



REGIONE
PIEMONTE



Sviluppo Rurale
Piemonte 2023-2027



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 - <i>A. Manunta (SATA)</i>
Ore 14:15	Approfondimento su biostimolanti, induttori di resistenza e mezzi di lotta biologica: alleati nella difesa - <i>M. Pugliese (UniTo)</i>
Ore 14:45	La prova dimostrativa su pomodoro 2025 - <i>G. Gilardi (UniTo)</i>
Ore 15:00	La difesa guidata da DSS in cipolla e pomodoro - <i>G. Gilardi (UniTo)</i> e <i>A. Manunta (SATA)</i>
Ore 15:40	I risultati di 4 anni di prove con i DSS Monitora <i>G. Gilardi (UniTo)</i> e <i>Andrea Andrini (az. Agr. Andrini Benito)</i>
Ore 16:10	I prossimi eventi del progetto - <i>S. Rinaldi (SATA)</i>
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



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

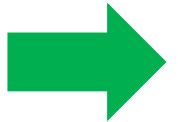
- ottimizzare la concimazione azotata dei cereali autunno vernini e primaverili dell'areale alessandrino attraverso diverse tipologie di fertilizzanti e biostimolanti;

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



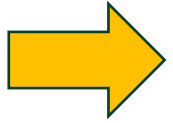
Incrementare la fertilità e la copertura dei suoli agrari per i principali seminativi dell'areale alessandrino attraverso l'uso di *cover crops*.

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



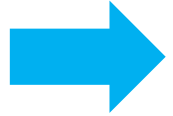
Ottimizzare la concimazione azotata dei cereali autunno vernini e primaverili dell'areale alessandrino attraverso diverse tipologie di **fertilizzanti** e biostimolanti.

Cosa prevede:

- Utilizzo di diversi mezzi tecnici per massimizzare l'efficienza dell'**azoto**;
- prova di campo a parcelle randomizzate di frumento tenero e mais con differenti strategie di concimazione;
- uso di **concimazione** minerale, microrganismi simbiotici, 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**.

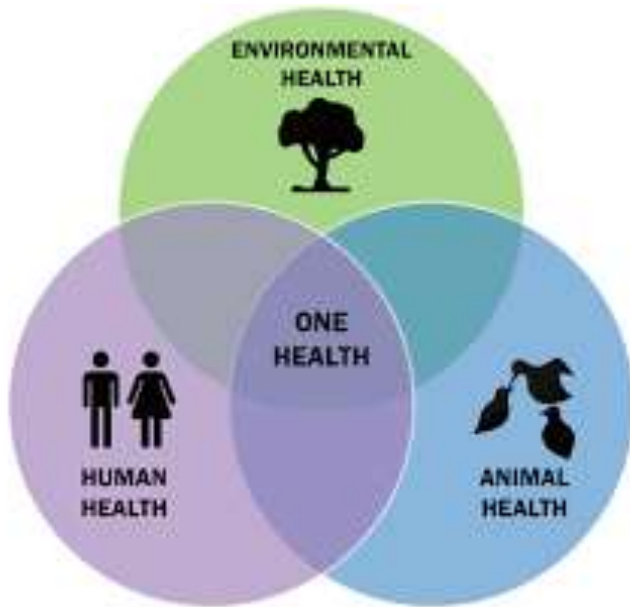
Cosa prevede:

- 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.

