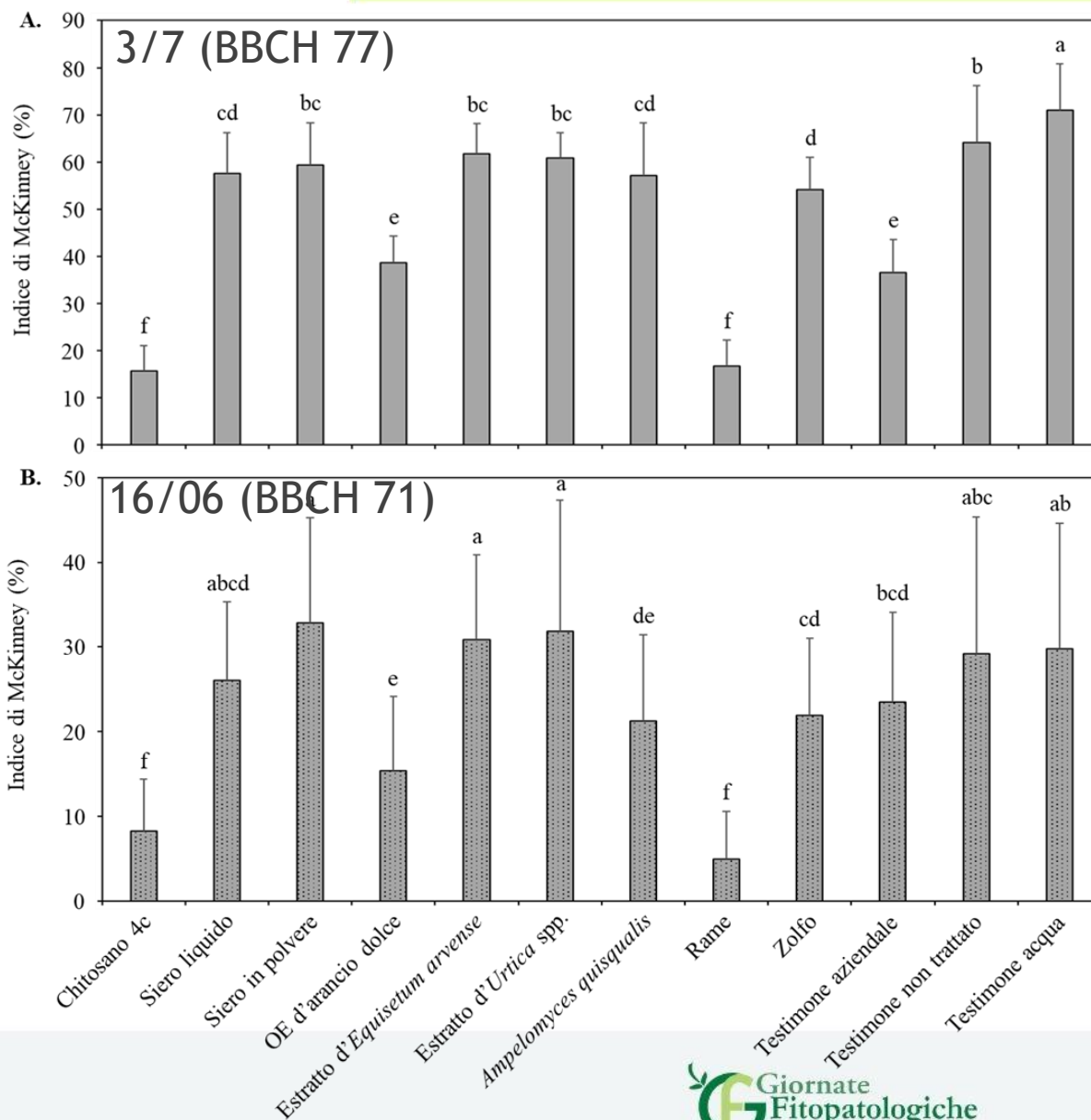
- blocchi randomizzati con 4 ripetizioni
- 10 applicazioni 2022; 11 applicazioni 2023 con intervallo di 7-10 g da metà maggio a fine luglio/inizio agosto
- Volume di irrorazione: 1000 L/ha
- livello di malattia quantificato adottando una scala empirica di gravità per le foglie (10 classi) e una per i grappoli (7 classi).

| Tesi | Sostanza attiva, concentrazione | Dosi saggiate | 2022 | 2023 |
|-------------------------------|--|----------------------------|------|------|
| Chitosano 1 | Chitosano cloridrato, 1,9% | 0,04% s.a. | x | |
| Chitosano 2 | Chitosano cloridrato, 5% | 0,04% s.a. | x | |
| Chitosano 3 | Chitosano cloridrato, 50 g/L | 0.04% s.a. | x | |
| Chitosano 4a | Chitosano cloridrato, 50% | 0.04% s.a. | x | |
| Chitosano 4b | Chitosano cloridrato, 50% | 0.20% s.a. | x | |
| Chitosano 4c | Chitosano cloridrato, 50% | 0.50% s.a. | x | x |
| Siero liquido | Siero, 7% di sostanza secca | 10 L/hL (0.7% s.s.) | x | x |
| Siero polvere | Siero, 90% di sostanza secca | 0.7% s.s. | x | x |
| Olio essenziale | OE di arancio dolce, 60 g/L | 600 mL/hL | x | x |
| Equisetum arvense | E. arvense, 2 g/L | 500 mL/hL | x | x |
| Urtica spp. | Urtica spp., 15 g/L | 400 mL/hL | x | x |
| <i>Ampelomyces quisqualis</i> | A. quisqualis isolato M-10, 58g/100g (min. 5 x10 ⁹ spore/g) | 7 g/hL | x | x |
| Rame | Solfato di rame tribasico, 190 g/L | 350 mL/hL | x | |
| | Idrossido di rame, 400 g/L | 150 mL/hL | | x |
| Zolfo | Zolfo (80%) | 4 kg/ha | | x |
| Aziendale ¹ | Rame e zolfo ¹ | Convenzionali ¹ | x | x |
| Testimone non trattato | - | - | x | x |
| Testimone acqua | - | 1000 L/ha | x | x |

RISULTATI PERONOSPORA SU MONTEPULCIANO

FOGLIE: tutti i prodotti, ad eccezione del siero di latte in polvere, di *E. arvense* e di *Urtica* spp. hanno ridotto peronospora rispetto al TNT. L'OE di arancio dolce ha protetto tanto quanto i trattamenti aziendali. Chitosano allo 0,5% e rame hanno garantito un livello di protezione significativamente maggiore rispetto a TA

GRAPOLI: chitosano 4c, OE di arancio dolce e *A. quisqualis* sono stati i soli ad aver ridotto significativamente la malattia rispetto TNT e TA. Chitosano e rame i più efficaci senza differire significativamente tra loro

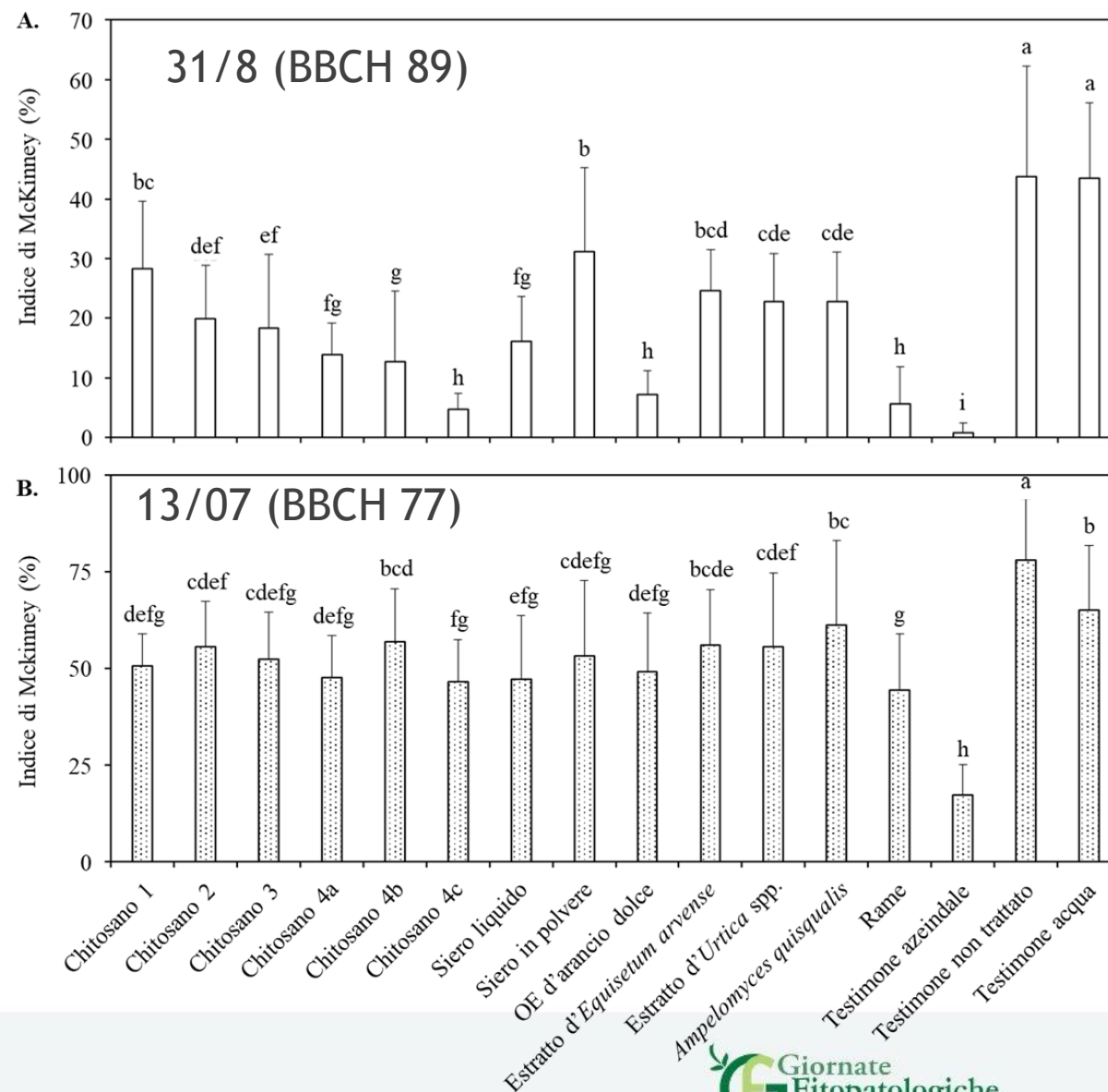


RISULTATI OIDIO SU MONTEPULCIANO

FOGLIE: tutti i prodotti hanno ridotto oidio rispetto al TNT e alle piante irrorate con acqua. Chitosano 4c e l'OE di arancio dolce i più efficaci.

GRAPOLI: tutti hanno ridotto significativamente la malattia sui grappoli rispetto a TNT, ma chitosano 4b, l'estratto di *E. arvense* e *A. quisqualis* non si sono differenziati dal controllo con acqua. In condizioni di elevata pressione di malattia, chitosano e siero di latte liquido sono stati i più efficaci.

