

Innovazioni per la difesa sostenibile del vigneto: alternative ai prodotti

REGIONE DEL VENETO



Dr. Luca Nerva

CREA – Research Centre for Viticulture and Enology, Via XXVIII Aprile 26, Conegliano (TV)
e-mail: luca.nerva@crea.gov.it

La Sostenibilità



Il concetto di sostenibilità nasce dalle esperienze vissute:
L'utilizzo incontrollato delle risorse naturali ha impoverito il nostro pianeta e, dal punto di vista
agricolo, ha diminuito la fertilità e la biodiversità

**Con sostenibilità si intende quindi la possibilità di sfruttare le risorse
naturali senza compromettere il potenziale che lasciamo alle
successive generazioni**

Il Green Deal Europeo



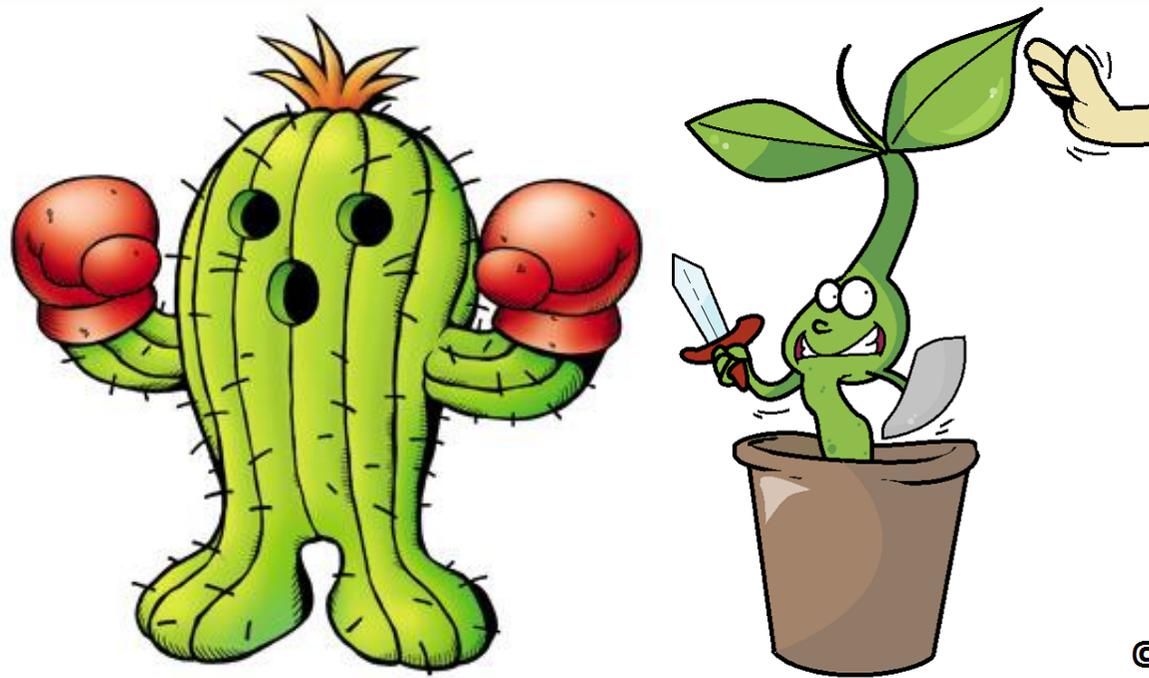
L'uso di pesticidi in agricoltura contribuisce a inquinare aria, acqua e suolo.

Gli obiettivi sono:

- Ridurre del 50% l'uso di pesticidi chimici entro il 2030
- Ridurre del 50% l'uso dei pesticidi più pericolosi

L'agricoltura biologica è una pratica che deve essere sviluppata e la Commissione rilancerà il suo sviluppo per raggiungere il 25% di terreni dedicati all'agricoltura BIO

Difesa VS Protezione



L'uso dei pesticidi non è più volto alla distruzione o uccisione dei patogeni ma a creare un ambiente che da una parte sia meno favorevole alla sua crescita e dell'altra che stimoli la pianta stessa ad attivare le sue difese.

Questo approccio tiene conto della biodiversità e la preserva e/o favorisce diminuendo in maniera diretta e indiretta la pericolosità dei patogeni

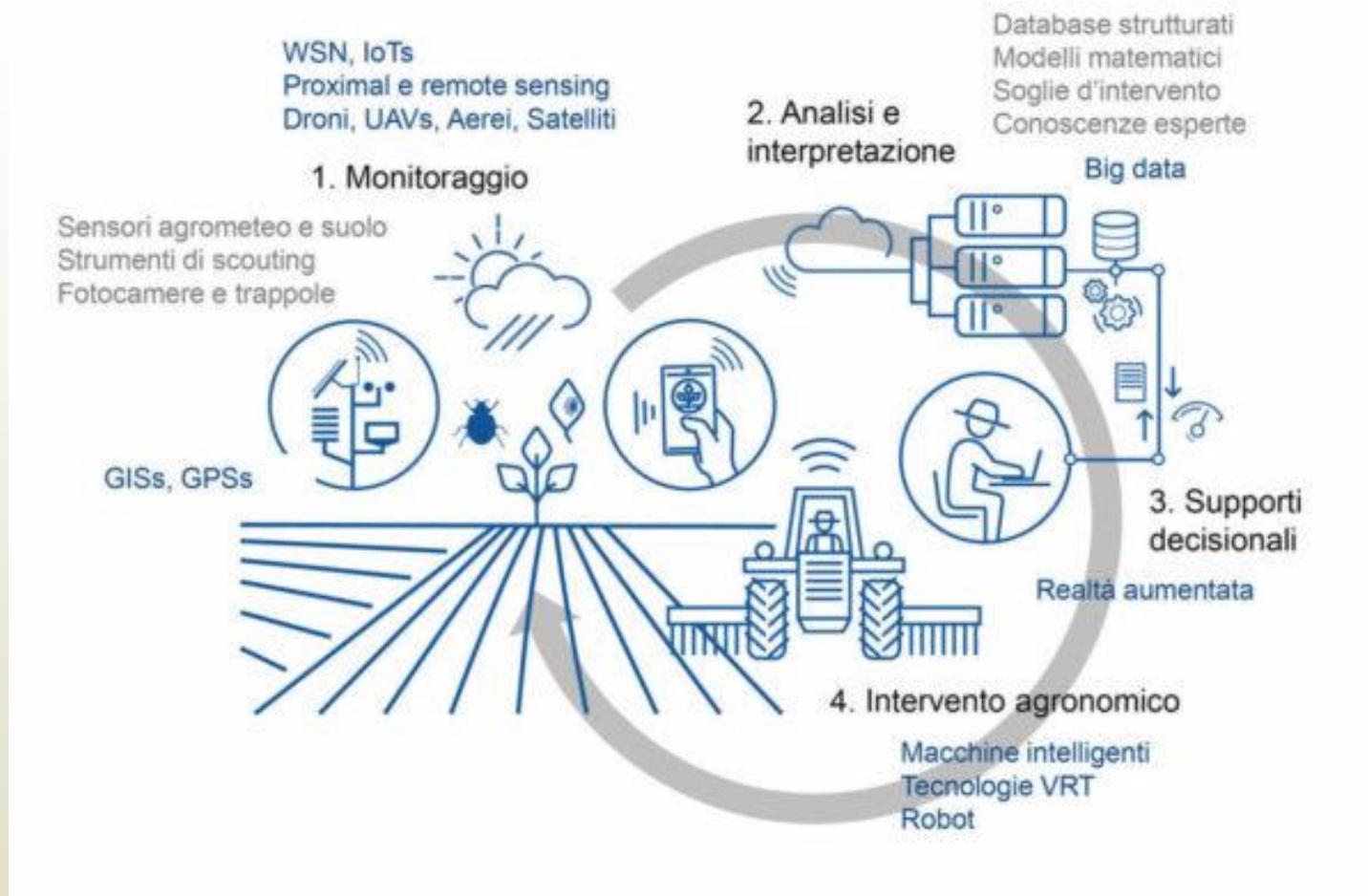
Oltre le patologie



Oltre ai principali patogeni bisogna tenere a mente che la vigoria è correlata alla suscettibilità e la variabilità genetica è correlata ad una risposta non uniforme