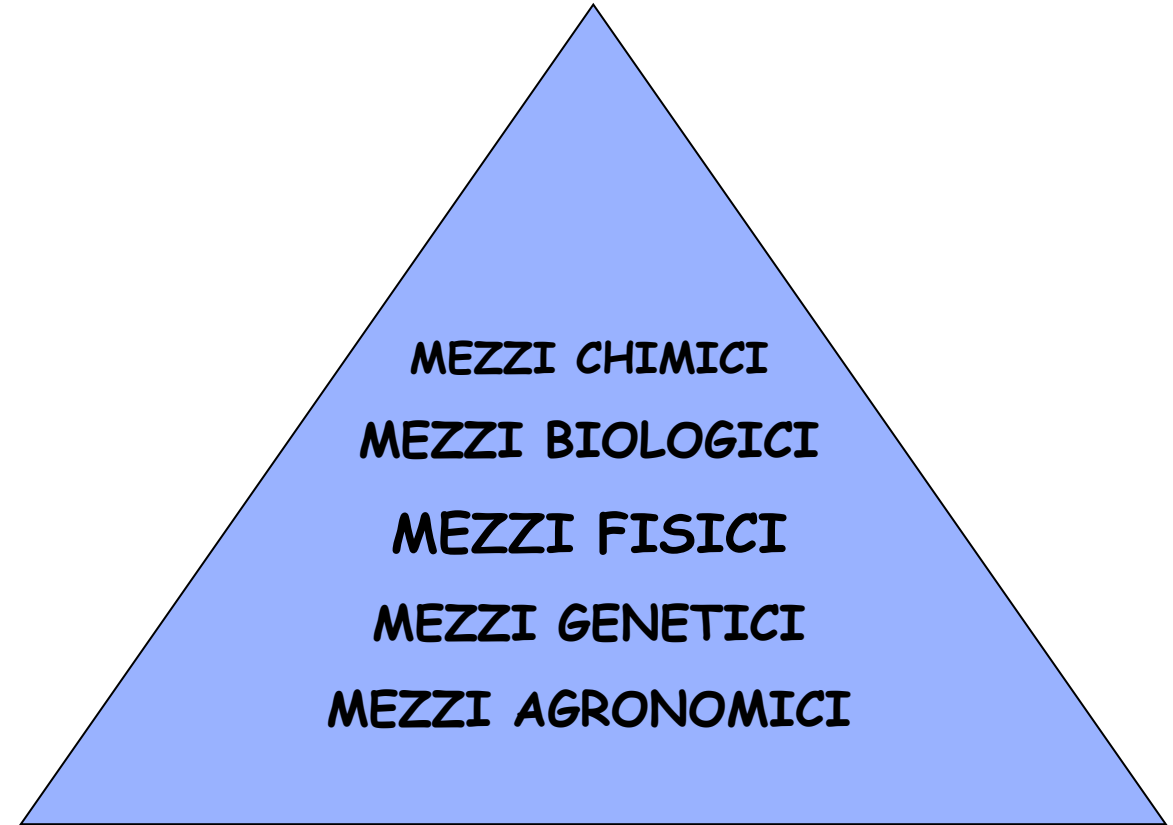
Programma

Ore 14:00	Breve presentazione del progetto Rigenera - <i>A. Manunta (SATA)</i>
<u>Ore 14:15</u>	Approfondimento su biostimolanti, induttori di resistenza e mezzi di lotta biologica: alleati nella difesa - <i>M. Pugliese (UniTo)</i>
Ore 14:45	La prova dimostrativa su pomodoro 2025 - <i>G. Gilardi (UniTo)</i>
Ore 15:00	La difesa guidata da DSS in cipolla e pomodoro - <i>G. Gilardi (UniTo) e A. Manunta (SATA)</i>
Ore 15:40	I risultati di 4 anni di prove con i DSS Monitora <i>G. Gilardi (UniTo) e Andrea Andrini (az. Agr. Andrini Benito)</i>
Ore 16:10	I prossimi eventi del progetto - <i>S. Rinaldi (SATA)</i>
Ore 16:15	Domande ed approfondimenti

Introduzione

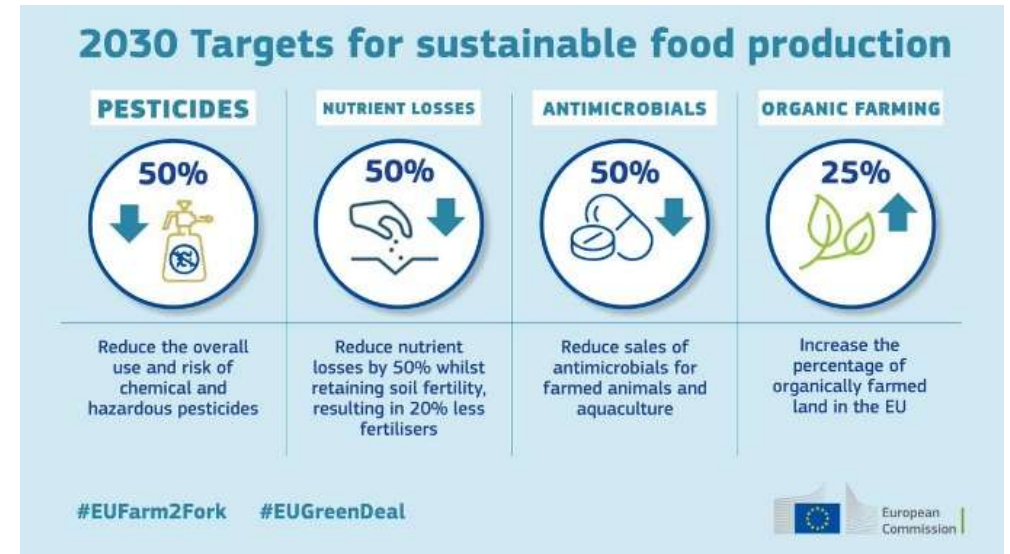


Nella visione "One Health", proteggere la salute delle piante significa proteggere anche quella dell'ambiente, degli animali e dell'uomo.



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 CO₂.

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 ₂	
Basilico	<i>Peronospora belbahrii</i> (peronospora)	Nessun effetto di elevate T	Aumento in presenza di valori elevati di CO ₂	Interazione positiva tra elevata T e CO ₂
Basilico	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (macchia nera)	Aumento a elevate T	Aumento in presenza di valori elevati di CO ₂	Aumento. Interazione positiva tra elevata T e CO ₂
Bietola da foglia	<i>Phoma betae</i> (maculatura fogliare)	Nessun effetto di elevate T	Aumento in presenza di valori elevati di CO ₂	Effetto positivo di elevata CO ₂ su efficacia di lotta chimica
Fagiolo	<i>Uromyces appendiculatus</i> (ruggine)	Riduzione a elevate T	Aumento in presenza di valori elevati di CO ₂	Aumento. Interazione positiva tra T e CO ₂
Lattuga	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lactucae</i> (tracheofusariosi)	Aumento a elevate T	Nessun effetto di elevata CO ₂	Aumento. Interazione positiva tra T e CO ₂
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 ₂	Aumento. Interazione positiva tra elevata T e CO ₂
Pelargonio	<i>Puccinia pelargonii</i> (ruggine)	Riduzione a elevate T	Aumento in presenza di valori elevati di CO ₂	Aumento. Interazione positiva tra T e CO ₂
Ravanello	<i>Fusarium equiseti</i> (maculatura fogliare)	Aumento a elevate T	Aumento in presenza di valori elevati di CO ₂	Aumento. Interazione positiva tra T e CO ₂
Rucola coltivata	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>conglutinans</i> (tracheofusariosi)	Aumento a elevate T	Aumento in presenza di valori elevati di CO ₂	Aumento. Interazione positiva tra T e CO ₂
Rucola coltivata	<i>Alternaria</i> sp. (maculatura fogliare)	Aumento a elevate T	Aumento in presenza di valori elevati di CO ₂	Aumento
Rucola selvatica	<i>Fusarium equiseti</i> (maculatura fogliare)	Aumento a elevate T	Aumento in presenza di valori elevati di CO ₂	Aumento
Zucchini	<i>Podosphaera xanthii</i> (mal bianco)	Aumento a elevate T	Nessun effetto di elevata CO ₂ sulla malattia	Aumento. Interazione positiva tra elevata T e CO ₂

Effetto di cambiamenti climatici sulla produzione di micotossine

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

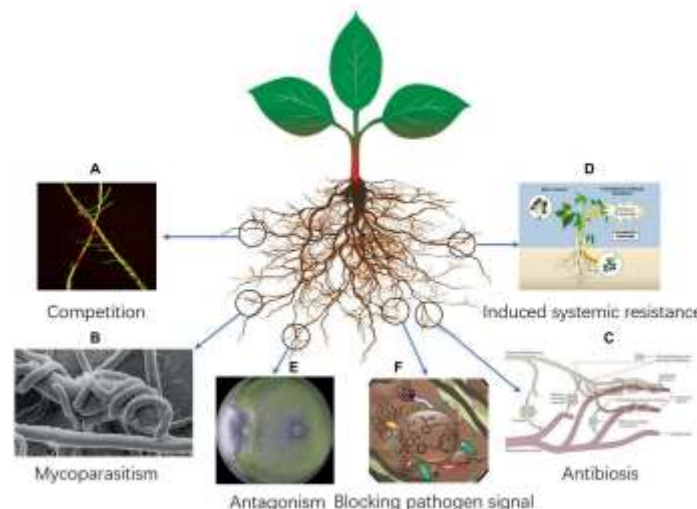
Lotta biologica

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)