Su entrambi gli organi, il miglior livello di protezione è stato assicurato dai trattamenti a base di rame e zolfo della strategia aziendale



CONCLUSIONI DEGLI AUTORI

- ❑ chitosano e OE di arancio dolce i più efficaci verso entrambe le malattie
- ❑ siero di latte fresco è un promettente antioidico a basso costo
- ❑ In alcuni casi, i composti innovativi hanno protetto la vite tanto quanto i convenzionali.
- ❑ Il chitosano allo 0,5% ha fornito la massima protezione da *P. viticola* garantendo allo stesso tempo un controllo soddisfacente di *E. necator*, soprattutto sulle foglie. Questo biopolimero può essere considerato utile per supportare o eventualmente rimpiazzare il rame nella protezione antiperonosporica e la sua efficacia collaterale sull'oidio potrebbe integrare l'applicazione di zolfo a basse dosi.
- ❑ **Necessarie ulteriori sperimentazioni di pieno campo per validare la migliore strategia d'applicazione su larga scala di sostanze di base e altri composti naturali con meccanismi d'azione innovativi**

EFFETTI DELL'APPLICAZIONE DI COS-OGA E DI UN COADIUVANTE A BASE DI SORBITAN MONO OLEATO ETOSSILATO SULL'EFFICACIA ANTIPERONOSPORICA E ANTIOIDICA DI FORMULATI COMMERCIALI

S. Piancatelli, M. Moumni, G. Cantalamessa, S. M. Makau, M. Tunç, Y. Davillerd, E. P. Pérez-Álvarez, T. Garde-Cerdán, S. Ciofini, L. Evangelista, A. Bagnalasta, I. Ferri, G. Romanazzi

OBIETTIVO

verificare l'attività quali induttori di resistenza verso *Plasmopara viticola* e *Erysiphe necator* di COS-OGA anche abbinato a basse dosi di rame e di un coadiuvante ammesso in agricoltura biologica

Dipartimento di Scienze Agrarie Alimentari ed Ambientali, Università Politecnica delle Marche

- Institut de l'Agriculture et de l'Alimentation Biologiques (ITAB) Francia
- Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (CSIC), Spagna
- Gowan Italia

PROTOCOLLO SPERIMENTALE

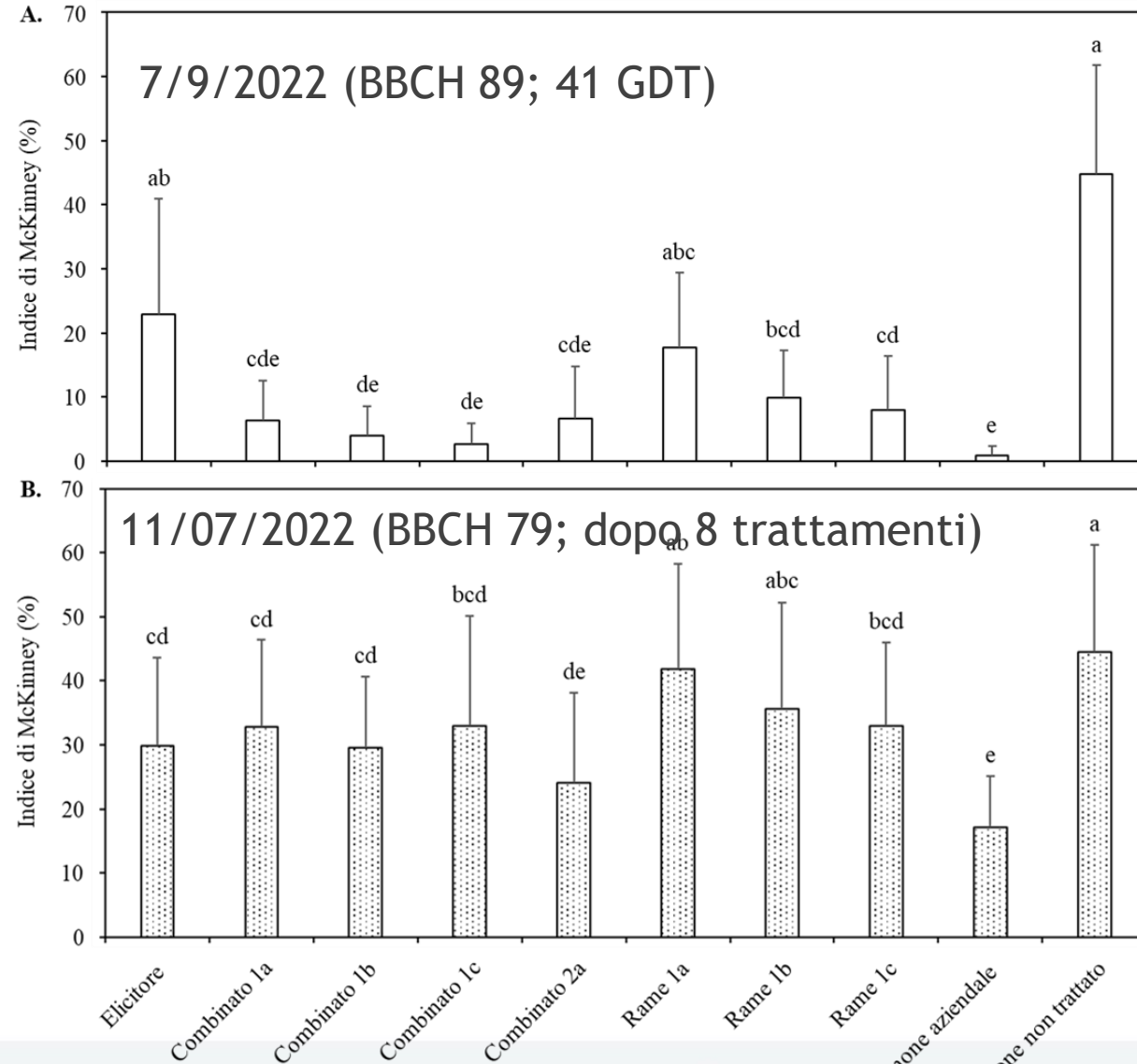
- ❑ blocchi randomizzati con quattro ripetizioni
- ❑ Intervallo trattamenti: 7-10 g
- ❑ 14,10 e 11 applicazioni effettuate nel 2021, 2022 e 2023
- ❑ Volume di irrorazione: 1000 L/ha
- ❑ livello di malattia quantificato adottando una scala empirica di gravità per le foglie (10 classi) e una per i grappoli (7 classi).
- ❑ 2021 poco favorevole a oidio e peronospora; 2022 Oidio; 2023 Peronospora

| Strategia | Sostanza attiva (concentrazione %) | Formulato commerciale (Società ditributrice) | Dose (L o kg /ha) |
|----------------------------------|--|--|----------------------------|
| Elicitore | COS-OGA (1,25) | Ibisco (Gowan) | 2 |
| Combinato 1a | | | 0,75 + 2 |
| Combinato 1b | Idrossido (20) e ossicloruro (10) | Airone Extra + Ibisco (Gowan) | 1 + 2 |
| Combinato 1c | di rame + COS-OGA (1.25) | | 1,5 + 2 |
| Combinato 1d | | | 1 + 2,5 |
| Combinato 2a | Idrossido (20) e ossicloruro (10) | | 0,75 + 2 + 1,5 |
| Combinato 2b | di rame + COS-OGA (1.25) + | Airone Extra + Ibisco + Mago (Gowan) | 1 + 2 + 1 |
| Combinato 2c | sorbitan mono oleato etossilato (12) | | 1 + 2,5 + 1 |
| Alternato 1 ¹ | | | Combinato 1c / combinato 3 |
| Alternato 2 ² | | Combinato 3 / combinato 1c | 1,5 + 4 / 1,5 + 2 |
| Rame 1a | | | 0,75 |
| Rame 1b | Idrossido (20) e ossicloruro (10) | Airone Extra (Gowan) | 1 |
| Rame 1c | di rame | | 1,5 |
| Rame 2 | Idrossido di rame (40) | | Heliocuvivre (Biogard) |
| Zolfo | Zolfo (80) | Tiovit Jet (Syngenta) | 4 |
| Combinato 3 | Idrossido (20) e ossicloruro (10) di rame + zolfo (80) | Airone Extra (Gowan) + Tiovit Jet (Syngenta) | 1,5 + 4 |
| Testimone aziendale ³ | Rame e zolfo ³ | Diversi formulati ³ | Standard ³ |
| Testimone non trattato | - | - | - |
| Testimone acqua | - | - | 1000 |

RISULTATI OIDIO MONTEPULCIANO 2022

FOGLIE: tutte le combinazioni COS-OGA + rame hanno assicurato un contenimento significativo della malattia.

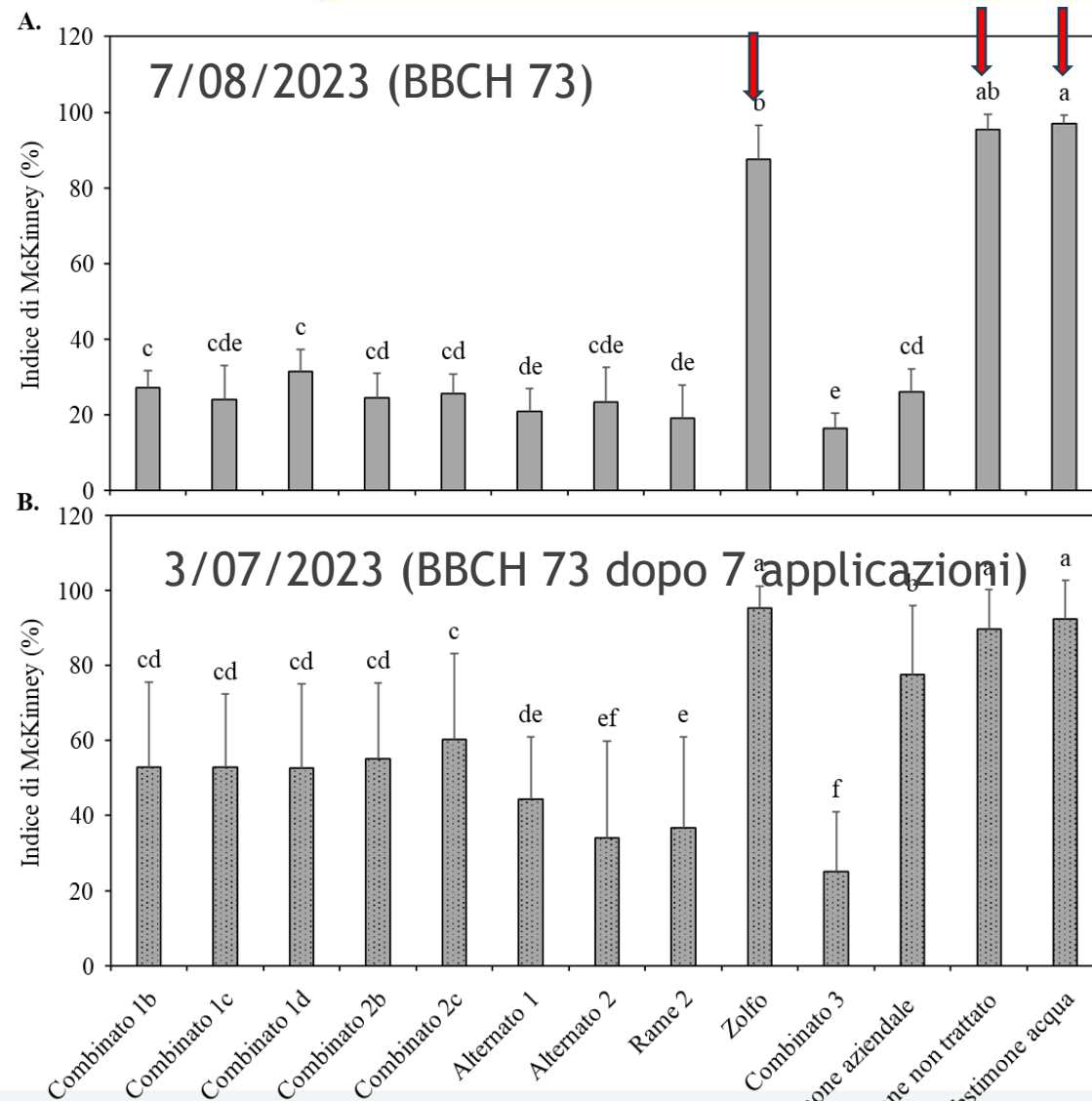
GRAPOLI: tutte le strategie contenenti COS-OGA hanno mostrato differenze significative rispetto al testimone non trattato. In particolare, COS-OGA 2 L/ha + rame 0,75 kg/ha + sorbitan mono oleato etossilato 1,5 L/ha ha garantito lo stesso livello di protezione della strategia aziendale basata sull'applicazione di rame e zolfo



RISULTATI PERONOSORA SU MONTEPULCIANO 2023

FOGLIE: tutte le strategie, ad eccezione dello zolfo applicato da solo, hanno ridotto in maniera significativa l'Indice di McKinney della peronospora sulle foglie rispetto al testimone non trattato.

GRAPOLI: tutte le strategie hanno contenuto significativamente l'intensità della malattia sia rispetto ai testimoni negativi che al testimone aziendale. Trattamenti con rame e zolfo, seguiti da trattamenti con COS-OGA e rame hanno contenuto l'Indice di McKinney in maniera non dissimile dai testimoni a base di rame e di rame e zolfo



CONCLUSIONI DEGLI AUTORI

- ❑ COS-OGA: discreta efficacia nei confronti della peronospora della vite, specialmente quando associato a basse dosi di rame
- ❑ Sorbitan mono oleato etossilato: oltre ad un'ottimizzazione della distribuzione, ha in alcuni casi aumentato l'efficacia dei trattamenti, anche se spesso non in maniera statisticamente significativa.
- ❑ Strategie basate sull'applicazione di prodotti combinati hanno garantito in generale i risultati più promettenti, spesso non dissimili dalla strategia convenzionale
- ❑ Le strategie combinate 2a, 2b e 2c, che hanno previsto trattamenti con basse dosi di rame, COS-OGA e coadiuvante, pur non contenendo zolfo, oltre a proteggere le viti dalla peronospora, si sono distinte positivamente anche per quanto riguarda la protezione antioidica sia delle foglie che dei grappoli
- ❑ Dosi ridotte di rame si confermano parimenti efficaci rispetto al rame applicato a dosi massime nel contenimento della peronospora



STRATEGIE DI PROTEZIONE BASATE SU INDUTTORI DI RESISTENZA, SOSTANZE NATURALI E ANTAGONISTI MICROBICI PER IL CONTENIMENTO DELL'OIDIO SU VITE A UVA DA TAVOLA

M. Di Carlo, M. Tagliente, G. Fumarola, M. Carrieri, R. Argentieri, C. Dongiovanni

OBIETTIVI

Valutare l'efficacia di strategie di protezione integrata con alternanza di COS-OGA, olio essenziale di arancio dolce, *B. amyloliquefaciens* ceppo FZB24, mettendo anche a confronto intervalli variabili tra le applicazioni.

