



# Progetto Rigenera

Tecniche innovative di agricoltura sostenibile e rigenerativa per le filiere  
cerealicole e orticole

## SEMINARIO ORTICOLE 2025

**DSS E BIOSTIMOLANTI: LA DIFESA DI CIPOLLA E  
POMODORO DA INDUSTRIA**

21 novembre 2025 ore 14:00

# Programma

**Ore 14:00** Breve presentazione del progetto Rigenera - *A. Manunta (SATA)*

---

**Ore 14:15** Approfondimento su biostimolanti, induttori di resistenza e mezzi di lotta biologica: alleati nella difesa - *M. Pugliese (UniTo)*

---

**Ore 14:45** La prova dimostrativa su pomodoro 2025 - *G. Gilardi (UniTo)*

---

**Ore 15:00** La difesa guidata da DSS in cipolla e pomodoro - *G. Gilardi (UniTo)* e *A. Manunta (SATA)*

---

**Ore 15:40** I risultati di 4 anni di prove con i DSS Monitora *G. Gilardi (UniTo)* e *Andrea Andrini (az. Agr. Andrini Benito)*

---

**Ore 16:10** I prossimi eventi del progetto - *S. Rinaldi (SATA)*

---

**Ore 16:15** Domande ed approfondimenti



# Il progetto RIGENERA

---

## Programma di Sviluppo Rurale Piemonte 2023-2027

AZIENDA BENEFICIARIA	SATA srl
INTERVENTO E AZIONE	SRH05.1 - Azioni dimostrative per il settore agricolo
DESCRIZIONE PROGETTO	PROGETTO RIGENERA Tecniche innovative di agricoltura sostenibile e rigenerativa per le filiere cerealicole ed orticole
IMPORTO FINANZIATO	299.997,98 euro (importo complessivo progetto)
DI CUI QUOTA FEASR	122.099,17 euro

---

[regione.piemonte.it/svilupporurale](http://regione.piemonte.it/svilupporurale)

## PARTNER



**COSTANZO**  
società semplice agricola



**BENITO ANDRINI**  
Azienda agricola

Durata del progetto 4 anni (7/2024 - 12/2027)

# Obiettivi di RIGENERA 1/4

## Obiettivo 1

- Incrementare la fertilità e la copertura dei suoli agrari per i principali seminativi dell'areale alessandrino attraverso l'uso di *cover crops*;

## Obiettivo 2

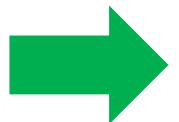
- ottimizzare la concimazione azotata dei cereali autunno vernini e primaverili dell'areale alessandrino attraverso diverse tipologie di fertilizzanti e biostimolanti;

## Obiettivo 3

- ridurre l'uso di prodotti fitosanitari per il controllo dei principali patogeni e fitofagi per le colture orticole industriali dell'areale alessandrino e cuneese con l'impiego di DSS, biostimolanti e tecniche agronomiche.

# Obiettivi di RIGENERA 2/4

## Obiettivo 1



Incrementare la fertilità e la copertura dei suoli agrari per i principali seminativi dell'areale alessandrino attraverso l'uso di *cover crops*.

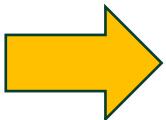
### Cosa prevede:

- come realizzare le **cover crops**, come gestirle, come terminarle e quali vantaggi apportano ai terreni e alle colture principali;
- **copertura** del suolo come prescritto da BCAA 6 della PAC 2023 -2027 e misure Agro-Climatico Ambientali (ACA 6);
- aumento **SO** nei suoli;
- 2 aziende agricole, 4 prove;
- 2 campi vetrina con una collezione di **19 specie e 21 miscugli**
- 10 parcelloni da 1000mq con differenti mix



# Obiettivi di RIGENERA 3/4

## Obiettivo 2



Ottimizzare la concimazione azotata dei cereali autunno vernini e primaverili dell'areale alessandrino attraverso diverse tipologie di **fertilizzanti** e biostimolanti.

### Cosa prevede:

- Utilizzo di diversi mezzi tecnici per massimizzare l'efficienza dell'**azoto**;
- prova di campo a parcelli randomizzate di frumento tenero e mais con differenti strategie di concimazione;
- uso di **concimazione** minerale, microrganismi simbionti, concimi a lenta cessione, biostimolanti di varia origine, ammendanti;
- valutazione dello **sviluppo**, delle **rese** e della **qualità**.

# Obiettivi di RIGENERA 4/4

## Obiettivo 3



Ridurre l'uso di prodotti fitosanitari per il controllo dei principali patogeni e fitofagi per le colture orticole industriali dell'areale alessandrino e cuneese con l'impiego di **DSS, biostimolanti e tecniche agronomiche**.

Cosa prevede:

- Prosegue l'esperienza del progetto **Monitora**: razionalizzazione dei prodotti fitosanitari;
- diversificazione **strategie di difesa**: convenzionale e guidata da diagnosi e modelli previsionali;
- 4 prove di campo in 2 areali su patata **pomodoro e cipolla**;
- servizio **identificazione patogeni**;
- **focus** sul contrasto agli **elateridi**
- prove parcellari in campo su pomodoro da industria nel 2025, 2026 e 2027 per la **dimostrazione** d'uso di differenti prodotti: **biostimolanti, induttori di resistenza e mezzi di lotta biologica** con il fine di migliorare la sanità fitosanitaria della pianta e del prodotto.

# Programma

**Ore 14:00** Breve presentazione del progetto Rigenera - *A. Manunta (SATA)*

---

**Ore 14:15** **Approfondimento su biostimolanti, induttori di resistenza e mezzi di lotta biologica: alleati nella difesa - *M. Pugliese (UniTo)***

---

**Ore 14:45** La prova dimostrativa su pomodoro 2025 - *G. Gilardi (UniTo)*

---

**Ore 15:00** La difesa guidata da DSS in cipolla e pomodoro - *G. Gilardi (UniTo) e A. Manunta (SATA)*

---

**Ore 15:40** I risultati di 4 anni di prove con i DSS Monitora *G. Gilardi (UniTo) e Andrea Andrini (az. Agr. Andrini Benito)*

---

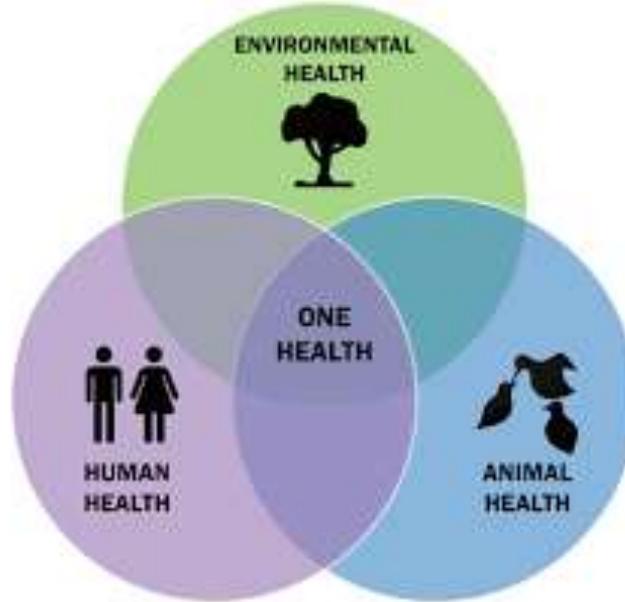
**Ore 16:10** I prossimi eventi del progetto - *S. Rinaldi (SATA)*

---

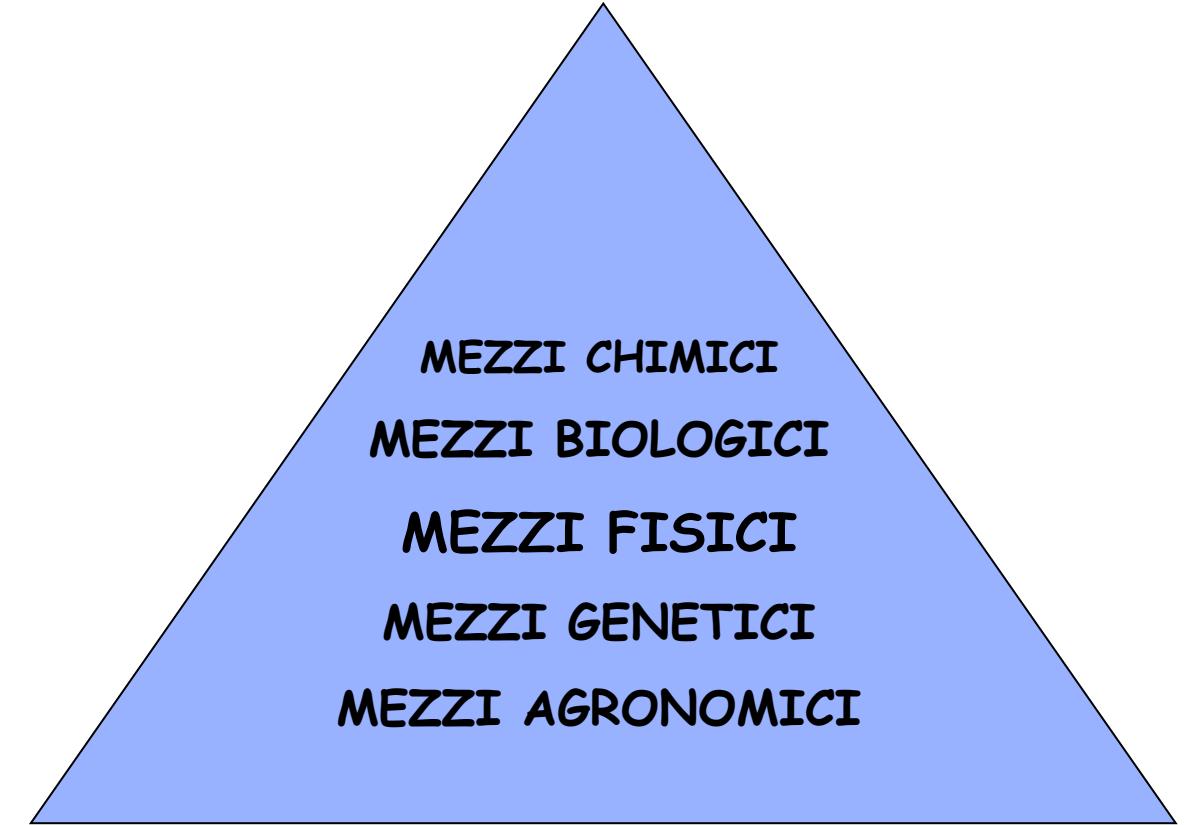
**Ore 16:15** Domande ed approfondimenti



# Introduzione



Nella visione "One Health", proteggere la salute delle piante significa proteggere anche quella dell'ambiente, degli animali e dell'uomo.



# Difesa di cipolla e pomodoro da industria

- ❖ Avversità nuove o emergenti.
- ❖ Introduzione di nuove varietà.
- ❖ Residui di agrofarmaci.
- ❖ Globalizzazione dei mercati.
- ❖ Cambiamenti climatici.



Nuovi patogeni o razze possono comparire a causa delle variazioni di T e CO<sub>2</sub>.

I cambiamenti climatici possono:

- ❖ causare spostamenti nella distribuzione geografica di ospiti e patogeni;
- ❖ aumentare le perdite colturali;
- ❖ modificare l'efficacia delle strategie di gestione;
- ❖ indurre la produzione di micotossine.

# Malattie su cipolla e pomodoro da industria

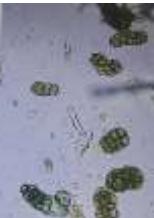
*Peronospora  
destructor*



*Fusarium oxysporum  
f. sp. cepae*



*Stemphylium vesicarium*



*Phytophthora  
infestans*



*Alternaria spp.*



# Effetto dei cambiamenti climatici sullo sviluppo di malattie

Ospite	Patogeno (malattia)	Influenza sulla gravità della malattia di		Effetto generale sulla gravità della malattia
		Temperatura	CO <sub>2</sub>	
Basilico	<i>Peronospora belbahrii</i> (peronospora)	Nessun effetto di elevate T	Aumento in presenza di valori elevati di CO <sub>2</sub>	Interazione positiva tra elevata T e CO <sub>2</sub>
Basilico	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (macchia nera)	Aumento a elevate T	Aumento in presenza di valori elevati di CO <sub>2</sub>	Aumento. Interazione positiva tra elevata T e CO <sub>2</sub>
Bietola da foglia	<i>Phoma betae</i> (maculatura fogliare)	Nessun effetto di elevate T	Aumento in presenza di valori elevati di CO <sub>2</sub>	Effetto positivo di elevata CO <sub>2</sub> su efficacia di lotta chimica
Fagiolo	<i>Uromyces appendiculatus</i> (ruggine)	Riduzione a elevate T	Aumento in presenza di valori elevati di CO <sub>2</sub>	Aumento. Interazione positiva tra T e CO <sub>2</sub>
Lattuga	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lactucae</i> (tracheofusariosi)	Aumento a elevate T	Nessun effetto di elevata CO <sub>2</sub>	Aumento. Interazione positiva tra T e CO <sub>2</sub>
Lattuga	<i>Allophoma tropica</i> (maculatura fogliare)	Aumento a 22-26 °C, calo a 26-30°C	Aumento in presenza di valori elevati di CO <sub>2</sub>	Aumento. Interazione positiva tra elevata T e CO <sub>2</sub>
Pelargonio	<i>Puccinia pelargonii</i> (ruggine)	Riduzione a elevate T	Aumento in presenza di valori elevati di CO <sub>2</sub>	Aumento. Interazione positiva tra T e CO <sub>2</sub>
Ravanello	<i>Fusarium equiseti</i> (maculatura fogliare)	Aumento a elevate T	Aumento in presenza di valori elevati di CO <sub>2</sub>	Aumento. Interazione positiva tra T e CO <sub>2</sub>
Rucola coltivata	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>conglutinans</i> (tracheofusariosi)	Aumento a elevate T	Aumento in presenza di valori elevati di CO <sub>2</sub>	Aumento. Interazione positiva tra T e CO <sub>2</sub>
Rucola coltivata	<i>Alternaria</i> sp. (maculatura fogliare)	Aumento a elevate T	Aumento in presenza di valori elevati di CO <sub>2</sub>	Aumento
Rucola selvatica	<i>Fusarium equiseti</i> (maculatura fogliare)	Aumento a elevate T	Aumento in presenza di valori elevati di CO <sub>2</sub>	Aumento
Zucchino	<i>Podosphaera xanthii</i> (mal bianco)	Aumento a elevate T	Nessun effetto di elevata CO <sub>2</sub> sulla malattia	Aumento. Interazione positiva tra elevata T e CO <sub>2</sub>

# Effetto di cambiamenti climatici sulla produzione di micotossine

Ospite (condizioni ambientali)	Patogeno	Micotossina prodotta	Effetto dell'incremento della temperatura e/o CO <sub>2</sub> e della loro interazione sulla produzione di micotossine
<b>Spinacio (400-450 e 800-850 ppm CO<sub>2</sub>; da 14 a 30 °C)</b>	<i>Albifimbia verrucaria</i>	Verrucarina A	Aumenta con l'aumento della temperatura. Nessun effetto della CO <sub>2</sub>
		Roridina E	Aumenta a 14-18°C a 800-850 ppm CO <sub>2</sub>
<b>Rucola coltivata (400-450 e 800-850 ppm CO<sub>2</sub>; da 14 a 30 °C)</b>	<i>Paramirothecium roridum</i>	Verrucarina A	Aumenta a 14-18°C a 800-850 ppm CO <sub>2</sub>
		Roridina E	Aumenta a 26-30°C a 800-850 ppm CO <sub>2</sub>
<b>Rucola coltivata (400-450 e 800-850 ppm CO<sub>2</sub>; da 14 a 26 °C)</b>	<i>Alternaria</i> sp.	Acido tenuazoico	Aumenta a 22-26°C a 800-850 ppm CO <sub>2</sub>
<b>Cavolo (400-450 e 800-850 ppm CO<sub>2</sub>; da 14 a 26 °C)</b>	<i>Alternaria</i> sp.	Acido tenuazoico	Aumenta a 14-18 °C. Nessun effetto della CO <sub>2</sub>
		Alternariolo, Altenariolo monometiletere	Effetti variabili in funzione dell'isolato
		Tentotossina	Aumenta a 14-18 °C 400-450 ppm e 18-22°C 800-850 ppm
<b>Cavolo (400-450 e 800-850 ppm CO<sub>2</sub>; da 14 a 26 °C)</b>	<i>Alternaria</i> sp.	Acido tenuazoico	Aumenta a 22-26 °C a 800-850 ppm CO <sub>2</sub>

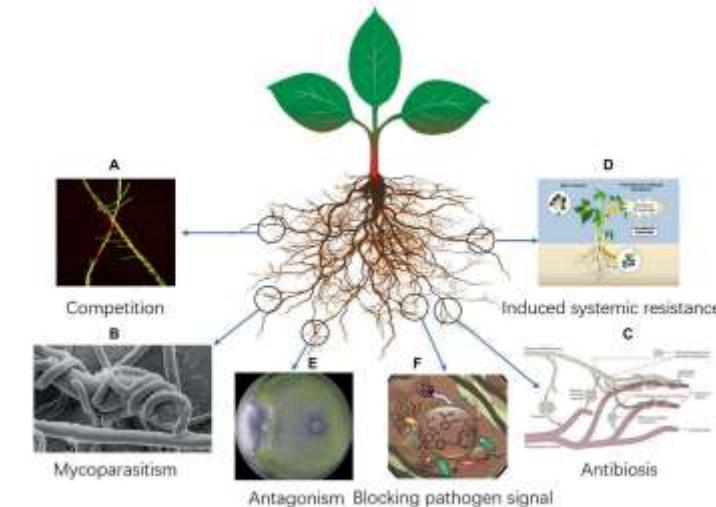
## Lotta biologica

La lotta biologica consiste nell'impiego di microorganismi per ridurre gli effetti di patogeni e favorire le piante.

La lotta biologica avviene attraverso diversi meccanismi, non necessariamente escludenti gli uni con gli altri.

Gli stessi microorganismi possono mostrare differenti modi di azione contro patogeni diversi o in sistemi diversi.

- ANTAGONISMO DIRETTO:
  - antibiosi
  - competizione
  - micoparassitismo
- ANTAGONISMO INDIRETTO: resistenza indotta
- IPOVIRULENZA



# Lotta biologica

## MICRORGANISMI UTILIZZABILI PER LA LOTTA BIOLOGICA A PATOGENI VEGETALI

### Registrati Reg. (CE) 1107/2009

*Ampelomyces quisqualis* AQ10

*Aspergillus flavus* strain MUCL 54911\*

*Aureobasidium pullulans* DSM14940, 14941

*Bacillus pumilus* QST 2808

*Bacillus amyloliquefaciens* QST713, AH2, IT-45, AT332\*, MBI 600, FZB24, FZB42\*, PTA-4838 (VBC-90060)\*

*Bacillus amyloliquefaciens* ssp. *plantarum* (syn. *Bacillus subtilis* var. *amyloliquefaciens*) D747

*Bacillus licheniformis* strain FMCH001\*

*Bacillus nakamurai* F727\*

*Bacillus subtilis* IAB/BS03, RTI477, FMCH002\*

*Bacillus velezensis* strain RTI301

Batteriofagi contro *Erwinia amylovora* (BAEA)\*

*Candida oleophila* O

*Clonostachys rosea* J1446 (*Gliocladium catenulatum* J1446)

*Coniothyrium minitans* CON/M/91-08

*Metschnikowia fructicola* NRRL Y-27328

*Pepino Mosaic Virus*, CH2 1906, CH2 Abp2, EU Abp1, isolate VC1, isolate VX1

*Papiliotrema terrestris* PT22AV\*

*Phlebiopsis gigantea* FOC PG 410.3, VRA 1835, VRA 1984

*Pseudomonas chlororaphis* MA342

*Pseudomonas* sp. DSMZ 13134

*Pythium oligandrum* M1, B301

*Saccharomyces cerevisiae* LAS02

*Streptomyces (griseoviridis)* K61, *Streptomyces lydicus* WYEC 108

*Trichoderma asperellum* (ex *T. harzianum*, *T. viride*) T25, ICC012, TV1, T34

*T. atroviride* (ex *T. harzianum*) T11, AGR2, AT10, I-1237, SC1, 77B\*

*T. gamsii* (ex. *T. viride*) ICC080

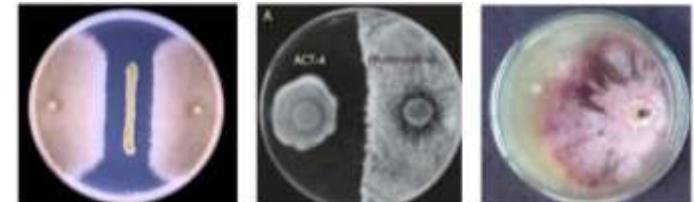
*T. afroharzianum* (ex. *T. harzianum*) T22, Th2RI99\*

*T. atrobrunneum* (ex *T. harzianum*) ITEM908

*T. harzianum* T78\*

*Verticillium albo-atrum* (ex *V. dahliae*) WCS850

\*in valutazione



## Difesa di cipolla e pomodoro da industria

Altri mezzi:

- Sostanze a basso rischio: laminarina, cerevisane, chitooligossaccaridi e galatturonidi (cos-oga), bicarbonato di potassio...
- Induttori di resistenza: acibenzolar-s-metile, fosetyl-Al e fosfonati.
- Sostanze di base: chitosano e chitosano cloridrato, saccarosio e fruttosio, oli vegetali (girasole, cipolla), lecitine, siero di latte, bicarbonato di sodio...
- Corroboranti: propolis, oli vegetali alimentari, estratto di castagno a base di tannino...
- Altre sostanze: olio essenziale di arancio dolce

