



Patogeni recentemente osservati su pomodoro e peperone in Piemonte: misure di prevenzione e lotta

G. Gilardi*, A. Pugliese*, C. Carli**, A. Garibaldi*, M. L. Gullino*

*Centro di Competenza per l'Innovazione in Campo Agroambientale (AGROINNOVA), Università degli Studi di Torino

**Fondazione Agrion

Outline

La situazione

Patogeni recentemente osservati su pomodoro e peperone:
sintomi e diffusione

Misure difesa: casi studio

Innesto

Trattamenti preventivi in vivaio

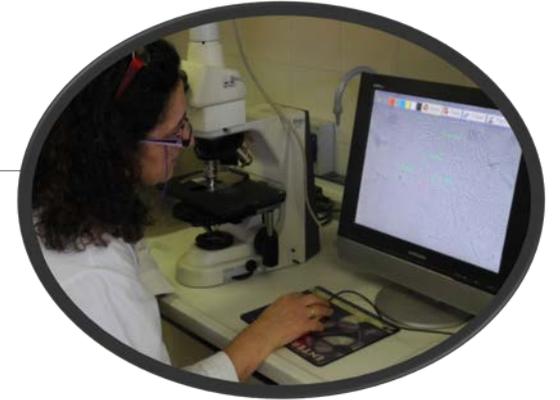
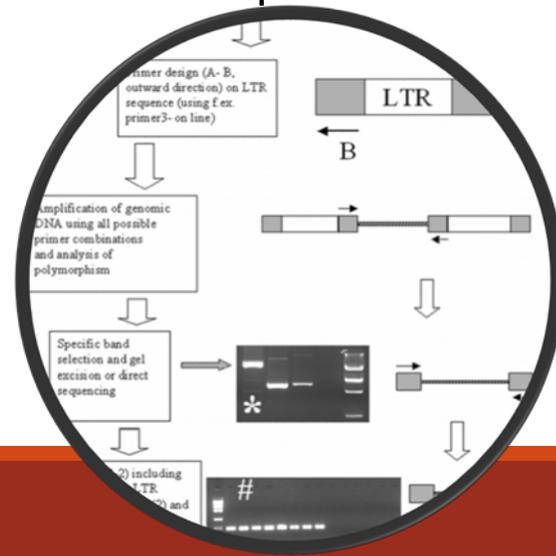
Fuori suolo

Conclusioni



Aggiornamento della situazione fitopatologica di pomodoro e peperone coltivati in serra

- **Monitoraggio in campo** (ospite, condizioni di coltivazione, gravità degli attacchi...) (N.93 campioni)
- **Isolamento.**
- **Patogenicità** conferma dei postulati Koch's.
- **Metodi diagnostici** morfologia, PCR con primer specifici, estrazione del DNA e sequenziamento di regioni conservate, conferma della specie.
- **Deposito** della sequenza in banca dati.



Albifimbria verrucaria su pomodoro

- Prime osservazioni: estate 2019
- Necrosi fogliari e degli steli
- Assenza di sintomi sui frutti
- Ampio spettro di ospiti (spinacio e rucola selvatica)



Fusarium clavum (FIESC 5) su pomodoro



Patogeni fogliari frequentemente osservati su pomodoro

- *Fulvia fulva* (sin: *Cladosporium fulvum*)
- *Alternaria* sp. (*A. alternata*, *A. solani*, *A. arborescens*...)
- *Oidium neolycopersici*
- *Septoria lycopersici*