Valutare l'efficacia di *Bacillus amyloliquefaciens* a confronto con quella dello zolfo bagnabile, in trattamenti eseguiti nelle fasi finali dei programmi di protezione

Centro di Ricerca, Sperimentazione e
Formazione in Agricoltura "Basile Caramia"



PROVA A 2021 - PROTOCOLLO E RISULTATI

N. 3 tesi a confronto: 1. TNT, 2. strategia alternanza di prodotti antioidici di sintesi di uso consolidato (10 applicazioni a intervalli di 7-12 g); 3. strategia uso esclusivo di prodotti ammessi in agricoltura biologica (16 applicazioni a intervalli di 4-7 g); 4 blocchi randomizzati; parcelle di 8-10 piante; Volume di applicazione: 1000 L/ha pompe a spalla, Italia, Tendone coperto con retti antigrandine, 2021-2023

| Tesi Sostanze attive | Rilievi sui grappoli | | | | | | Rilievi sui rachidi | | | | | |
|--|----------------------|---------|--------|--------|--------|--------|---------------------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | 25-giu | | 16-lug | | 03-set | | 02-lug | | 16-lug | | 03-set | |
| | I | MK | I | MK | I | MK | I | MK | I | MK | I | MK |
| 1 - TNT | 64,4 a* | 10,00 a | 99,6 a | 68,1 a | 100 a | 90,4 a | 24,4 a* | 6,4 a | 71,8 a | 40,2 a | 97,0 a | 79,6 a |
| 2 - zolfo (A) /spiroxamina (HJK) / penconazole (CEL) / Ciflufenamid (NPR) | 8,9 c | 1,3 c | 21,7 b | 3,9 c | 48,5 b | 16,9 b | 0 b | 0 b | 4,0 c | 0,7 c | 27,9 b | 9,3 c |
| 3 - COS-OGA (ABC)/ Zolfo (AEFHJKMOQ)/ Olio di arancio (HJKL) / <i>B. amyloliquifaciens</i> (DMPRS) | 35,5 b | 6,2 b | 88,2 a | 33,7 b | 95 ab | 62,5 a | 3,0 b | 0,7 b | 27,9 b | 15,9 b | 59,3 b | 36,2 b |

Date dei trattamenti: A) 14/5; B) 18/5; C) 25/5 (inizio fioritura); D) 1/6; E) 8/6 (fine fioritura); F) 14/6; H) 18/6; I) 22/6; J) 25/6; K) 2/7; L) 9/7; M) 16/7; N) 19/7; O) 23/7; P) 30/7; Q) 6/8; R) 13/8; S) 24/8.

PROVA B 2022 - PROTOCOLLO E RISULTATI

Tesi a confronto: 7

4 blocchi randomizzati; parcelle di 8-10 piante

Volume di applicazione: 1000 L/ha pompe a spalla

Date dei trattamenti: A) 10/5; B) 16/5; C) 21/5; D) 23/5 (inizio fioritura); E) 26/5; F) 30/5; G) 6/6 (fine fioritura); H) 11/6; I) 13/6; J) 17/6; K) 22/6; L) 24/6; M) 1/7; N) 7/7; O) 12/7; P) 15/7; Q) 19/7; R) 25/7; S) 1/8; T) 12/8; U) 23/8

| Tesi Sostanze attive (trattamenti) | Rilievo | | | | | |
|---|----------|--------|----------|--------|---------|--------|
| | 06-lug | | 12-set | | | |
| | Grappoli | | Grappoli | | Rachidi | |
| | I (%) | MK (%) | I (%) | MK (%) | I (%) | MK (%) |
| 1 - Testimone non trattato | 99,6 a* | 55 a | 100 a | 78,2 a | 97,5 a | 76,4 a |
| 2 - Zolfo (A) / Proquinazid (B) / Fluxapyroxad (DG) / Spiroxamina (JLM) / Metrafenone (N) / <i>B. amyloliquifaciens</i> (PRSTU) | 10,1 b | 1,5 b | 15,6 c | 3,1 c | 2,3 c | 0,6 c |
| 3 - Zolfo (APRSTU) / Proquinazid (B) / Fluxapyroxad (DG) / Spiroxamina (JLM) / Metrafenone (N) | 7,9 b | 1,4 b | 12,6 c | 2,6 c | 4,7 c | 1,3 c |
| 4 - Zolfo (A) / Proquinazid (B) / Fluxapyroxad (DG) / Spiroxamina (JLM) / Metrafenone (N) | 5,8 b | 0,9 b | 33,4 bc | 7,3 bc | 16,8 bc | 5,9 c |
| 5 - Zolfo (A) / Proquinazid (B) / Fluxapyroxad (DG) / Spiroxamina (JLM) / Metrafenone (NP) / <i>B. amyloliquifaciens</i> (STU) | 3,5 b | 0,6 b | 11,7 c | 1,9 c | 0,4 c | 0,1 c |
| 6 - Zolfo (AGNORT) / COS-OGA (ABCE) / Olio di arancio (GHJSU) / <i>B. amyloliquifaciens</i> (FLMNOQ) | 3,9 b | 0,6 b | 30,3 bc | 5,4 bc | 9,3 c | 2,5 c |
| 7 - Zolfo (AGNPSU) / COS-OGA (ABDF) / Olio di arancio (GIKT) / <i>B. amyloliquifaciens</i> (FMNPR) | 10,2 b | 1,8 b | 62 b | 24,7 b | 45,1 b | 26,6 b |

PROVA C 2023 - PROTOCOLLO E RISULTATI

Tesi a confronto: 4

4 blocchi randomizzati; parcelle di 8-10 piante

Volume di applicazione: 1000 L/ha pompe a spalla

| Tesi Sostanze attive (trattamenti) | Rilievo 29 agosto Grappoli | |
|---|-------------------------------|--------|
| | I (%) | MK (%) |
| 1 - Tesimone non trattato | 15,7 a* | 3,0 a |
| 2 - Zolfo (A) / Fluxapyroxad (DG) / Spiroxamina (BIL) / Metrafenone (ORS) | 1,6 c | 0,2 c |
| 3 - Zolfo (AHJS) / COS-OGA (ABDF) / Olio di arancio (HJL) / <i>B. amyloliquefaciens</i> (FNPRT) | 10,2 ab | 2,0 ab |
| 4 - Zolfo (AHIS) / COS-OGA (ABCE) / Olio di arancio (HIK) / <i>B. amyloliquefaciens</i> (FLMOQRT) | 4,7 bc | 0,7 bc |

Date dei trattamenti: A) 11/5; B) 18/5; C) 24/5; D) 27/5 (inizio fioritura); E) 30/5; F) 5/6; G) 9/6 (fine fioritura); H) 12/6; I) 17/6; J) 20/6; K) 23/6; L) 28/6; M) 3/7; N) 6/7; O) 10/7; P) 14/7; Q) 17/; R) 24/7; S) 3/8; T) 16/8.

CONCLUSIONI DEGLI AUTORI

B. amyloliquifaciens posizionato al termine dei programmi di protezione dopo alternanza di antioidici di sintesi ha evitato l'ulteriore progressione delle infezioni su bacche e rachidi, confermandone la possibilità d'impiego nelle fasi di chiusura dei programmi sperimentali

Vantaggi strategie esclusivamente "bio": favorevole profilo ecotossicologico, assenza di residuo, assenza o limitato intervallo di sicurezza

Svantaggi: elevato numero di trattamenti (+6-7) con incremento dei costi di produzione e maggiore impatto delle applicazioni

Si conferma l'importanza di esecuzione di trattamenti preventivi con avvio dei programmi sperimentali in leggero anticipo (fase di distensione delle infiorescenze).

In caso di infezioni in post-allegagione, occorrerebbe valutare l'opportunità per le strategie esclusivamente "bio", un ulteriore anticipo delle applicazioni a partire dal germogliamento, con l'obiettivo di ridurre le prime infezioni ascosporiche e garantire l'ottenimento di grappoli puliti nelle 2-3 settimane dopo l'allegagione per minimizzare le infezioni secondarie che tendono ad assumere carattere epidemico.



IMPIEGO DI ESTRATTO DI LUPINO DOLCE IN UN PROGRAMMA DI DIFESA INTEGRATA NEL CONTROLLO DI BOTRITE E OIDIO DELLA VITE

A. Arbizzani, A. Cavotto, C. Ramponi, M. Dimartino

OBIETTIVO

Verificare l'efficacia antioidica e antibotritica su vite da tavola e da vino di strategie di difesa che hanno previsto l'impiego di estratto di lupino dolce (Problad) in alternanza con prodotti sia di sintesi che naturali, anche al fine di prevenire problematiche di resistenza e agevolare l'ottenimento di produzioni a residuo controllato.