# L'induzione di resistenza nelle colture

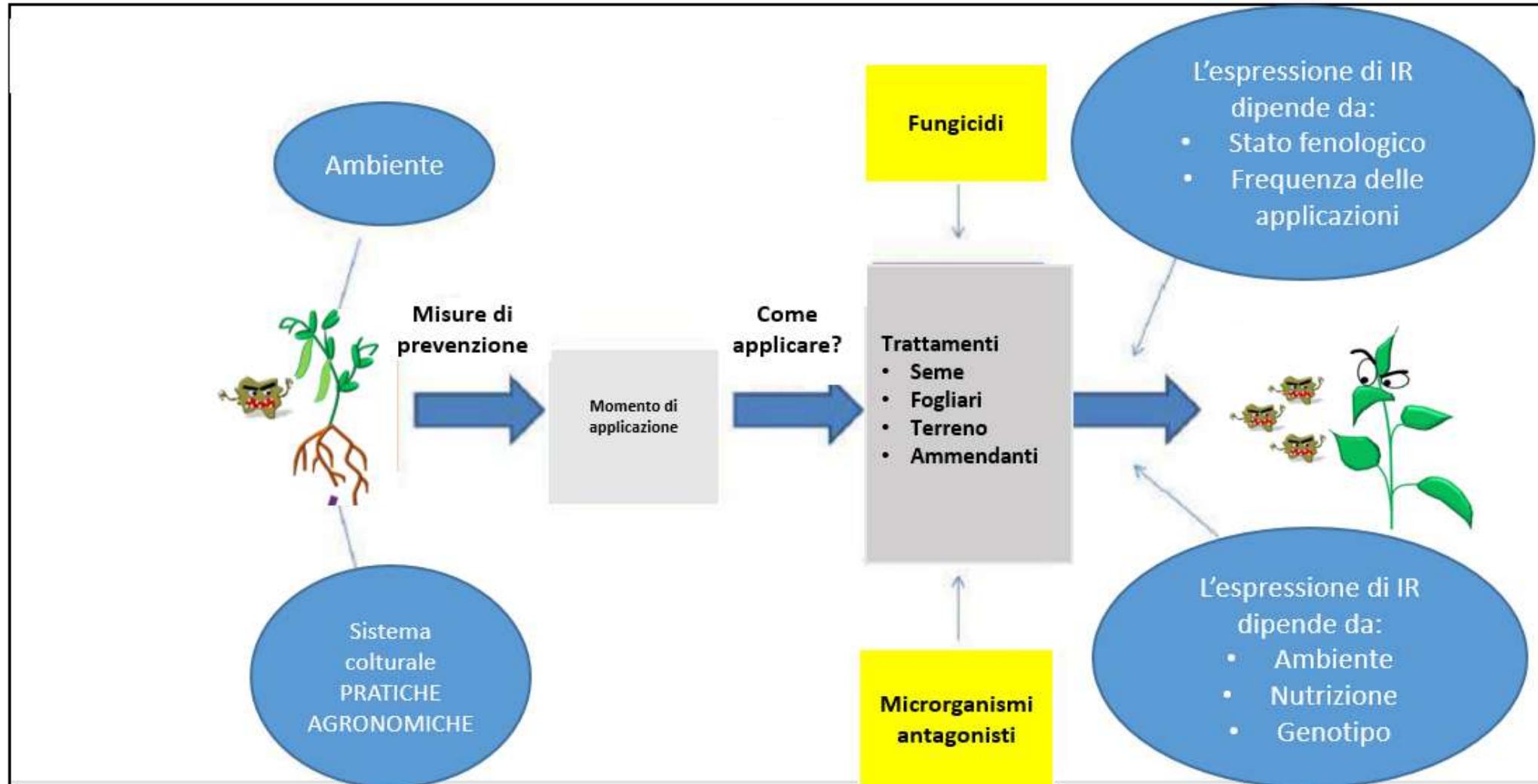
- La resistenza indotta è un sistema molto complesso di reazioni della pianta stimolato da elicitori di **natura biotica** (microrganismi antagonisti, funghi micorrizici) o **abiotica** (acibenzolar-S-metile, silicati, oligosaccaridi, chitosano, laminarina...)
- Causa **l'innalzamento delle capacità di difesa dell'ospite** nei confronti dei patogeni determinando la protezione sistematica dell'intero individuo



## Aspetti da considerare:

- ✓ Interventi preventivi.
- ✓ Effetto non sempre costante (interazione di diversi fattori, genotipo, fase fenologica, condizioni ambientali).
- ✓ Durata variabile.
- ✓ Ampio spettro.
- ✓ Valutazione di possibili effetti collaterali di fitotossicità e residualità.

# L'induzione di resistenza nelle colture



# Biostimolanti

Regolamento (UE) 2019/1009

**Qualunque prodotto che stimola i processi nutrizionali delle piante indipendentemente dal suo tenore di nutrienti, con l'unica finalità di migliorare una o più delle seguenti caratteristiche della pianta o della rizosfera della pianta:**

- 1. efficienza dell'uso dei nutrienti;*
- 2. tolleranza allo stress abiotico;*
- 3. caratteristiche qualitative;*
- 4. disponibilità di nutrienti confinati nel suolo o nella rizosfera.*

**In base alla natura dei biostimolanti, esistono due macro categorie:**

- biostimolanti microbici, quali microrganismi e associazioni di microrganismi
- biostimolanti non microbici, come sostanze umiche, idrolizzanti proteici e estratti di vegetali e di alghe.

# Biostimolanti

S. no.	Plant biostimulants	Key points	References
1.	N-containing compounds (amino acids) and protein hydrolysates (PHs)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) A combination of peptides and amino acids is formulated using animal or plant proteins subjected to chemical, enzymatic, or thermal hydrolysis</li> <li>b) Enhance the physiological and biochemical processes of both primary and secondary plant metabolism</li> <li>c) Are able to mitigate abiotic stress's negative effects</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) <a href="#">Ahmad et al. (2015)</a> and <a href="#">Colla et al. (2015)</a></li> <li>b) <a href="#">Vioque et al. (2000)</a> and <a href="#">Colla et al. (2014)</a></li> <li>c) <a href="#">Yukhin et al. Lubyanov (2017)</a></li> </ul>
2.	Humic materials	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Incorporate humic and fulvic acids, which have distinct characteristics of their own like sub-atomic weight, carbon content, and polymerization degrees</li> <li>b) They might increase the soil's cationic exchange capacity (CEC) by interacting with root membrane transporters (Figure 3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) <a href="#">Nardi et al. (2016)</a></li> <li>b) <a href="#">Canellas et al. (2015)</a></li> </ul>
3.	Extracted seaweeds	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Brown seaweed extracts, including those from the <i>Ascophyllum</i>, <i>Fucus</i>, and <i>Laminaria</i> genera</li> <li>b) They have a lot of hormone-active compounds, polysaccharides, and polyphenols that help plants grow and develop</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) <a href="#">Khan et al. (2009)</a></li> <li>b) <a href="#">Craigie (2011)</a> and <a href="#">González et al. (2012)</a></li> </ul>
4.	Biopolymers (chitosans and other polymers)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Nematodes, fungi, insects, and crustaceans all naturally contain chitosans that improve plant root growth</li> <li>b) Control plant defense mechanisms that make plants more resistant to biotic and abiotic stressors by controlling the biosynthesis of phytoalexins, degradation and generation of reactive oxygen species (ROS) and pathogenic native proteins</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) <a href="#">Pichyangkura and Chädchenwan, 2015</a></li> <li>b) <a href="#">Ghasemi Pirhalouti et al. (2017)</a></li> </ul>
5.	<i>Trichoderma</i> , rhizobium, and plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR), which are both mycorrhizal and non-mycorrhizal fungi, are biostimulants for microorganisms	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Symbiotic fungi, particularly <i>Glomus</i>-genus arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) induces nutrient channeling</li> <li>b) Genus <i>Trichoderma</i> have hyphae that stimulate plant iron uptake</li> <li>c) Beneficial bacteria, also known as PGPRs, that aid in plant growth (<i>Bacillus</i>, <i>Rhizobium</i> and <i>Pseudomonas</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) <a href="#">Pereira et al. (2019)</a> and <a href="#">Petroopoulos et al. (2019)</a></li> <li>b) <a href="#">López-Bacío et al. (2015)</a></li> <li>c) <a href="#">Ruzzi and Azcón, 2015</a></li> </ul>
6.	Phosphite (Phi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Phosphate analog (<math>H_3PO_4</math>) are weak acid compounds that affects a variety of plant development and growth processes by regulating water uptake</li> <li>b) Various vegetable crops chelate heavy metal ions and create nutrient channels within plant</li> <li>c) Biostimulatory effects on citrus, avocado, banana, peach, raspberry and strawberry fruits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) <a href="#">Varadarajan et al. (2002)</a></li> <li>b) <a href="#">Rickard (2000)</a>, <a href="#">Lebato et al. (2011)</a>, <a href="#">Olivieri et al. (2012)</a>, <a href="#">Tambascio et al. (2014)</a>, and <a href="#">Oyarburo et al. (2015)</a></li> <li>c) <a href="#">Rickard (2000)</a>, <a href="#">Moor et al. (2009)</a>, and <a href="#">Estrada-Ortiz et al. (2013)</a></li> </ul>
7.	Silicon	Resistant to both environmental stressors (biotic and abiotic) thus eventually participates in plant cell wall formation and provides rigidity to plant. Thus it all maintains overall physiology of plant structure, from roots to shoots	<a href="#">Colla and Rouphael (2015)</a>
8.	Vermicomposts	<p>Vermicompost leachates hormone activity as a result of their high concentration of hormone-like trace elements like cytokinins, indole-acetic acid, eighteen gibberelic acids and brassinosteroids</p> <p>Vermicompost contains phytohormones belonging to three distinct classes, including auxins gibberellins and cytokinins</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) <a href="#">Aremu et al. (2014)</a></li> <li>b) <a href="#">Zhang et al. (2015)</a></li> </ul>

# Sali minerali

## Silicio (Si)

- Secondo elemento più abbondante
- Prontamente assorbito dalle radici come acido silicico ( $H_4SiO_4$ )
- Depositato nelle membrane, nelle pareti cellulari e negli spazi intercellulari come silice amorfa idratata ( $SiO_2 \cdot nH_2O$ ) attraverso la polimerizzazione di  $H_4SiO_4$
- Presente nei tessuti vegetali da meno dell'1% a più del 10% della sostanza secca
- Mancanza di Si nelle soluzioni nutritizie: clorosi delle foglie, depressione della formazione dei frutti in colture come il cetriolo

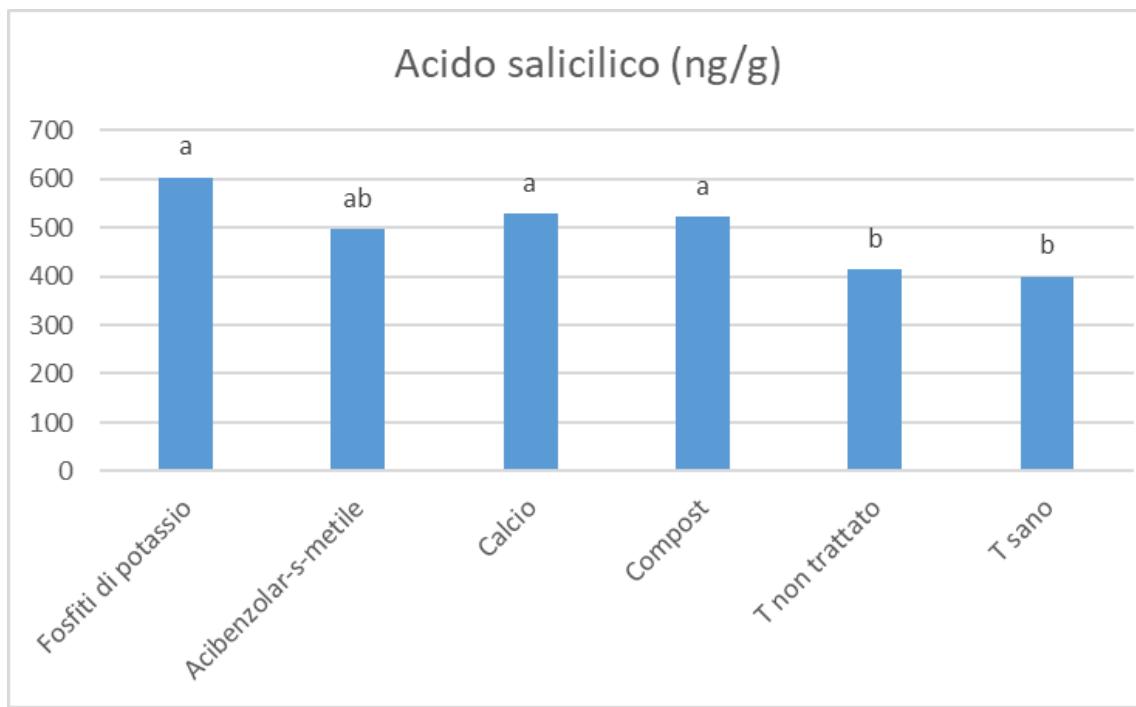
# Sali minerali

**Silicio (Si)** Patogeni fungini nei confronti dei quali è segnalata in letteratura l'efficacia del silicio

Ospite	Patogeno
Fagiolo	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>
Zucchino	<i>Erysiphe cichoracearum</i>
Cetriolo	<i>Pythium ultimum</i>
Cetriolo	<i>Sphaerotheca fuliginea</i>
Pisello	<i>Mycosphaerella pinodes</i>
Patata	<i>Fusarium sulphureum</i>
Riso	<i>Magnaporthe grisea</i>
Riso	<i>Cochliobolus miyabeanus</i>
Riso	<i>Microdochium orza</i>
Riso	<i>Rhizoctonia solani</i>
Rosa	<i>Diplocarpon rosae</i>
Soia	<i>Phakopsora pachyrhizi</i>
Fragola	<i>Sphaerotheca apuani var. aphanis</i>
Frumento	<i>Septoria nodorum</i>
Frumento	<i>Blumeria graminis</i>

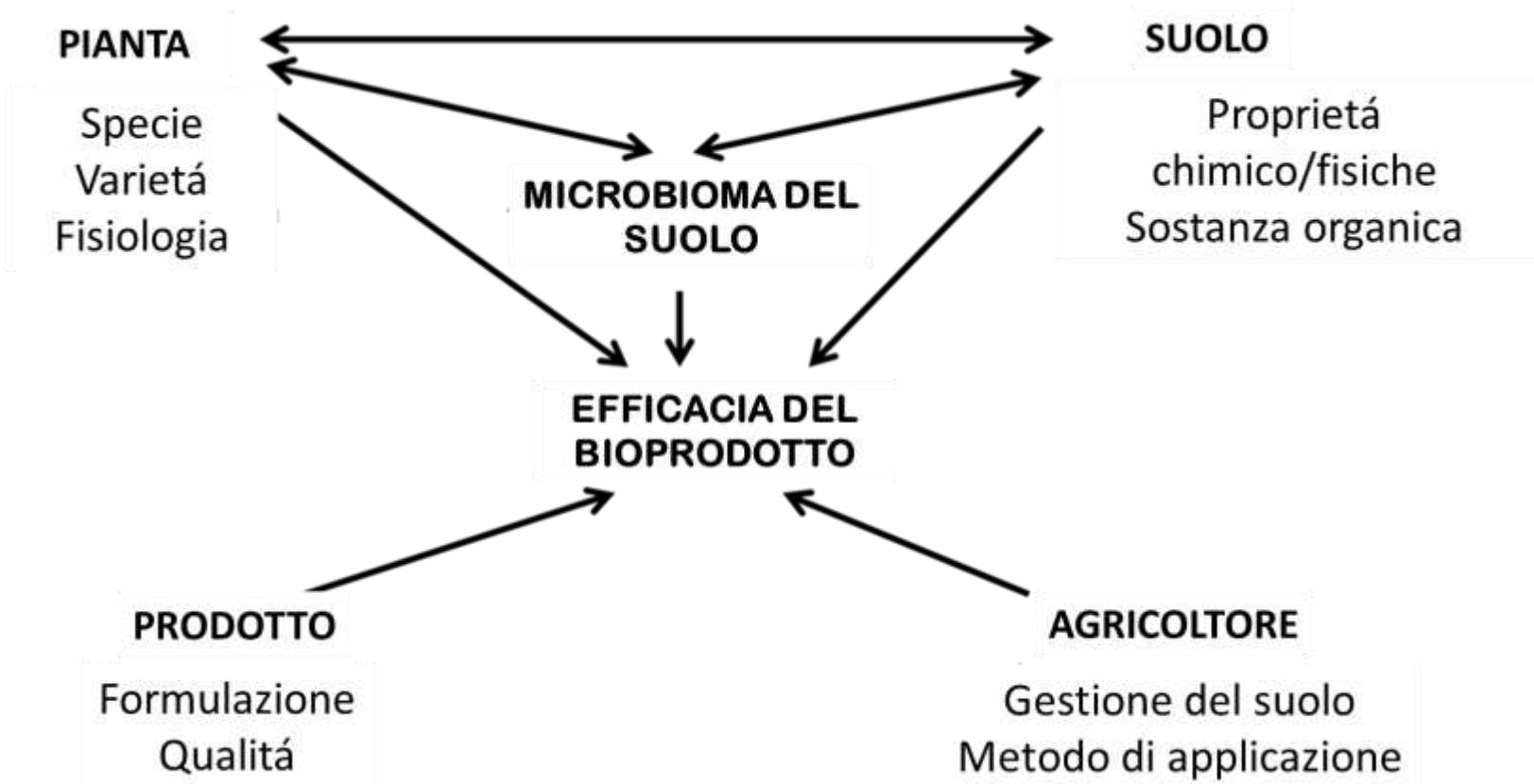
# Induzione di resistenza - Calcio

L'acido salicilico (SA) è la molecola che genera l'attivazione delle risposte di difesa nell'intera pianta e che conseguentemente induce una Resistenza Sistemica Acquisita.

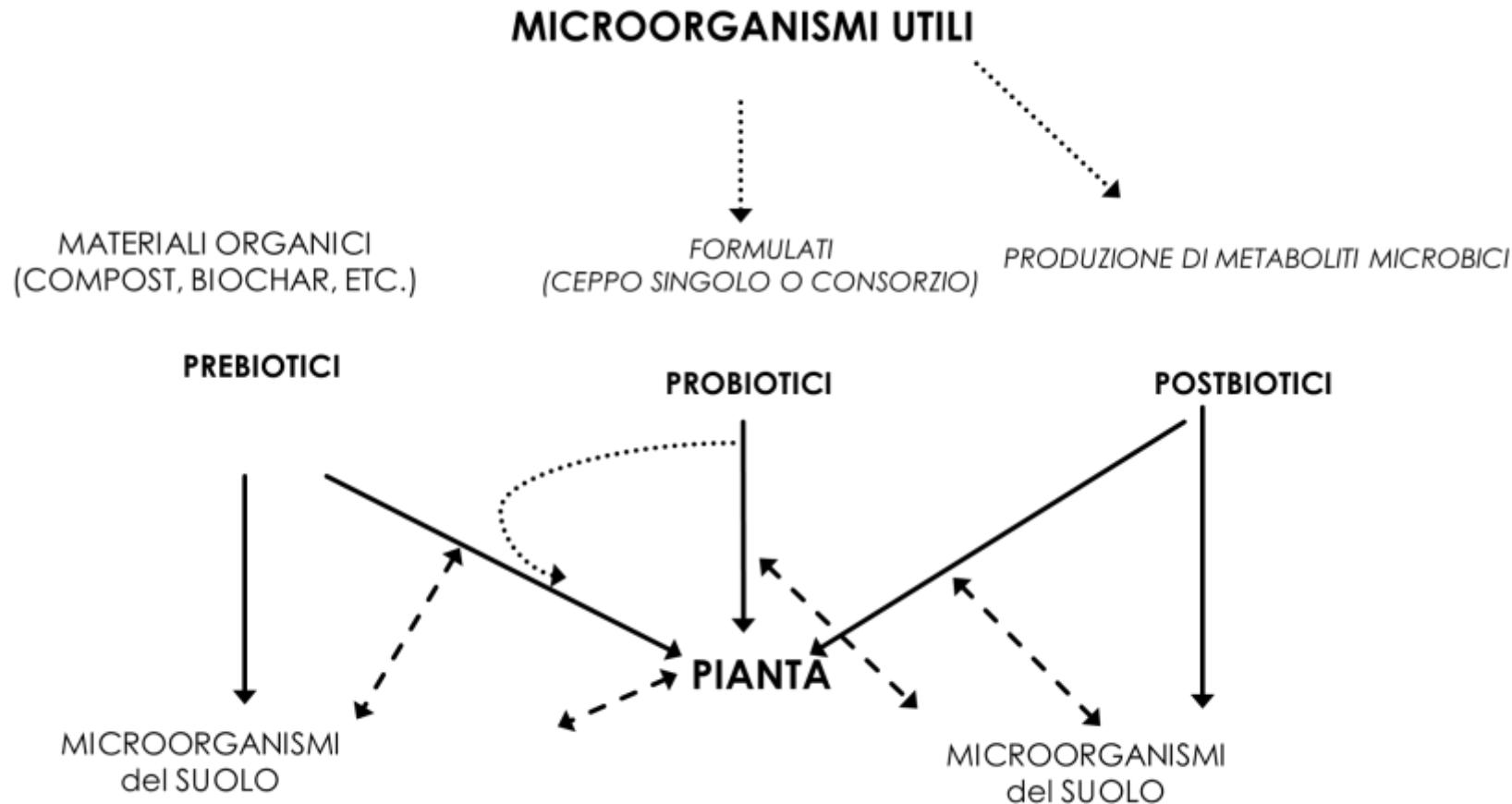


Trattamenti con calcio (e con sospensioni acquose di compost) hanno dimostrato di aumentare significativamente l'accumulo di acido salicilico nelle piante, in misura analoga a quanto ottenuto con induttori di resistenza di sintesi.