Coniotyrium minitans CON/M/91-08

Metschnikowia fructicola NRRL Y-27328

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

Papillotrema 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

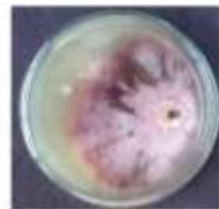
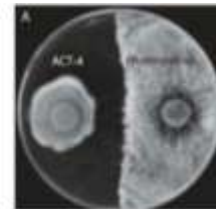
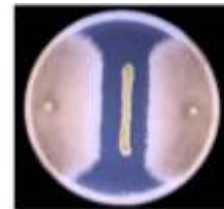
T. harzianum T78*

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

*in valutazione



Sviluppo Rurale
Piemonte 2023-2027



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

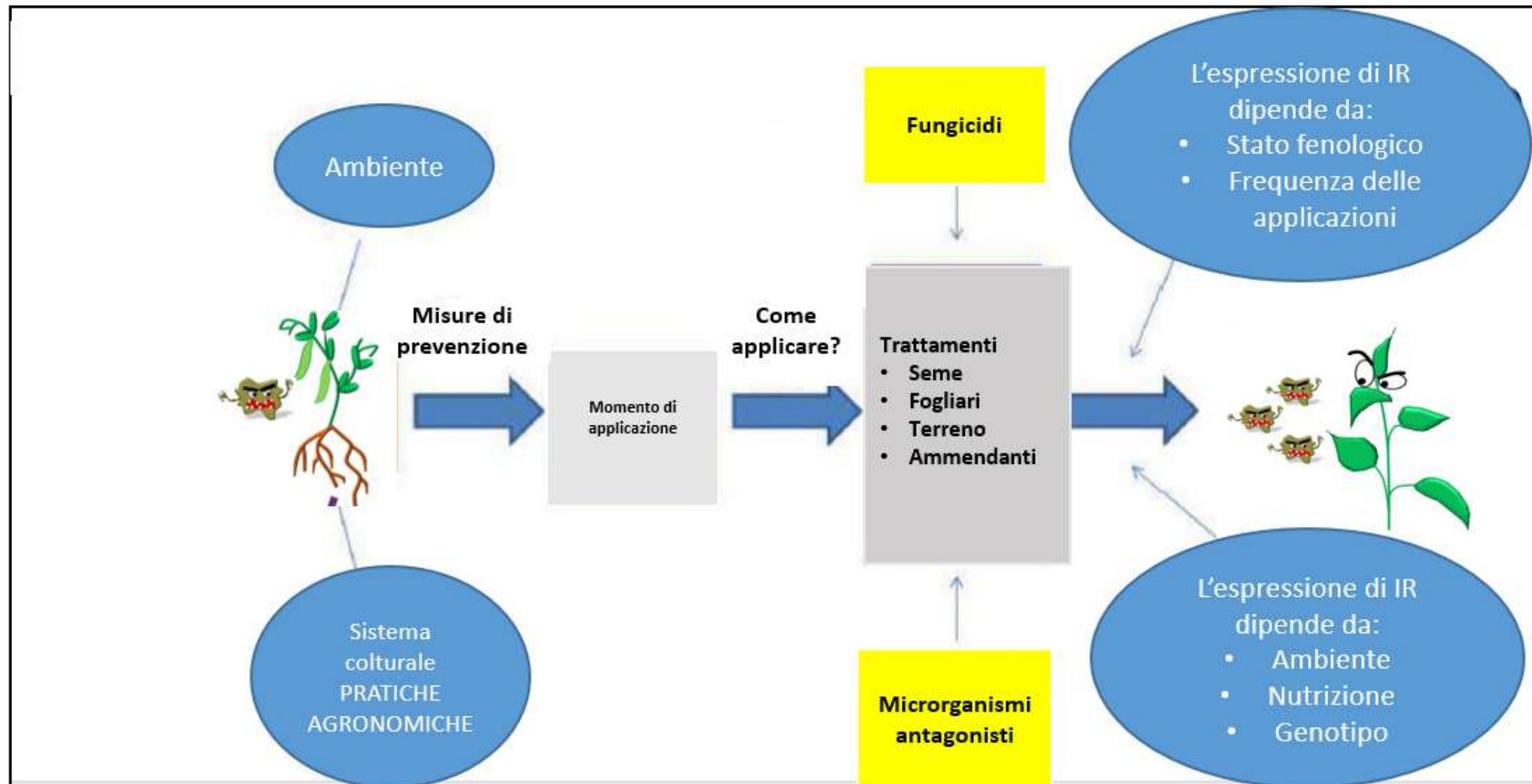
- La resistenza indotta è un sistema molto complesso di reazioni della pianta stimolato da elicitori di **natura biotica** (microrganismi antagonisti, funghi micorrizici) o **abiotica** (acibenzolar-S-metile, silicati, oligosaccaridi, chitosano, laminarina...)
- Causa **l'innalzamento delle capacità di difesa dell'ospite** nei confronti dei patogeni determinando la protezione sistemica 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"> a) A combination of peptides and amino acids is formulated using animal or plant proteins subjected to chemical, enzymatic, or thermal hydrolysis b) Enhance the physiological and biochemical processes of both primary and secondary plant metabolism c) Are able to mitigate abiotic stress's negative effects 	<ul style="list-style-type: none"> a) Ahmad et al. (2015) and Colla et al. (2015) b) Vioque et al. (2000) and Colla et al. (2014) c) Yukhin et al. Lubyantov (2017)
2.	Humic materials	<ul style="list-style-type: none"> a) Incorporate humic and fulvic acids, which have distinct characteristics of their own like sub-atomic weight, carbon content, and polymerization degrees b) They might increase the soil's cationic exchange capacity (CEC) by interacting with root membrane transporters (Figure 3) 	<ul style="list-style-type: none"> a) Nardi et al. (2016) b) Canellas et al. (2015)
3.	Extracted seaweeds	<ul style="list-style-type: none"> a) Brown seaweed extracts, including those from the <i>Ascophyllum</i>, <i>Fucus</i>, and <i>Laminaria</i> genera b) They have a lot of hormone-active compounds, polysaccharides, and polyphenols that help plants grow and develop 	<ul style="list-style-type: none"> a) Khan et al. (2009) b) Craigie (2011) and González et al. (2012)
4.	Biopolymers (chitosans and other polymers)	<ul style="list-style-type: none"> a) Nematodes, fungi, insects, and crustaceans all naturally contain chitosans that improve plant root growth 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 	<ul style="list-style-type: none"> a) Pichyangkura and Chadchanwan, 2015 b) Ghasemi Pirbalouti et al. (2017)
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"> a) Symbolic fungi, particularly <i>Glomus</i>-genus arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) induces nutrient channeling b) Genus <i>Trichoderma</i> have hyphae that stimulate plant iron uptake c) Beneficial bacteria, also known as PGPRs, that aid in plant growth (<i>Bacillus</i>, <i>Rhizobium</i> and <i>Pseudomonas</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> a) Pereira et al. (2019) and Petropoulos et al. (2019) b) López-Bucio et al. (2015) c) Rozzi and Aroca, 2015
6.	Phosphite (Phi)	<ul style="list-style-type: none"> a) Phosphate analog (H_2PO_4) are weak acid compounds that affects a variety of plant development and growth processes by regulating water uptake b) Various vegetable crops chelate heavy metal ions and create nutrient channels within plant c) Biostimulatory effects on citrus, avocado, banana, peach, raspberry and strawberry fruits 	<ul style="list-style-type: none"> a) Varadarajan et al. (2002) b) Rickard (2000), Lobato et al. (2011), Olivieri et al. (2012), Tambascio et al. (2014), and Oyarburo et al. (2015) c) Rickard (2000), Moor et al. (2009), and Estrada-Ortiz et al. (2013)
7.	Silicon	Resistant to both environmental stressors (biotic and abiotic) thus eventually participates in plant cell wall formation and provides rigidity to plant. Thus in all maintains overall physiology of plant structure, from roots to shoots.	Colla and Rouphael (2015)
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 gibberellins and brassinosteroids</p> <p>Vermicompost contains phytohormones belonging to three distinct classes, including auxins gibberellins and cytokinins</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Arenou et al. (2014) b) Zhang et al. (2015)