Certis Belchim

VITE: OIDIO, BOTRITE, MAL DELL'ESCA

PROTOCOLLO DELLE PROVE

Disegno sperimentale: blocchi randomizzati con quattro ripetizioni per tesi

Volumi di acqua: compresi tra 500-1000 L/ha

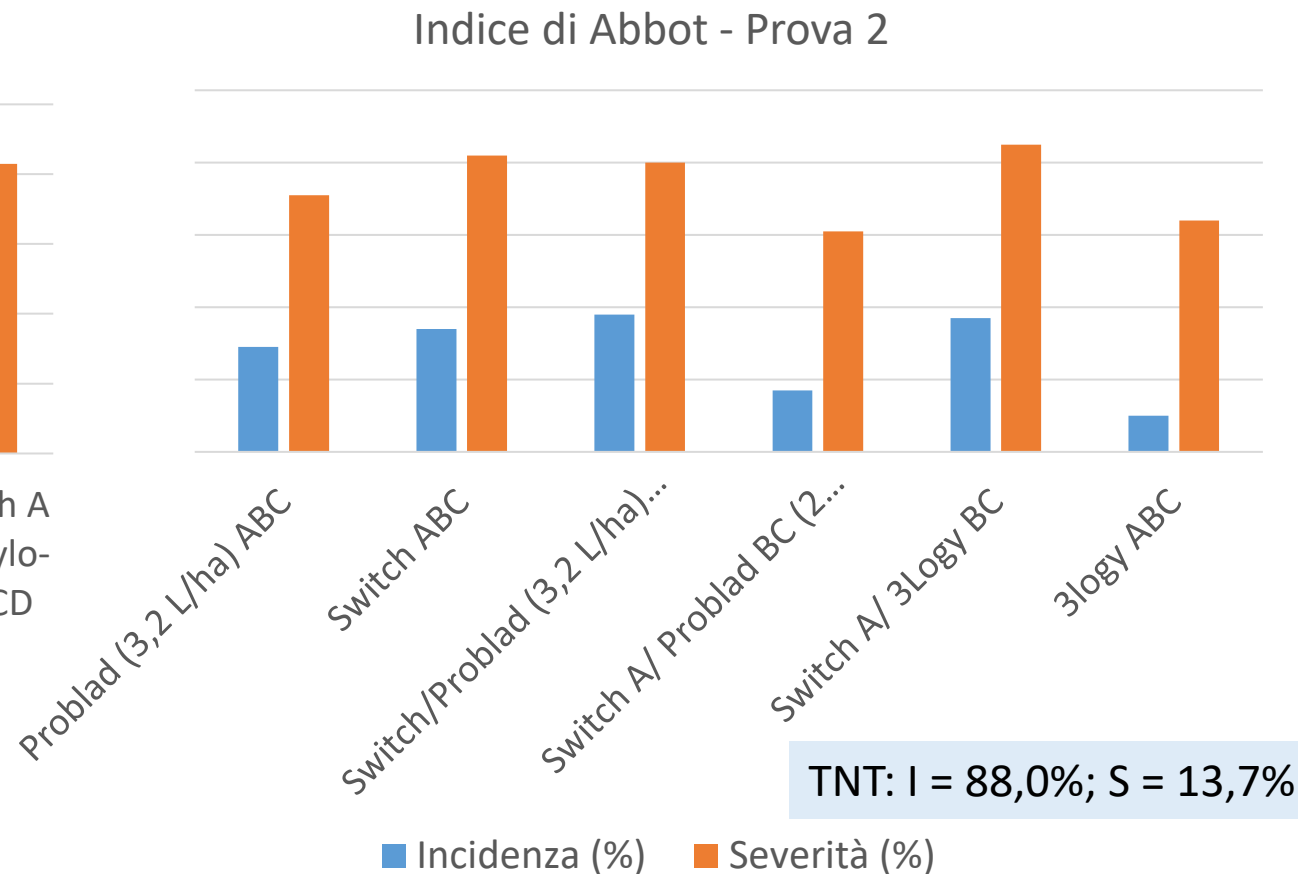
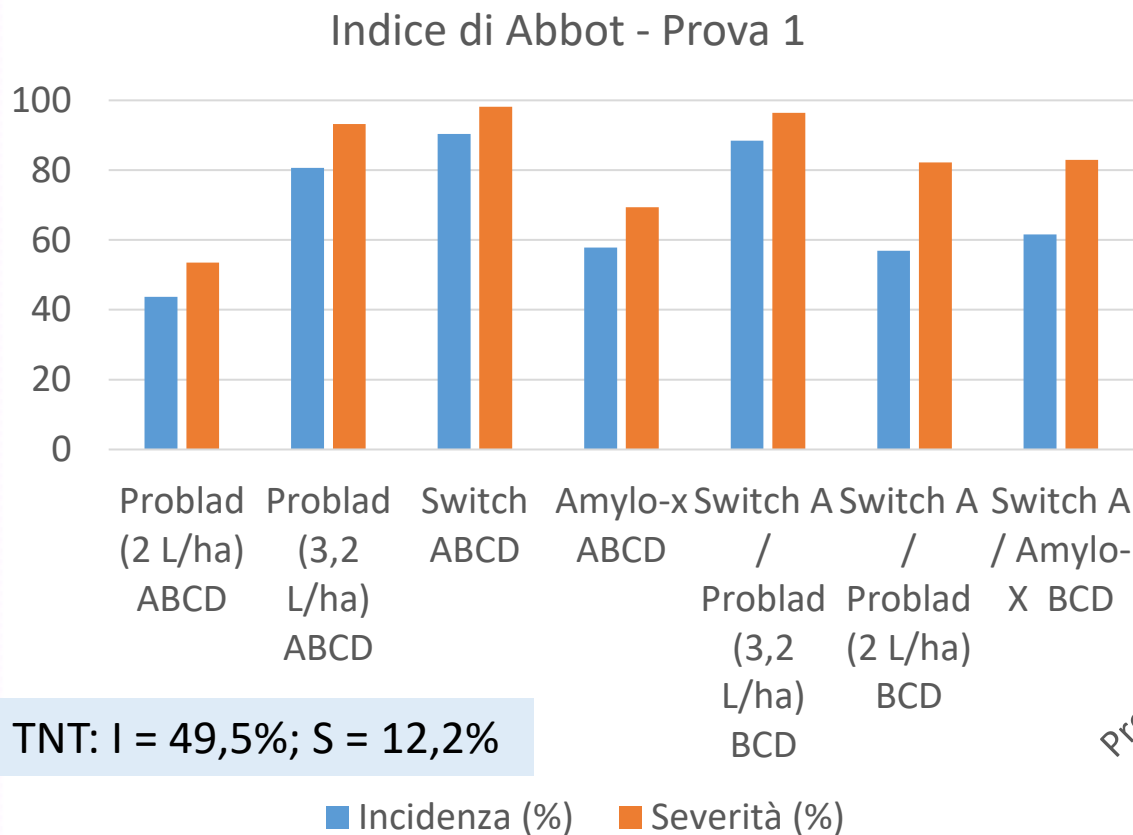
Rilievi: incidenza e severità su foglie e grappoli, su un numero compreso fra 50 e 100 per parcella

Efficacia Problad su oidio: da pre fioritura a invaiatura (intervalli di 7-9 g).

Efficacia Problad su muffa grigia: applicazioni in pre fioritura, pre-chiusura grappolo, invaiatura e maturazione, a differenti dosaggi e in strategia con prodotti a diverso meccanismo di azione

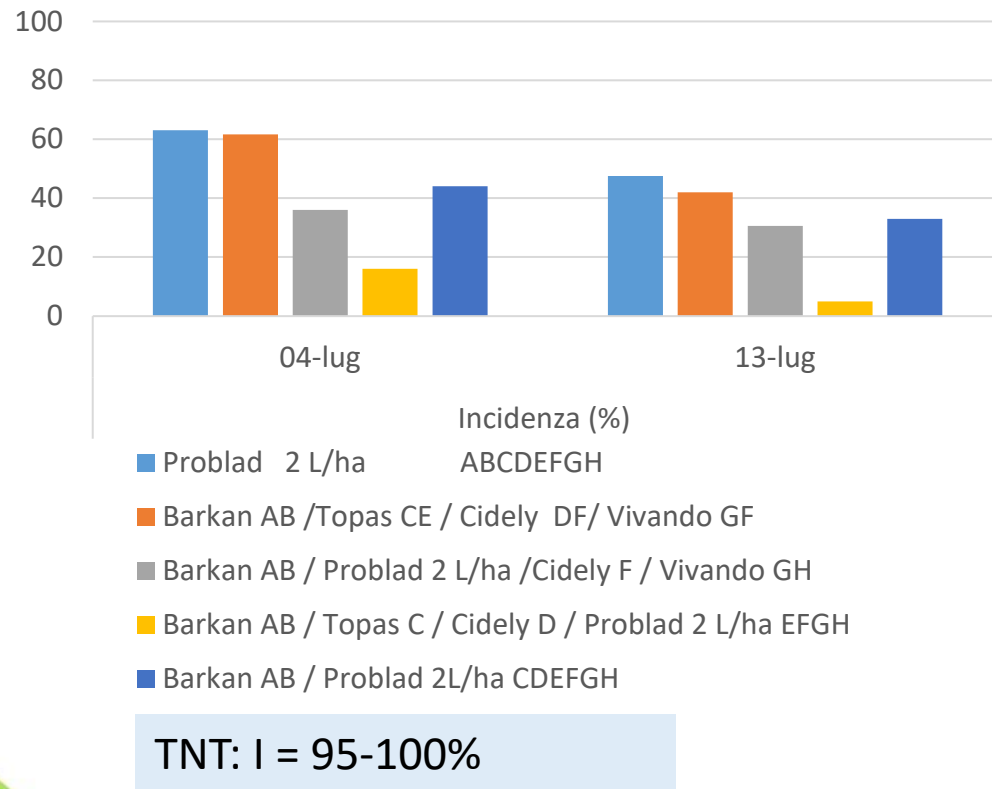
| Prova | Anno | Centro di saggio | Località | Coltura | Varietà | Avversità |
|-------|------|------------------|-----------------------------|----------------|------------|-----------|
| 1 | 2019 | Coragro | Licodia Eubea (CT) | Vite da tavola | Italia | Botrite |
| 2 | 2019 | Viten | Castiglione Tinella (CN) | Vite | Chardonnay | Botrite |
| 3 | 2020 | Coragro | Licodia Eubea (CT) | Vite da tavola | Italia | Oidio |
| 4 | 2020 | Terremerse | Marzeno di Brisighella (RA) | Vite | Chardonnay | Oidio |
| 5 | 2021 | Agritech | Castellana di Pianella (PE) | Vite | Chardonnay | Oidio |

RISULTATI MUFFA GRIGIA

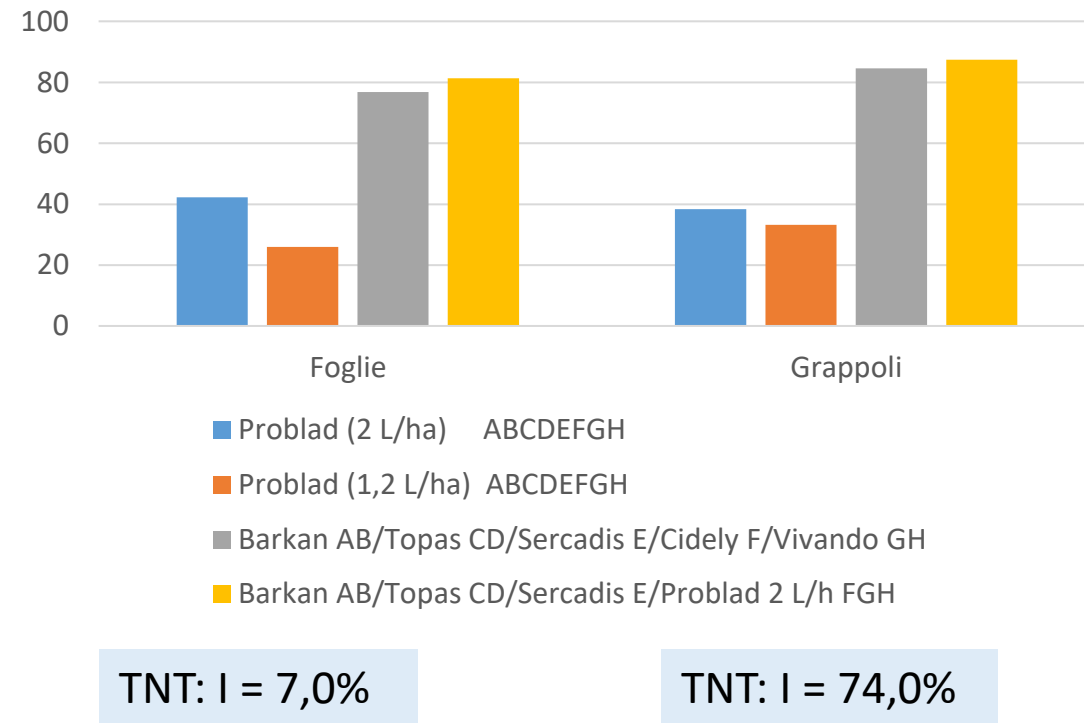


RISULTATI OIDIO

Indice di Abbot-Prova 3



Indice di Abbot - Prova 4



CONCLUSIONI

Buona attività dell'estratto di lupino dolce nel controllo di oidio e muffa grigia della vite in diversi stress-test (2019-2021, areali (Piemonte, Emilia-Romagna e Sicilia), diversi dosaggi d'impiego e diversi tempi di applicazione), con attività analoga ai fungicidi di confronto impiegabili nelle stesse condizioni.

Breve periodo di sicurezza, ottimo profilo tossicologico e limitato numero di residui rilevabili alla vendemmia estremamente favorevoli per un impiego in strategia con fungicidi a diverso meccanismo d'azione anche di derivazione naturale. Il meccanismo d'azione non specifico dell'estratto di lupino dolce può essere utile per gestire e/o prevenire problematiche relative alle resistenze.



SAGGI PRELIMINARI PER LA VALUTAZIONE DELL'ATTIVITÀ ANTIFUNGINA DI ESTRATTI DI *SALVIA INTERRUPTA* NEI CONFRONTI DI 4 DIVERSI CEPPI DI *BOTRYTIS CINEREA*

M. Lo Vetere, V. Iobbi, A. Bisio, E. Guido, A. Minuto, A. P. Lanteri

OBIETTIVO

verificare *in vitro* l'effetto di estratti di *Salvia interrupta*, specie di salvia non ancora studiata dal punto di vista chimico e microbiologico, nei confronti di *Botrytis cinerea* per il loro possibile utilizzo in agricoltura

Dipartimento di Farmacia, Università di Genova
Centro Sperimentazione e Assistenza Agricola
(CeRSAA), Albenga (SV)

PROTOCOLLO DELLE PROVE

Preparazione degli estratti

- dalla superficie di foglie fresche (essudati)
- da foglie secche (matrice)

Attività biologica

- 4 isolati di *B. cinerea* ottenuti da infezioni naturali su ospiti diversi
- concentrazioni degli estratti: 100, 500, 1000 mg/L
- Inoculazioni con dischetti di micelio (5 mm), ottenuti da colture fungine di 7 giorni. Controllo positivo; Standard di riferimento Switch: 375 mg/L di cyprodinil e 250 mg/L di fludioxonil. DMSO: 7,5 ml/L
- Incubazione a 27 ± 2 °C

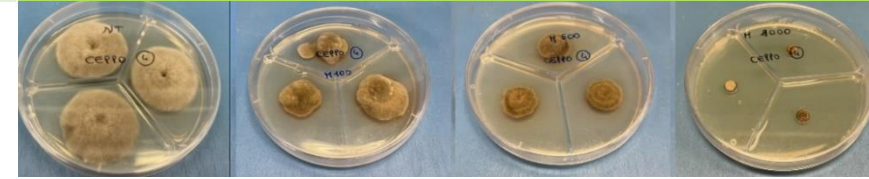
Analisi

- Raggio di accrescimento del micelio misurato fino alla completa colonizzazione della superficie da parte del fungo nelle piastre non trattate.
- Capacità inibitoria: % di crescita comparata al controllo positivo