Bisogna agire in maniera indiretta per aumentare la resistenza (es. riduzione di vigoria) e in maniera diretta utilizzando dosi, epoche e modalità corrette di applicazione dei trattamenti

Oltre le patologie



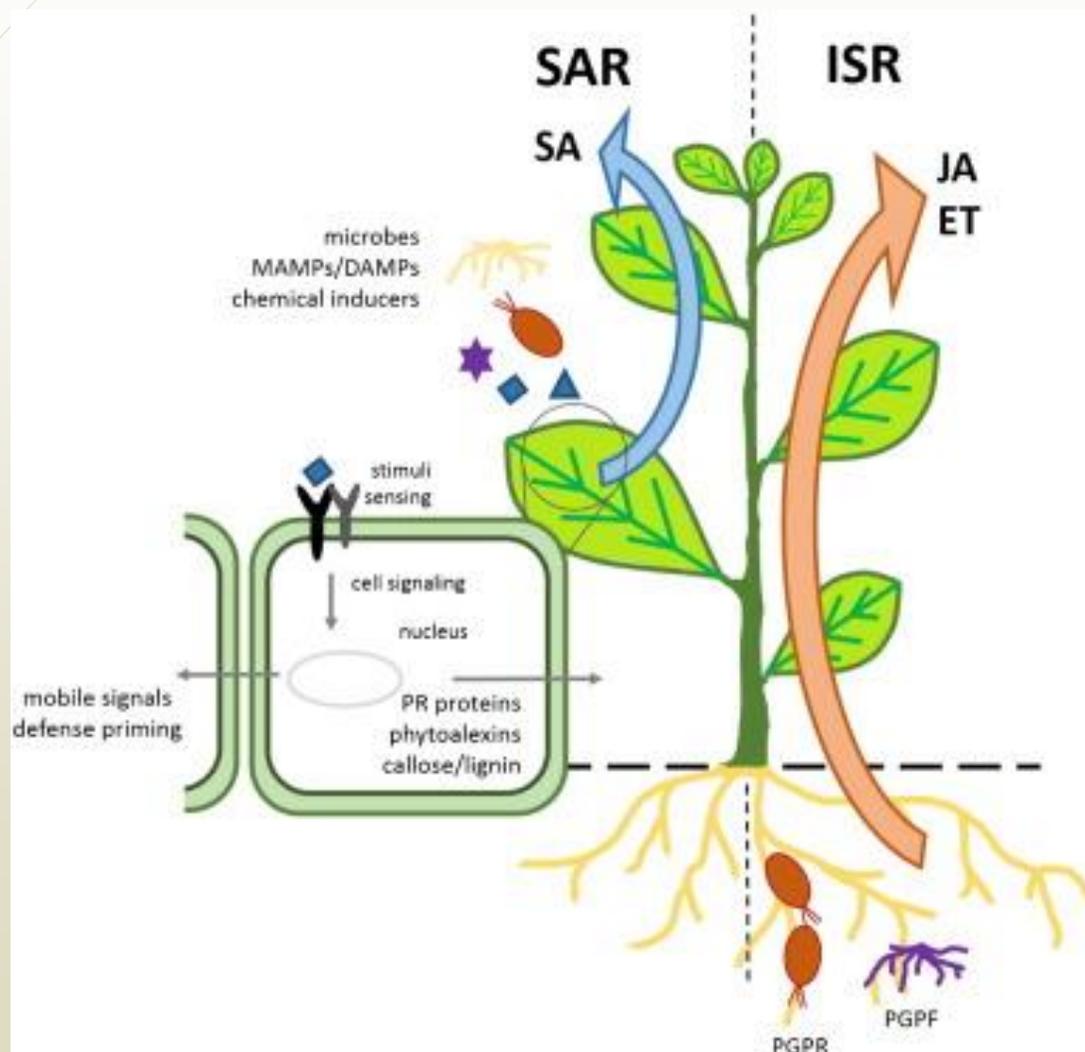
In questo contesto i sistemi di supporto alla decisioni (DSS) sono sicuramente uno strumento utile e necessario per raggiungere l'obiettivo di trattamenti mirati e applicati soltanto quando necessario

Alternative sostenibili

**Le alternative non devono per forza sostituire lo zolfo o i prodotti di sintesi
ma li possono affiancare per ridurre l'utilizzo**



Induttori di resistenza & agenti di biocontrollo



L'utilizzo di alternative a basso impatto ambientale si basa sulla stimolazione del sistema immunitario della pianta, che è suddiviso in due principali vie: La **RESISTENZA SISTEMICA ACQUISITA** e la **RESISTENZA SISTEMICA INDOTTA**.

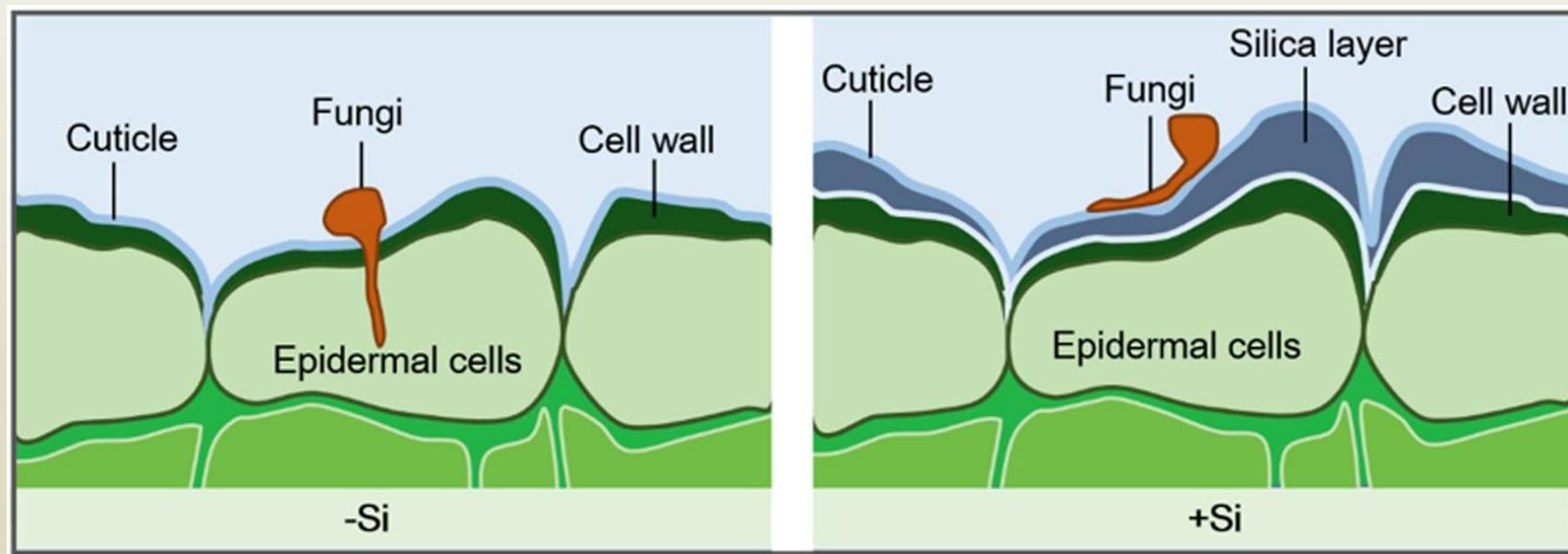
La prima induce resistenza a patogeni biotrofici (es. peronospora, oidio, ecc...) la seconda induce resistenza a patogeni necrotrofici (es. botrite)

Alternative al Rame ed allo Zolfo

Silicato di sodio

Il meccanismo d'azione del silicato di sodio non è ancora completamente chiaro, ma sembra che esso agisca in modo duplice. A livello fogliare esplica un'azione meccanica mediante formazione di una pellicola inorganica dura, in grado di ostacolare l'attività dei parassiti, ma a causa della sua azione coprente potrebbe impedire la traspirazione fogliare. La pianta sembra trarre altri vantaggi dall'apporto di silicio, tra cui un'aumentata crescita e un'aumentata resistenza nei confronti, non solo di funghi e patogeni, ma anche di situazioni ambientali critiche quali l'aridità del terreno.