Patogeni tellurici agenti di marciumi radicali

Pythium aphanidermatum



Colletotrichum coccodes



Marciumi parenchimatici del colletto

Phytophthora nicotianae e *P. capsici*



Rhizoctonia solani



Fusarium solani



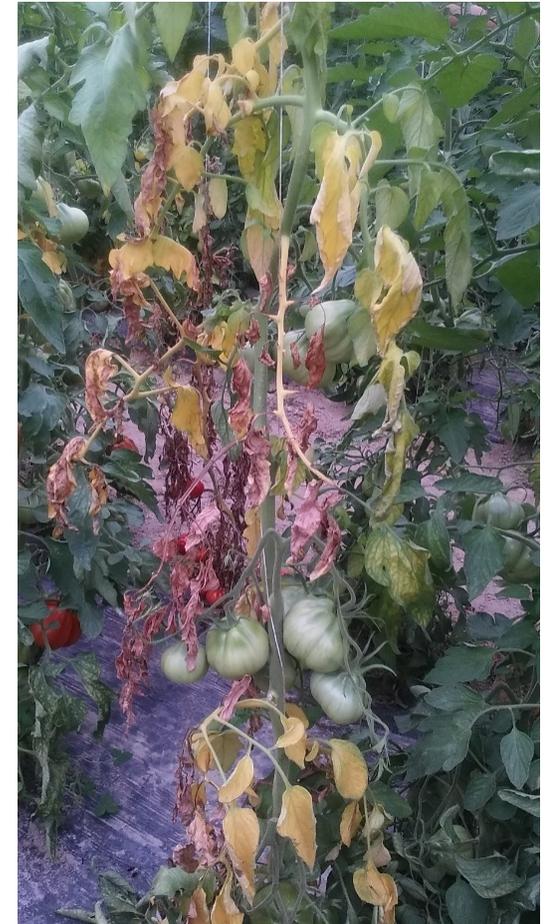
Sintomi causati da *F. oxysporum* f. sp. *radicis-capsici* su peperone cv Cuneo e diversi ibridi



Tracheomicosi

Verticillium dahliae su pomodoro ibrido e innestato

Fusarium oxysporum f.sp. *lycopersici*



Riduzione del potenziale di inoculo

- Concimazioni equilibrate
- Riduzione dell'umidità relativa nell'ambiente
- Allontanamento dei residui colturali
- Gestione delle erbe infestanti (i.e *V. dahliae*, *C.coccodes*...)