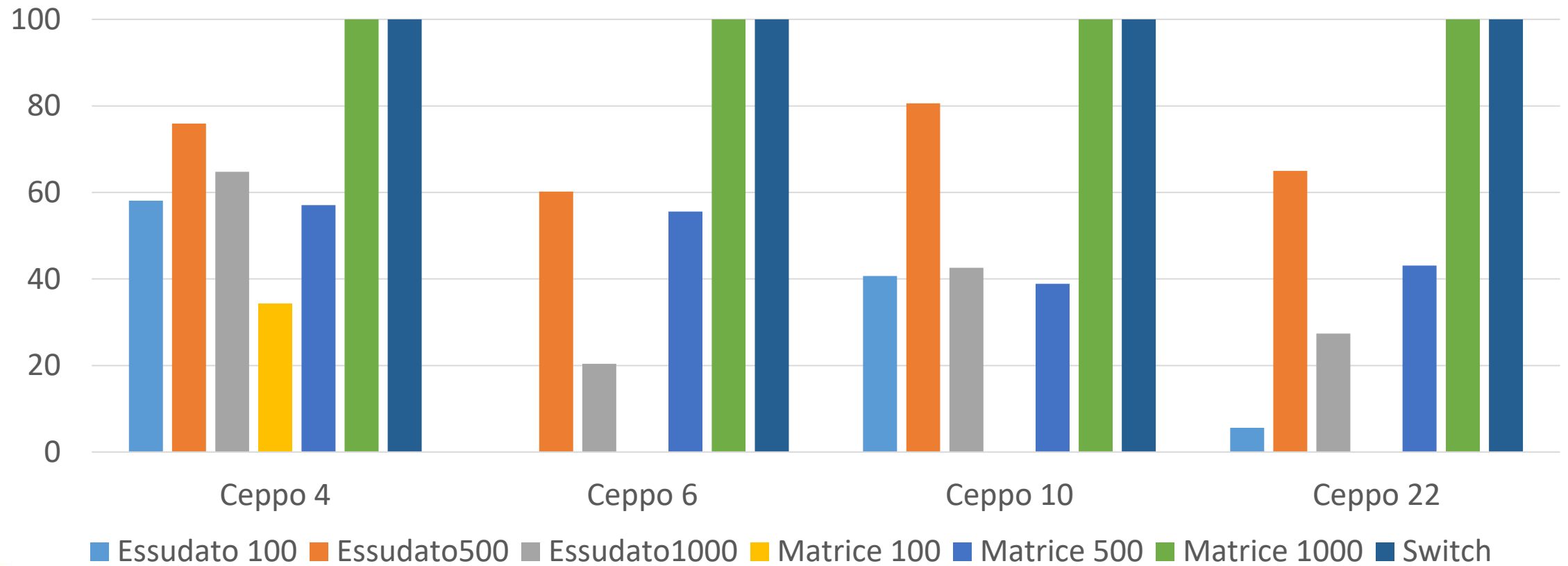
Saggi preliminari per la valutazione dell'attività antifungina di estratti di *Salvia interrupta* nei confronti di 4 diversi ceppi di *Botrytis cinerea*

DIFESA DALLE MALATTIE

RISULTATI



Inibizione (%) di crescita micelica di base



VITE: OIDIO, BOTRITE, MAL DELL'ESCA

CONCLUSIONI DEGLI AUTORI

Salvia interrupta sembra essere una fonte interessante di composti aventi attività biologica vs *B. cinerea*.

In generale «estratto matrice» più efficace di «estratto essudato»

- ❑ «estratto Matrice 1000 mg/L» paragonabile in termini di attività biologica dello standard chimico di riferimento
- ❑ «estratto essudato» bassa percentuale di inibizione alla massima concentrazione e mancato effetto dose-risposta, per scarsa solubilità dello stesso estratto nel mezzo colturale?



ESPERIENZE DI CONTENIMENTO DEL MARCIUME ACIDO CON APPLICAZIONI IN PRE-RACCOLTA DI *BACILLUS AMYLOLIQUEFACIENS* CEPPO FZB24

F. Cavazza, M. Landi, A. Soli, R. Bugiani, L. Tosi, G. Posenato, P. Borsa, S. Venieri

OBIETTIVO

Valutare l'efficacia del formulato Taegro® verso gli agenti causali del marciume acido e confermarne il miglior posizionamento nelle strategie di difesa su vite da vino

Astra Innovazione e Sviluppo CdS, Faenza (RA)
Servizio Fitosanitario - Regione Emilia-Romagna, Bologna
Agrea Centro Studi. San Giovanni Lupatoto (VR)
Syngenta Italia, Milano

PROTOCOLLO DELLE PROVE

Blocchi randomizzati (4 ripetizioni e 4 piante per parcella)

Volume d'acqua (L/ha): 833 (2021), 1000 (2022) e 694 (2023).

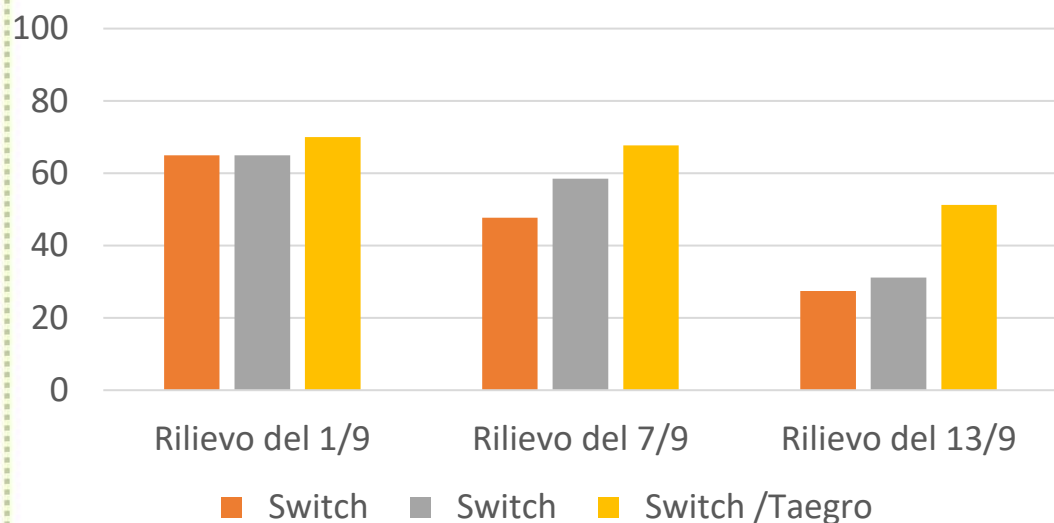
Trattamenti A: Fine fioritura/allegagione (anno 2022); B: pre-chiusura del grappolo (nel 2021 e 2023) D: suscettibilità al marciume acido, cioè 13,5° Brix per Switch mentre per TAEGRO tre applicazioni con cadenza di 7-10 giorni fino alla fase di pre-raccolta (anno 2021 e 2023). Nella prova del 2022, le applicazioni in pre-raccolta sono state eseguite dalla comparsa dei sintomi utilizzando il solo prodotto microbiologico.

| Formulato | Dose kg/ha | Date e fasi di applicazione | | |
|------------------|--------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| | | 2021 | 2022 | 2023 |
| Switch | 0,8 | 30/6 (B), 23/8 (D1) | 10/6 (A) | 21/6 (B), 18/8 (D1) |
| Switch | 0,8 | 23/8 (D1) | - | 21/6 (B) |
| Switch Taegro | 0,8 0,37 | 30/6 (B), 23/8, 31/8, 7/9 (D) | 10/6 (A) 30/8, 6/9, 12/9 (D2) | 21/6 (B) 18/8, 28/8, 7/9 (D) |
| Switch Taegro | 0,8 0,185 | - | 10/6 (A) 30/8, 6/9, 12/9 (D2) | - |

Rilievi di efficacia: 50 grappoli per parcella utilizzando facendo riferimento a una scala empirica a classi.