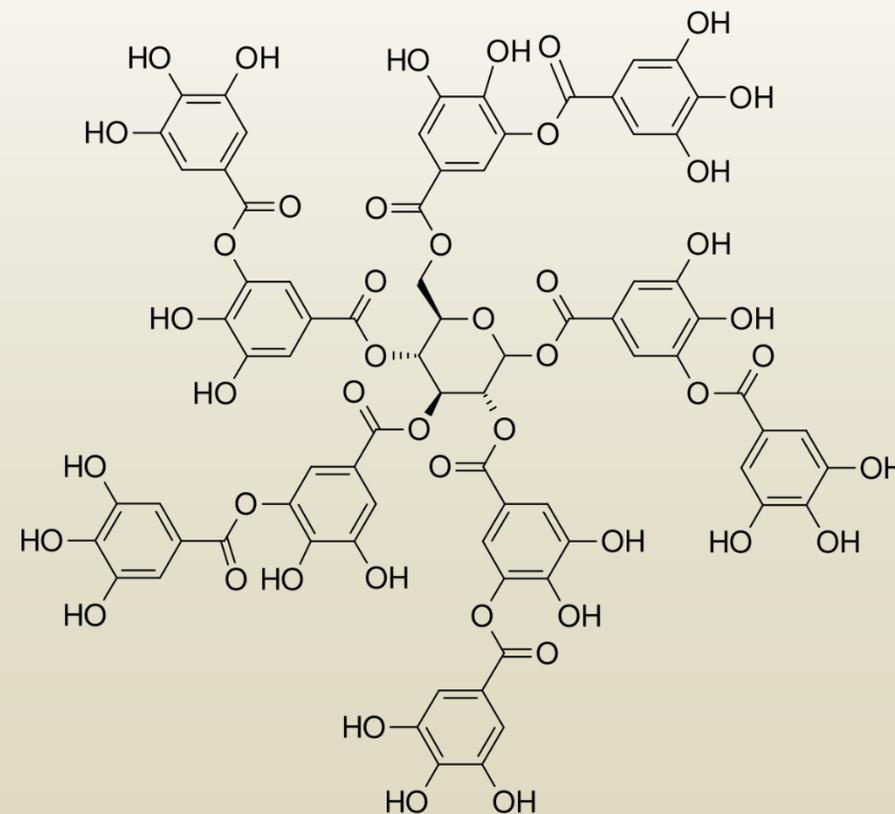
Media efficienza nei confronti di oidio, bassa nei confronti della peronospora



Alternative al Rame ed allo Zolfo

Distillati e/o estratti di legno (polifenoli e flavonoidi)

Il Distillato di Legno è un corroborante ricco di acido acetico, polifenoli e tannini, potenziatore delle difese delle piante e dell'apparato radicale, consentito in agricoltura biologica. Ha una duplice azione, attivando le risposte di difesa dalla pianta ma agendo anche in modo diretto sui patogeni diminuendone la capacità di sviluppo. Da utilizzare in sinergia con il rame andando a diminuire i quantitativi di quest'ultimo.



Alternative al Rame ed allo Zolfo

Olio essenziale di Arancio Dolce

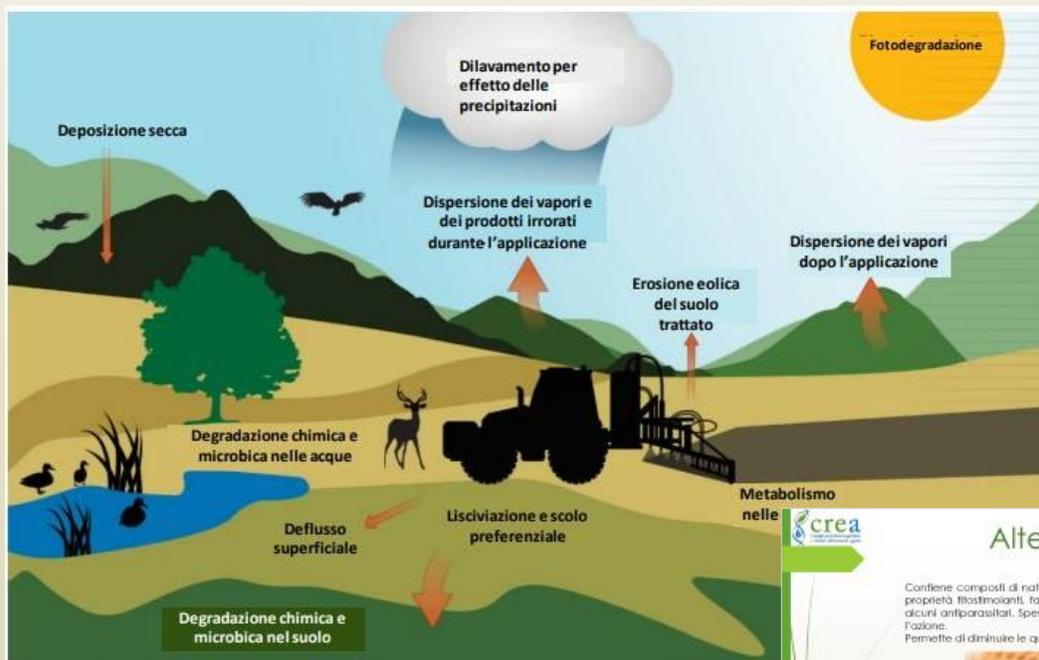
Ha un'azione sia sui principali patogeni fungini che sugli insetti fitofagi. È caratterizzato da una notevole velocità d'azione con limitati residui nel breve periodo. Agisce per contatto interferendo con l'integrità della parete cellulare fungina e della cuticola di acari ed insetti con esoscheletro molle. Può essere impiegato in qualunque fase di sviluppo della pianta, nelle prime fasi di comparsa di patogeni funghi e/o insetti fitofagi.



Induttori di resistenza

Gli Induttori di Resistenza, estratti, derivati o molecole di origine naturale, sono un nuovo strumento per l'agricoltura sostenibile, che, applicati preventivamente sulle colture, riducono l'incidenza di diversi tipi di stress e nello stesso tempo si diminuisce la quantità di sostanze chimiche utilizzate.

Riduzione della pressione esercitata sull'ambiente, aumento indiretto della biodiversità



Alternative allo zolfo

Propoli

Contiene composti di natura fenolica (flavoni, flavonoidi e flavonoli) che manifestano proprietà fitostimolanti, favoriscono l'autodifesa della pianta e potenziano l'azione di alcuni antiparassitari. Spesso è associato allo zolfo o ai Sali di rame, dei quali potenzia l'azione.

Permette di diminuire le quantità di fitofarmaci utilizzati.



Alternative allo zolfo

Propoli

Contiene composti di natura fenolica (flavoni, flavonoidi e flavononi) che manifestano proprietà fitostimolanti, favoriscono l'autodifesa della pianta e potenziano l'azione di alcuni antiparassitari. Spesso è associata allo zolfo o ai Sali di rame, dei quali potenzia l'azione.