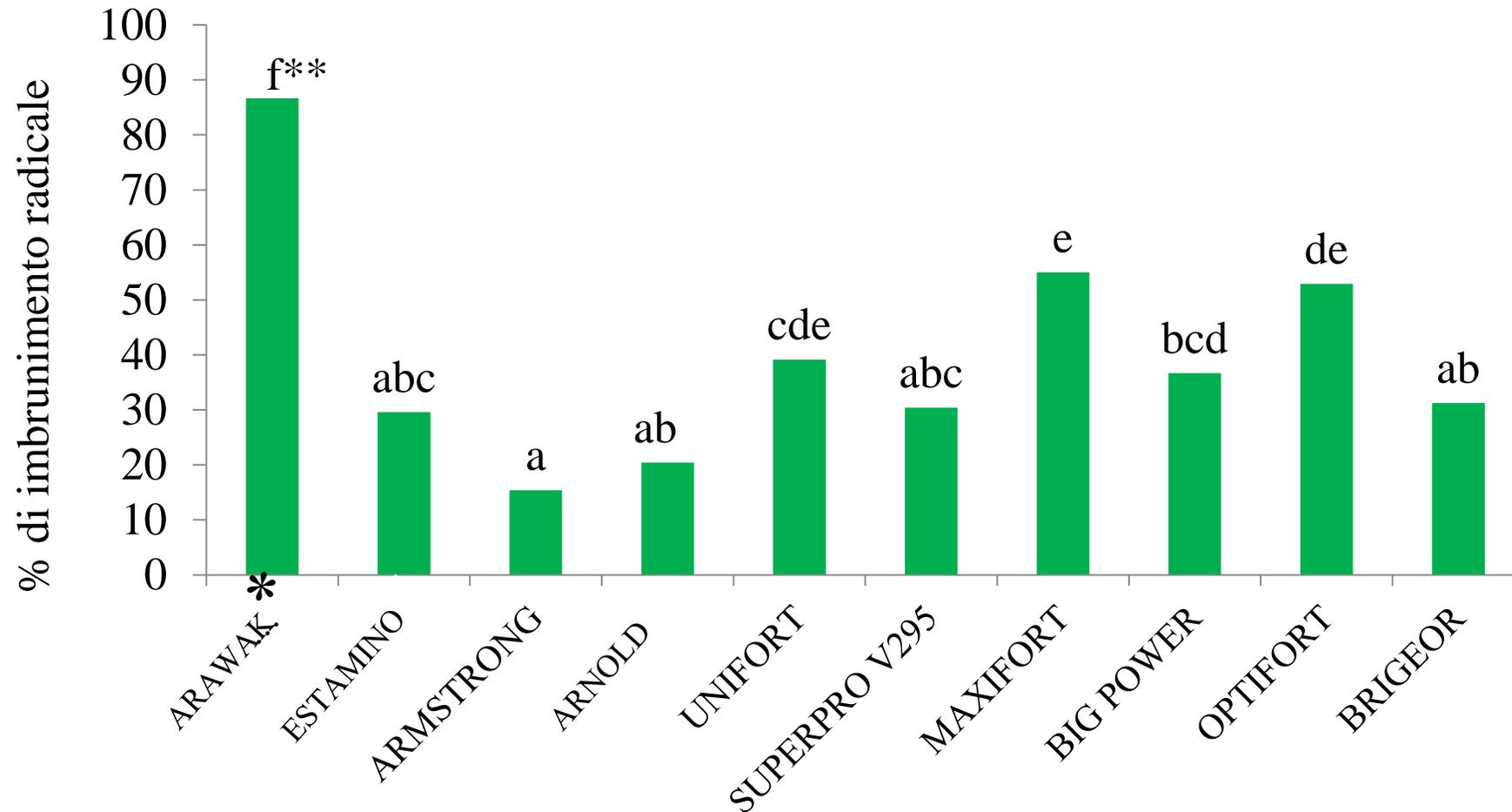


Reazione di differenti portainnesti di pomodoro in presenza di inoculazione artificiale di alcuni patogeni tellurici

Portainnesto	<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>lycopersici</i> razza 1	<i>Rhizoctonia solani</i>	<i>F. oxysporum</i> f.sp. <i>radicis-lycopersici</i>	<i>Verticillium dahliae</i> razza 1	<i>Phytophthora</i>	
					<i>nicotianae</i>	<i>capsici</i>
He-Man	R**	HS	R	R	HS	PR
Maxifort	R	S	R	R	PR	PR
Beaufort	R	S	R	R	S	R
Unifort	R	S	R	R	S	R
Arnold	R	PR	R	R	R	R
Armstrong	R	R	R	R	PR	R
Natalya	R	S	R	R	PR	PR
Spirit	R	S	R	R	PR	PR
Cuore di bue	HS	S	S	S	S	PR

R = Resistente (indice di malattia 0–10); PR = Parzialmente resistente (indice di malattia 11–30); S = Mediamente suscettibile (indice di malattia 31–60); HS = Altamente Suscettibile (indice di malattia 61–100).

Suscettibilità di diversi portainnesti di pomodoro a *Colletotrichum coccodes* in un terreno naturalmente infestato



* Ibrido non innestato

** Tukey $p < 0,05$

Effetto di trattamenti preventivi in vivaio nei confronti di *Phytophthora nicotianae* su pomodoro

Fase 1) Vivaio: trattamenti dalla 2° foglia vera (3applicazioni ogni 7 giorni)