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 ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) 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 nutritive: clorosi delle foglie, depressione della formazione dei frutti in colture come il cetriolo

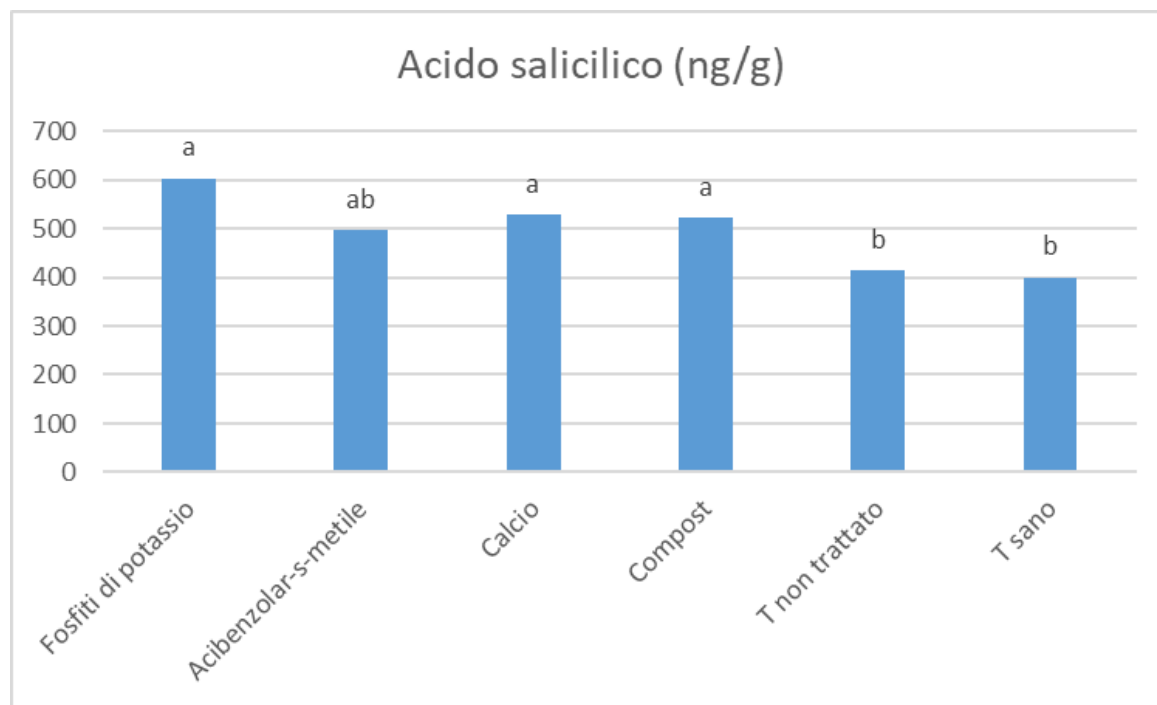
Sali minerali

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

Ospite	Patogeno
Fagiolo	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>
Zucchini	<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</i> var. <i>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.