# Fattori che influiscono sull'efficacia dei mezzi di lotta



# Fattori che influiscono sull'efficacia dei mezzi di lotta



# Programma

**Ore 14:00** Breve presentazione del progetto Rigenera - *A. Manunta (SATA)*

---

**Ore 14:15** Approfondimento su biostimolanti, induttori di resistenza e mezzi di lotta biologica: alleati nella difesa - *M. Pugliese (UniTo)*

---

**Ore 14:45** **La prova dimostrativa su pomodoro 2025 - *G. Gilardi (UniTo)***

---

**Ore 15:00** La difesa guidata da DSS in cipolla e pomodoro - *G. Gilardi (UniTo)* e *A. Manunta (SATA)*

---

**Ore 15:40** I risultati di 4 anni di prove con i DSS Monitora *G. Gilardi (UniTo)* e *Andrea Andrini (az. Agr. Andrini Benito)*

---

**Ore 16:10** I prossimi eventi del progetto - *S. Rinaldi (SATA)*

---

**Ore 16:15** Domande ed approfondimenti

# Prova dimostrativa biostimolanti su pomodoro

## Obiettivo:

- Ridurre l'uso di prodotti fitosanitari per il contenimento dei principali patogeni e fitofagi per le colture orticole industriali dell'areale alessandrino e cuneese con l'impiego di DSS, biostimolanti e tecniche agronomiche.

## Organizzazione della prova :

- 1) Appezzamento aziendale: gestito secondo le indicazioni del DSS Monitora
- 2) Parcella Rigenera: gestito per quanto riguarda difesa, irrigazione secondo gli *alert* della piattaforma
- 3) Trattamenti con biostimolanti a partire dalla fioritura



# Prova pomodoro Az. Andrini Benito - Pontecurone



**Trapianto cv H1879 il 28 maggio 2025**

- difesa testimone aziendale (sempre guidata da DSS)
- difesa Rigenera (guidata da DSS + residuo zero) + biostimolanti a partire dalla fioritura
- testimone non trattato



Dimensione: 1 bina x 15 m di lunghezza

**Irrigazione** a gocciolante interrata (passo 30 cm, portata 1 l/h)

# Trattamenti prova biostimolanti

Tesi	Trattamenti	Composizione	Linea	DOSE	Numero e intervallo
1	<b>NON TRATTATO</b>	/	/	/	/
2	Yara Amplix ACTISIL	Calcio e silicio	YARA	0,5 l/ha	2 (7-10gg)
3	Yara Amplix Frostrel	Azoto, fosforo e boro	YARA	3 l/ha	2 (7-10gg)
	Kitogreen direct	Chitosano		1 l/ha	2 (7-10gg)
4	Biostimolanti (Nutran, Phytotrat Premium, Dopfix; Killin; Toid)	Estratti vegetali e oli essenziali	BAIC	a) Nutran: 2ml/L b) Phytotrat 2ml/L c) Dropfix 0,5 ml/L d) Killin 5ml/L e) Toid 1 ml/L	3 (7-10gg)
5	LIGOPLEX Ca Biolchim	CaO 15%	Biolchim	2 - 4 l/ha	3 (7-10gg)
6	Remedier Gowan	<i>Trichoderma asperellum</i> + <i>T. gamsii</i>	Gowan	2,5 kg/ha	2 (7-10gg)

Trattamenti secondo strategia DSS Monitora applicati con barra aziendale:

24/06; 7/07; 18/07; 29/07; 10/08; 5/09

Trattamenti con biostimolanti: applicati da SATA con pompa a spalle  
21/07; 28/07; 8/08



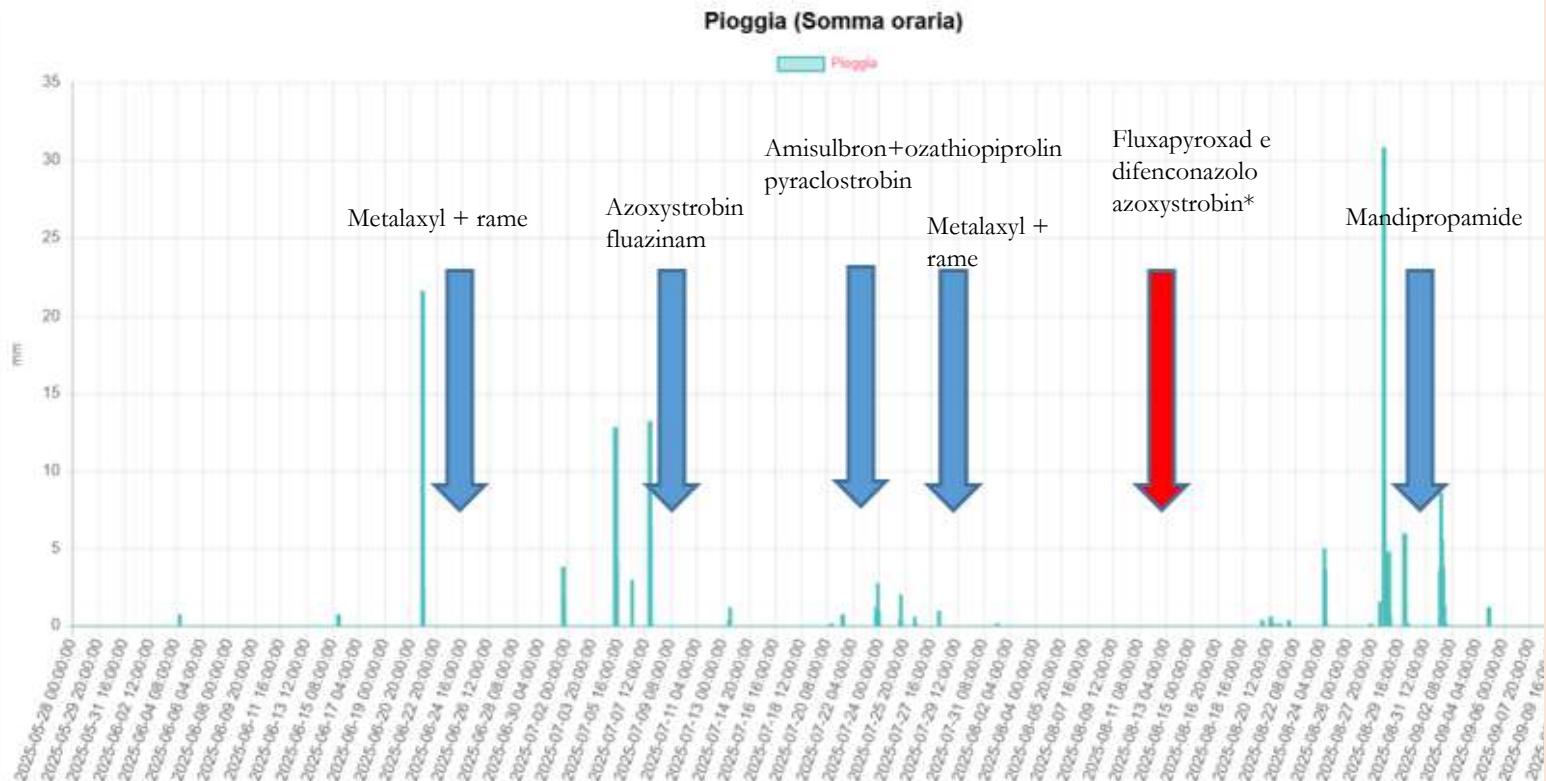
# Rilievi ed analisi

- **Monitoraggio dello stato fitosanitario:** diffusione dei sintomi sulla parte epigea e sulle bacche.
- **Analisi diagnostiche in laboratorio:** isolamento e identificazione dell'agente causale.
- **Misurazione della produzione:** analisi qualitative alla raccolta (bacche non commerciali, produzione media).
- **Analisi della varianza (ANOVA)** e test Tukey ( $p<0,05$ )





# Strategia di difesa applicata secondo il DSS Monitora

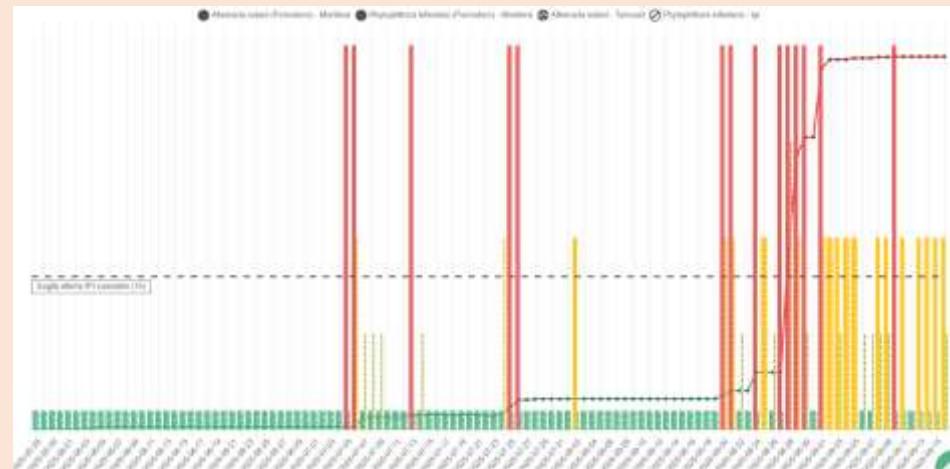


\*rilevata presenza di Alternaria (2-4%) e peronospora (0,5-1%)

**Trattamenti con agrofarmaci di sintesi:** 24/06; 7/07; 18/07; 29/07; 10/08;

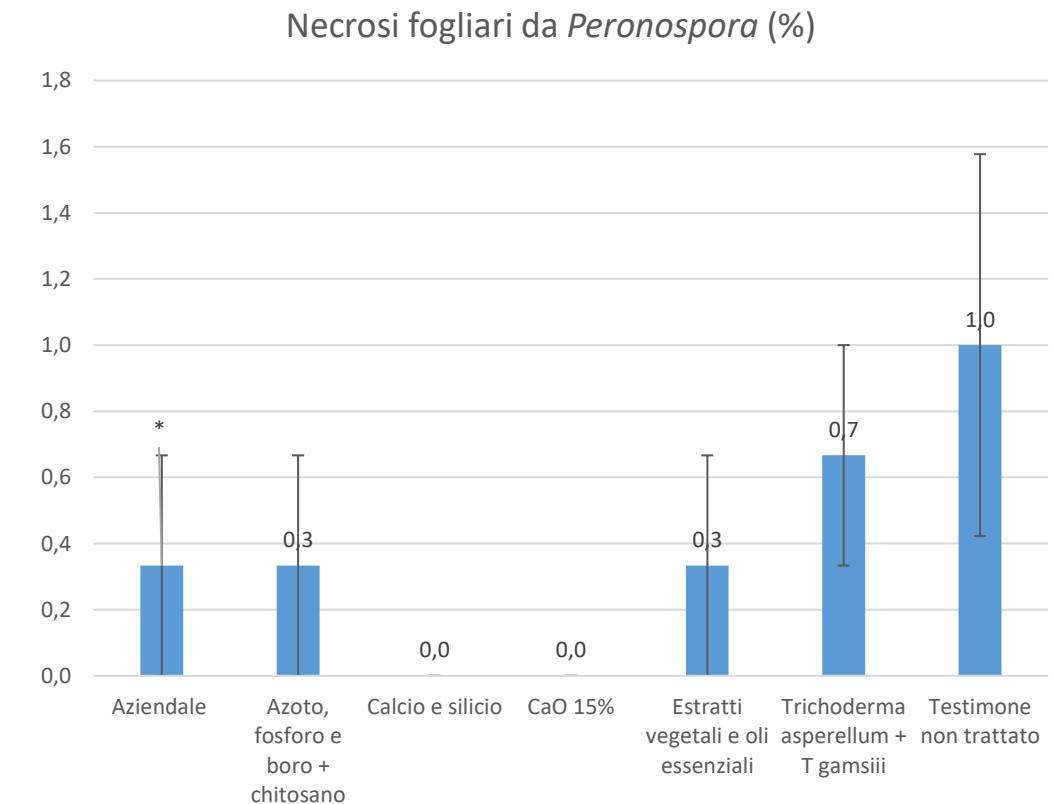
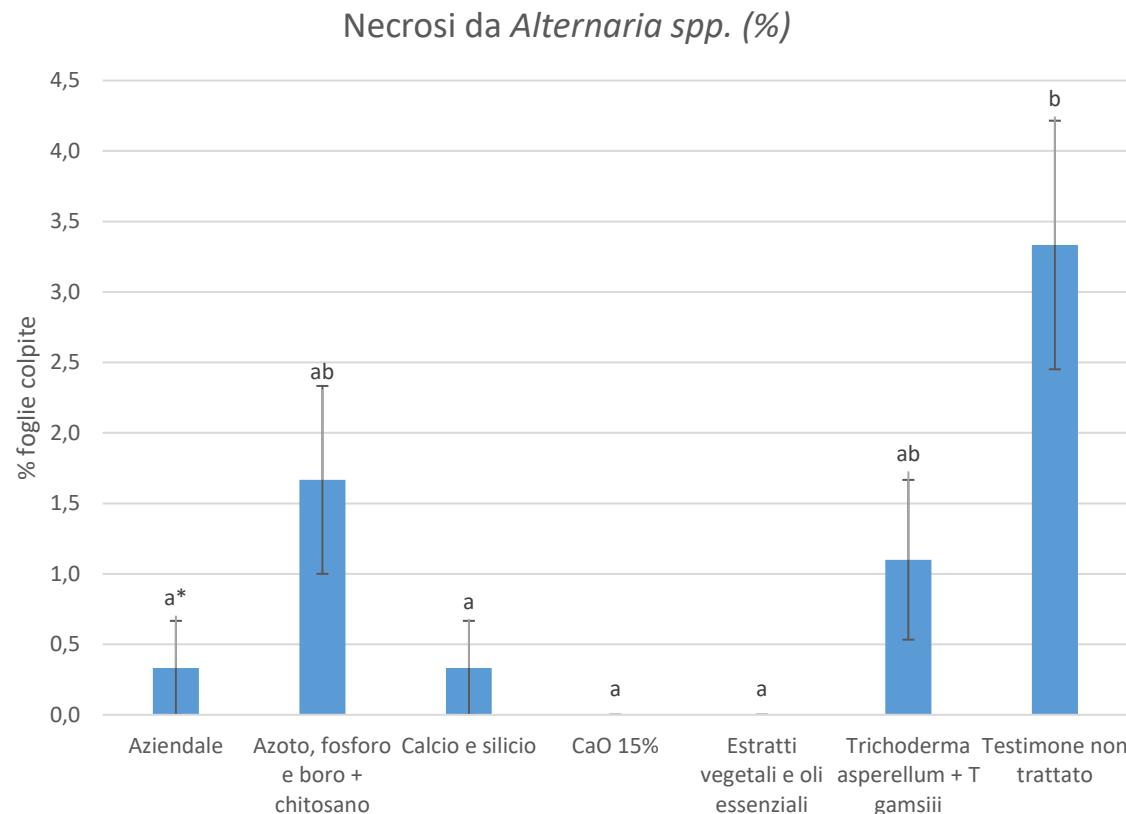
**Trattamenti con biostimolanti:** 21/07; 28/07; 8/08

## Alert DSS Monitora



Data	Alert secondo DSS Monitora
05-lug	Peronospora
07-lug	Peronospora e alternaria
13-lug	Peronospora e alternaria
25-lug	Peronospora e alternaria
20-agosto	Peronospora e alternaria
24-agosto	Peronospora e alternaria
25-agosto	Peronospora e alternaria
26-agosto	Peronospora e alternaria
01-settembre	Peronospora
09-settembre	Peronospora e alternaria

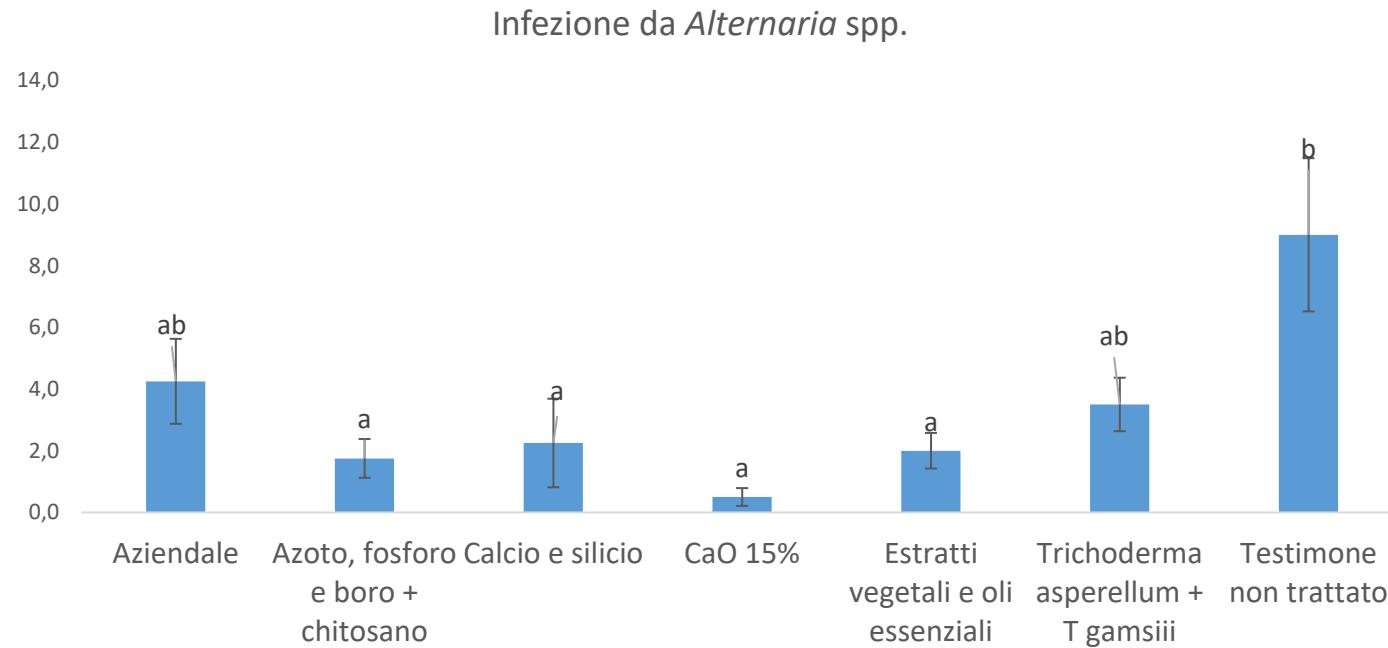
# Effetto di diversi trattamenti su patogeni fogliari: rilievo del 10/08/2025



Dimensione sperimentale: 4 replicazioni da 1 x 3m

\* Gli histogrammi seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente secondo il test di Tukey ( $p < 0,05$ )

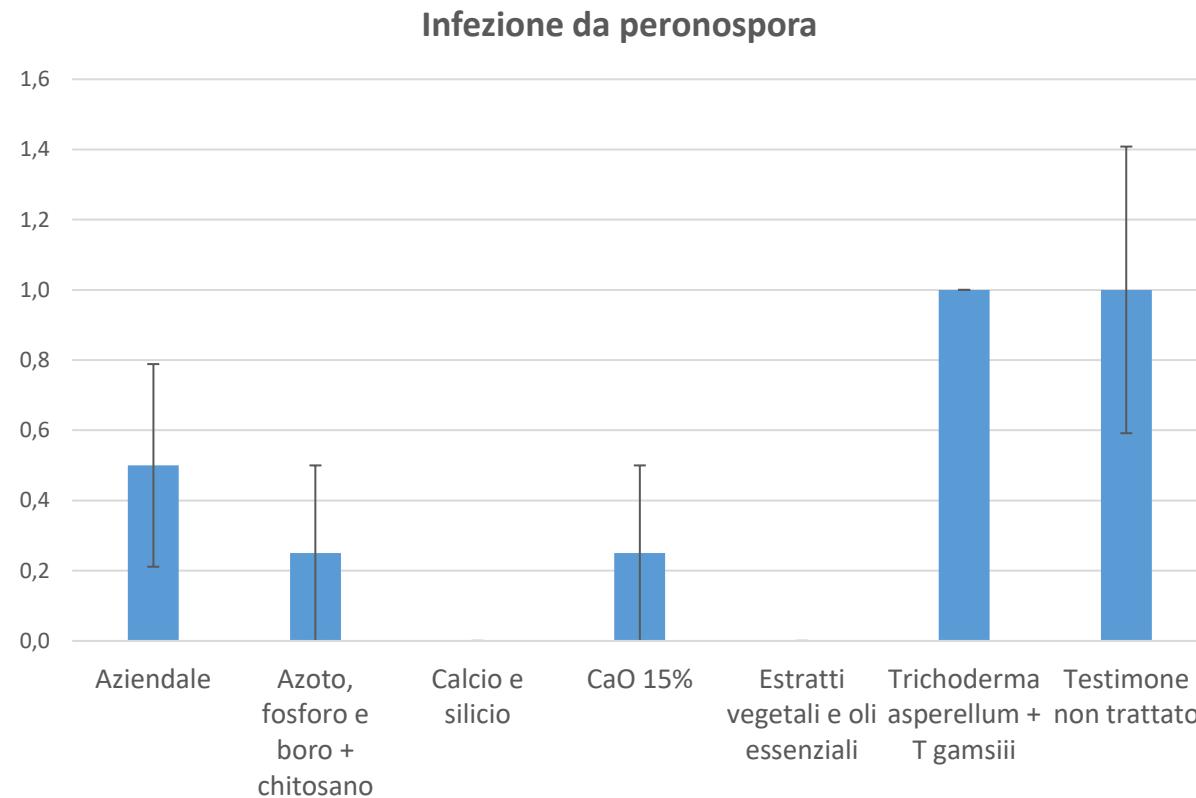
# Effetto di diversi trattamenti sulla sanità delle bacche di pomodoro: rilevo del 13/09/2025