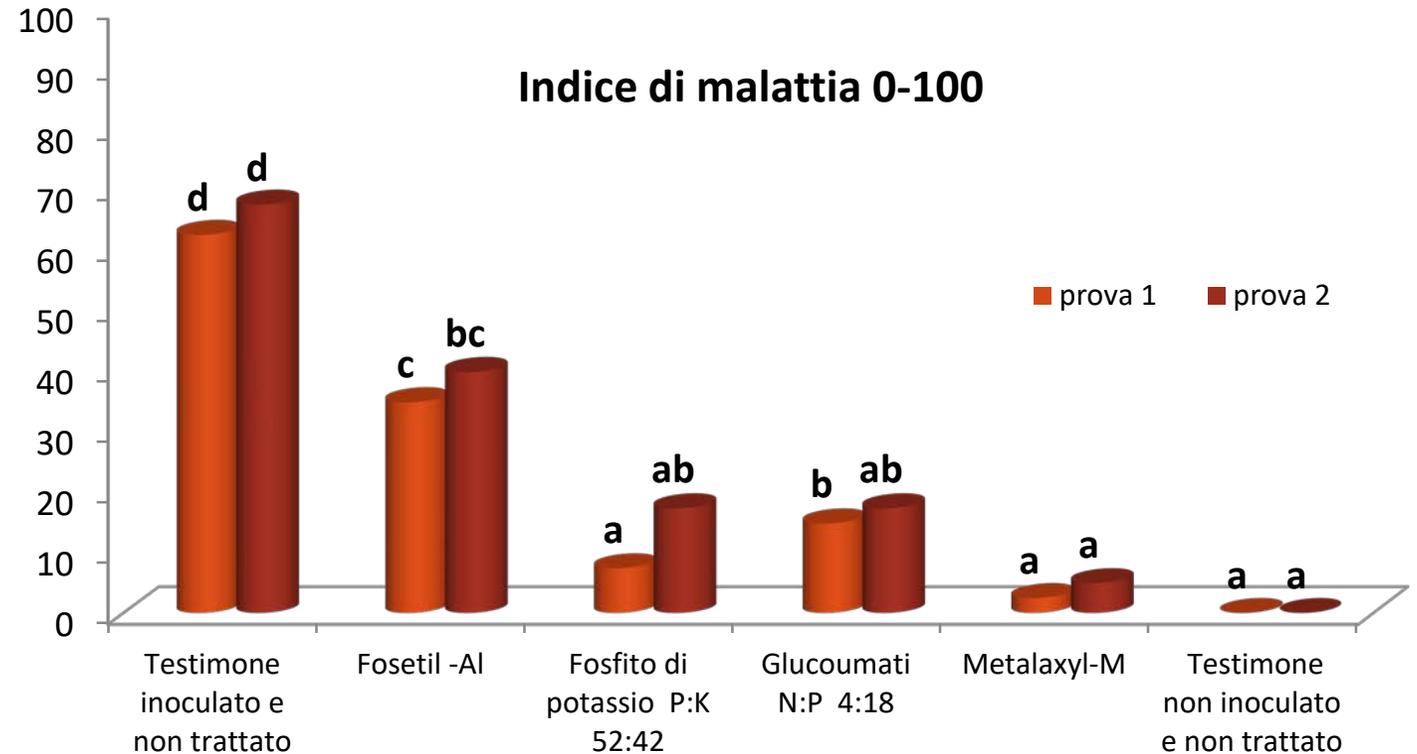


Fase 2) Trapianto in terreno artificialmente inoculato con *P. nicotianae* (1g di biomassa fungina /L).



Principio attivo	Dose p.a. g L ⁻¹	Momento dell'applicazione dei trattamenti in contenitore alveolato (giorni)
Fosetil -Al	1,6	T0,T7,T14
Fosfito di potassio P:K 52:42	1,3+1,06	T0,T7,T14
Glucoumati N:P 4:18	1,6+0,72	T0,T7,T14
Metalaxyl-M	0,48	T0 *

*To= applicazione alla 2° foglia vera.



Rilievo finale 30 giorni dopo il trapianto: gravità degli attacchi del patogeno mediante indice di malattia da 0 a 100