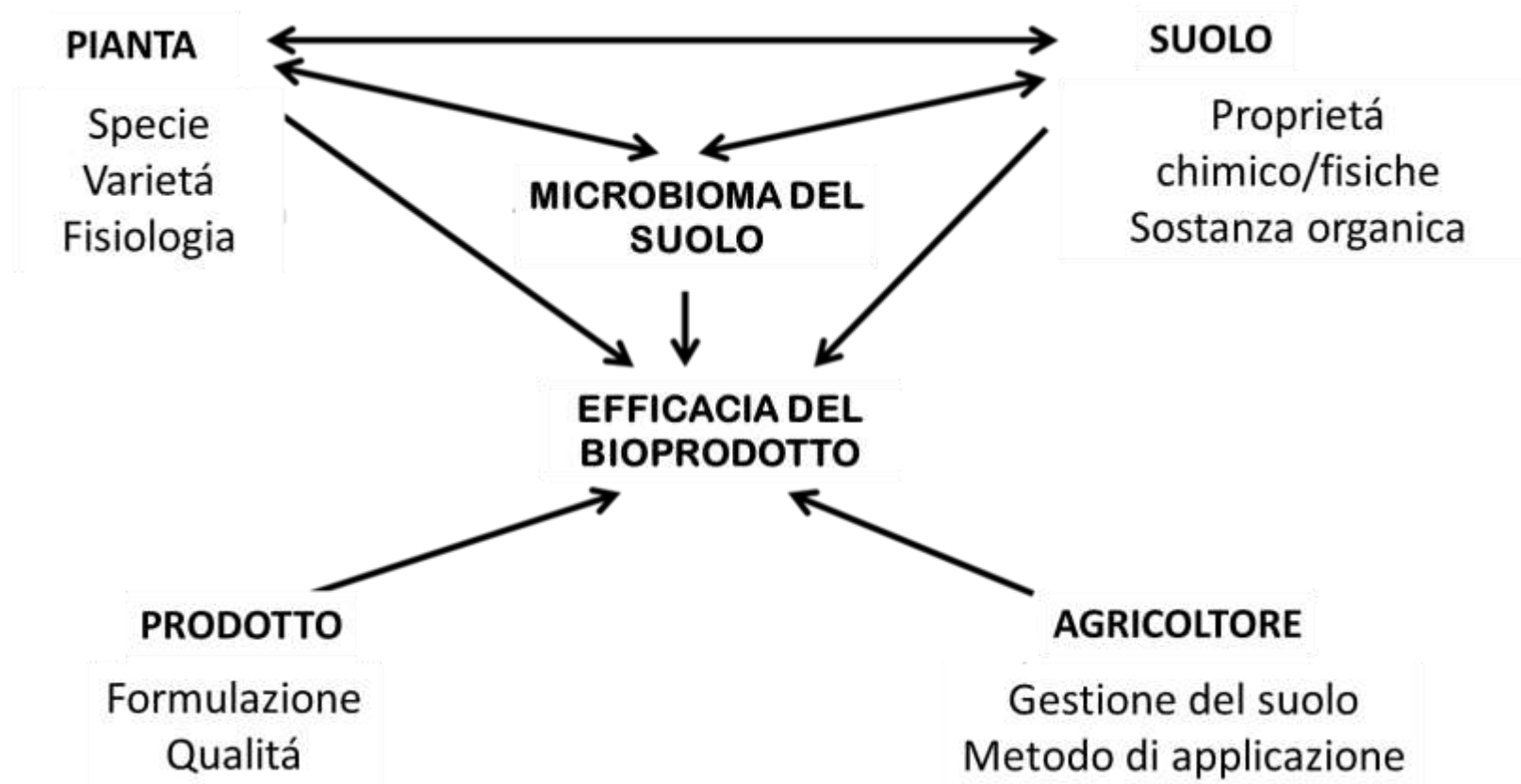


* Tukey's HSD test ($P < 0.05$)

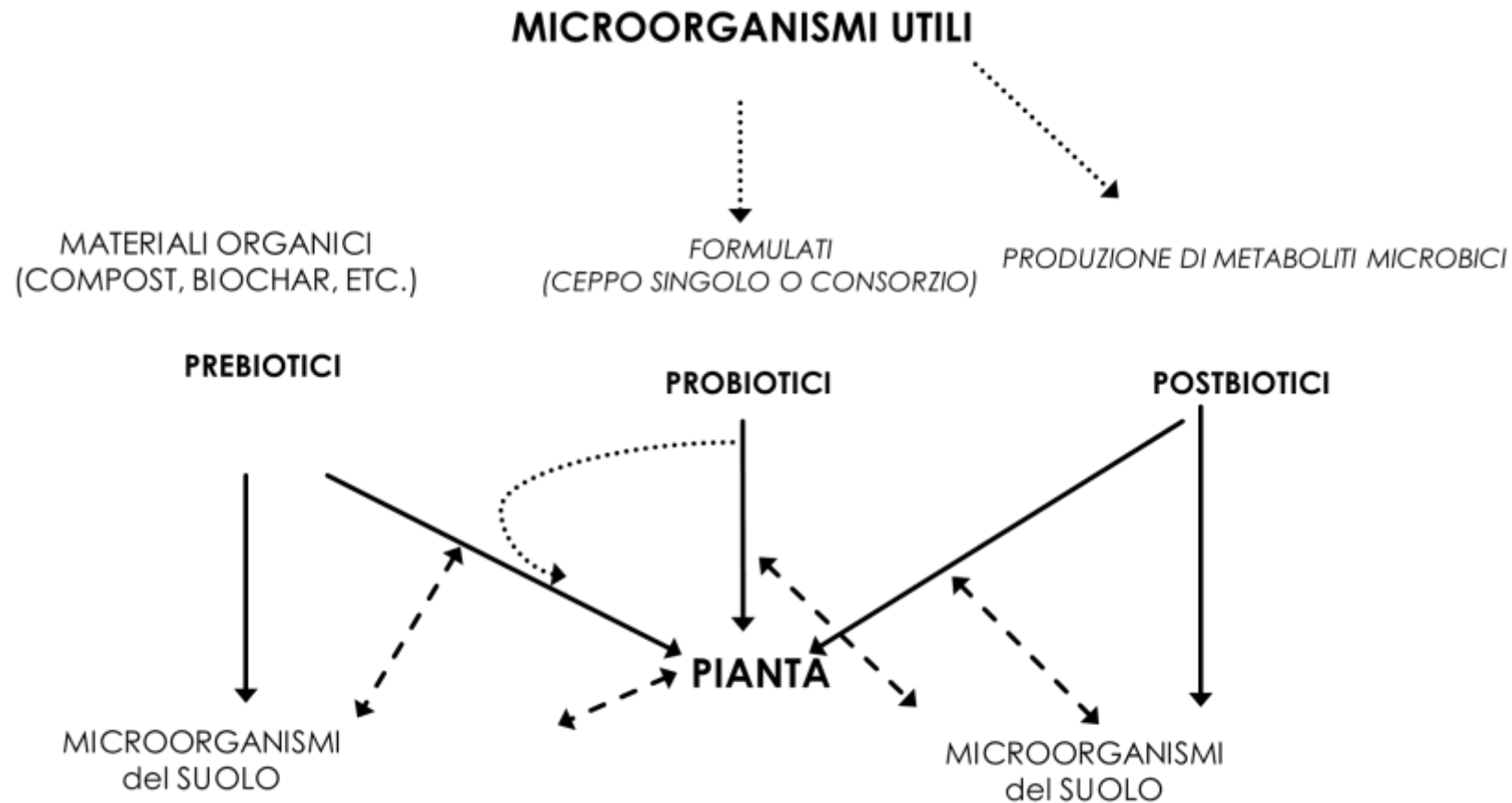
Bellini, et al. 2021.