\* Gli istogrammi seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente secondo il test di Tukey ( $p<0,05$ )

Dimensione sperimentale: 4 replicazioni da 1 x 3m

# Effetto di diversi trattamenti sulla sanità delle bacche di pomodoro: rilievo del 13/09/2025

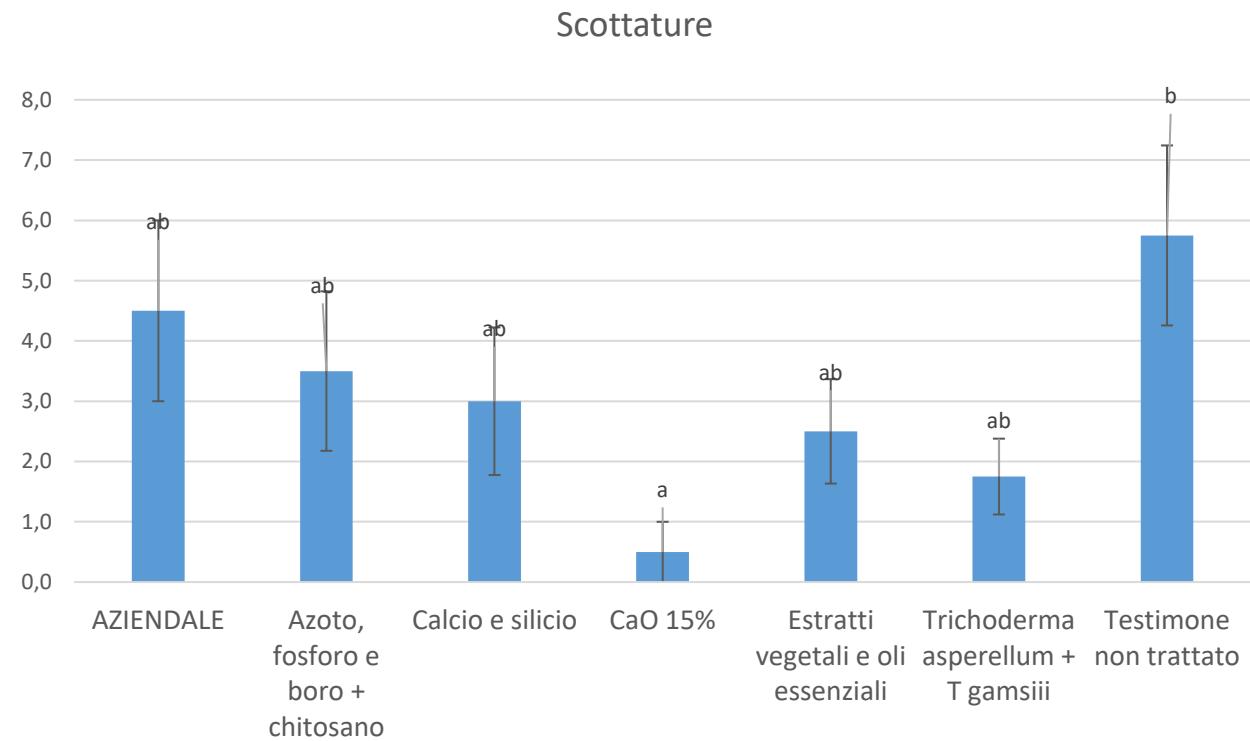


\* Gli istogrammi seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente secondo il test di Tukey ( $p<0,05$ )

Dimensione sperimentale: 4 replicazioni da 1 x 3m



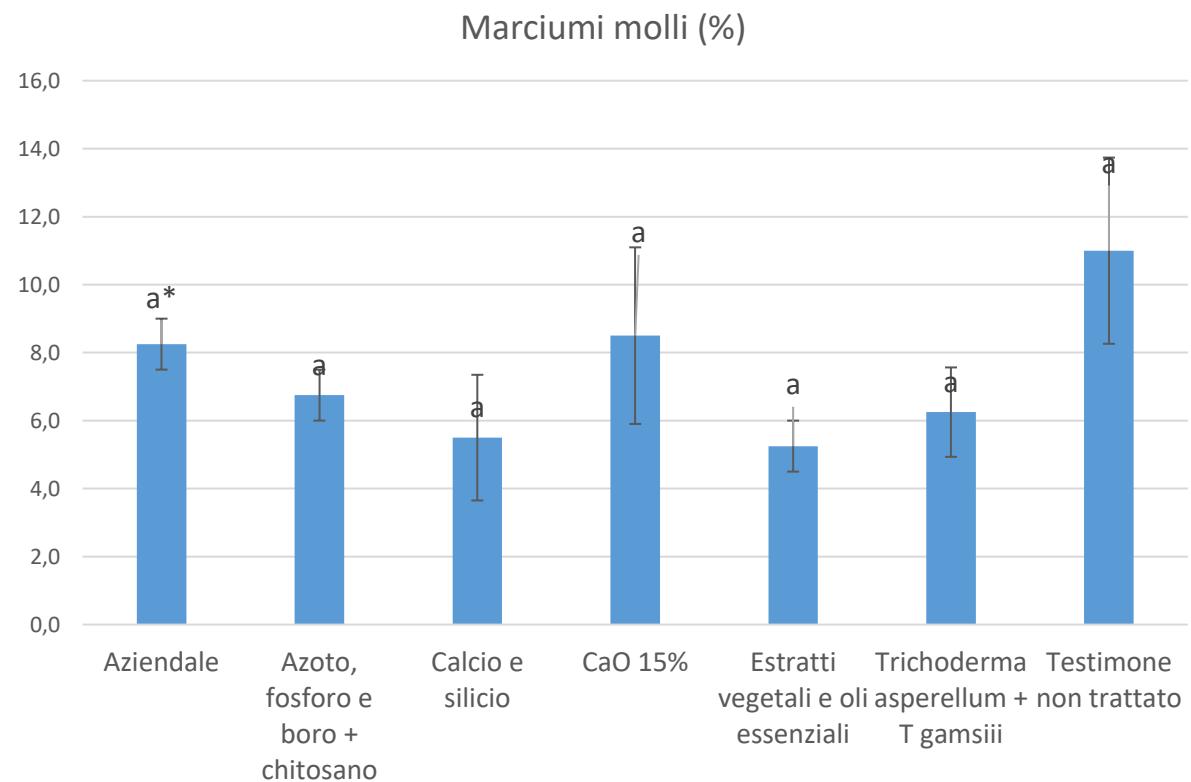
# Effetto di diversi trattamenti sulla sanità delle bacche di pomodoro: rilievo del 13/09/2025



\* Gli istogrammi seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente secondo il test di Tukey ( $p<0,05$ )

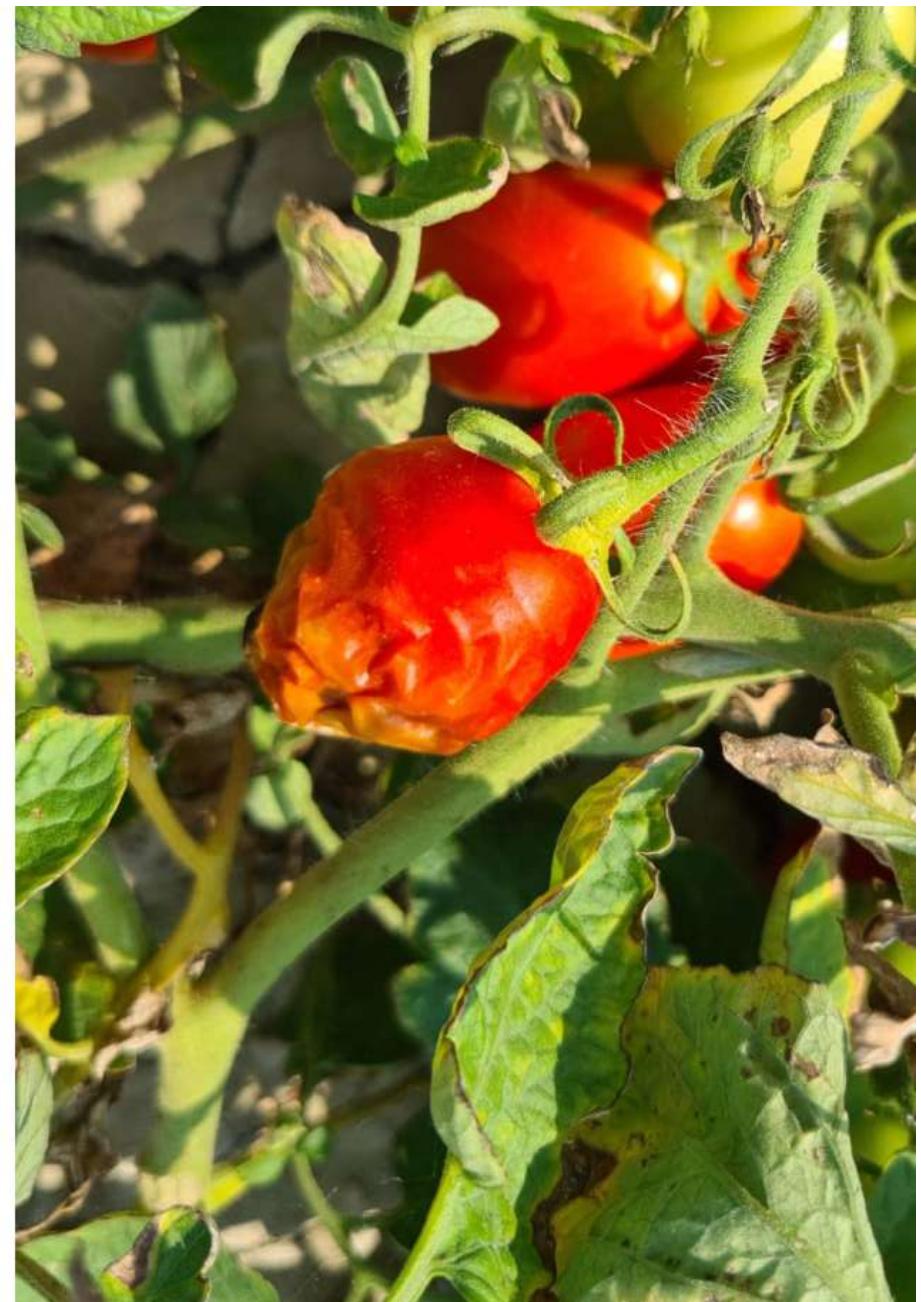
Dimensione sperimentale: 4 replicazioni da 1 x 3m

# Effetto di diversi trattamenti sulla sanità delle bacche di pomodoro: rilievo del 13/09/2025

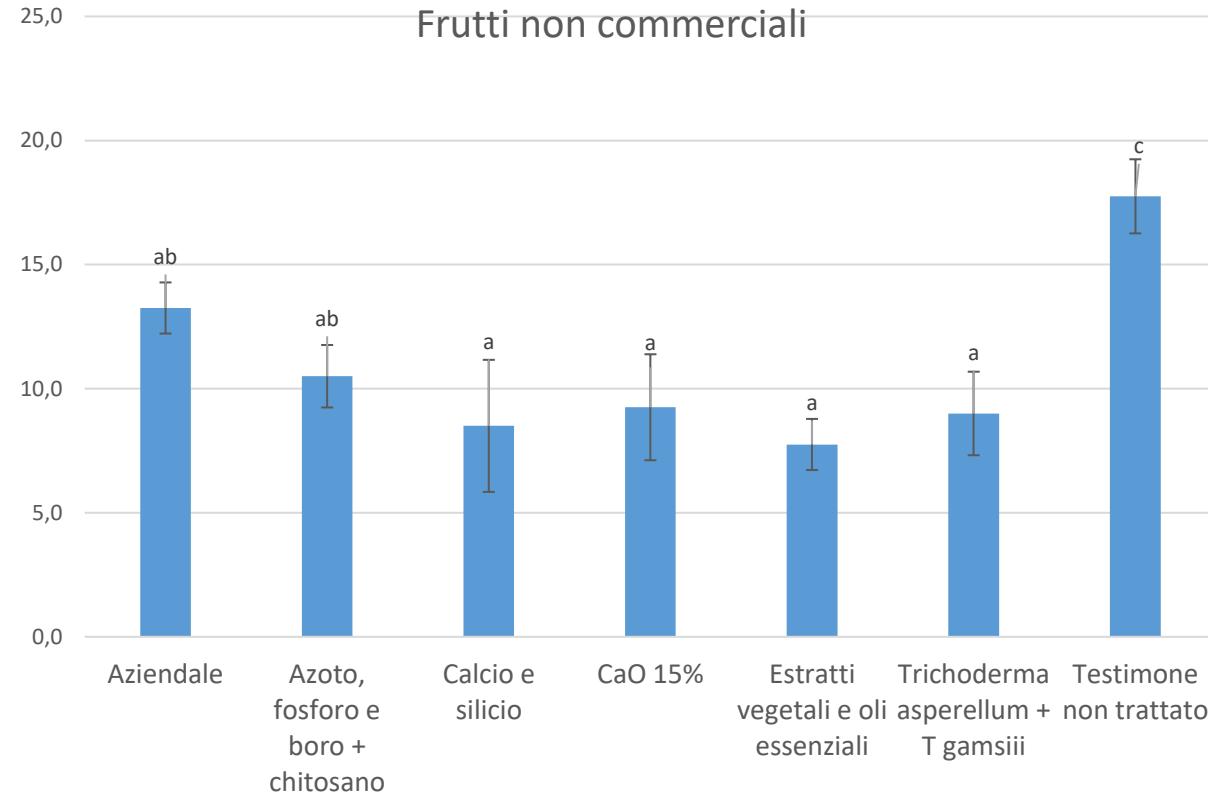


\* Gli istogrammi seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente secondo il test di Tukey ( $p<0,05$ )

Dimensione sperimentale: 4 repliche da 1 x 3m



# Effetto di diversi trattamenti sulla sanità delle bacche di pomodoro: rilievo del 13/09/2025

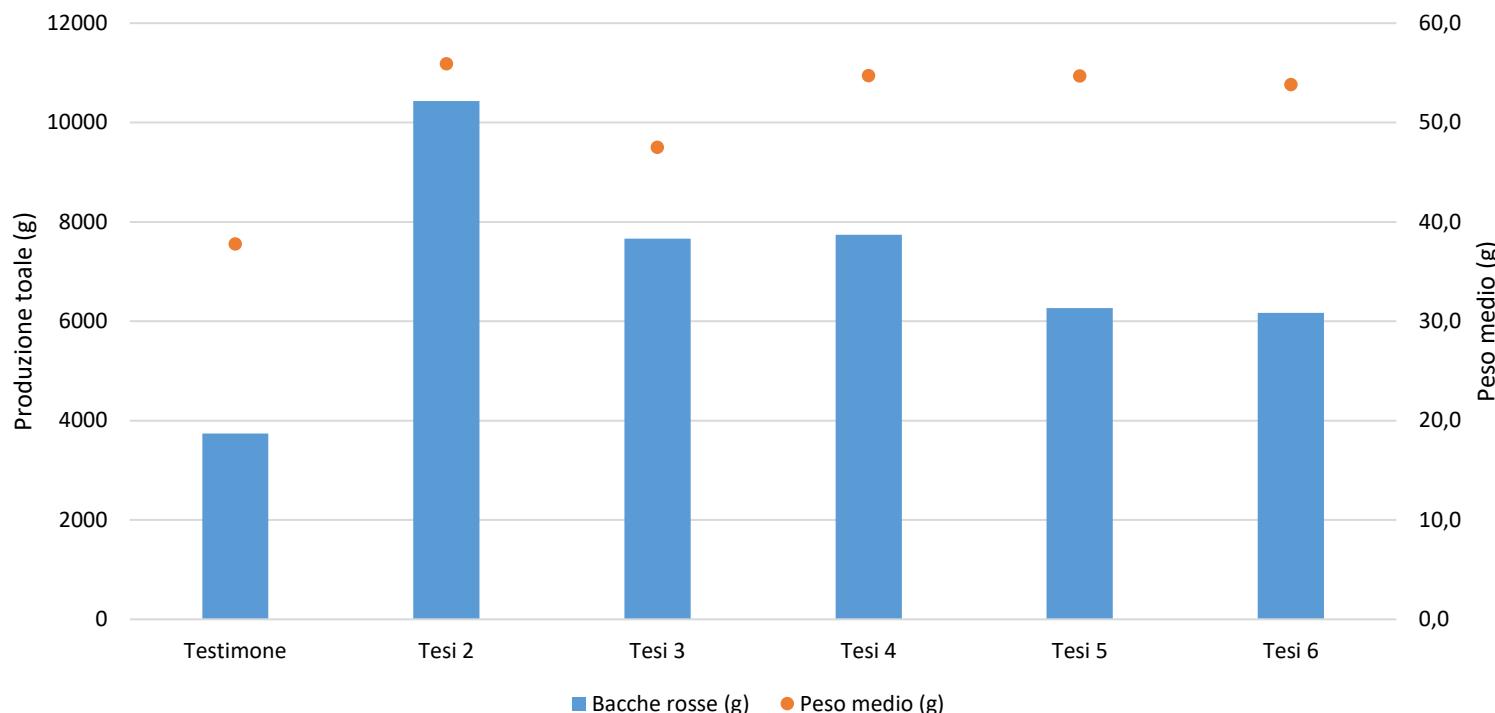


\* Gli istogrammi seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente secondo il test di Tukey ( $p<0,05$ )

Dimensione sperimentale: 4 replicazioni da 1 x 3m

# Produzione ed analisi qualitative alla raccolta

Produzione commerciale e peso medio 50 frutti



- 1 Testimone non trattato
- 2 Calcio e silicio
- 3 Azoto, fosforo e boro + chitosano
- 4 Estratti vegetali e oli essenziali
- 5 CaO 15%
- 6 *Trichoderma asperellum* + *T. gamsii*

Tesi	Bacche rosse (g)	Bacche verdi (g) (n)	Bacche marce (g)	Bacche spaccate (g)	Peso 50 frutti (g)	Peso medio (g)
Testimone	3742	210	25	901	1888	37,8
Tesi 2	10430	443	10		2795	55,9
Tesi 3	7663	428	18	350	2375	47,5
Tesi 4	7740	760	16	259	2735	54,7
Tesi 5	6263	731	15		2733	54,7
Tesi 6	6170	305	12	957	2690	53,8

# Conclusioni

- I. **Sanità delle bacche:** diffusa presenza di *Alternaria* spp.
- II. **Strategia di difesa secondo DSS Monitora:** presenza di infezioni tardive di peronospora
- III. **Effetto dei trattamenti sulla sanità della produzione:**  
ruolo positivo dei prodotti a base di calcio e silicio ed estratti vegetali e *Trichoderma asperellum* + *T.gamsii*
- IV. Effetto positivo del trattamento a base di calcio e silicio sulla produzione totale



# Programma

**Ore 14:00** Breve presentazione del progetto Rigenera - *A. Manunta (SATA)*

---

**Ore 14:15** Approfondimento su biostimolanti, induttori di resistenza e mezzi di lotta biologica: alleati nella difesa - *M. Pugliese (UniTo)*

---

**Ore 14:45** La prova dimostrativa su pomodoro 2025 - *G. Gilardi (UniTo)*

---

**Ore 15:00** **La difesa guidata da DSS in cipolla e pomodoro - *G. Gilardi (UniTo) e A. Manunta (SATA)***

---

**Ore 15:40** I risultati di 4 anni di prove con i DSS Monitora *G. Gilardi (UniTo) e Andrea Andrini (az. Agr. Andrini Benito)*

---

**Ore 16:10** I prossimi eventi del progetto - *S. Rinaldi (SATA)*

---

**Ore 16:15** Domande ed approfondimenti

# DSS MONITORA per pomodoro, cipolla e patata



PSR 2014-2020 Op. 16.1.1  
della Regione Piemonte:  
progetto di innovazione e  
cooperazione.



CSR 2023-27 della Regione  
Piemonte Intervento SRH05:  
Azioni dimostrative per il  
settore agricolo



## Progetto Monitora:

### 2021-2023

- **1° anno:** destinato alla ricerca, allo sviluppo e validazione dei sistemi di monitoraggio;
- **2° e 3° anno:** applicazione del sistema ai campi prova e al loro confronto con degli appezzamenti testimone.