Pomodoro - prove in campo

Sito della prova: azienda commerciale, infestazione naturale del terreno

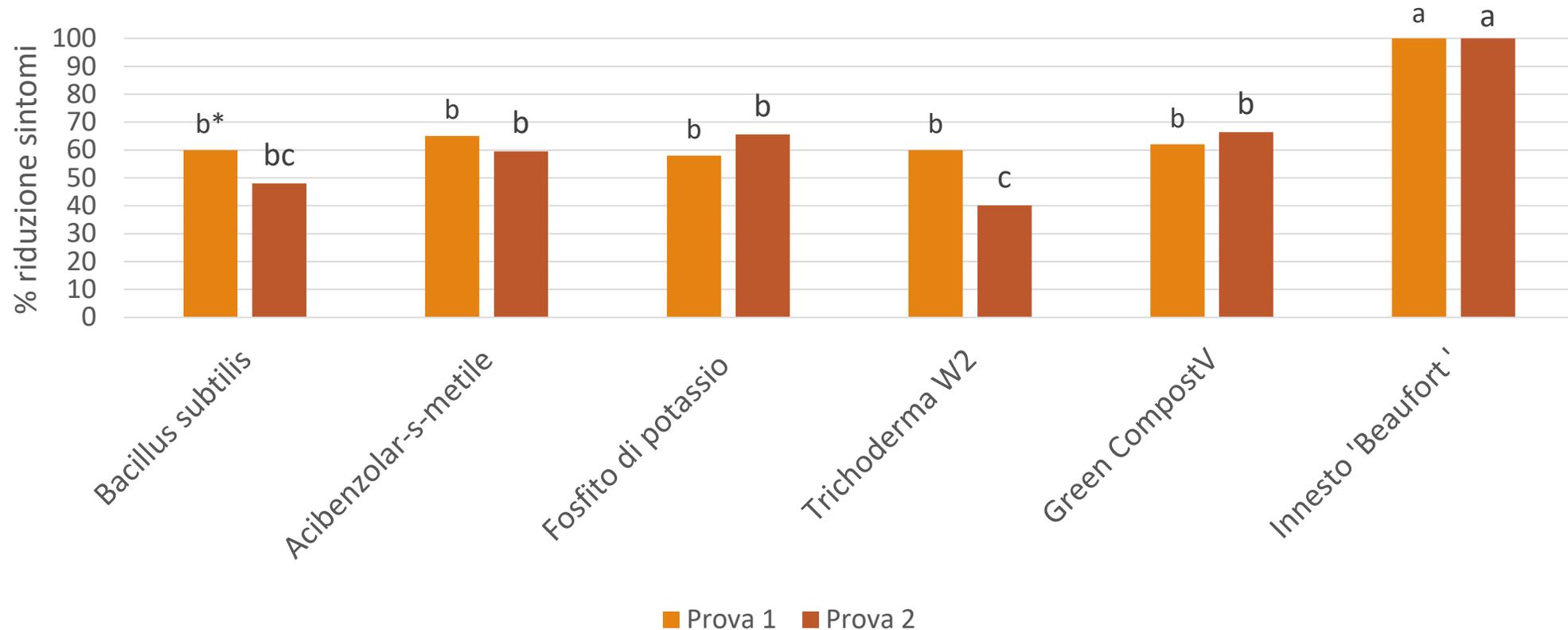
Pomodoro cv Ingrid

- **Microorganismi:** *Bacillus subtilis* (Serenade Max) e *Trichoderma* TW2
- **Fertilizzante a base di fosfiti e acibenzolarSmetile** (Bion 50 WG)
- **Compost V** applicazione in alveolo (10% v/v in vivaio) e miscelazione al terreno in pre-trapianto (1 kg/m²).

Trattamenti: 4 trattamenti (T30, T37, T44, T51 dalla semina)



Trattamenti in vivaio nei confronti della tracheofusariosi del pomodoro (cv Ingrid). Dati espressi come % di riduzione della malattia rispetto al testimone



Testimone non innestato: 30% (Prova 1) e 40% piante morte (Prova2)