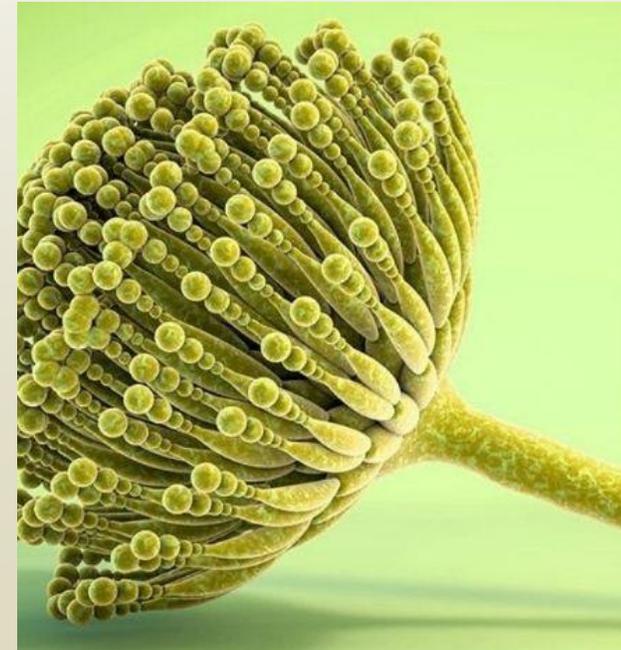
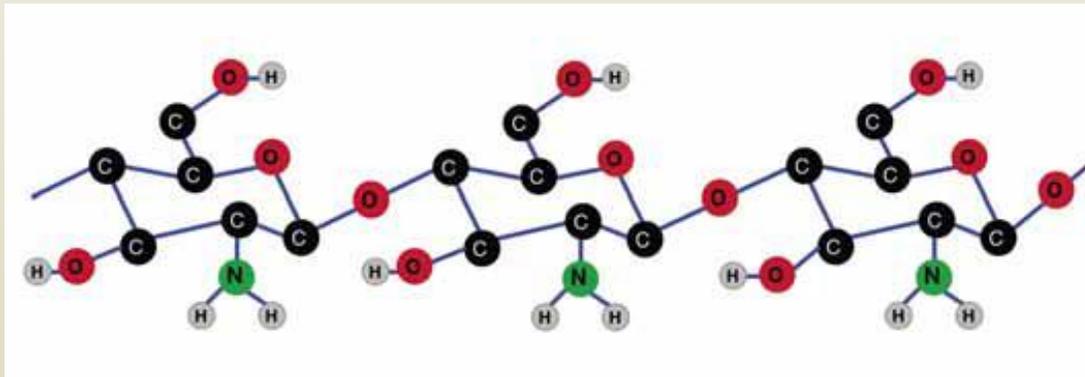
Permette di diminuire le quantità di fitofarmaci utilizzati.



Alternative allo zolfo

Chitosano

Nelle piante il chitosano agisce sia come regolatore di crescita che come induttore di resistenza. La sua azione si esplica tramite l'induzione dell'accumulo di fitoalessine, il cambiamento nella composizione degli steroli liberi, attivazione di glucanasi e lipossigenasi, la produzione di specie reattive dell'ossigeno e la stimolazione della lignificazione dei tessuti vegetali. Data la sua naturale presenza e la sua bassa tossicità è possibile escludere rischi per l'uomo e animali derivanti da un suo uso che rispetti le indicazioni di etichetta. Non sono stati rilevati problemi di fitotossicità. Preparato in **polvere solubile in acqua è difficilmente miscibile con zolfo.**



Estratti di alghe

Sostanza con azione **corroborante** (biostimolante), stimolatore delle difese endogene della pianta nei confronti dei patogeni.

Irrobustimento delle pareti cellulari

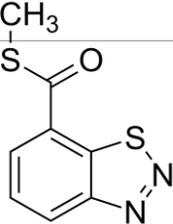
Produzione di fitoalessine e accumulo di resveratrolo o di scopoletina (in base alla varietà colturale)