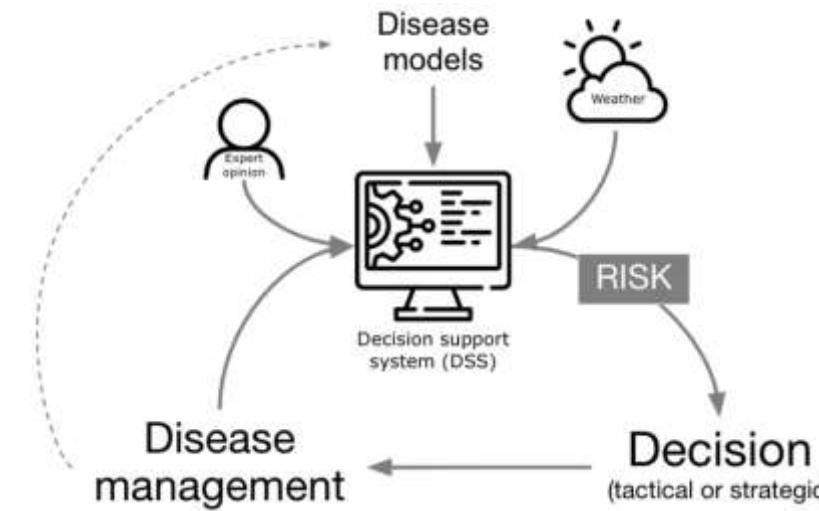
Sviluppo Rurale  
Piemonte 2023-2027

# Che cos'è un DSS e come funziona

**DSS: Decision Support System** o Sistema di Supporto alle Decisioni

Un DSS è un sistema interattivo informatizzato che aiuta ad elaborare dati attraverso formule matematiche per risolvere problemi in condizioni complesse e incerte.

I DSS fitopatologici integrano le informazioni disponibili sul patogeno con i dati ambientali attraverso **formule matematiche**.



# Caratteristiche dei DSS Monitora

**DSS sviluppati con il progetto DSS noti in Letteratura scientifica.**

Considerano:

- Lo stadio fenologico
- Infezione primaria (per tutti i DSS) le infezioni secondarie (solo per alcuni DSS)
- La tipologia di irrigazione

Non includono: gli effetti della resistenza delle cultivar, meccanismi d'azione, efficacia dei prodotti fitosanitari utilizzati per la difesa

I modelli dipendono da input esterni:

- Dati ambientali (stazioni meteo)
- Dati forniti dall'utente (fase fenologica, irrigazioni effettuate)

## Gradazione degli alert

Le indicazioni del rischio di sviluppo dell'infezione possono essere comunicate attraverso allarmi di differente entità:



Rischio/assenza di rischio



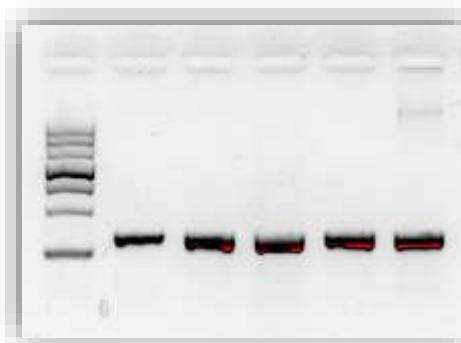
Rischio basso, medio e alto



# Come sono stati sviluppati i DSS



Analisi fitosanitaria  
materiale di propagazione



Analisi diagnostiche per  
l'individuazione dei fitopatogeni



Rilievi fitosanitari e  
prelievi in campo



Applicazione ed adattamento  
modelli di allerta



Stato patogeni di 'Patata Andrini (Monitora)'	
Riepilogo mensile	
Nome	Alert
Alternaria solani	
Phytophthora infestans	

Sviluppo di modelli di allerta  
sui patogeni individuati (DSS)



# Sensoristica ambientale di campo

## Sonde del terreno

- Umidità e temperatura del suolo
- Conducibilità elettrica.



## Stazioni meteo

- Temperatura
- Umidità
- Pioggia
- Vento
- Bagnatura fogliare
- Radiazione solare





# Parametri considerati dai modelli di allerta

TIPO DI CONDIZIONE		condizione sempre necessaria	condizione sempre necessaria	condizione sufficiente per rischio medio		condizione sufficiente per rischio medio	condizione necessaria per rischio elevato	condizione necessaria per rischio elevato
PATOGENO	Modelli	stadi fenologici critici	TEMPERATURA	BAGNATURA FOGLIARE (rischio medio)		UR (rischio medio)	PRECIPITAZIONI giornaliere (rischio elevato)	IRRIGAZIONI (rischio elevato)
<i>Stemphylium vesicarium</i> CIPOLLA	Monitora	da 4 a 7	temperatura giornaliera			stop conteggio dopo	UR media giornaliera	
	TOMCAST		≥10°C e <25°C	> 8 ore	1 ora	UR > 75%	> 0,4 mm	sprinkler/rotolone
<i>Alternaria solani</i> POMODORO	Monitora	da 4 a 7	≥ 16°C e < 25°C	> 8 ore	1 ora	UR > 75%	> 0,2 mm	sprinkler/rotolone
	TOMCAST				restituisce 4 gradi di rischio (0-4)			
<i>Alternaria solani</i> PATATA	Monitora	da 3 a 7	≥ 16°C e < 25°C	> 8 ore	1 ora	UR > 75%	> 0,2 mm	sprinkler/rotolone
	TOMCAST				restituisce 4 gradi di rischio (0-4)			
<i>Peronospora destructor</i> CIPOLLA	Monitora/IPI	da 4 a 7	≥10°C e <25°C	> 8 ore	1 ora	UR > 75%	> 0,2 mm	sprinkler/rotolone
	IPI				soglia critica IPI cumulato =7			
<i>Phytophthora infestans</i> - POMODORO	Monitora/IPI	da 4 a 7	≥10°C e <25°C	> 8 ore	1 ora	UR > 75%	> 0,2 mm	sprinkler/rotolone
	IPI				soglia critica IPI cumulato =15			
<i>Phytophthora infestans</i> -PATATA	Monitora/IPI	da 4 a 7	≥10°C e <25°C	> 8 ore	1 ora	UR > 75%	> 0,2 mm	sprinkler/rotolone
	IPI				soglia critica IPI cumulato =20			



# Sviluppo piattaforma web Monitora e sue funzioni...



Nome campo: Patata Andini

Percentuale carbonio organico: +10%

Percentuale argilla: +10%

Percentuale sabbia: +10%

Coltivazioni: **MONITORA**

Percentuale carbonio organico: +10%

Percentuale argilla: +10%

Percentuale sabbia: +10%

Coltivazioni: **MONITORA**

Percentuale carbonio organico: +10%

Percentuale argilla: +10%

Percentuale sabbia: +10%

Coltivazioni: **MONITORA**

Temperatura: 21.14 °C

Umidità: 87.11%

Punta di rigonfia: 0.22°C

Vento: 11.48 km/h

Precipitazioni oggi: 2.03 mm

Grafico Temperatura

Grafico Umidità

Campi associati

Nome Campo	Coltivazione	Status	Superficie
Patata Andini	Patata	<span style="color: green;">+10%</span>	34930 m²
Pomodoro Andini	Pomodoro	<span style="color: green;">+10%</span>	102450 m²
patate	Cocca	<span style="color: green;">+10%</span>	81850 m²

Bilancio idrico di "Patata Andini"

Mostra grafico

Genera un grafico

Pioggia fisiologica

Da modello: Semenza/Insieme

Osservata: In corso con il processo

10/01/2023

Aggiorna fisiologia

Irrigazione

Consigliata: 0 mm

Effettuata: 0/0 mm

10/01/2023

Aggiorna irrigazione

Regolazione in corso di attivazione

# Difesa guidata: principali risultati ...



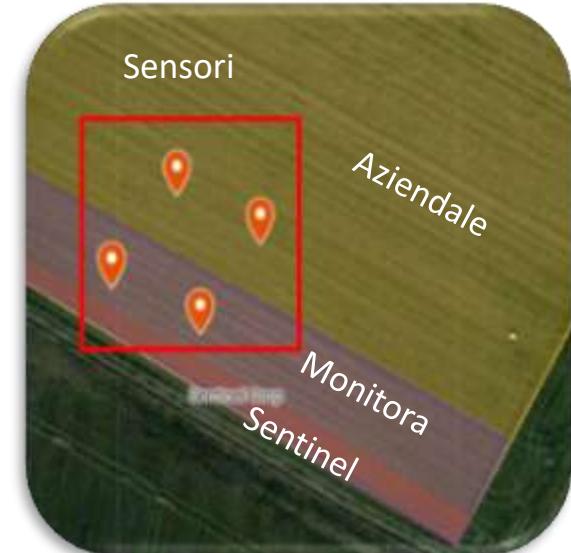
# Prove di campo

## Obiettivo anni 2023-2025

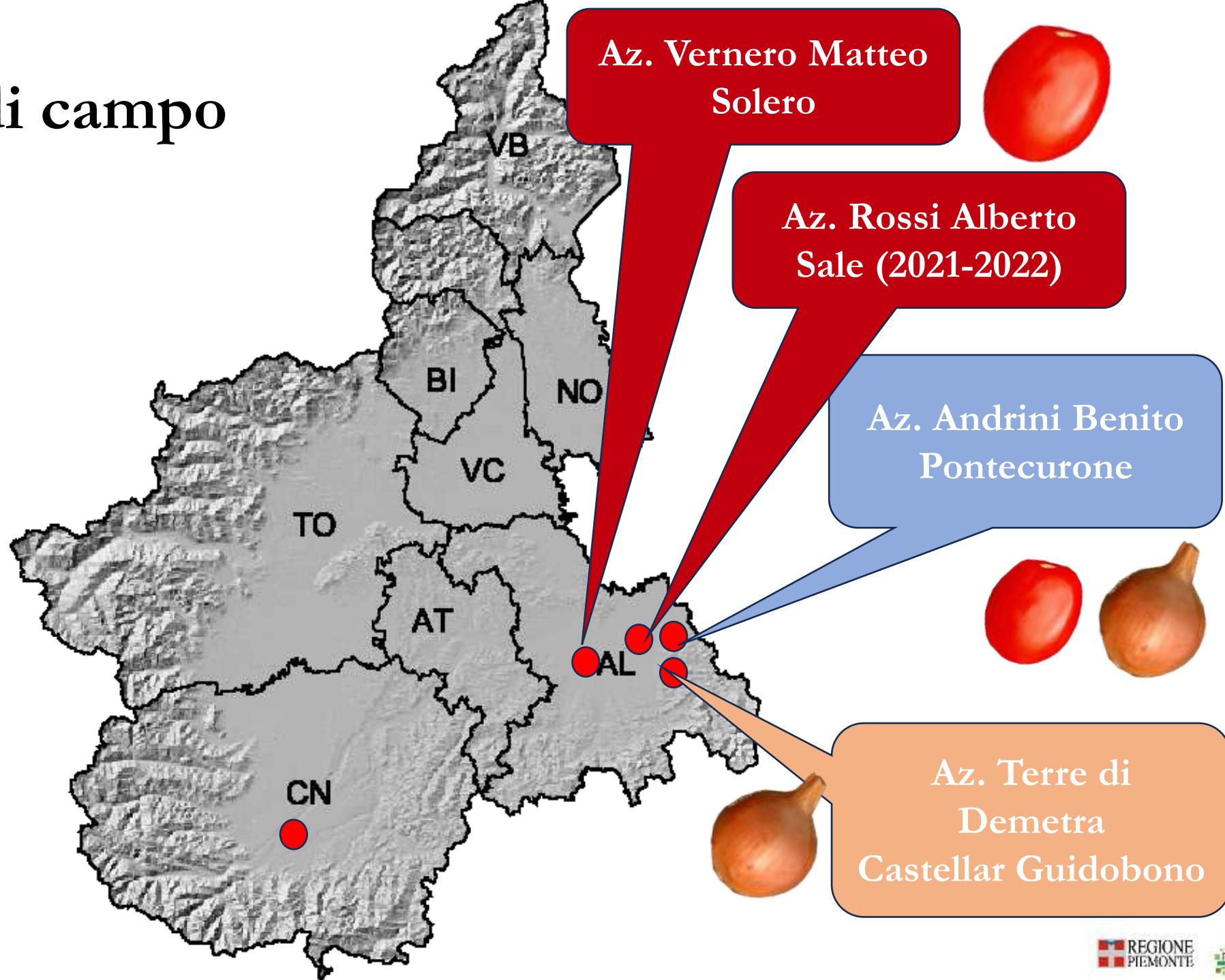
**Confrontare** la gestione **Monitora**, **con quella convenzionalmente attuata** dalle aziende agricole pilota per **razionalizzare** gli *input* produttivi nell'ottica di **sostenibilità** economica ed ambientale.

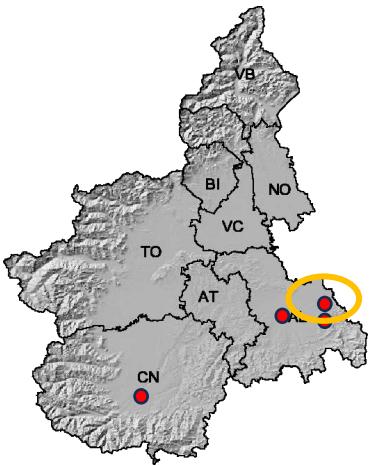
### Organizzazione delle prove :

- 1) Appezzamento aziendale: gestito convenzionalmente
- 2) Parcella Monitora: gestito per quanto riguarda difesa, irrigazione e nutrizione secondo gli *alert* della piattaforma
- 3) Parcella sentinella: superficie destinata al rilievo precoce delle avversità biotiche NON trattata con fungicidi.
- 4) Prove RIGENERA: impiego del DSS Monitora per la difesa sostenibile



# Areali prove di campo



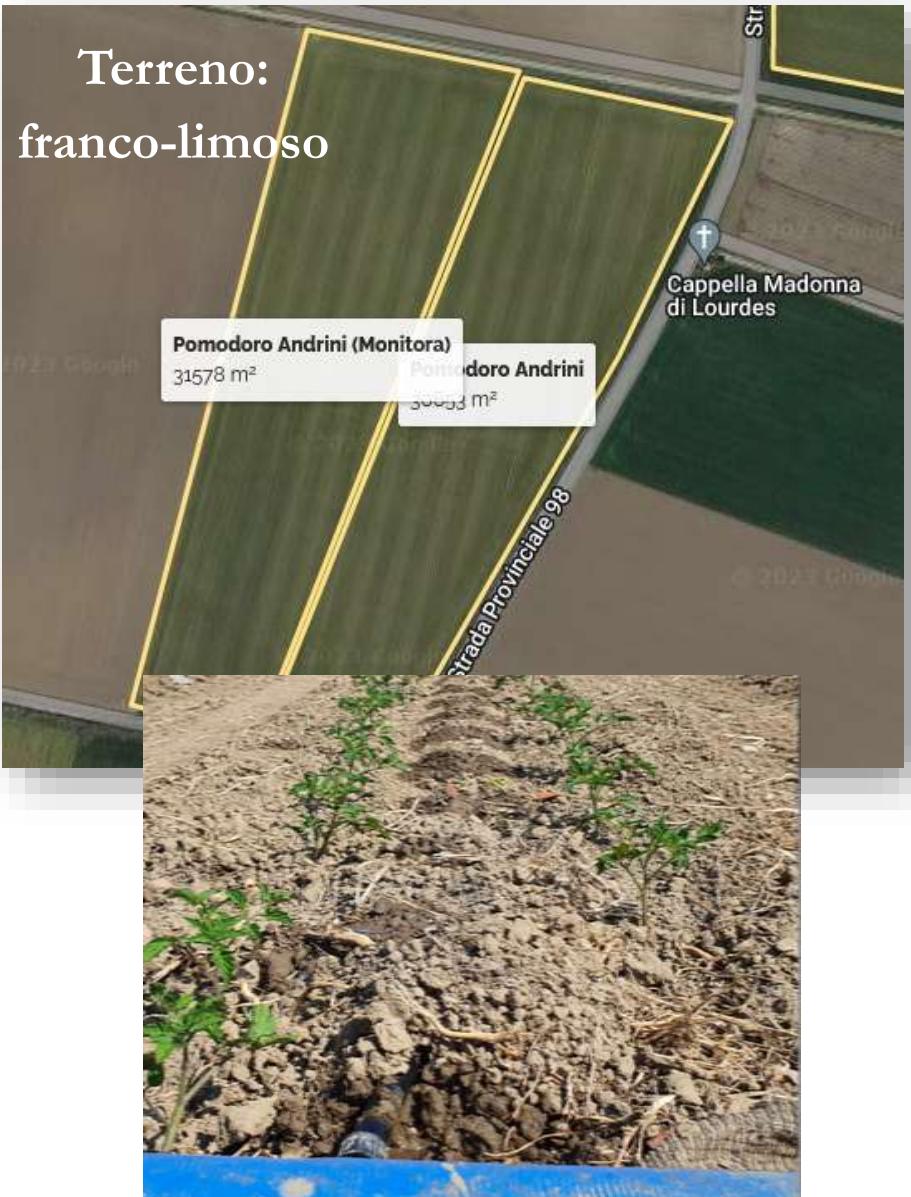


# Prova pomodoro Az. Andrini Benito - Pontecurone

**Varietà:** H1301

**Trapianto:** 30 aprile  
(file binate)

**Irrigazione**  
ala gocciolante interrata  
(passo 30 cm, portata 1 l/h)



## Appezzamento aziendale

Gestione standard su 3,07 ettari

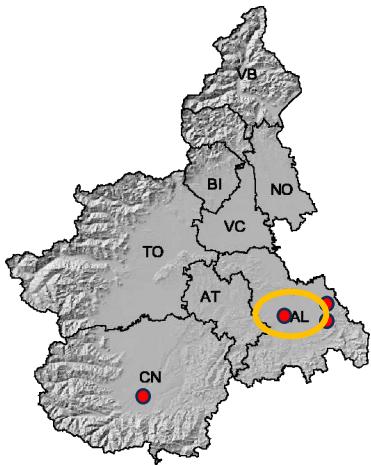
## Appezzamento «Monitora»

Superficie di 3,16 ettari,  
gestione secondo *alert* del DSS  
“Monitora”

## Sentinel crop

Superficie non soggetta  
interventi di difesa.

~10 m. Cv: H6438

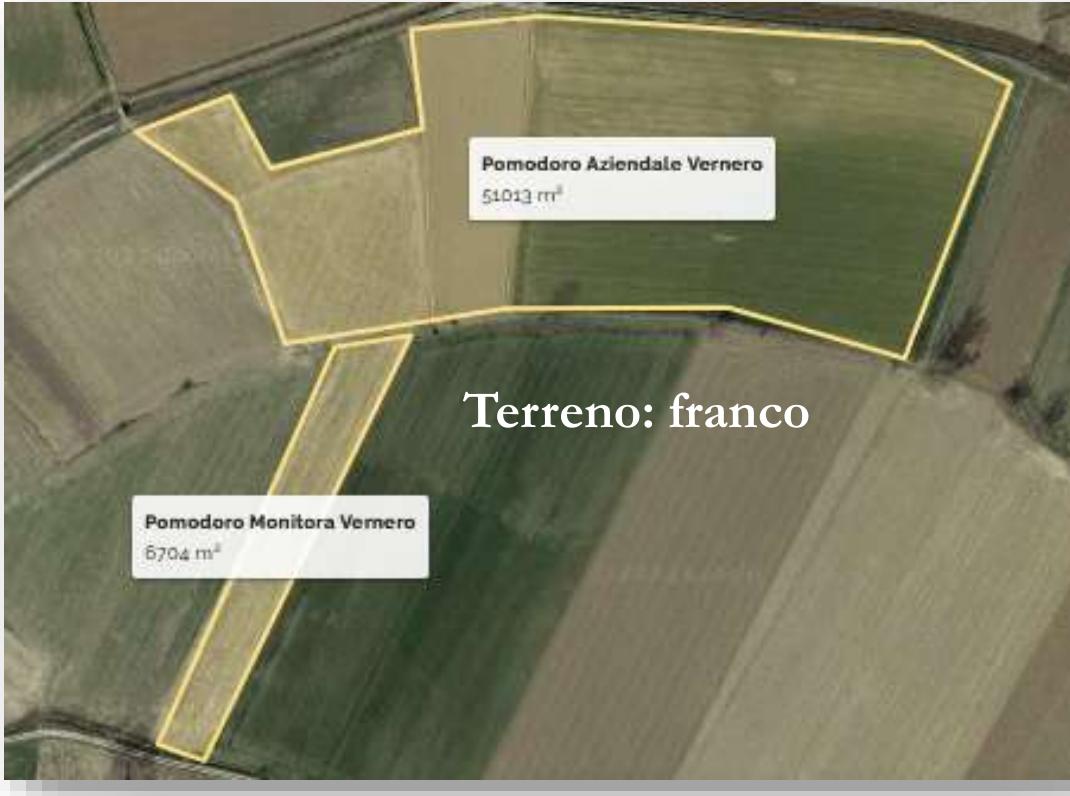


# Prova pomodoro Az. Verner Matteo - Solero

**Varietà:** H1015

**Trapianto:** 25 maggio  
(fila singola)

**Irrigazione**  
ala gocciolante interrata  
(passo 40 cm, portata 1 l/h)



## Appezzamento aziendale

Gestione standard su 5,1 ettari



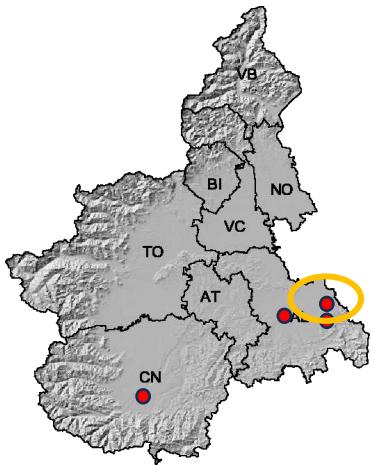
## Appezzamento «Monitora»

Superficie di 0,67 ettari,  
gestione secondo *alert* del DSS  
“Monitora”

## *Sentinel crop*

Una carreggiata non soggetta  
interventi di difesa.