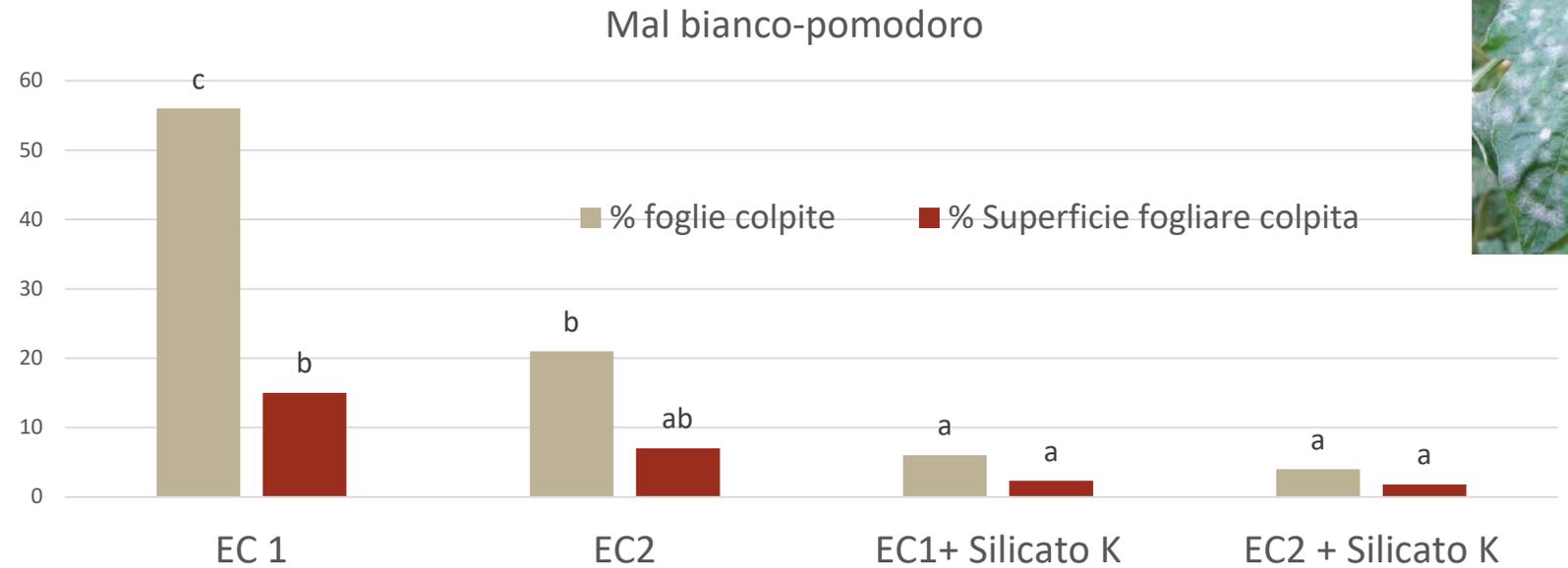


Difesa dai patogeni in sistemi di coltivazione in fuori suolo: orientamento della ricerca

- ✓ Isolamento di microrganismi antagonisti da applicare nel fuori suolo (substrati repressivi);
- ✓ sistemi di disinfezione della soluzione circolante;

- ✓ induzione di resistenza nell'ospite attraverso :
 - gestione della concentrazione salina;
 - uso di sali (silicati e fosfiti);
 - microrganismi;
- ✓ impiego di substrati repressivi (compost, cortecce...).

Effetto della concentrazione della soluzione nutritiva (EC) e dell'uso del silicato di potassio nei confronti di *Oidium neolycopersici* su pomodoro in fuori suolo



EC1=1.5 mS/cm; EC2=3-3,5 mS/cm; EC3=4-4,5mS/cm

Silicato di potassio (S): 100 mg/L

Effetto dei sali di K-silicato e K-fosfito da soli o combinati nei confronti di *Phytophthora capsici* su peperone (cv Corno di Toro) in fuori suolo a ciclo chiuso