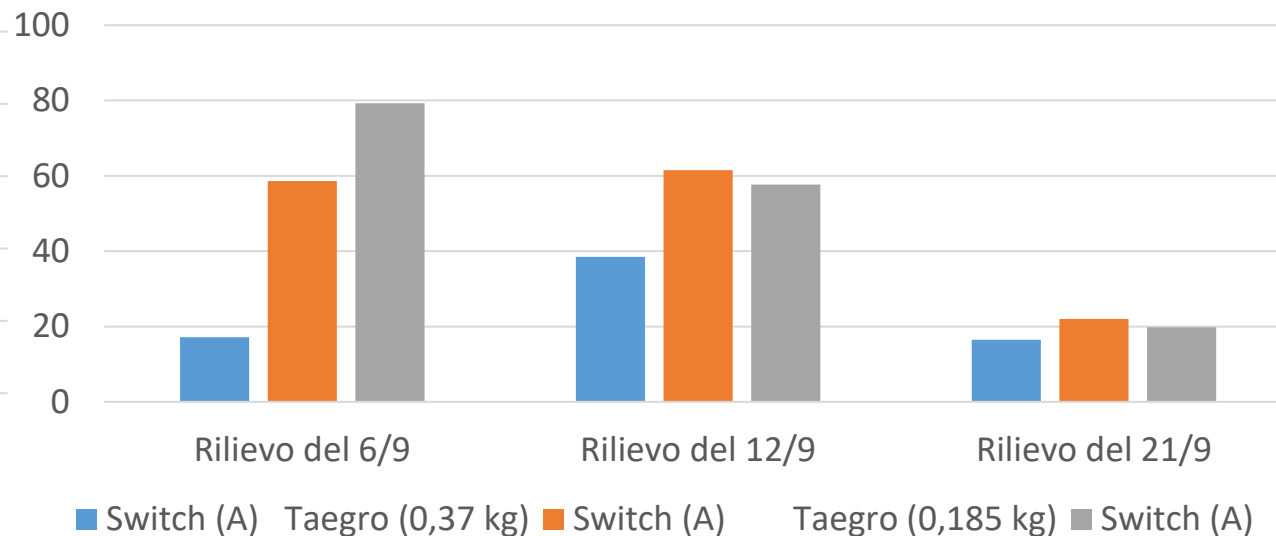
RISULTATI MARCIUME ACIDO

Indice di Abbot - Prova 2021



TNT da 33 a 80%

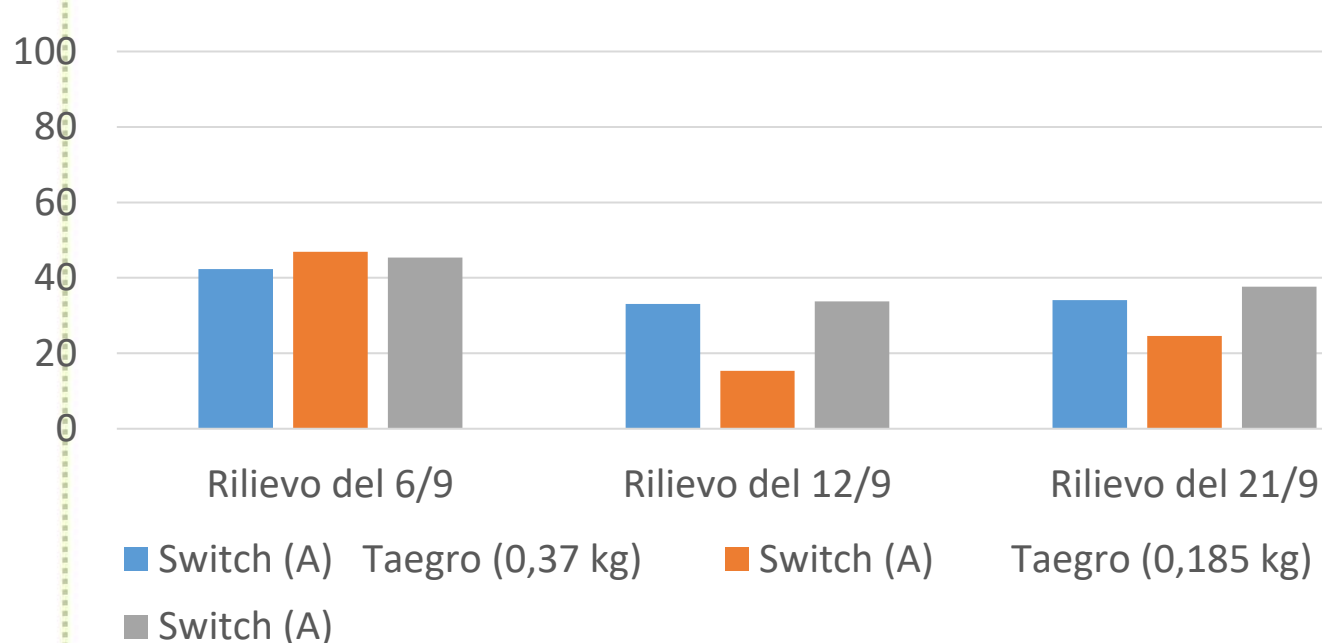
Indice di Abbot - Prova 2022



TNT da 14,5 a 45,5%

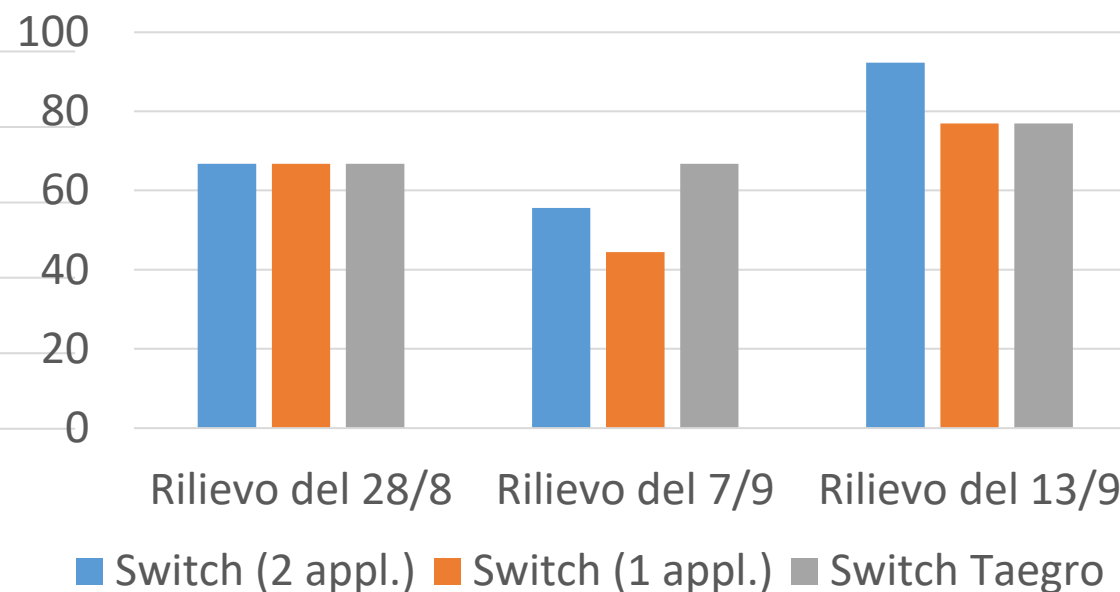
RISULTATI MUFFA GRIGIA

Indice di Abbot – Prova 2022



TNT da 65 a 69%

Indice di Abbot - Prova 2023



TNT da 3 a 13%

CONCLUSIONI

Sufficiente attività dello Switch anche se ha palesato, in annate ad alta pressione di malattia, difficoltà nel garantire risultati soddisfacenti.

Taegro ha fornito prestazioni simili o superiori rispetto al prodotto chimico ponendosi un ulteriore strumento nella strategia di protezione del vigneto, con addizionalmente un profilo residuale nelle uve e nel vino, migliorativo rispetto ai prodotti di sintesi.

Migliore strategia contro il marciume acido: primo intervento in chiave preventiva quando, negli acini il livello zuccherino medio raggiunge 13,5° Brix, considerato il valore d'inizio della loro sensibilità



ATTIVITÀ DI MICRORGANISMI BENEFICI E DI UN MASTICE SU *PHAEOMONIELLA CHLAMYDOSPORA* DEL COMPLESSO ESCA DELLA VITE

G. Brussi, E. G. Metruccio, F. Osti, R. Roberti, S. Di Marco

OBIETTIVO

Valutare l'attività di formulazioni a base di *Trichoderma atroviride*, *Bacillus amyloliquefaciens*, e di un polimero che esercita un'azione fisica nei confronti di *Phaeomoniella chlamydospora* (Pch), *in vitro* e in campo

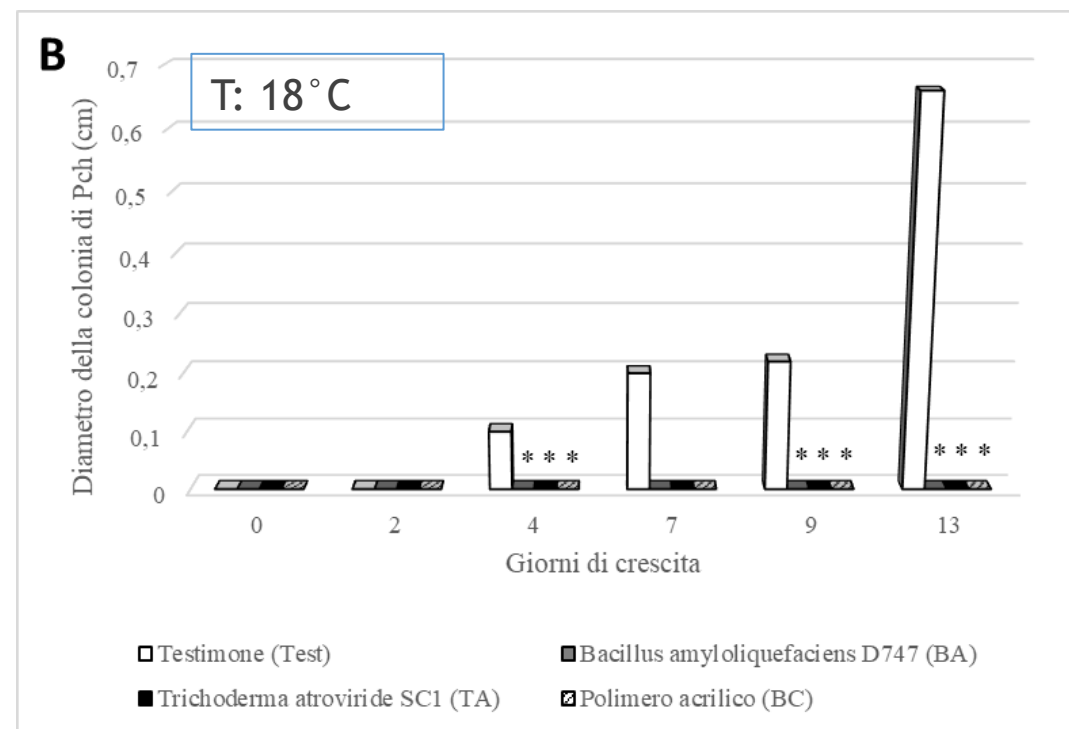
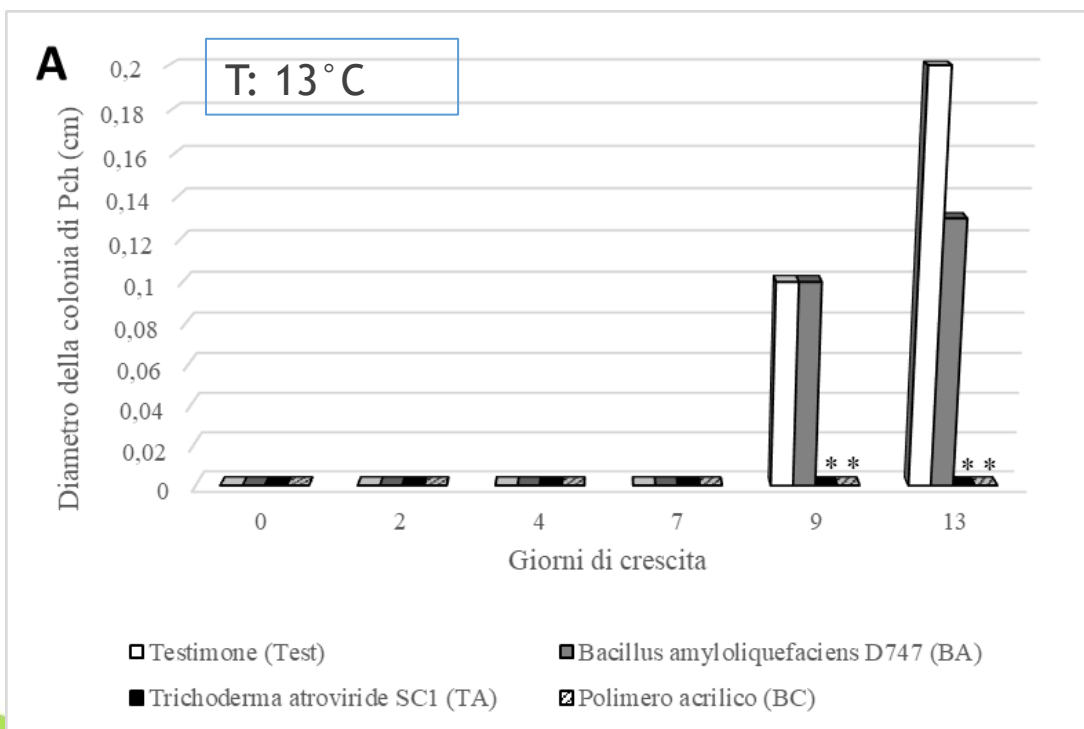
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari,
Università degli Studi di Bologna-
Istituto per la BioEconomia, CNR - Bologna

PROVE IN VITRO

Coltura duale differente per funghi e batteri (N. 3 piastre = 3 ripetizioni)

Temperature: 13 e 18°C

Ogni 2 g per 20-30 g: misura del raggio di crescita della colonia dal centro del dischetto di agar-micelio.



Attività di microrganismi benefici e di un mastice su *Phaeomomiella chlamydospora* del complesso esca della vite

DIFESA DALLE MALATTIE

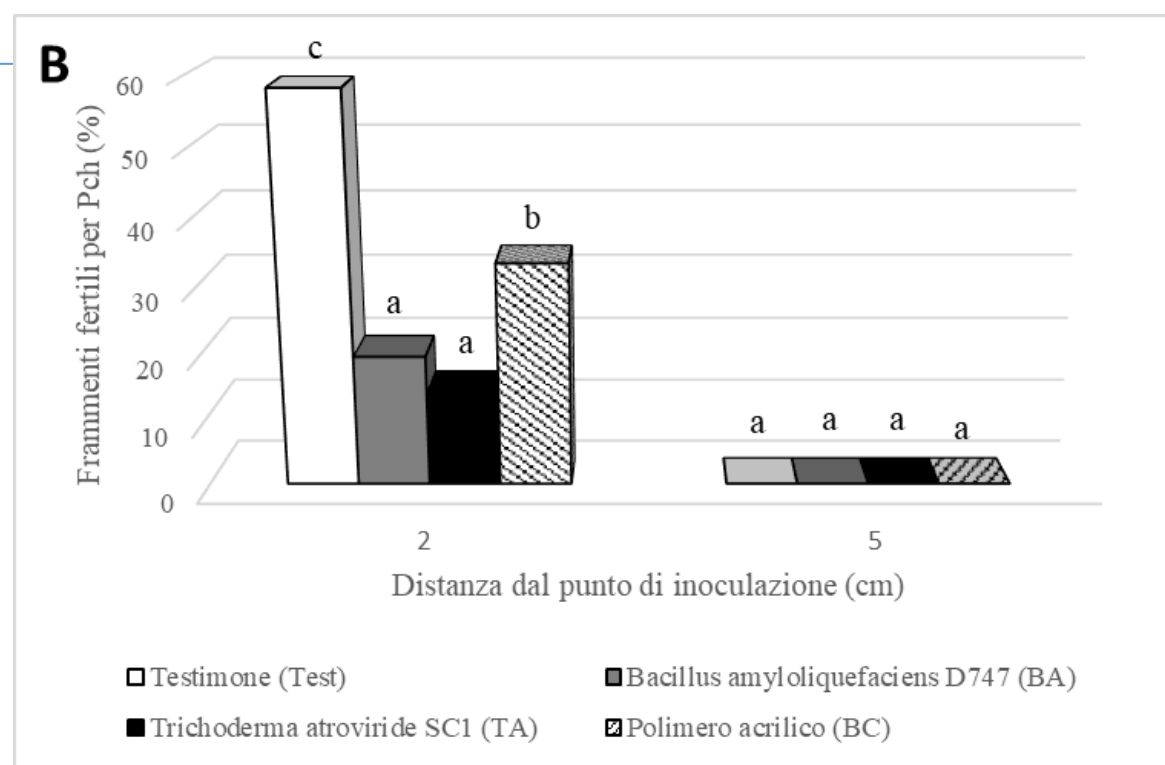
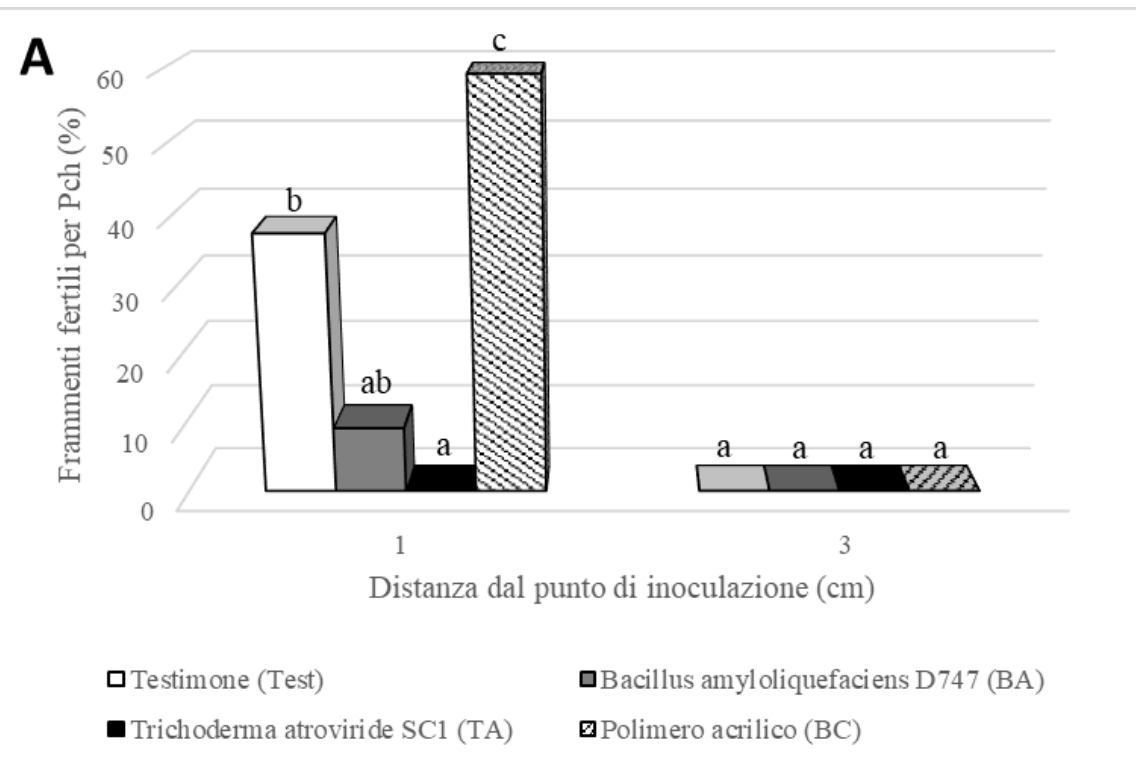
Varietà: in vaso Sauvignon/K5BB