# Prova cipolla Az. Andrini Benito - Pontecurone



Varietà

Honeymoon

Semina: 01 aprile

Irrigazione

65 micro sprinkler/ha, portata 9 l/min



## Appezzamento aziendale

Gestione standard su 1,2 ha

## Appezzamento «Monitora»

Superficie di 0,69 ettari, gestione secondo *alert* del DSS “Monitora”

## Sentinel crop

30 m di Honeymoon,

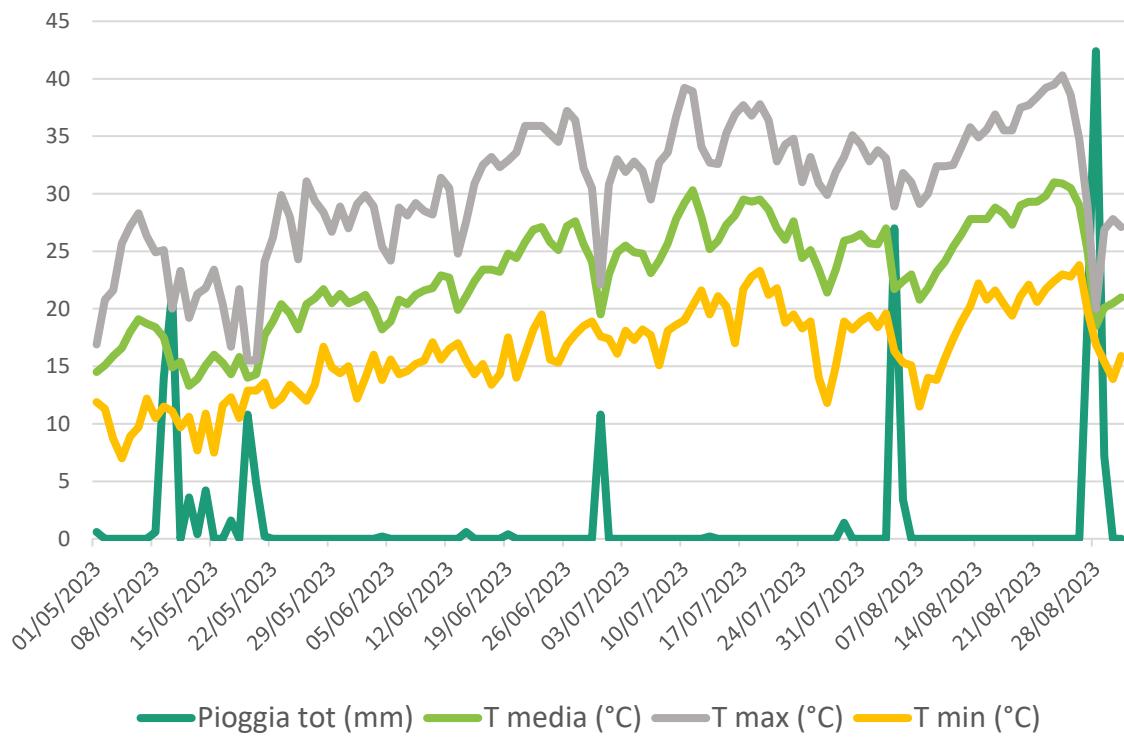
15 m di Stoccarda (bulbilli)

40 m di Dorata di Voghera da seme

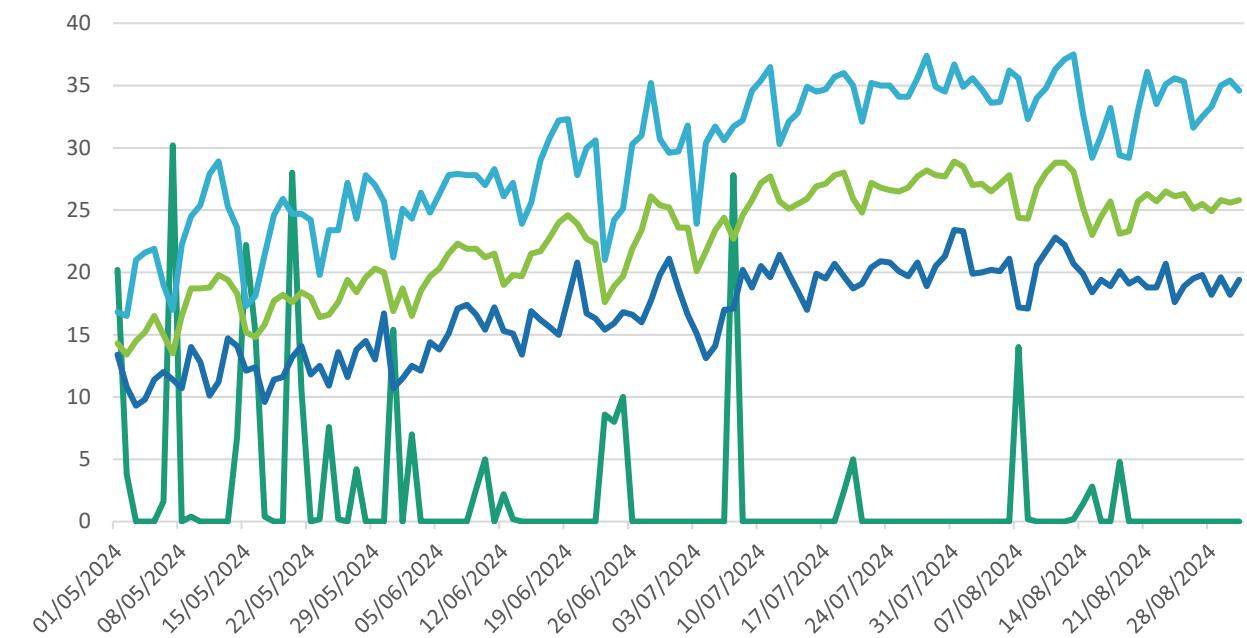
# ANDAMENT CLIMATICO

## AZIENDA ANDRINI (Pontecurone)

2023



2024



# Mappatura fitopatologica dell'areale 2021-2025

## Principali patogeni fungini riscontrati

### Cipolla

- *Stemphylium vesicarium* >  
incidenza alta
- *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*
- *F. proliferatum*
- *Peronospora desctrutor*



Sintomi di  
*Stemphylium* spp.



Sintomi di *Fusarium*  
*oxysporum* f.sp. *cepae*

### Pomodoro

- *Alternaria* spp.
- *Phytophthora infestans*
- Batteriosi (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*)



Sintomi di *Alternaria* spp.

# Pomodoro: problemi fitosanitari 2022-2025



Sintomi: necrosi  
vascolare e  
radicale e  
collasso pianta  
da *Fusarium*



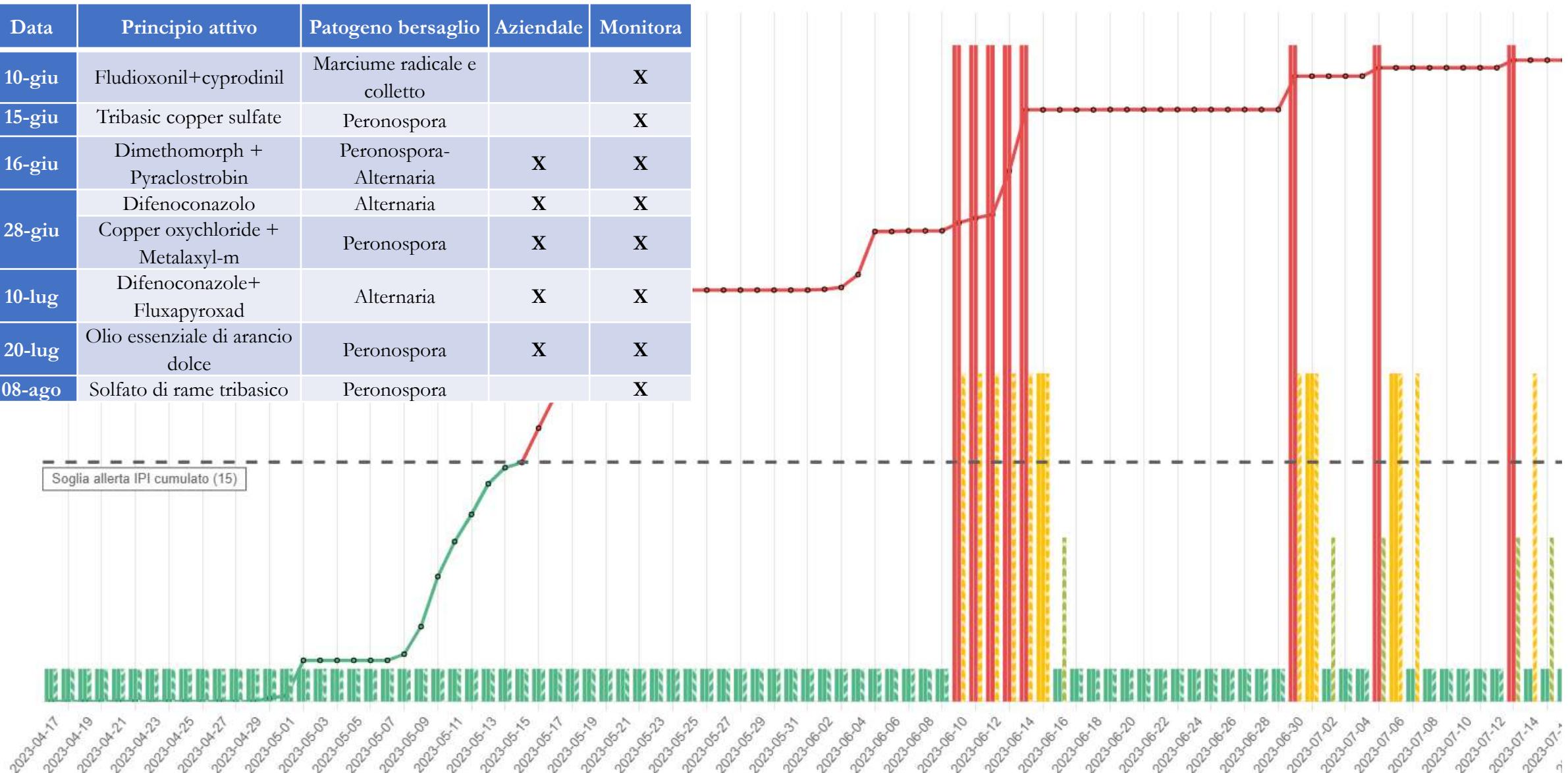
*Alternaria spp.*



Fisiopatia:  
disseccamento  
infiorescenza

# Pomodoro Pontecurone: strategie di difesa a confronto 2023

Data	Principio attivo	Patogeno bersaglio	Aziendale	Monitora
10-giu	Fludioxonil+cyprodinil	Marciume radicale e colletto		X
15-giu	Tribasic copper sulfate	Peronospora		X
16-giu	Dimethomorph + Pyraclostrobin	Peronospora- Alternaria	X	X
28-giu	Difenoconazolo	Alternaria	X	X
	Copper oxychloride + Metalaxyl-m	Peronospora	X	X
10-lug	Difenoconazole+ Fluxapyroxad	Alternaria	X	X
20-lug	Olio essenziale di arancio dolce	Peronospora	X	X
08-ago	Solfato di rame tribasico	Peronospora		X



# Pomodoro Verner: strategie di difesa a confronto 2023

Data	Principio Attivo	Avversità	Aziendale	Monitora
05-lug	Difenoconazolo	Alternaria		X
05-lug	Difenoconazolo	Alternaria	X	
	Metalaxyl-m + rame metallo	Peronospora	X	
22-lug	Pyraclostrobin	Peronospora e Alternaria	X	
	Cimoxanil	Peronospora	X	
	Mandipropamide	Peronospora	X	
	Zolfo	Altro	X	
26-ago	Solfato di rame	Peronospora	X	

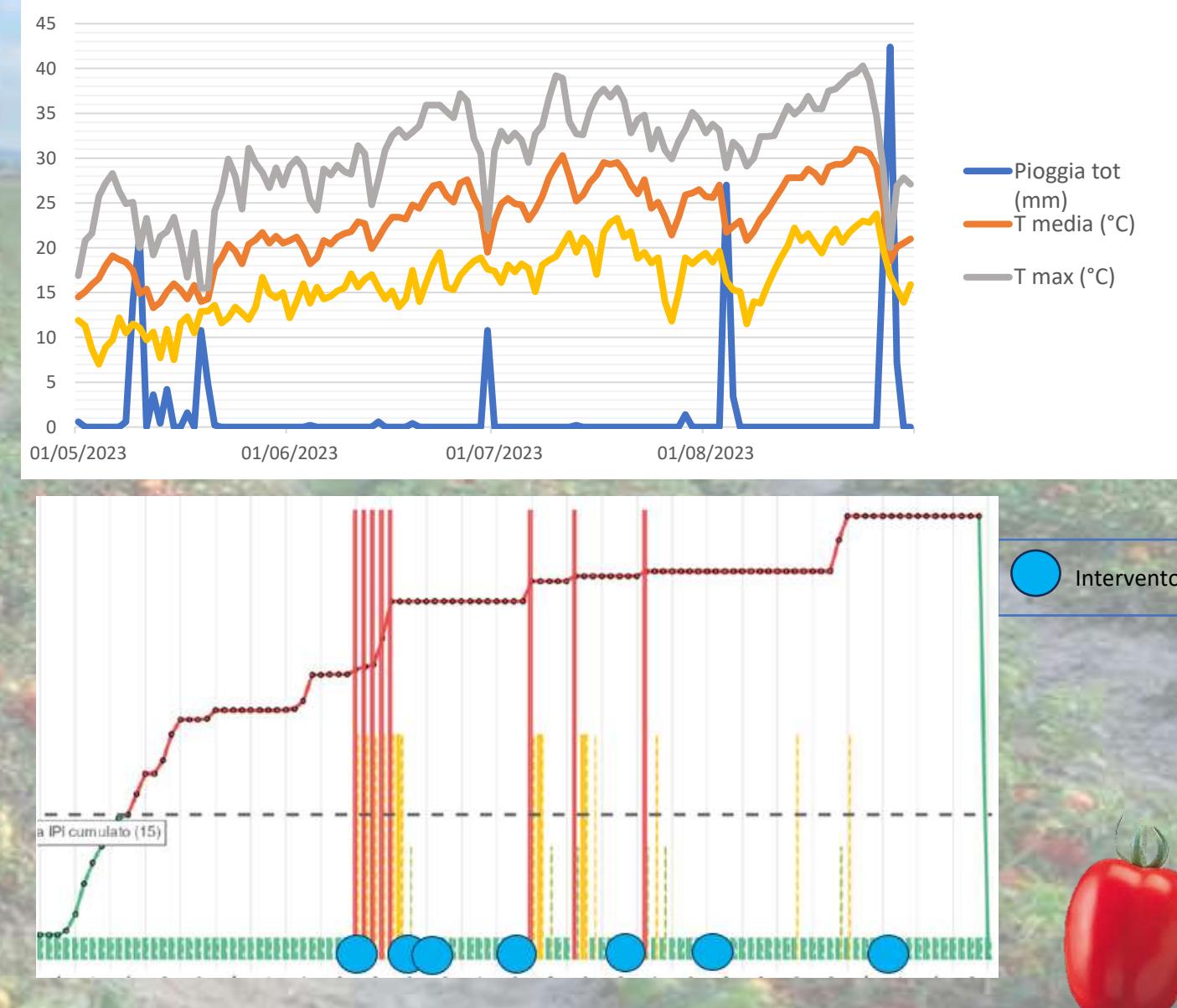
Soglia allerta IPI cumulato (15)



# RISULTATI: POMODORO DA INDUSTRIA

AZ. 1 (Pontecurone), cv H1301 (precoce)  
 ANNO 2023: STRATEGIA AZIENDALE e STRATEGIA  
 DSS-MONITORA

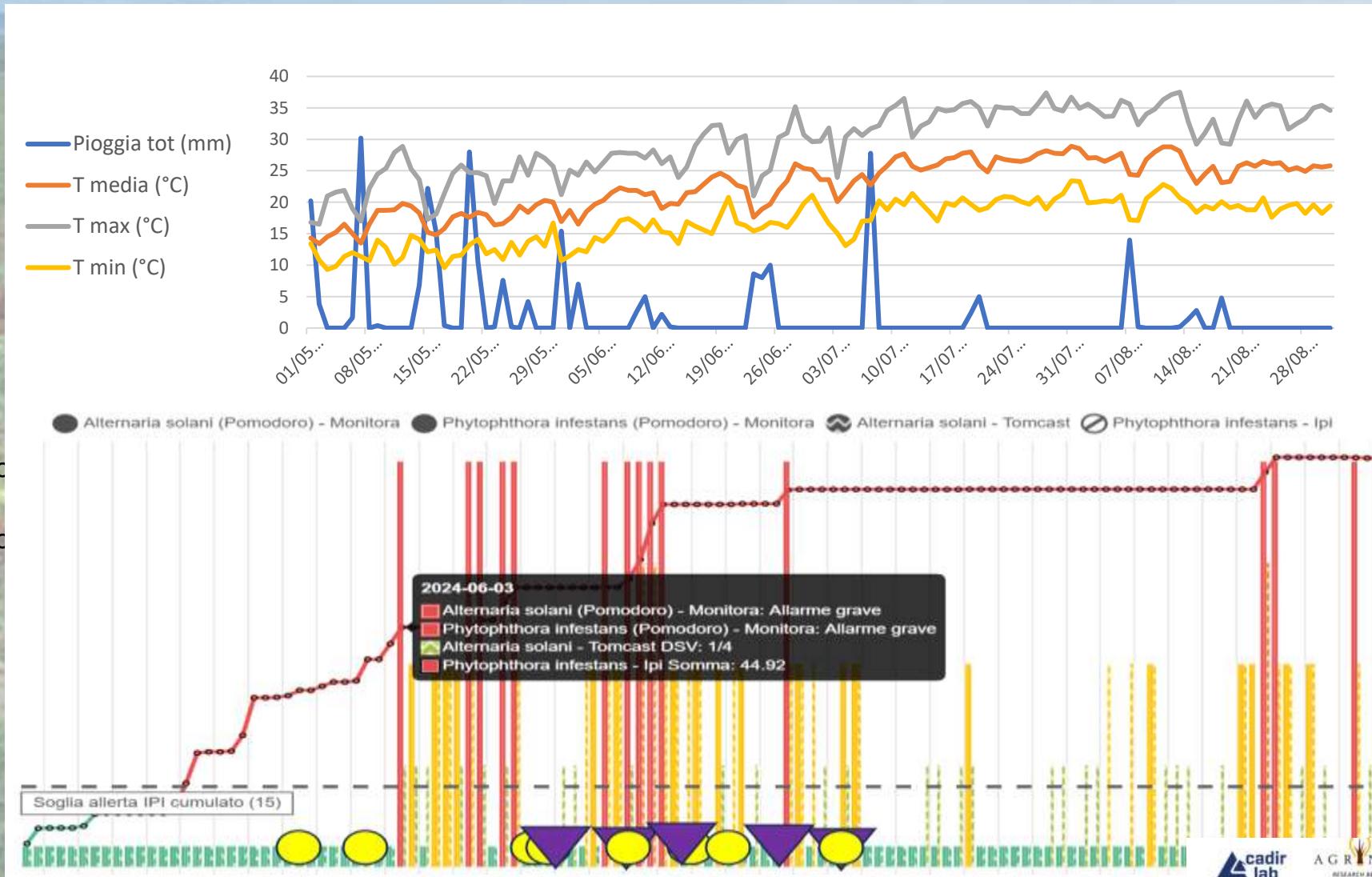
DATA	Sostanze attive	Target s.a.	Strategia Monitora
10 giu	Fludioxonil Ciprodinil	Ampio	X
15 giu	Rame	Ampio	X
16 giu	Dimetomorf Pyraclostrobin	Ampio	X
28 giu	Difenoconazolo Metalaxil-m Rame	Ampio	X
10 lug	Difenoconazolo Fluxapyroxad	Peronospora	X
20 lug	Olio Di Arancio	Ampio	X
8 ago	Rame	Ampio	X
<b>Totale interventi</b>		7	
<b>Totale s.a.</b>		12	