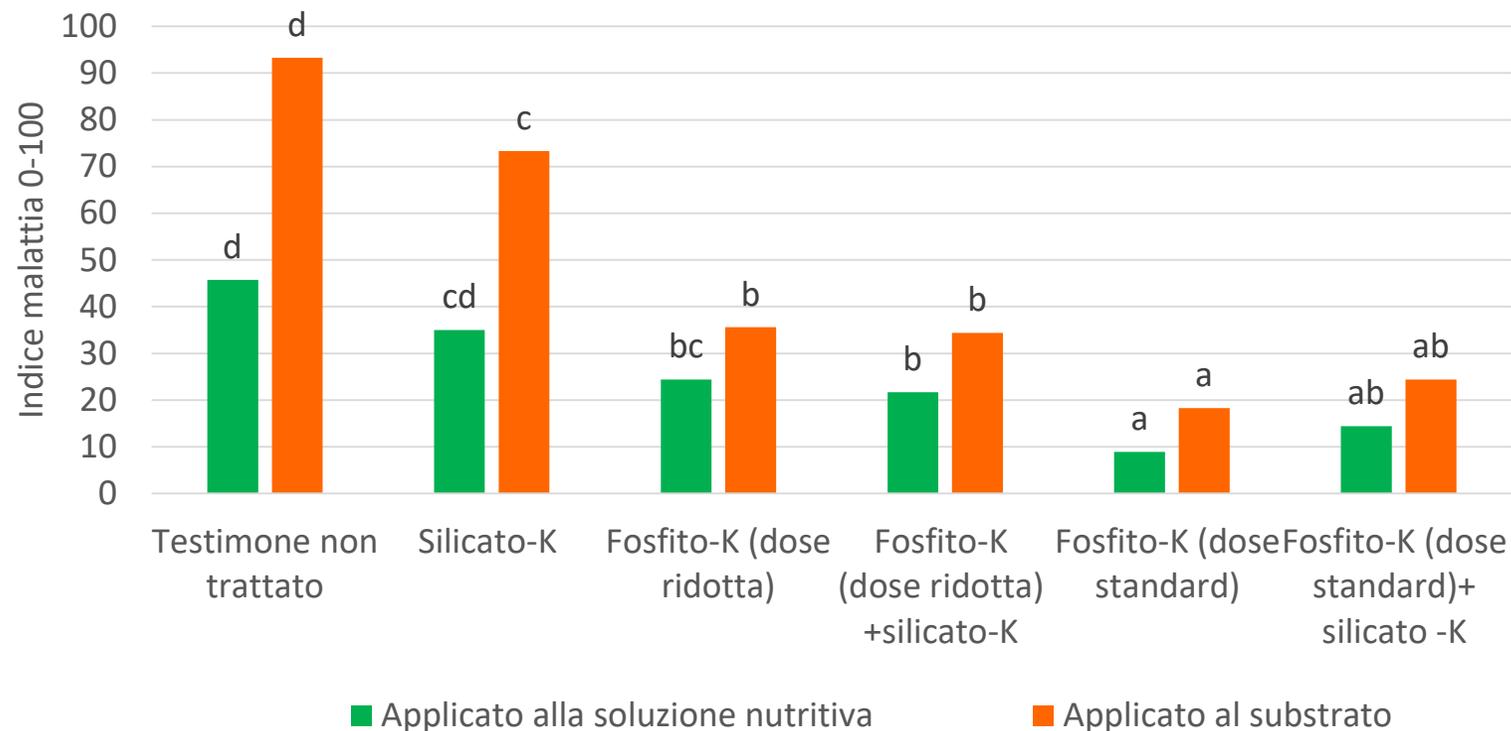


N. 3 trattamenti a partire dal trapianto ogni 7 giorni

Silicato-K a 200 mgL^{-1}

Fosfito-K

- dose standard di P_2O_5 : K_2O $1,30 + 1,05 \text{ g L}^{-1}$
- dose ridotta di P_2O_5 : K_2O $0,65 + 0,525 \text{ g L}^{-1}$