Produzione di proteine di difesa



Protocolli a basso impatto

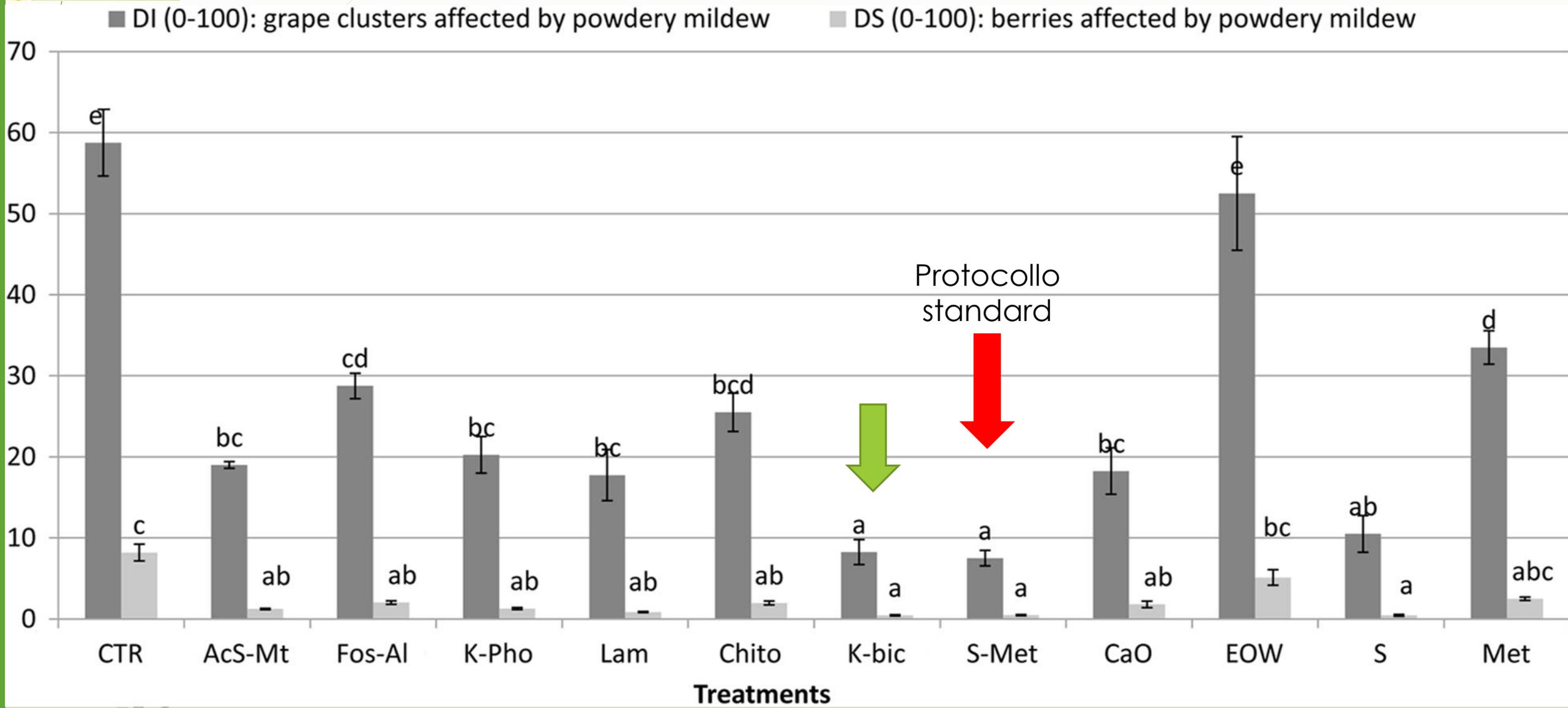
REGIONE DEL VENETO

| Treatment | Active ingredient (a.i.) | | Dose a.i. (g/ha) | Days between applications | Period of application* | Number of applications |
|-----------|---|---|------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------|
| CTR | Non-treated control | | – | – | – | – |
| AcS-Mt | Acibenzolar-S-methyl |  | 100 | 7–9 | Till bunch closure | 6 |
| | Sulfur + Copper hydroxide | | 3200+600 | 7–9 | From bunch closure to harvest | 9 |
| Fos-Al | Fosetyl-Al | | 2000 | 7–9 | Till bunch closure | 6 |
| | Sulfur + Copper hydroxide | | 3200+600 | 7–9 | From bunch closure to harvest | 9 |
| K-Pho | Potassium phosphonate | | 3020 | 7–9 | Till bunch closure | 6 |
| | Sulfur + Copper hydroxide | | 3200+600 | 7–9 | From bunch closure to harvest | 9 |
| Lam | Laminarin + Metiram | | 90 + 1400 | 7–9 | Till fruit set | 7 |
| | Laminarin + Copper hydroxide | | 90 + 600 | 7–9 | From fruit set to harvest | 8 |
| Chito | Chito-oligosaccharides and oligogalacturonides + Metiram | | 2500+1400 | 7–9 | Till fruit set | 7 |
| | Chito-oligosaccharides and oligogalacturonides + Copper hydroxide | | 2500+600 | 7–9 | From fruit set to harvest | 8 |
| K-Bic | Potassium bicarbonate + Metiram | | 4250+1400 | 7–9 | Till fruit set | 7 |
| | Potassium bicarbonate + Copper hydroxide | | 4250+600 | 7–9 | From fruit set to harvest | 8 |
| S+Met | Sulfur + Metiram | | 3200+1400 | 7–9 | Till fruit set | 7 |
| | Sulfur + Copper hydroxide | | 3200+600 | 7–9 | From fruit set to harvest | 8 |
| CaO | Calcium oxide | | 884 | 7–9 | All growing season | 15 |
| EOW | Electrolyzed water | | 10% solution | 7–9 | All growing season | 15 |
| S | Sulfur | | 3200 | 7–9 | All growing season | 15 |
| Met | Metiram | | 1400 | 7–9 | Till fruit set | 7 |
| | Copper hydroxide | | 600 | 7–9 | From fruit set to harvest | 8 |

S+Met, standard control strategy applied in conventional farms; S, standard control strategy applied in organic farms in the region. *Applications started on April 24th 2017 and ended on August 25th 2017. Bunch closure on June 7th 2017, fruit set on June 16th 2017.

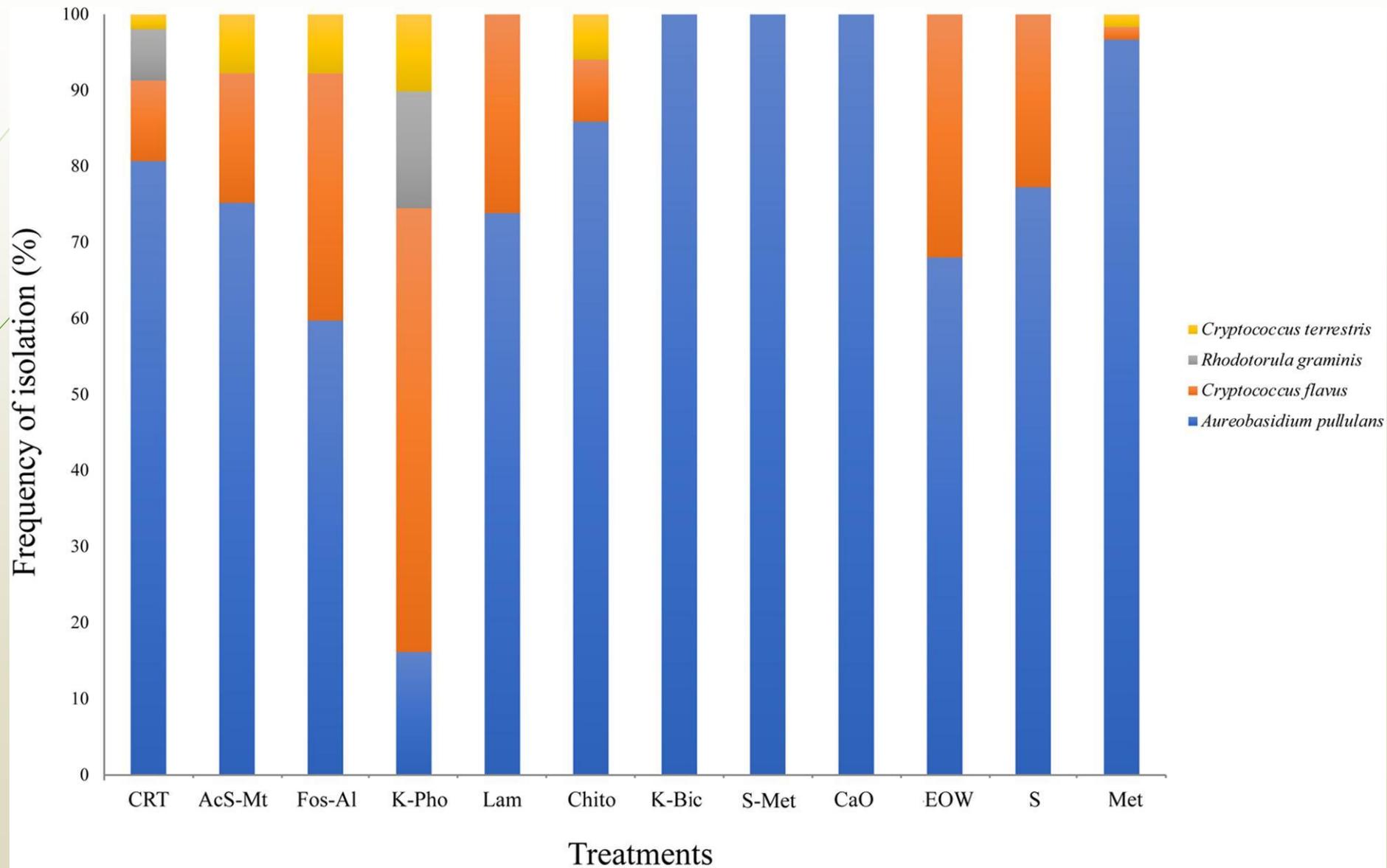
Protocolli a basso impatto

REGIONE DEL VENETO



Protocolli a basso impatto

REGIONE DEL VENETO



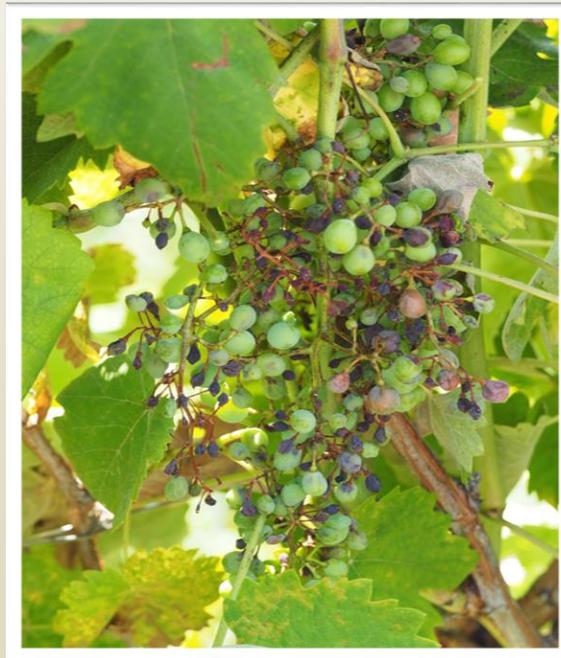
Protocolli a basso impatto

Studio di trattamenti alternativi in pieno campo per il controllo di *Plasmopara viticola*