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 - <i>A. Manunta (SATA)</i>
Ore 14:15	Approfondimento su biostimolanti, induttori di resistenza e mezzi di lotta biologica: alleati nella difesa - <i>M. Pugliese (UniTo)</i>
Ore 14:45	La prova dimostrativa su pomodoro 2025 - <i>G. Gilardi (UniTo)</i>
Ore 15:00	La difesa guidata da DSS in cipolla e pomodoro - <i>G. Gilardi (UniTo)</i> e <i>A. Manunta (SATA)</i>
Ore 15:40	I risultati di 4 anni di prove con i DSS Monitora <i>G. Gilardi (UniTo)</i> e <i>Andrea Andrini (az. Agr. Andrini Benito)</i>
Ore 16:10	I prossimi eventi del progetto - <i>S. Rinaldi (SATA)</i>
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 alagocciolante interrata (passo 30 cm, portata 1 l/h)

Trattamenti prova biostimolanti

Tesi	Trattamenti	Composizione	Linea	DOSE	Numero e intervallo
1	NON TRATTATO	/	/	/	/
2	Yara Amplix ACTISIL	Calcio e silicio	YARA	0,5 l/ha	2 (7-10gg)
3	Yara Amplix Frostrel Kitogreen direct	Azoto, fosforo e boro	YARA	3 l/ha	2 (7-10gg)
		Chitosano	Diachem	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. gamsi</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



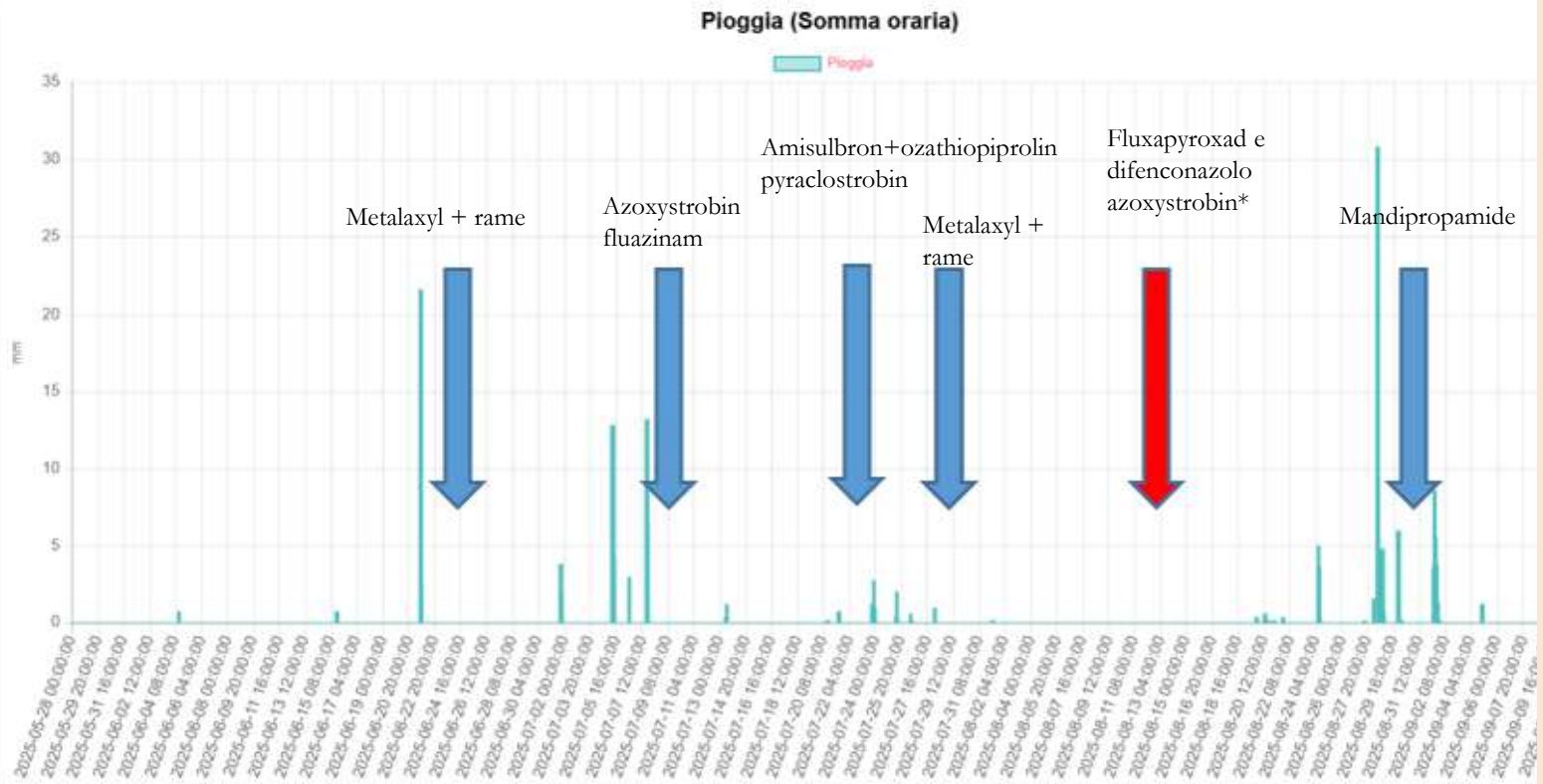
Rilievi ed analisi

- **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

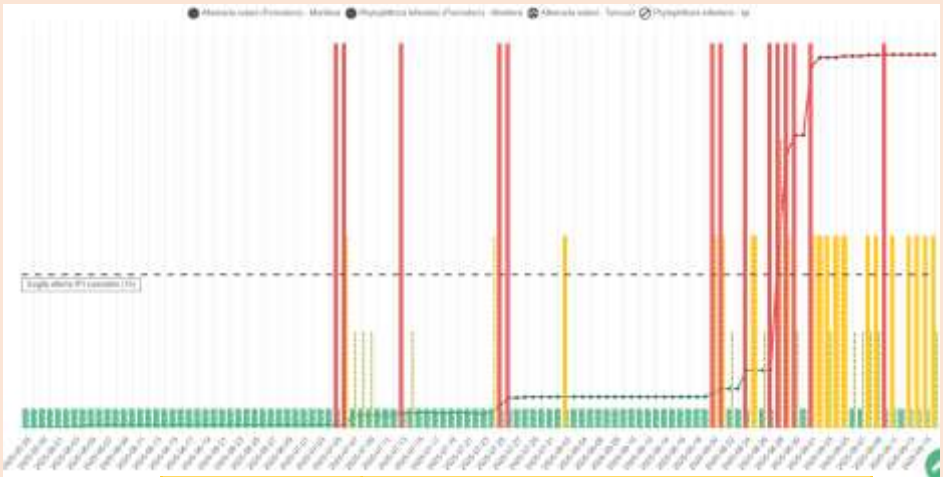


*rilevata presenza di Alternaria (2-4%) e peronospora (0,5-1%)