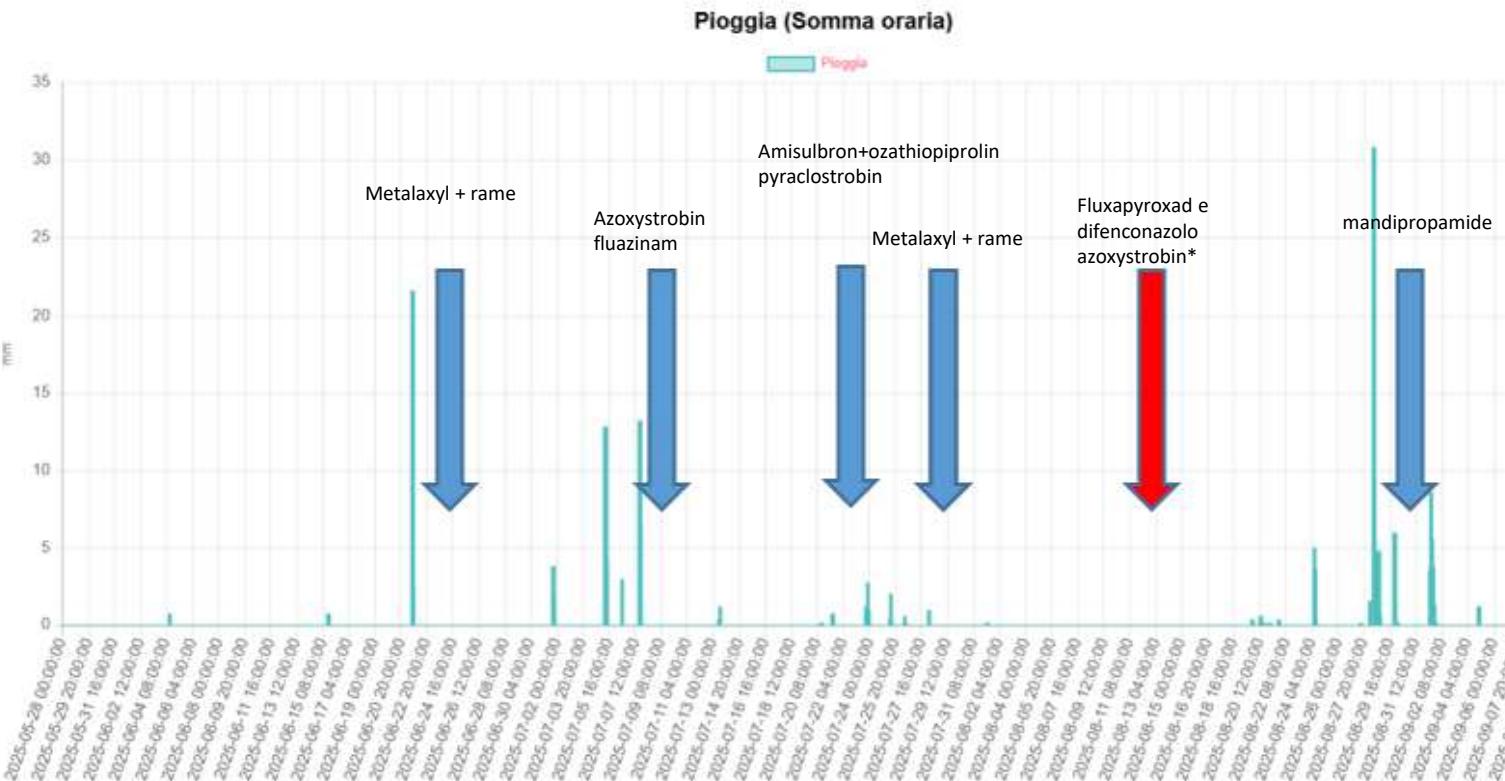
# RISULTATI: POMODORO DA INDUSTRIA

AZ. 1 (Pontecurone), cv H6438 (precoce) e H1178 (tardivo)

ANNO 2024: STRATEGIA DSS-MONITORA



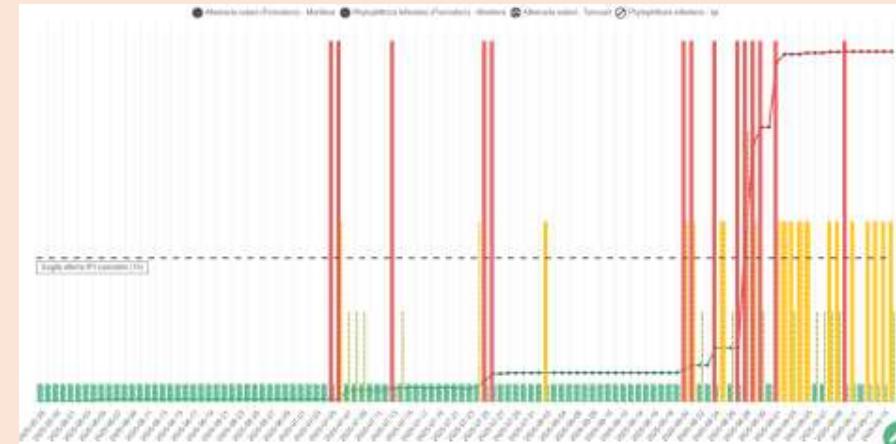
# Strategia di difesa applicata secondo il DSS Monitora 2025



\*rilevata presenza di Alternaria (2-4%) e peronospora (0,5-1%)

Trattamenti con agrofarmaci di sintesi: 24/06; 7/07; 18/07; 29/07; 10/08; 5/09

## Alert DSS Monitora

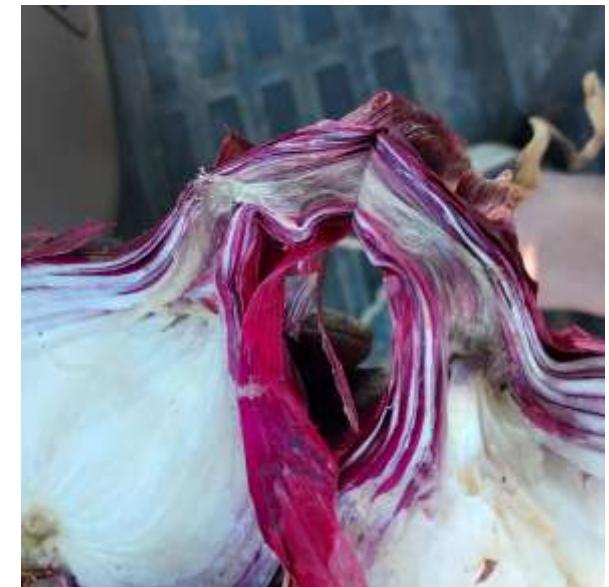


Data	Alert secondo DSS Monitora
05-lug	Peronospora
07-lug	Peronospora e alternaria
13-lug	Peronospora e alternaria
25-lug	Peronospora e alternaria
20-ago	Peronospora e alternaria
24-ago	Peronospora e alternaria
25-ago	Peronospora e alternaria
26-ago	Peronospora e alternaria
01-set	Peronospora
09-set	Peronospora e alternaria

# RIEPILOGO TRATTAMENTI POMODORO 2023-2025

ANNO	AZIENDA	STRATEGIA	N° TOTALE P.A.	N° TOTALE INTERVENTI	DIFFUSIONE	PRODUZIONE (t/ha)	°Brix
2023	1 (cv H1301 precoce -30/04)	AZIENDALE	8	4	alternaria <10%	129	5,2
		DSS-MONITORA	12	7	alternaria >30%	105	6,4
2024	1 (cv H6438 (precoce - 16/04))	DSS-MONITORA	23	8	peronospora <10% alternaria <1%	80	5,1
	1 (cv N1178 (tardivo - 14/05))	DSS-MONITORA	18	5	Alternaria <1% Peronospora <10%	80	5,1
	2 (cv H1651 (tardivo - 27/05))	AZIENDALE	15	7	Alternaria >10% Peronospora > 10%	85	5,1
2025	3 (cv N4510 (medio-precoce -02/05))	AZIENDALE	19	11	Alternaria >5% Peronospora <1%	84	5,1
	(cv H1879 (Tardivo 28/05))	DSS Monitora	12	6	Alternaria 1-5% Peronospora <1%	-	-

# Problematiche fitopatologiche su cipolla



Marciume da *Botrytis*



Visita	Codice	Cultivar	Sintomi	Esito diagnosi
01-giu	278C	Solstice	Necrosi fogliare	<i>Alternaria</i>
01-giu	277C	Solstice	Necrosi fogliare	<i>Stemphylium</i>
01-giu	278	Fiamma	Necrosi fogliare	<i>Stemphylium</i>
14-giu	281C	Honeymoon	Necrosi fogliare	<i>Alternaria</i>
14-giu	279C	Solstice	Necrosi fogliare	fitotossicità
14-giu	270C	Honeymoon	Necrosi fogliare	<i>Stemphylium</i>
14-giu	282C	Sentinella	Necrosi fogliare	<i>Botrytis</i>
14-giu	271C	Honeymoon	marciume basale	<i>Fusarium</i>
14-giu	280C	Elenka	Necrosi fogliare	<i>Alternaria</i>
4-lug	296C	Honeymoon	Necrosi fogliare	<i>Alternaria</i>
4-lug	297C	Honeymoon	Necrosi fogliare	<i>Alternaria</i>
4-lug	297C	Honeymoon	Alone clorotico Necrosi	<i>Peronospora</i>

# *Peronospora destructor*

- Aree di forma e dimensioni irregolari dal colore verde pallido, virante con l'avanzare dell'infezione dal giallo al bruno.
- Sui tessuti infetti sono visibili le masse di spore inizialmente grigastre, poi diventano rapidamente di colore viola.
- Le foglie infette si increspano.
- Nelle fasi avanzate dei sintomi il tessuto fogliare necrotizza.



# fitotossicità da erbicida



## Danni da tripidi



# *Stemphylium vesicarium*



# *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*

**Sintomi:** marciumi radicali e della corona, con riduzioni di sviluppo, clorosi e deformazione delle piante che se colpite in fase giovanile sono interessate da repentina morte

*F. proliferatum* tende a essere più virulento nei confronti di altre specie di *Allium* come aglio e scalogno.



# Mappatura patogeni tellurici 2023-2025



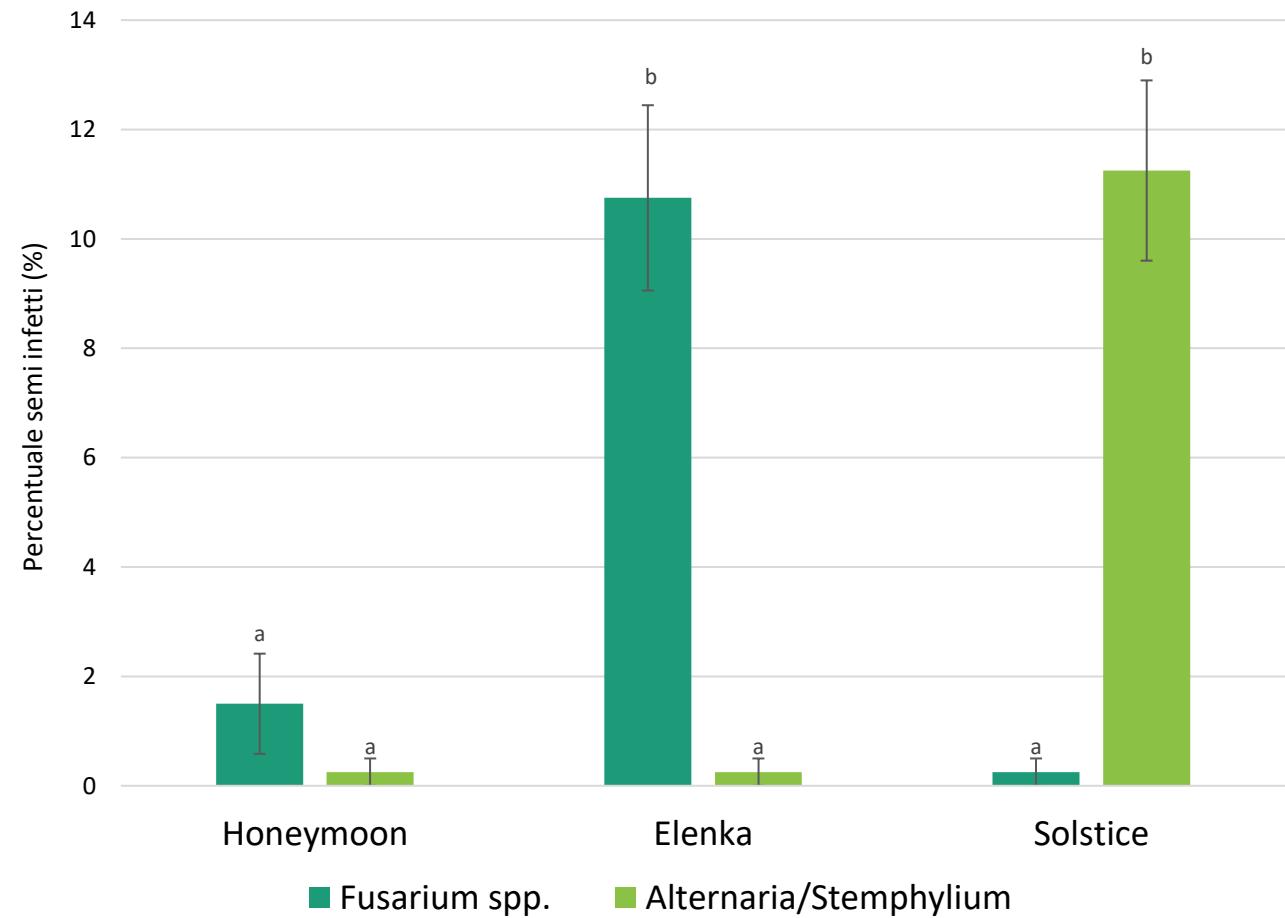
## Patogeni tellurici isolati da cipolla

- 1. cv Solstice → *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*, *F. proliferatum*
- 2. cv Honeymoon – Stoccarda (sentinel) → *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*, *F. proliferatum*
- 3. cv Elenka – Red Lady → *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*, *F. proliferatum*

# Sanità del materiale propagativo cipolla 2023-2024

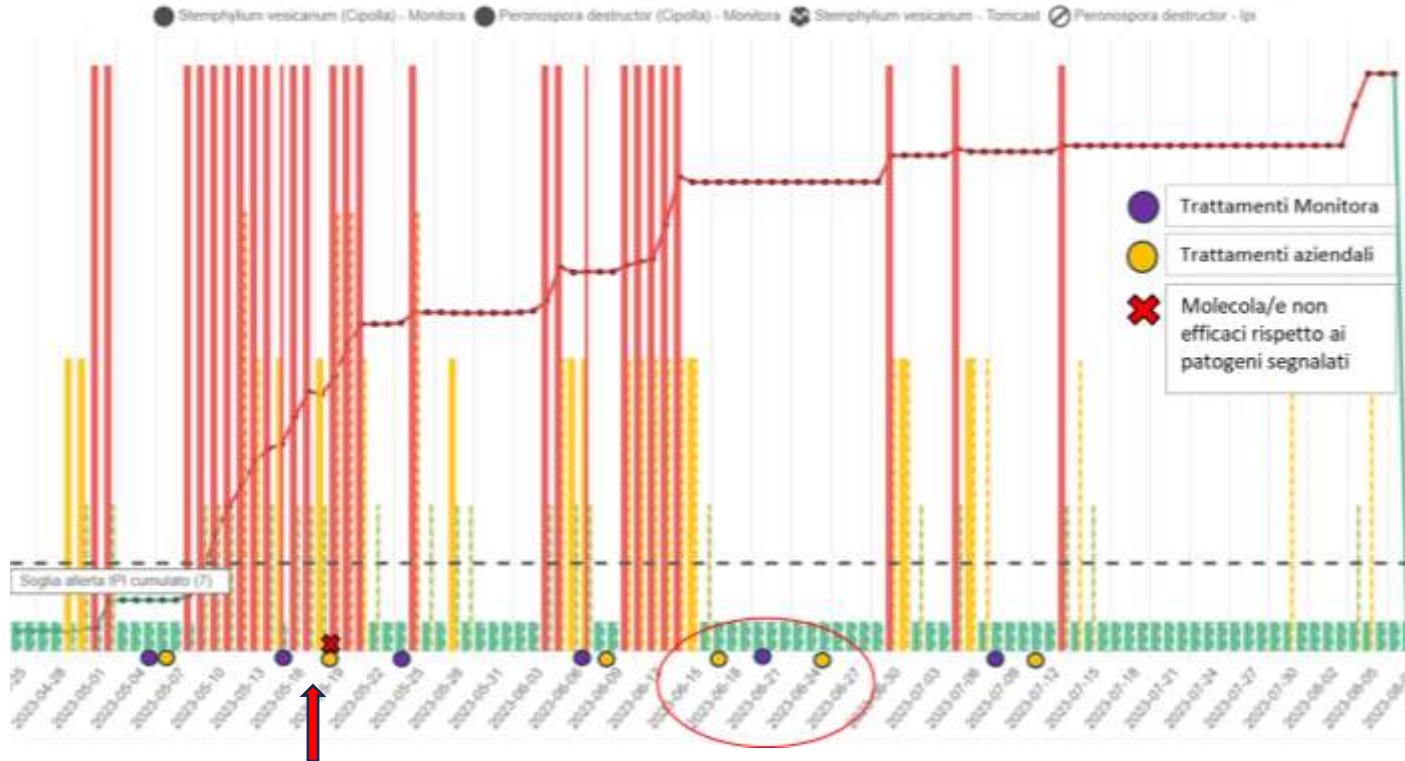
Analisi di laboratorio secondo protocollo ISTA 3 lotti di semi cv Honeymoon, Elenka, Solstice

Codice Campione	Descrizione	% piante morte*	Identificazione molecolare
BW1	seme 2022 cv Bridewhite	66,7	<i>F. proliferatum</i>
BW3	seme 2022 cv Bridewhite	100,0	<i>F. proliferatum</i>
C271	sentinel Monitora cv Stoccarda	33,3	-
C280	aziendale cv Elenka	16,7	-
C312.1	aziendale cv Red Lady	0,0	-
C312.2	aziendale cv Red Lady	33,3	-
C313	aziendale cv Red Lady	83,3	<i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>cepae</i>
E1.2	seme 2023 cv Elenka	66,7	<i>F. proliferatum</i>
E2	seme 2023 cv Elenka	100,0	<i>F. proliferatum</i>
E4.1	seme 2023 cv Elenka	50,0	-
E4.2	seme 2023 cv Elenka	0,0	-
E5.1	seme 2023 cv Elenka	66,7	<i>F. proliferatum</i>
E5.2	seme 2023 cv Elenka	83,3	<i>F. proliferatum</i>
S1	seme 2023 cv Solstice	83,3	<i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>cepae</i>
S5	seme 2023 cv Solstice	83,3	<i>F. proliferatum</i>
HM2	seme 2023 cv Honeymoon	66,7	<i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>cepae</i>
HM3	seme 2023 cv Honeymoon	66,7	<i>F. proliferatum</i>
HM4	seme 2023 cv Honeymoon	66,7	<i>F. proliferatum</i>
Testimone non inoculato	-	0,0	



Rilievo finale 30 giorni dopo l'inoculazione artificiale nella sospensione conidica ( $1 \times 10^7$  conidi/ml).

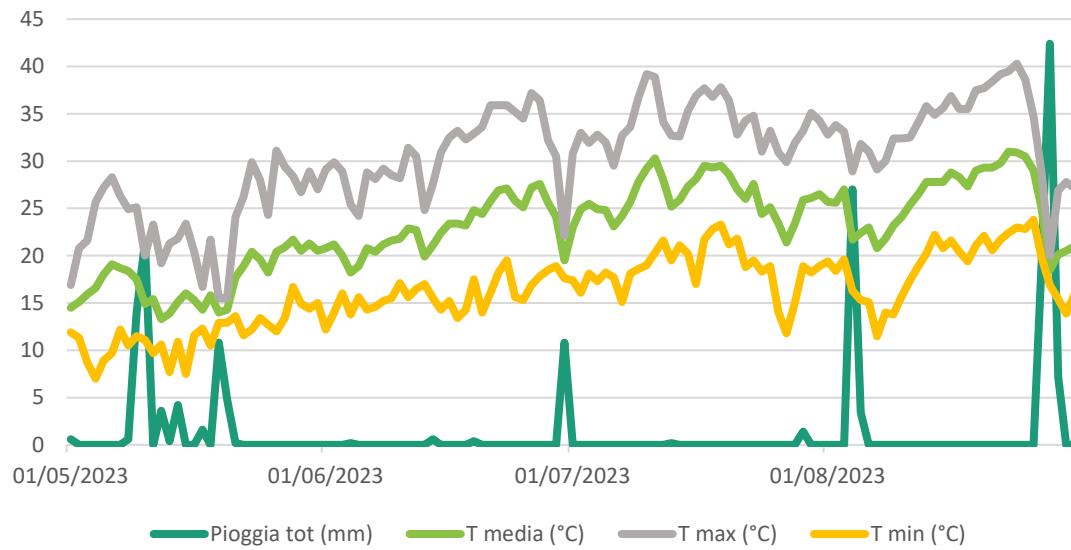
# Terre di Demetra 2023: strategia di difesa a confronto



Data	Patogeno bersaglio	Principio attivo	Aziendale	Monitora
05-mag	Peronospora	Pyraclostrobin		X
06-mag	Peronospora	Metalexyl-m+rame metallo	X	
15-mag	Peronospora/ alternaria	Zoxammide		X
18-mag	Peronospora	Metalexyl-m+rame metallo	X	
24-mag	Peronospora/ alternaria	Azoxistrobin		X
06-giu	Alternaria, stempylium	Boscalid + pyraclostrobin		X
08-giu	Peronospora	Boscalid + pyraclostrobin	X	
16-giu	Peronospora	Pyraclostrobin	X	
20-giu	Peronospora	Cyazofamide		X
24-giu	Peronospora	Azoxistrobin	X	
24-giu	Peronospora	Cipronidil e fludioxonil	X	
07-lug	Peronospora	Metalexyl-m+rame metallo		X
07-lug	Peronospora/ alternaria	Azoxystrobin		X
10-lug	Peronospora	Solfato basico di rame	X	

2023

## STRATEGIA AZIENDALE E DSS-MONITORA



Intervento

2023-06-04

- Stemphylium vesicarium (Cipolla) - Monitora: Allarme grave
- Peronospora destructor (Cipolla) - Monitora: Allarme grave
- Stemphylium vesicarium - Tomcast DSV: 2/4
- Peronospora destructor - IPI Somma: 26,54