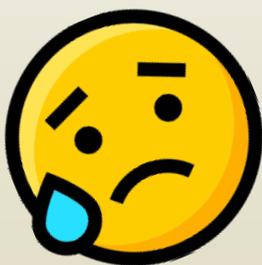
protocollo costituito esclusivamente
da induttori di resistenza

- Acibenzolar-S metile
 - Laminarina
- Disodio fosfonato

CTRL



PRIMED



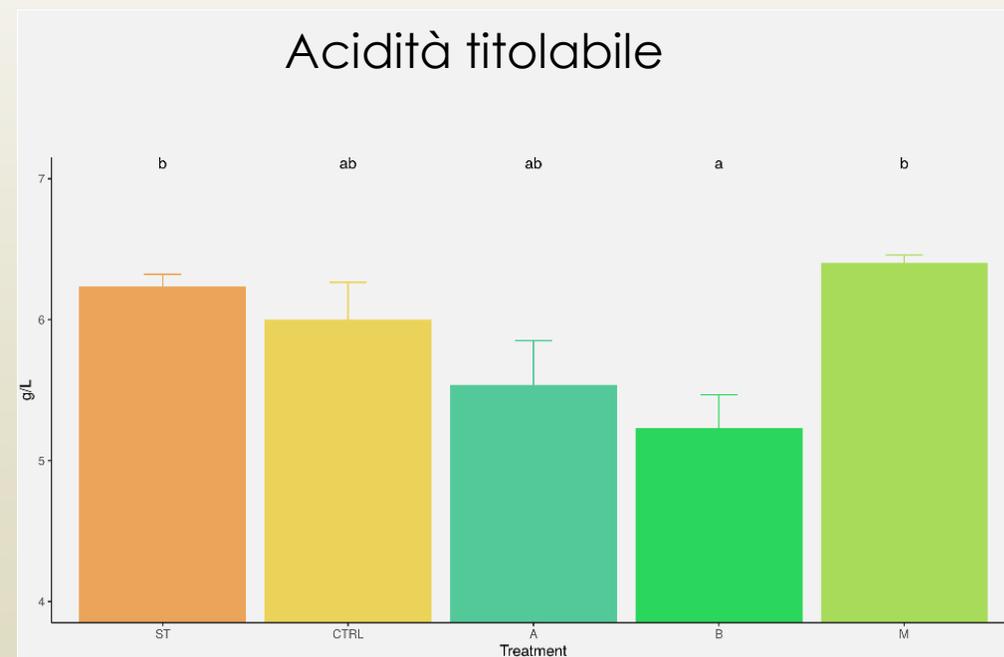
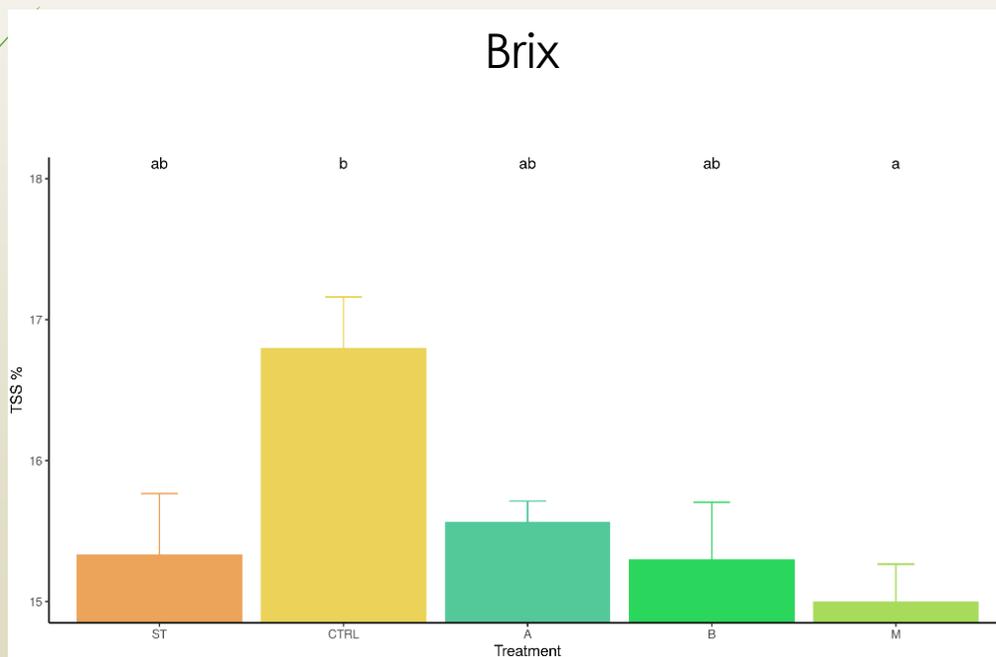
Protocolli a basso impatto

Studio di trattamenti alternativi in pieno campo per il controllo di *Plasmopara viticola*

protocollo costituito esclusivamente

da induttori di resistenza

- Acibenzolar-S metile
 - Laminarina
- Disodio fosfonato



Winery standard (ST)



Non treated control (CTRL)



Protocol A



Protocol B



Resistance inducers (M)

Cerevisane

Lisato di lievito che contiene Chitine, Polisaccaridi, Polimeri del mannosio, Polimeri del glucosio. Mimando l'azione di un fungo patogeno, il prodotto viene percepito dalla pianta trattata come un imminente pericolo. La pianta sentendosi minacciata (anche se in assenza di una reale infezione), attiva le proprie difese in modo estremamente rapido, garantendo quindi una risposta efficace.

Riduzione dell'impiego di rame fino al 50%



Cerevisiane

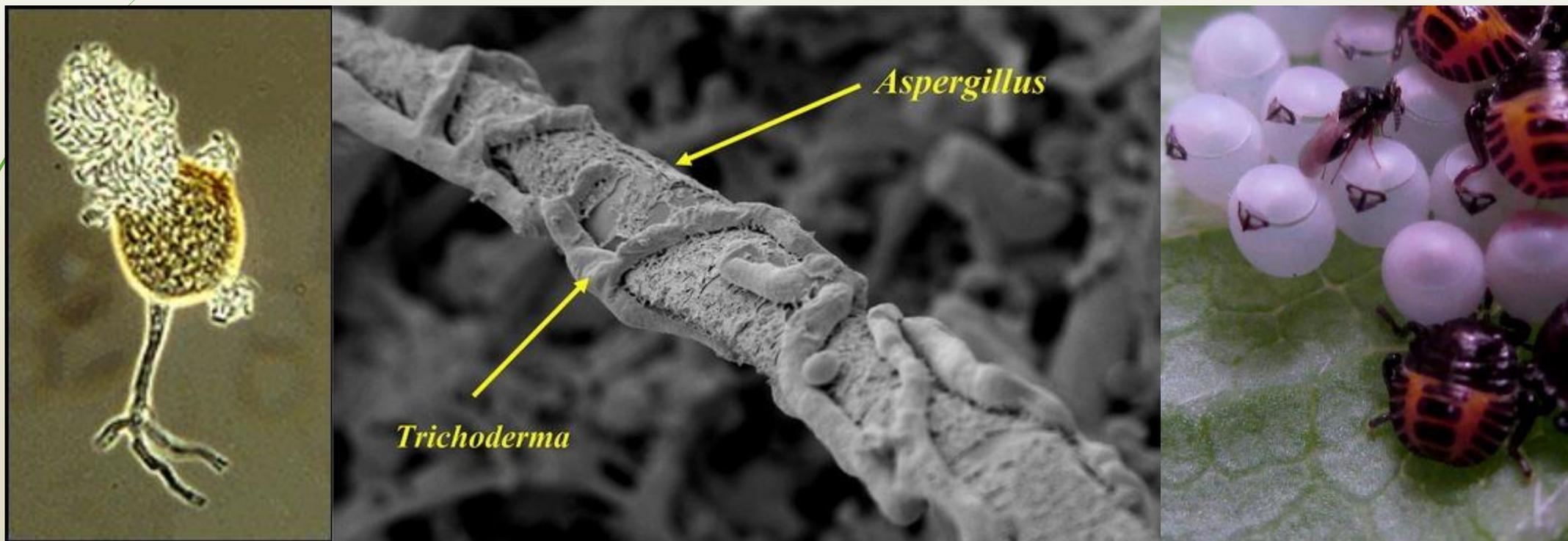
Riduzione dell'uso del rame in viticoltura biologica