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

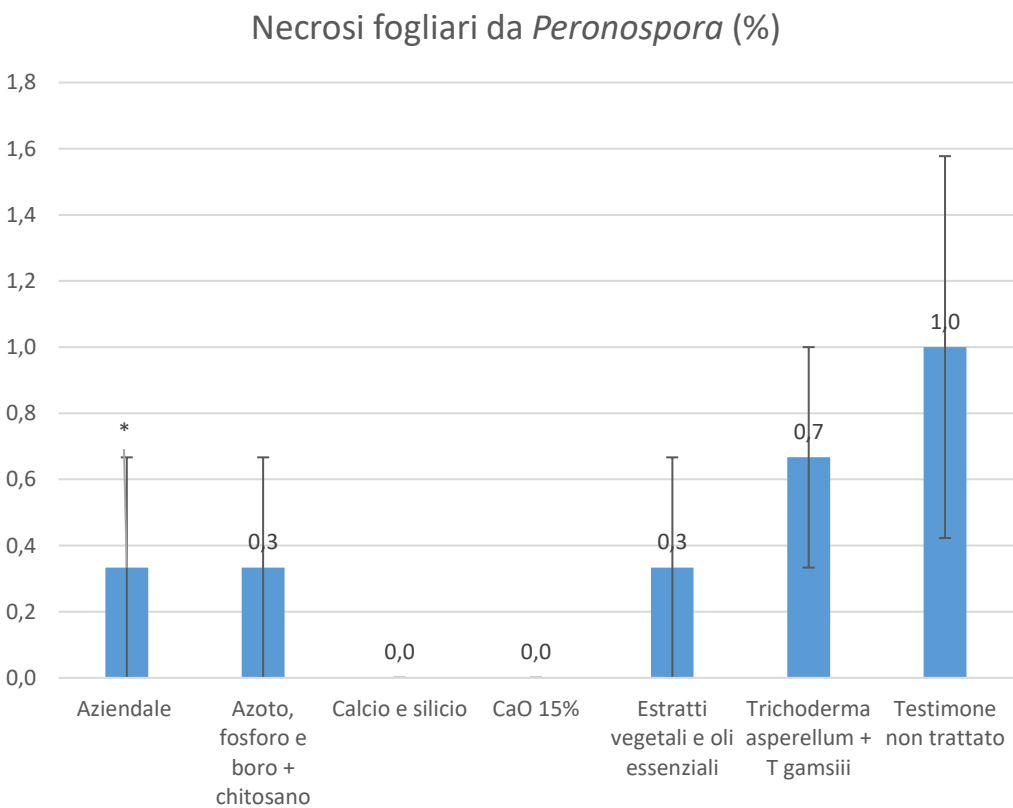
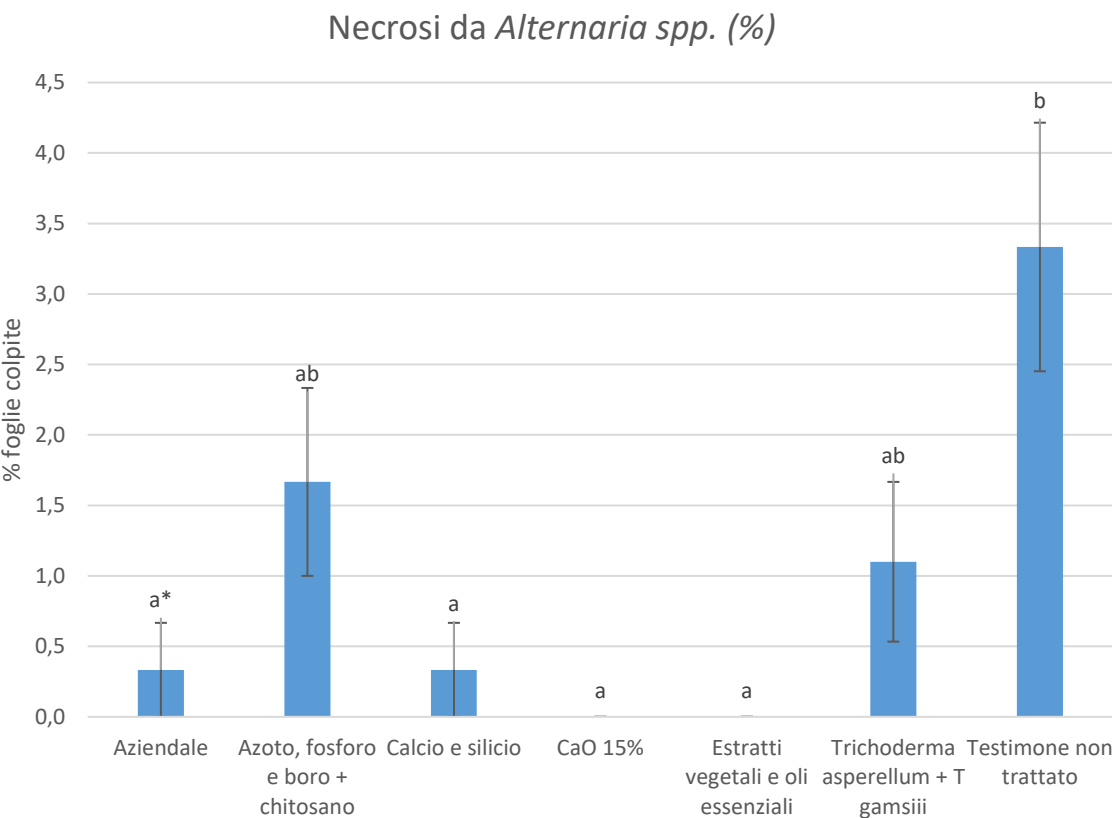
Trattamenti con biostimolanti: 21/07; 28/07; 8/08

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-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