PROVE IN VIVO

Varietà: Barbera/110R, 2022

tagli di potatura lasciando speroni di circa 20 cm. Ferite praticate a ridosso della gemma e applicazione dei formulati nella stessa giornata della potatura con pompa irroratrice a spalla.

L'inoculazione artificiale è stata condotta a distanza di 7-8 giorni da potatura e trattamento



VITE: OIDIO, BOTRITE, MAL DELL'ESCA

CONCLUSIONI

Trichoderma atroviride SC1 e, in misura minore *Bacillus amyloliquefaciens* D747 sono efficaci vs *Phaeomoniella chlamydospora* sia *in vitro* che *in vivo*.

Temperature di 13°C, possibili in vigneto durante le operazioni di potatura, ostacolano *B. amyloliquefaciens* ma non *T. atroviride* SC1.

Ottima efficacia del polimero *in vitro* a entrambe le temperature mentre contenuta in vigneto. **Gli autori propongono un ruolo dello spessore che risulta meno continuo quando applicato *in vivo*. Inoltre è ipotizzato che il polimero agendo non selettivamente sul microbioma influenzi anche i microrganismi che possono naturalmente contrastare Pch.**

Nel complesso, escludono anche per l'incostanza dei risultati, il possibile impiego del polimero nell'azione preventiva e protettiva delle ferite di potatura da Pch.



MISURAZIONI FLUORIMETRICHE SU PIANTE DI VITE SANGIOVESE COLPITE DA MAL DELL'ESCA

P. Valentini, M. Ammoniaci, M. E. M. D'Arcangelo, S. Garavelloni, R. Perria

OBIETTIVO

Chiarire, sfruttando la misura della fluorescenza della clorofilla ChlF, quali parametri fluorimetrici, tra quelli considerati, siano maggiormente influenzati dalla manifestazione sintomatologica causata da MdE e quanto gli stessi parametri risentano degli effetti dalle condizioni climatiche

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi
dell'economia agraria
Centro di ricerca per la Viticoltura e l'Enologia - Arezzo



PROTOCOLLO DELLE PROVE

Varietà: Sangiovese

Area geografica: Arezzo campo collezione del germoplasma

Anno in cui è stata condotta la sperimentazione: 2020-2022

Parametri fluorimetrici osservati durante la prova triennale
(2020-2022)

Tabella 2. Date dei rilievi effettuati e stadi
fenologici osservati durante il triennio (2020-2022)

| | |
|------------------------------------|--|
| F_o | Valore basale della fluorescenza misurata a T=10 μs |
| F_v/F_m | Massima resa quantica per la fotochimica primaria |
| F_v/F_o | Massima efficienza di fotolisi dell'acqua |
| V_{oJ} | Fluorescenza relativa variabile, indica la banda K |
| RC/CS_m | Quantità dei Centri di reazione attivi per sezione considerata |
| PI_{TOT} | Capacità di conservazione dell'energia oltre il PSII |

| Rilievi | 2020 | BBCH | 2021 | BBCH | 2022 | BBCH |
|---------|------|------|------|------|------|------|
| R1 | 8/6 | 65 | 10/6 | 57 | 7/6 | 69 |
| R2 | 18/6 | 73 | 18/6 | 69 | 20/6 | 75 |
| R3 | 25/6 | 77 | 24/6 | 75 | 29/6 | 77 |
| R4 | 17/7 | 81 | 21/7 | 77 | 14/7 | 79 |



Misurazioni fluorimetriche su piante di vite sangiovese colpite da mal dell'esca

RISULTATI

| PERIODO | Temperature medie (°C) | | | Precipitazioni (mm) | | |
|----------|------------------------|------|------|---------------------|-------|------|
| | 2020 | 2021 | 2022 | 2020 | 2021 | 2022 |
| Gennaio | 5,0 | 4,6 | 5,4 | 31,0 | 120,6 | 29,9 |
| Febbraio | 7,7 | 7,8 | 6,9 | 50,2 | 101 | 41,8 |
| Marzo | 8,8 | 8,4 | 8,0 | 89 | 7,4 | 35,4 |
| Aprile | 12,9 | 10,6 | 11,9 | 84 | 78,0 | 94,4 |
| Maggio | 17,3 | 15,5 | 18,7 | 43 | 45,8 | 22,4 |
| Giugno | 19,8 | 22,3 | 23,8 | 90,8 | 6,2 | 31,8 |
| Luglio | 24,0 | 24,3 | 26,4 | 13,2 | 25,6 | 23,2 |

| FATTORI | | F _o | F _v /F _m | F _v /F _o | V _{oi} | RC/CS _m | PI _{TOT} |
|-------------|-----------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| Tesi | SINTSI | 604 | 0,76 | 3,56 | 0,37 | 1214 | 2,89 |
| | SINTNO | 559 | 0,79 | 3,90 | 0,32 | 1309 | 3,61 |
| | Significatività | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| Anno | 2020 | 613 c | 0,77 a | 3,60 a | 0,39 b | 1280 b | 2,77 a |
| | 2021 | 540 a | 0,80 b | 4,04 c | 0,24 a | 1302 b | 3,90 c |
| | 2022 | 554 b | 0,78 a | 3,73 b | 0,38 b | 1212 a | 3,64 b |
| | Significatività | *** | *** | *** | *** | ** | *** |
| Tesi / anno | Significatività | *** | n.s. | n.s. | * | * | *** |

Analisi della varianza dei parametri fluorimetrici rilevati (2020-2022) per gli effetti principali e la loro interazione

Tutti i parametri discriminano le piante SINTSI da SINTNO, perché le SINTSI hanno una maggior difficoltà nell'efficienza fotosintetica.



CONCLUSIONI

Tutti i parametri discriminano le piante SINTSI da SINTNO.

I parametri F_v/F_m (indicatore dell'attività fotochimica dell'apparato fotosintetico) e F_v/F_o (l'efficienza di scissione dell'acqua e conseguentemente la produzione di ossigeno) risultano significativi nelle differenze nel fattore Tesi e nel fattore Anno ma non nell'interazione Tesi / Anno, mostrando così l'effetto della malattia sulla fluorescenza indipendentemente dalle variazioni climatiche stagionali.

I parametri RC/CS_m , F_o , PITOT e V_{oj} sono più sensibili all'effetto stagionale.

F_v/F_m e F_v/F_o sono i parametri che oggettivamente descrivono la condizione sintomatologica della pianta.

Questa evidenza, può essere un primo passo nella costruzione di un modello predittivo del declino della pianta e del vigneto.



COMPOSTAGGIO DEL LEGNO DI POTATURA DELLA VITE: EFFETTI SUI PATOGENI DEL LEGNO E SULLA BIODIVERSITÀ

G. Fedele, V. Altieri, V. Rossi

OBIETTIVI

- valutare l'effetto delle alte temperature che si raggiungono nel compost sulla vitalità di alcuni patogeni del legno della vite
- confrontare le tecniche tradizionali di gestione del legno di potatura con il compostaggio, andando a valutarne l'effetto sulla presenza e vitalità delle popolazioni patogene e della comunità microbica in generale

DiProVeS, Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza

PROTOCOLLO DELLE PROVE OBIETTIVO 1

Valutare l'effetto delle alte temperature che si raggiungono nel compost sulla vitalità di alcuni patogeni del legno della vite

Preparazione del materiale

Autunno 2021 prelievo legno di potatura da viti GTD-asintomatiche, frammentazione in legnetti (8 cm), foratura longitudinale (\varnothing 2 mm), sterilizzazione in autoclave, inoculazione con 10^5 spore *Phaeomoniella chlamydospora*, *Phaeoacremonium minimum* e *Cadophora luteo-olivacea*, chiusura del foro

Incubazione

25 °C, 100% UR per 30 gg
La tesi non trattata è rimasta nelle stesse condizioni mentre la tesi trattata è stata posta a 60 °C.
Disegno sperimentale: 3 repliche per tesi e per patogeno con N. replicazioni (legnetti)
Tempi di analisi: 5, 11, 18 e 30 gg
Riduzione in frammenti circa 3 mm

Analisi

50 frammenti su PDA, rilievo delle colonie dei miceti inoculati.
Presenza: % di frammenti colonizzati dalla specie attesa.
Efficacia del trattamento: % di riduzione dell'incidenza dei tre agenti patogeni nei campioni trattati rispetto ai campioni non trattati

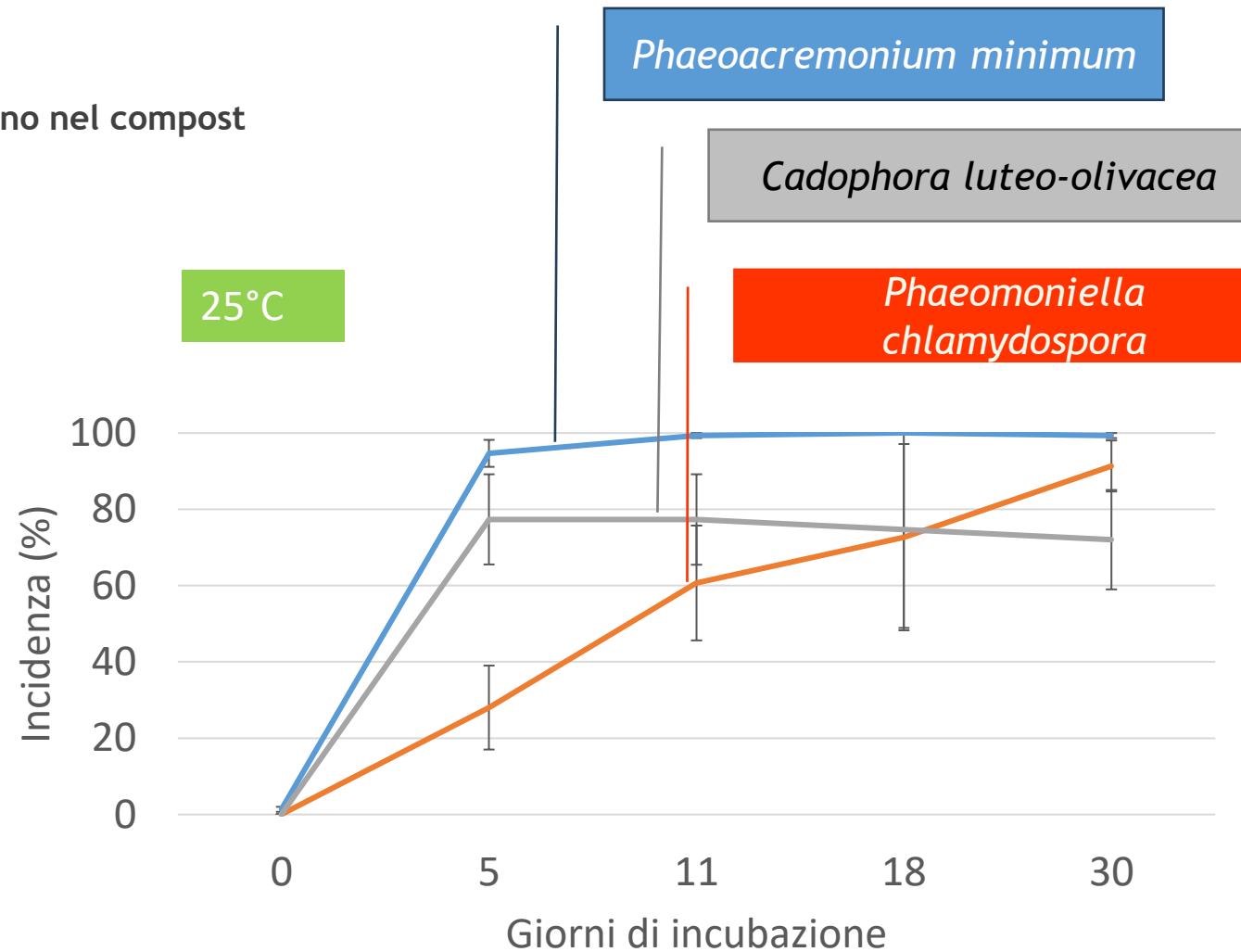
RISULTATI OBIETTIVO 1

Valutare l'effetto delle alte temperature che si raggiungono nel compost sulla vitalità di alcuni patogeni del legno della vite