| Protocollo con ROMEO | | | | Protocollo aziendale | | | |
|----------------------|-------------------|-----------------|-----------------|----------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| Data | Prodotto | Q.tà ettaro (g) | Rame/ha (g) | Data | Prodotto | Q.tà ettaro (g) | Rame/ha (g) |
| 02-mag | Solfato tribasico | 1800 | 342.0 | 02-mag | Solfato tribasico | 2500 | 475.0 |
| 09-mag | Solfato tribasico | 2000 | 380.0 | 09-mag | Solfato tribasico | 3250 | 617.5 |
| 16-mag | Idrossido | 2000 | 380.0 | 16-mag | Idrossido | 2400 | 456.0 |
| 26-mag | Idrossido | 2000 | 380.0 | 26-mag | Idrossido | 2400 | 456.0 |
| 03-giu | Idrossido | 2000 | 380.0 | 03-giu | Idrossido | 2400 | 456.0 |
| 06-giu | Solfato tribasico | 2400 | 456.0 | 06-giu | Solfato tribasico | 3250 | 617.5 |
| 12-giu | Idrossido | 2000 | 380.0 | 12-giu | Idrossido | 2400 | 456.0 |
| 20-giu | Idrossido | 2000 | 380.0 | 20-giu | Idrossido | 2400 | 456.0 |
| 30-giu | Solfato tribasico | 2400 | 456.0 | 30-giu | Solfato tribasico | 3250 | 617.5 |
| 10-lug | Solfato tribasico | 2400 | 456.0 | 10-lug | Solfato tribasico | 3250 | 617.5 |
| | | | TOTALE | | | | TOTALE |
| | | | 3990.0 g | | | | 5225.0 g |

Agenti di biocontrollo

Gli agenti di biocontrollo sono antagonisti naturali dei patogeni di interesse (microrganismi o insetti parassitoidi). La loro azione va dalla competizione trofica per spazio e nutrienti, alla iperparassitizzazione dell'organismo patogeno, alla produzione di sostanze antibiotiche fino alla induzione di resistenza al patogeno nella pianta ospite.

Riduzione della pressione esercitata sull'ambiente, aumento diretto e indiretto della biodiversità



Ampelomyces - AQ10

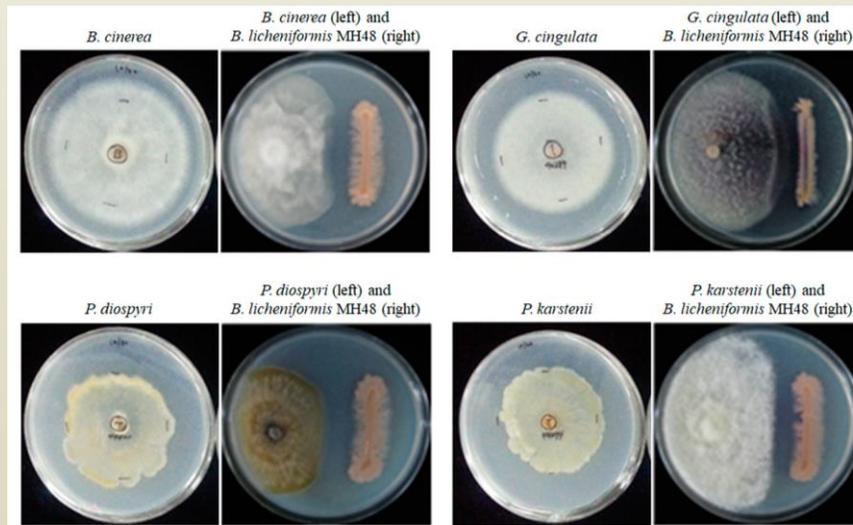
Il microrganismo è noto sin dal secolo scorso, ma la sua attività di parassitizzazione dell'oidio è stata riconosciuta soltanto negli anni trenta. *A. quisqualis* è un micoparassita specifico degli oidi (*Erysiphaceae*) e potendo vivere a spese di numerosi funghi appartenenti a questa famiglia ha uno spettro di azione molto vasto nei confronti di oidi di numerose specie vegetali. È impiegabile durante tutto l'arco della stagione, ma è consigliato in condizioni di medio-bassa pressione della malattia (< 3% di superficie fogliare colpita).



Alternative allo zolfo

Microrganismi

Contro l'oidio si possono utilizzare batteri come *Bacillus subtilis* o *Bacillus pumilus*. Nel caso della peronospora della vite sono stati studiati microrganismi come il *Bacillus licheniformis* e il *Trichoderma* sp. + *Gliocladium virens*, in grado di produrre delle sostanze volatili. *Trichoderma* agisce inoltre in modo competitivo e come iperparassita. Altri organismi quali *Streptomyces*, *Erwinia herbicola* o *Bacillus subtilis* sembrano avere una buona azione antagonista nei confronti della peronospora (Schilder et al., 1999) che si nota anche in alcuni *Xanthomonas*, *Pseudomonas* e altri *Actinomycetes*. *Fusarium proliferatum* riduce la produzione di sporangi e previene la sporulazione del patogeno. Gli effetti sulla vinificazione di solito sono assenti e, quando sono stati notati, si sono avuti solo a livello minimo e con particolari organismi (Tilcher et al., 2003). Attualmente non sono presenti sul mercato fungicidi microbiologici attivi contro la peronospora della vite.