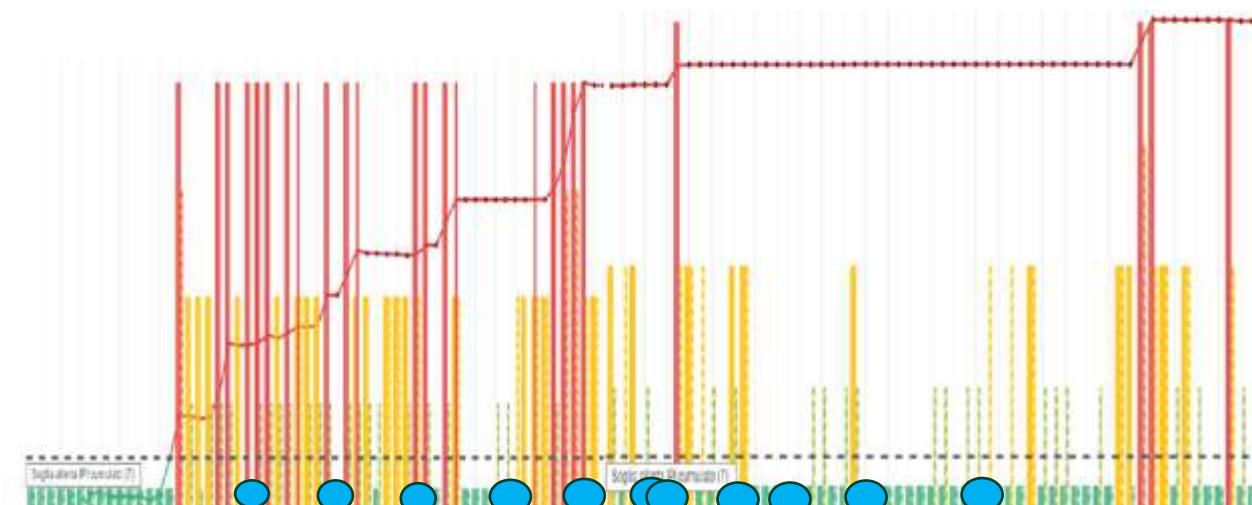
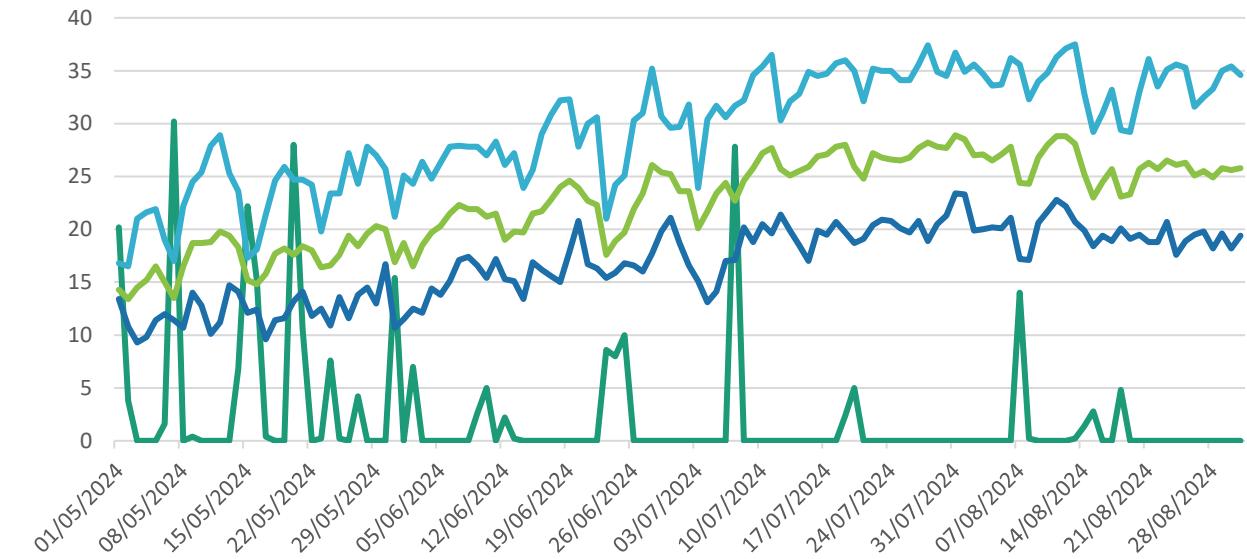
Soglia allerta IPI cumulato (7)



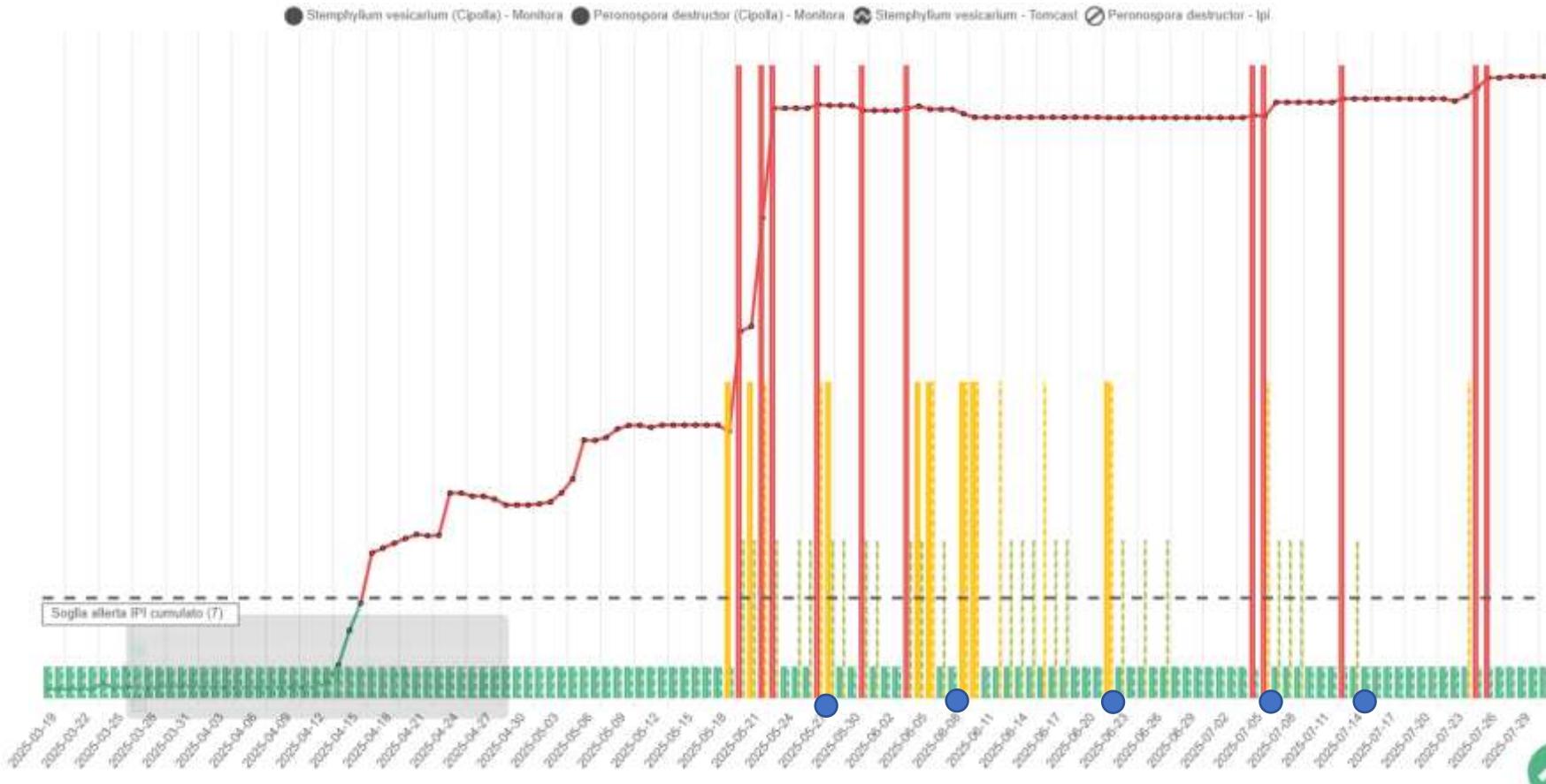
2024

## STRATEGIA DSS-MONITORA

### AZIENDA 1 (Pontecurone)



# Pontecurone - cipolla bianca e rossa 2025



27/05/2025	malattie fungine	dss alert pero stemphiliun	ridomil gold r wg	metalayl m e rame
27/05/2025	malattie fungine	dss alert pero stemphiliun	zakeo 250 sc	azoxystrobin
07/06/2025	peronospora	alert medio/grave dss	Orondis ultra veg	mandipropamide e oxathiapiprolin
07/06/2025	ruggine	condizioni favorevoli	Hokonza	benzovindiflupir
23/06/2025	botrite	condizioni favorevoli	Signum	Pyraclostrobin e Boscalid
23/06/2025	peronospora	alert medio/grave dss	ridomil gold r wg	metalayl m e rame
05/07/2025	peronospora	alert medio/grave dss	Ranman top	cyazofamide
05/07/2025	ruggine	condizioni favorevoli	zakeo 250 sc	azoxystrobin
15/07/2025	peronospora	condizioni favorevoli	ranman top	ciazofamide

# Strategie a confronto: risultati cipolla

ANNO	AZIENDA	STRATEGIA	N° TOTALE principi attivi ad azione fungicida	Diffusione dei sintomi in campo
2023	2	AZIENDALE	14	10-15 % di attacchi di <i>Alternaria</i> <i>e Stemphylium</i> e assenza di segni da peronospora
		DSS-MONITORA	11	
2023	1	AZIENDALE	8	5- 10% di attacchi di <i>Alternaria</i> <i>e Stemphylium</i> e assenza di segni da peronospora
		DSS-MONITORA	7	
2024	1	DSS-MONITORA	23	Peronospora <5% <i>Stemphylium</i> <10% <i>Botrytis spp.</i> <10%
2025	1	DSS-MONITORA	11	Peronospora=non osservata <i>Stemphylium</i> <10%

# Fusarium in post raccolta

*F. proliferatum*



*F. oxysporum f. sp. cepae*



# *Aspergillus niger*

Il fungo può sopravvivere sui residui vegetali. L'infezione si verifica di solito nelle ferite del bulbo. Le cipolle raccolte devono essere conservate a temperature fresche il prima possibile. I sintomi includono decolorazione nella zona del collo, lesioni scure con spore che si sviluppano sotto le parti esterne del bulbo e causa marciume generale del bulbo.



# Analisi dei campioni di cipolla in post-raccolta

Sono stati isolati ceppi, ascrivibili su base morfologica ai generi *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Stemphylium* spp.

ANNO	STRATEGIA APPLICATA	AZIENDA	N° PRINCIPI ATTIVI in campo	ESITO ISOLAMENTO	N° ISOLATI
2023	AZIENDALE	1	11	<i>Fusarium</i> spp.	4
				<i>Stemphylium</i> spp.	3
2023	MONITORA	1	14	<i>Fusarium</i> spp.	4
				<i>Stemphylium</i> spp.	3
2023	AZIENDALE	4	8	<i>Penicillium</i> spp.	2
				<i>Aspergillus</i> spp.	2
				<i>Stemphylium</i> spp.	1
2023	MONITORA	4	7	<i>Stemphylium</i> spp.	3
				<i>Fusarium</i> spp.	4
2024	RIGENERA	1	35	<i>Fusarium</i> spp.	11
				batteri	4
2025	RIGENERA	1	11	<i>Fusarium</i> spp.	10



# Gestione sostenibile della difesa della cipolla

- **Sanità del materiale di propagazione:** contaminazione da *Alternaria* spp., *Fusarium oxysporum*, *F. proliferatum*
- **Scelte agronomiche:** momento della semina (cipolla precoce vs tardiva)
- **Impiego del DSS MONITORA :** diversificazione delle strategie di difesa
- **Alert Peronospora 2022-2025:** tra 15 giugno e 10 luglio
- **Alterazioni in post raccolta:** prevalenza di marciumi da *Fusarium* spp.

# Ruolo dei DSS nella gestione della difesa sostenibile

**Il DSS è un sistema interattivo che aiuta gli utenti a massimizzare l'efficienza della strategia di protezione delle colture, consentendo decisioni consapevoli (presenza assenza di evento infettivo).**

Propensione al rischio (probabilità di un evento e del suo impatto potenziale) da parte dell'agricoltore

- Affidabilità del DSS
- Valore della coltura (coltura estensiva verso coltura intensiva)

La preoccupazione principale dell'agricoltore spesso non è solo quella di minimizzare il costo medio della strategia di difesa (componente di redditività), ma di evitare variazioni estremamente ampie del rischio.

- **RISULTATI DELL'USO DEL DSS MONITORA**
- **Meno trattamenti in condizioni meteorologiche sfavorevoli alla peronospora, consentendo una gestione sostenibile della coltura.**
- **In condizioni meteorologiche favorevoli su varietà suscettibili, il DSS MONITORA ha raccomandato più trattamenti, con miglioramento della gestione.**

# Gestione della difesa sostenibile (economica-ambientale)

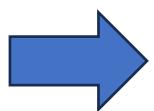
- La difesa sostenibile dai fitopatogeni richiede l'integrazione di misure di prevenzione (scelta della cultivar, sanità del materiale di propagazione...) e contenimento che possono differire per efficacia, durata dell'efficacia e costi.
- La gestione efficace dei fitopatogeni richiede un processo decisionale operativo durante tutta la stagione di crescita della coltura, **un mancato trattamento può ripercuotersi significativamente sulla qualità/quantità della produzione.**
- L'applicazione di **trattamenti** quando **non necessari** è nel migliore dei casi **inefficiente**, poiché le applicazioni non necessarie comportano **costi inutili** per i coltivatori, i consumatori e l'ambiente.



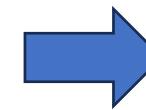
## Considerazioni finali 1/3

Il **vantaggio** operativo della strategia Monitora è relativo all'**uso razionale dell'agrofarmaco** più idoneo in base allo spettro e al meccanismo d'azione e al rischio di un evento infettivo specifico.

**i** Il **rischio** di elevate perdite di produzione, se non la perdita totale del raccolto causata da questi agenti, **induce** spesso gli agricoltori a eseguire spesso più **trattamenti antiperonosporici** di quelli **strettamente necessari**.



Gli agenti di **alternariosi** e **stenfiliosi** (trasmissibili mediante seme) sono spesso i **primi** a ritrovare condizioni ambientali favorevoli e ospiti suscettibili per l'**avvio delle infezioni** primarie



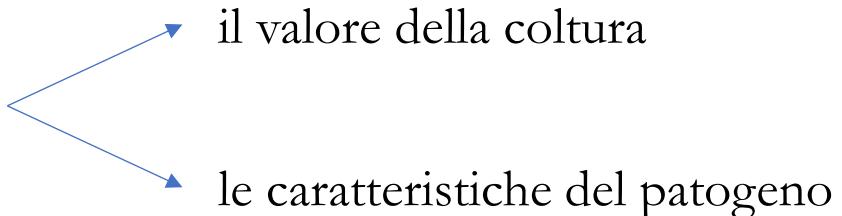
- **maggior attenzione**
- variazioni delle strategie di difesa

!

## Considerazioni finali 2/3



Le scelte di strategie di difesa fitosanitaria sono complesse e influenzate da molteplici fattori:



La preoccupazione principale dell'agricoltore spesso non è solo quella di **minimizzare il costo** medio della strategia di difesa (la componente di redditività), ma anche di **evitare** variazioni ampie della componente di **rischio**.



**Obiettivo comune delle aziende agricole:** minimizzare il rischio in particolare sulle colture da reddito.



misure di contenimento non mirate:  
**interventi di difesa dopo ogni presunto rischio (eventi meteo).**

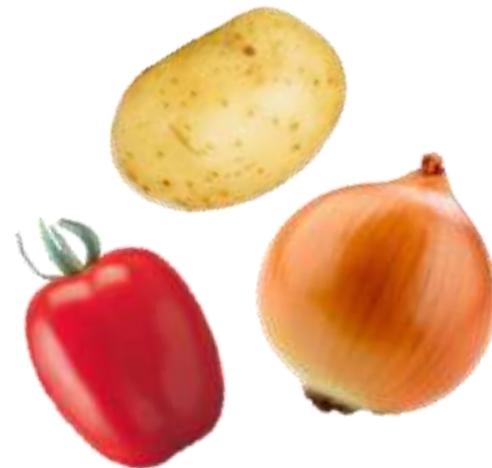
## Considerazioni finali 3/3



Su base monetaria, il danno potenziale di un patogeno su una coltura estensiva come i cereali è basso e il costo relativo dell'azione di gestione è elevato. Di conseguenza, il costo dell'applicazione di un trattamento fitosanitario a una **coltura estensiva varia dal 5% al 10% del valore della resa.**

Poiché il valore delle **colture intensive** quali ad esempio cipolla e pomodoro da industria è elevato, **il danno causato dai fitopatogeni è potenzialmente devastante** e supera di gran lunga il costo delle azioni di gestione della difesa.

Nella maggior parte dei casi, **l'applicazione di fungicidi** su base settimanale durante l'intera stagione di produzione di una coltura intensiva **costa dall'1% al 2% del valore della resa.**



In questi sistemi colturali intensivi, i vantaggi di ridurre il rischio di eseguire un intervento non necessario, superano nettamente i presunti vantaggi dell'utilizzo di questi sistemi (risparmio del costo di poche irrorazioni).

## Considerazioni finali 4/4

L'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura ha evidenziato che *l'adozione di un'innovazione è improbabile a meno che non offra un vantaggio finanziario di 2:1 o superiore rispetto alle pratiche esistenti.*





## cos'è il servizio

### CHE COS'È?

È un servizio **gratuito** di **guida** all'identificazione delle principali malattie di pomodoro da industria, patata e cipolla messo a disposizione dal Progetto Rigenera.

### A COSA SERVE?

Aiuta gli agricoltori a **riconoscere** i sintomi in campo sulle culture orticole: patata, pomodoro e cipolla.

### COME FUNZIONA?

- 1) Prova ad **identificare** i sintomi che vedi in campo con la nostra scheda tecnica descrittiva;
- 2) Se hai bisogno di un ulteriore aiuto compila il **formulario** con le informazioni relative a sintomi, varietà, ecc...  
Puoi anche allegare le tue **foto**!
- 3) In aggiunta puoi inviarci un **campione** prelevato nel tuo campo portarlo in **SATA** (via Alessandria 13, Quargnento, AL) o spedirlo direttamente all'Università. Il campione sarà analizzato nei laboratori di **Agroinnova** (Università degli Studi di Torino).
- 4) Riceverai entro 2 settimane l'esito della nostra identificazione così potrai migliorare la tua capacità di identificazione dei sintomi in campo!





# Prossimi eventi

27 novembre 2025 ore 14:30

## Incontro tecnico patata: difesa guidata e focus elateridi

- Bilancio fitosanitario 2025 e i risultati del confronto varietale
- Prove di contenimento degli elateridi
- Difesa fitosanitaria guidata da DSS

📍 Centro sperimentale orticolo presso l'azienda di Boves (CN)

CSR Regione Piemonte, Intervento SRH05

27 Novembre 2025 ore 14:30

**INCONTRO TECNICO PATATA:  
DIFESA GUIDATA E FOCUS ELATERIDI**

Progetto Rigenera

agron sata AGRINNOVA

Ore 14:30

- Bilancio fitosanitario 2025 e risultati del confronto varietale  
*R. Giordano, C. Carli, R. Fagnola - Agrion*

Ore 16:00 – 17:30

- Il progetto Rigenera - *A. Manunta*
- Monitoraggio delle popolazioni di elateridi in Piemonte, andamento degli ultimi anni e prove di contenimento  
*R. Giordano, C. Carli*
- Difesa fitosanitaria guidata da rilievi di campo e da DSS Monitora nell'alessandrino - *G. Gilardi, M. Pugliese*

Modalità ibrida Online e in presenza

Centro Sperimentale Orticolo| Via Albertasse, 16 - 12012 Boves (CN)

Oppure collegati via ZOOM [cliccando qui](#)

Collegio Interprovinciale dei Periti Agrari e dei Periti Agrari laureati di Alessandria, Asti, Cuneo, Torino e Valle d'Aosta

Evento extracatalogo ODAF  
è possibile richiedere l'attestato per il riconoscimento dei crediti



# Prossimi eventi

## Marzo 2026: Open-day in campo sulle cover crop

- Collezione di specie singole e miscugli di cover crop
- Strategie di coltivazione e **costi** di coltivazione delle cover
- **Terminazione cover** con diverse **attrezzature**
- Metodi per **valutare lo stato di fertilità del suolo e gli apporti NPK**
- Strumenti di **mappatura del suolo** Iscan e Interrascan



# Come seguirci

**Newsletter: ISCRIVITI!**



**Sito web: [www.progettorigenerasata.it](http://www.progettorigenerasata.it)**

**Instagram: [rigeneraproj](https://www.instagram.com/rigeneraproj)**

**YouTube: [Progetto Rigenera](https://www.youtube.com/c/ProgettoRigenera)**



Sviluppo Rurale  
Piemonte 2023-2027

# I nostri corsi gratuiti

Corsi su riconoscimento e difesa guidata  
da DSS per le colture patata, pomodoro  
e cipolla

[www.progettorigenerasata.it](http://www.progettorigenerasata.it)

[www.progettomonitora.it](http://www.progettomonitora.it)

Modulo iscrizione - Formazione Fil  
iere Agricole Piemontesi - FFAP



CSR 2023-2027 Intervento SRH03



Sviluppo Rurale  
Piemonte 2023-2027



Grazie per la partecipazione!



Sviluppo Rurale  
Piemonte 2023-2027