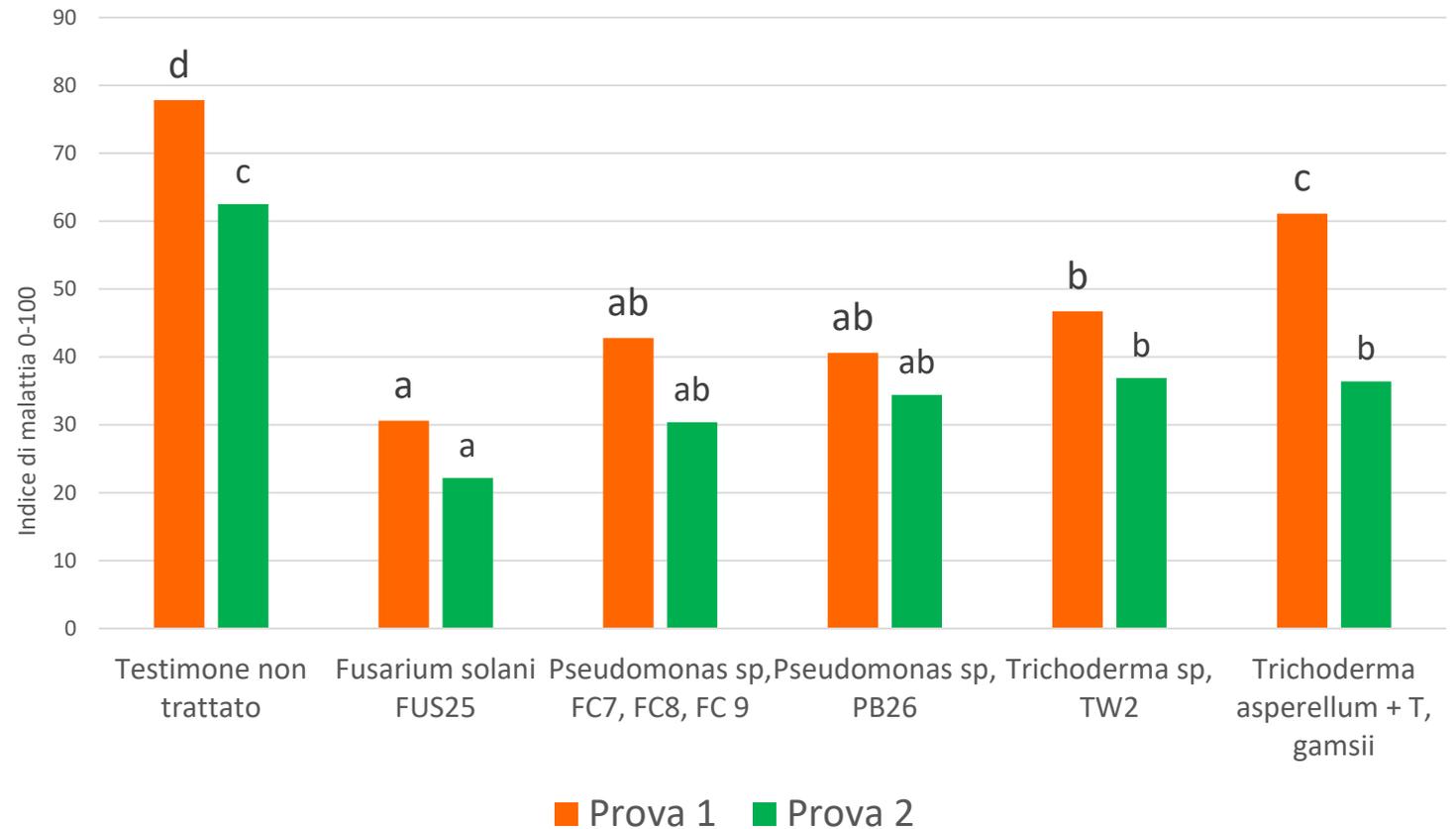


Effetto di trattamenti con microrganismi sperimentali nei confronti di *Phytophthora capsici* su peperone (cv. Corno di Toro) coltivato in fuori suolo

Microrganismi applicati a $1 \times 10^7 \text{CFU ml}^{-1}$ intorno alla base a partire dal trapianto.

N. 6 trattamenti ogni 5 giorni utilizzando 100 ml per vaso.

Trichoderma asperellum + *T. gamsii* (10% a.i., Remedier, Isagro, Milano, Italia), applicato a $0,25 \text{ g L}^{-1}$ di substrato.



Conclusioni

- Presenza di patogeni ben adattati a condizioni climatiche estreme e alte temperature.
- Importante ottimizzare l'utilizzo di microrganismi e prodotti non convenzionali (sali) in trattamenti preventivi in vivaio.
- Sali (silicati, CaO, fosfiti) e compost sono noti induttori di resistenza sistemica, e rappresentano un'interessante prospettiva per la difesa delle colture orticole dai patogeni tellurici e fogliari in suolo e fuori suolo.
- Possibilità di induzione la repressività in fuori suolo con microrganismi.

Ringraziamenti

Aziende agricole, vivai, tecnici Coldiretti e Agrion, operatori del settore che hanno collaborato e ospitato le prove.

Cassa di Risparmio di Cuneo, Alimentare 4.0, progetto **SFIDA** 'Strategie di DiFesa a basso Impatto Ambientale per la filiera orticola.