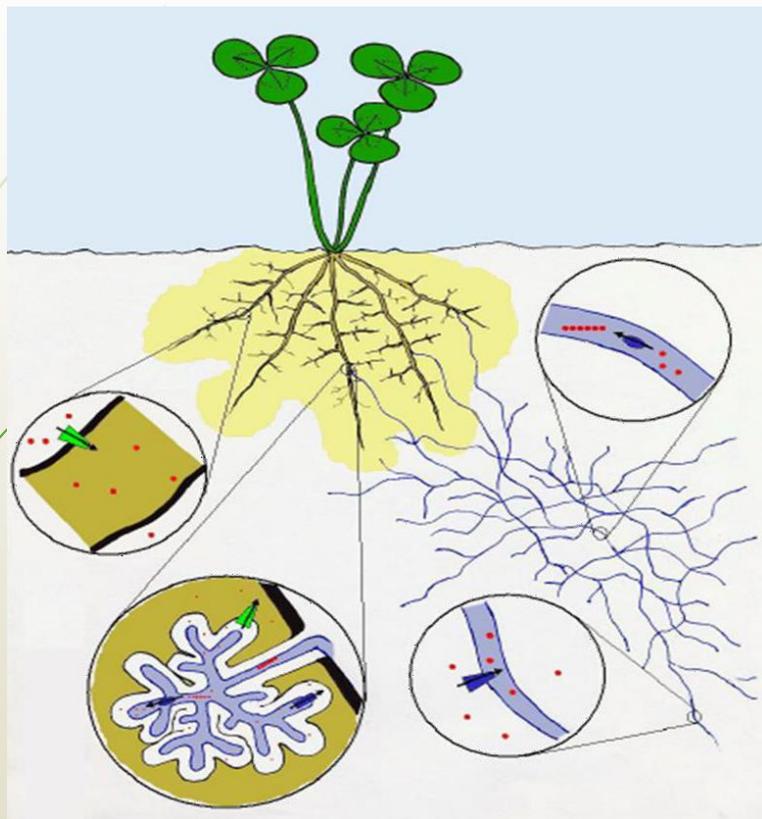


I limiti degli induttori di resistenza e degli agenti di biocontrollo

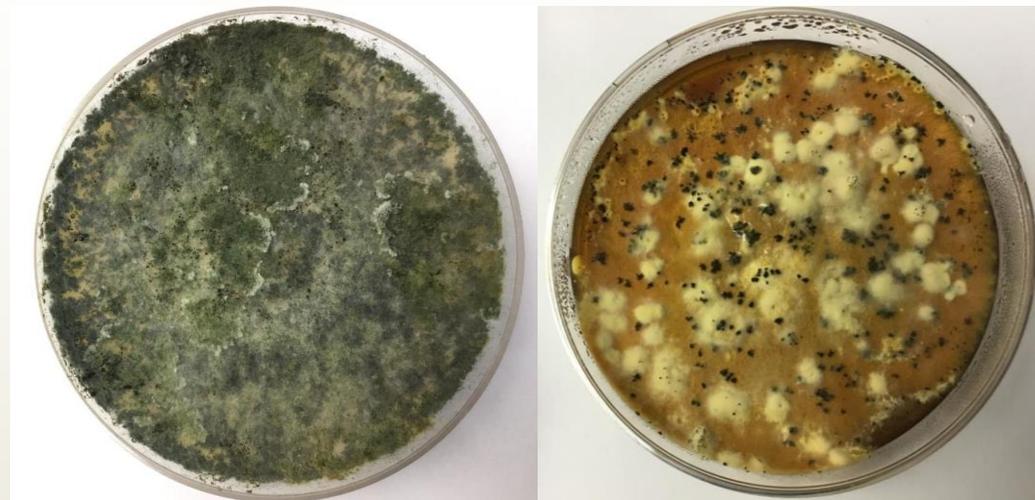
- Meno persistenti nell'ambiente e quindi anche meno duraturi
- Avendo azioni indirette non hanno la stessa efficacia sempre
- Gli agenti di biocontrollo sono organismi viventi



Microbial soil restoration



Micorrize per migliorare la nutrizione
e diminuire gli input chimici



Consorti microbici benefici

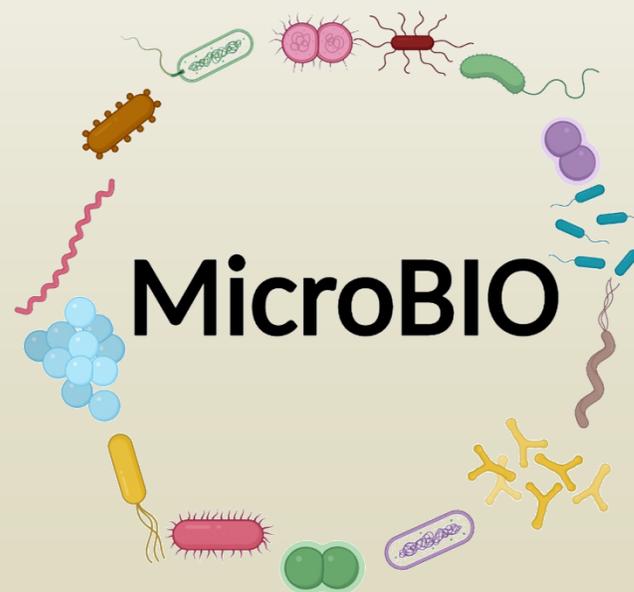
Nuove prospettive

Isolamento dei microrganismi benefici dal legno di varie cultivar (Glera, Nebbiolo, Aranis, Barbera, Garganega, Tocai, ecc...) e da diversi portinnesti



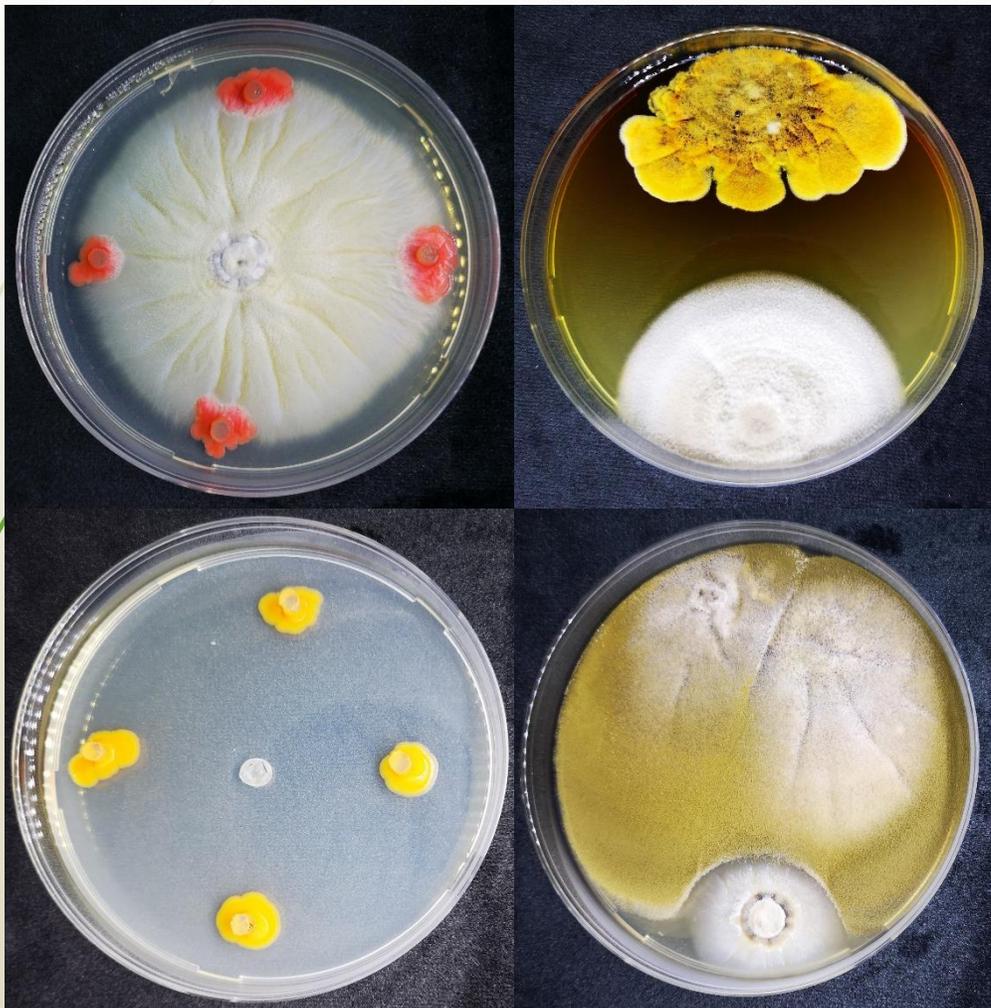
Più di 1000 isolati tra funghi e batteri!

1° collezione nazionale di endofiti della vite da legno e radice



Nuove prospettive

Isolamento dei microrganismi benefici dal legno di varie cultivar (Glera, Nebbiolo, Aranis, Barbera, Garganega, Tocai, ecc...) e da diversi portinnesti



- Questi ceppi vengono saggiati per la loro capacità di biocontrollo contro i due funghi ascomiceti patogeni coinvolti nell'esca
- Vengono caratterizzati da un punto di vista metabolico per definire eventuali attributi di interesse (solubilizzazione di fosforo o potassio, fissazione di azoto, produzione di siderofori, ecc...)
- Vengono formulati in consociazioni e applicati alle radici e al suolo in fase di impianto

Grazie per l'attenzione!