60°C

non è stato isolato alcun patogeno, indipendentemente dal tempo d'incubazione

25°C



PROTOCOLLO PROVA OBIETTIVO 2

Confrontare le tecniche tradizionali di gestione del legno di potatura con il compostaggio

Preparazione del materiale

Autunno 2021 prelievo legno di potatura da viti di Croatina GTD-sintomatiche, frammentazione in legnetti (8 cm) che sono stati posti in numero 3 all'interno di sacchetti di tessuto non tessuto (TNT) e sigillati

Efficacia del compostaggio

3 sacchetti per tesi: i) lasciati sul suolo del vigneto; ii) interrati a circa 20 cm; posizionati entro cumuli di compost iii) senza iv) con l'aggiunta dello starter microbiologico Bio Compost® (a febbraio 2022). Le dinamiche delle T sono state monitorate con sensori. A maggio 2022, i legnetti sono stati prelevati e valutati per la biodiversità microbica. (estrazione del DNA diviso in due frazioni; tal quale e pretrattata con monoazide di propidio)

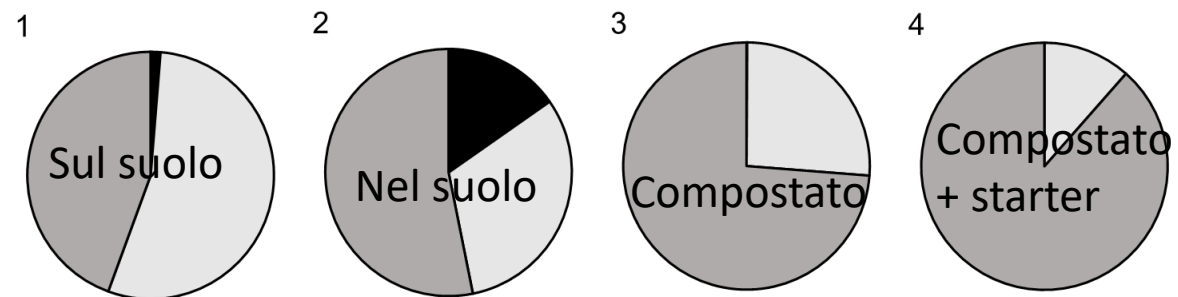
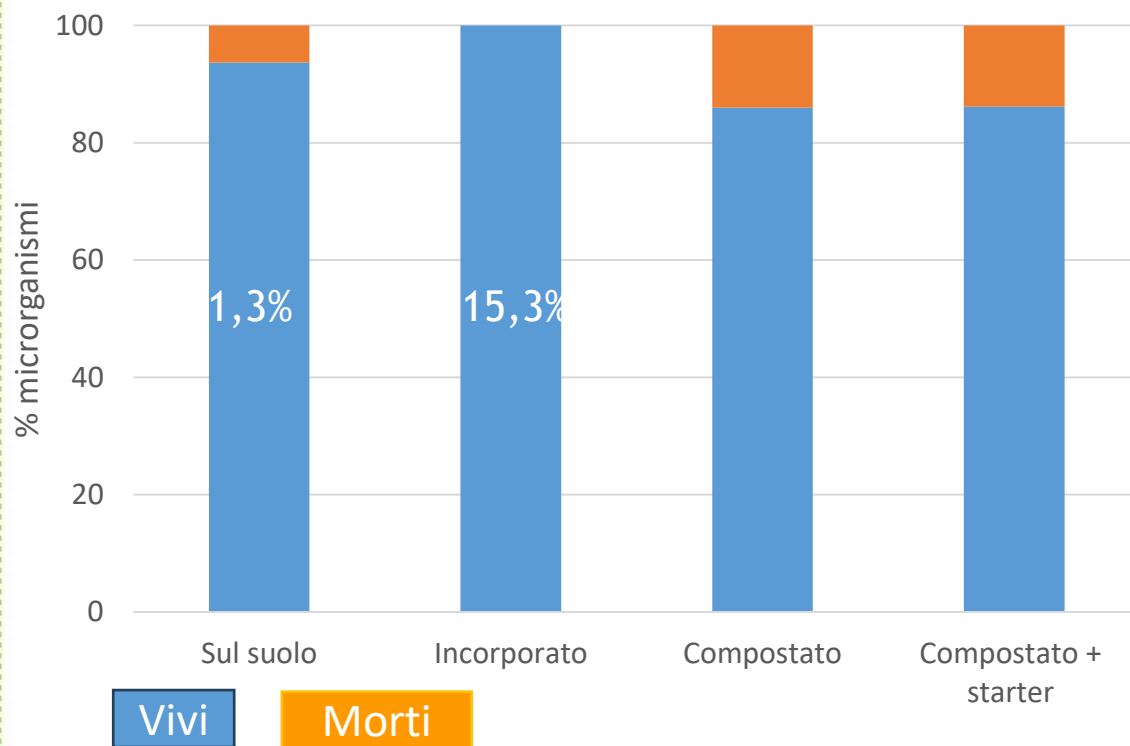
Analisi

Regione ITS1 con primer WineSeq®; sequenziamento Illumina della sequenza di ampliconi regione ITS1; analisi dati con pipeline bioinformatica QIIME, raggruppamento read per somiglianza di sequenza in unità tassonomiche operative (OTU) e confronto con il database tassonomico WineSeq®. Dati raccolti: microrganismi totali, agenti causali GTD, altri patogeni della vite tutti distinti in totali e vitali (questi ultimi espressi in % del totale).



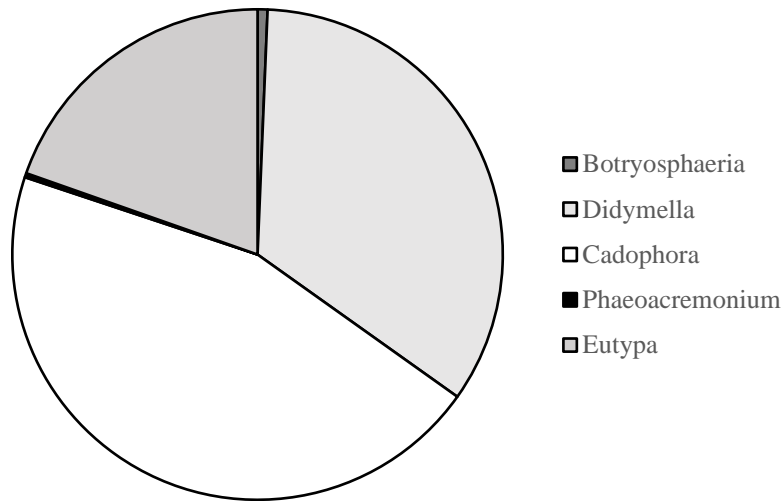
RISULTATI OBIETTIVO 2

Confrontare le tecniche tradizionali di gestione del legno di potatura con il compostaggio

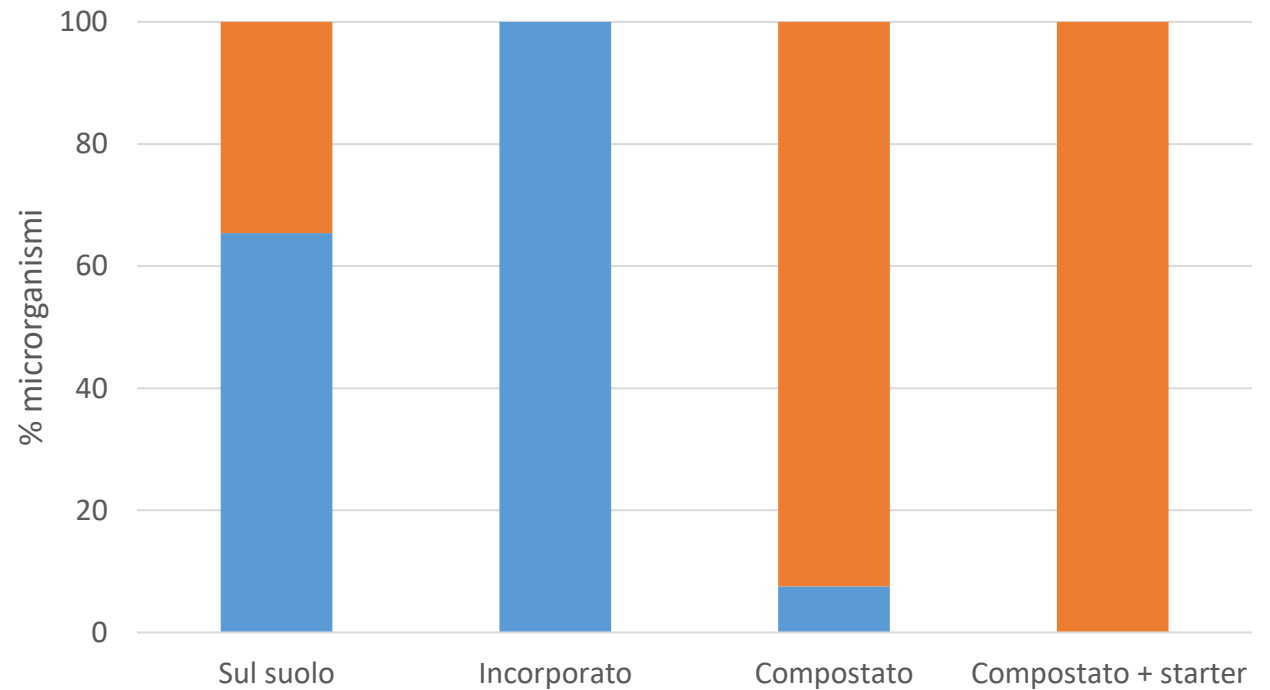


% agenti di malattie del legno (in nero), di altri patogeni della vite (in grigio chiaro) e di altri microorganismi (grigio scuro) presenti in legno di potatura

RISULTATI OBIETTIVO 2



sul totale dei microrganismi agenti di malattie del legno
presenti in legno di potatura **Vivi** **Morti**



CONCLUSIONI

TESI: il compostaggio dei sarmenti in vigneto può rappresentare una soluzione alternativa per la gestione del legno di potatura

Le elevate temperature (60° C) che si raggiungono nel processo di compostaggio influiscono sulla ricchezza e composizione del microbioma del legno e riducono la presenza di patogeni del legno nei residui di potatura

I risultati ottenuti *in vitro* su *Phaeoacremonium minimum*, *Phaeomoniella chlamydospora* e *Cadophora luteo-olivacea* (100% mortalità) sono in linea con quelli ottenuti nella prova di compostaggio *in situ* e in compostiera (mortalità 96,5%).

I risultati del compostaggio *in situ* incoraggiano a proseguire gli studi per comprendere meglio come ottimizzare la gestione di questa tecnica in vigneto.



TREND E OPEN QUESTION

adozione di strategie di protezione preventive piuttosto che curative
generale incremento del numero delle applicazioni anche in annate non favorevoli

Come combinare la medicina predittiva con le strategie di protezione preventive?
Riferimento comparativo chimico, potrebbe essere utile individuare riferimenti «bio»?

Quali sono le influenza di queste strategie sulla popolazione dei patogeni e più in generale
sul microbioma?

Come valorizzare i metadati di campo?