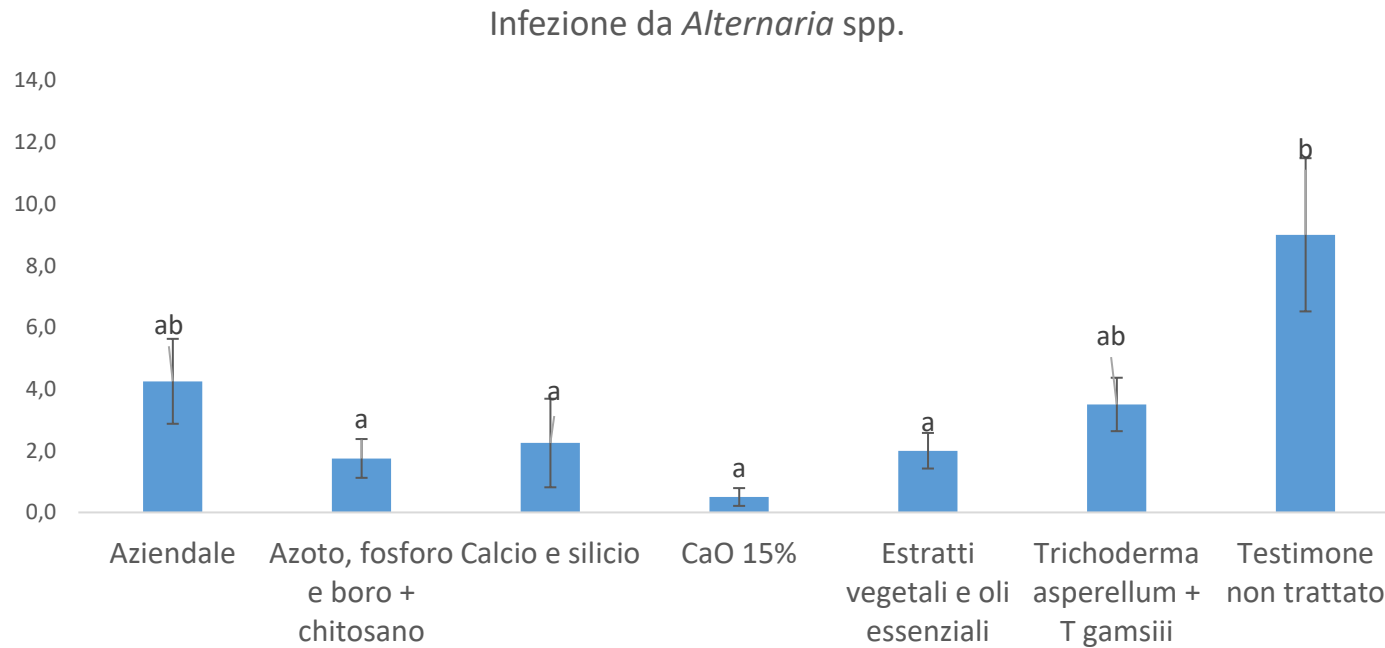
Effetto di diversi trattamenti su patogeni fogliari: rilievo del 10/08/2025



Dimensione sperimentale: 4 replicazioni da 1 x 3m

* Gli istogrammi 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: rilievo del 13/09/2025

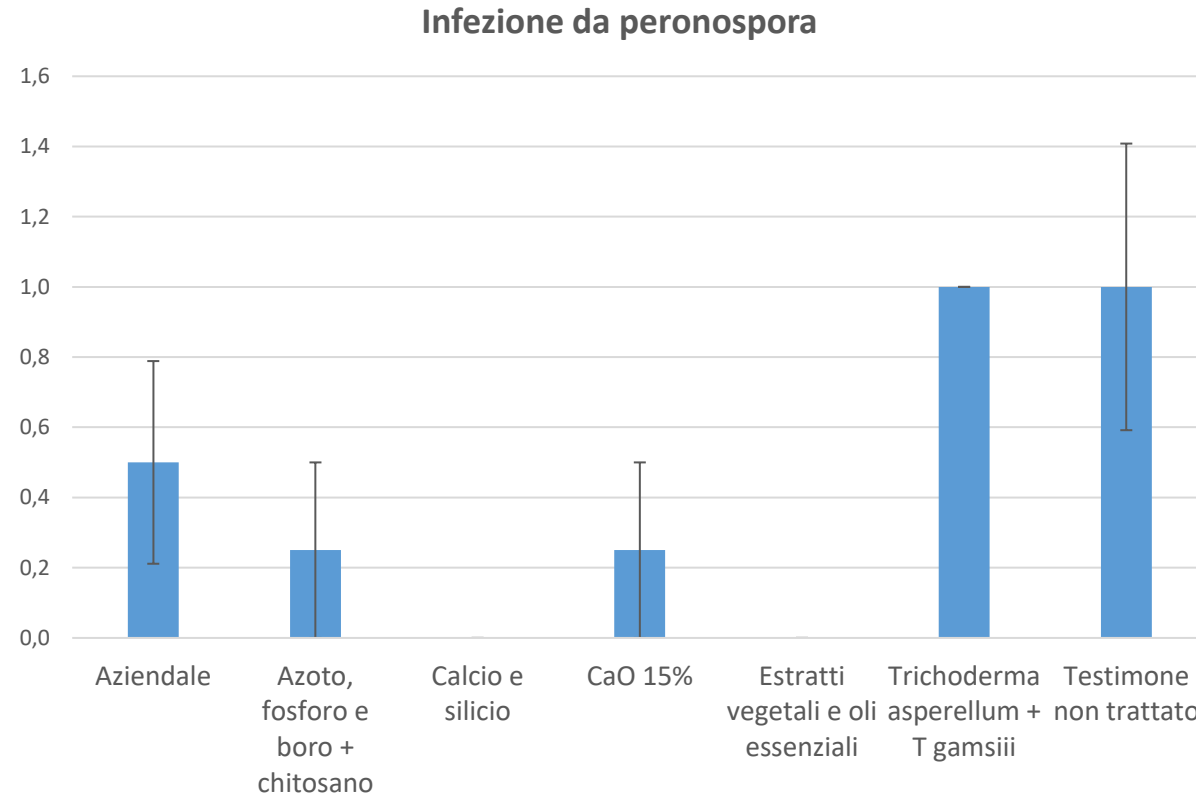


* Gli istogrammi seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente secondo il test di Tukey ($p < 0,05$)

Dimensione sperimentale: 4 replicazioni da 1 x 3m



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

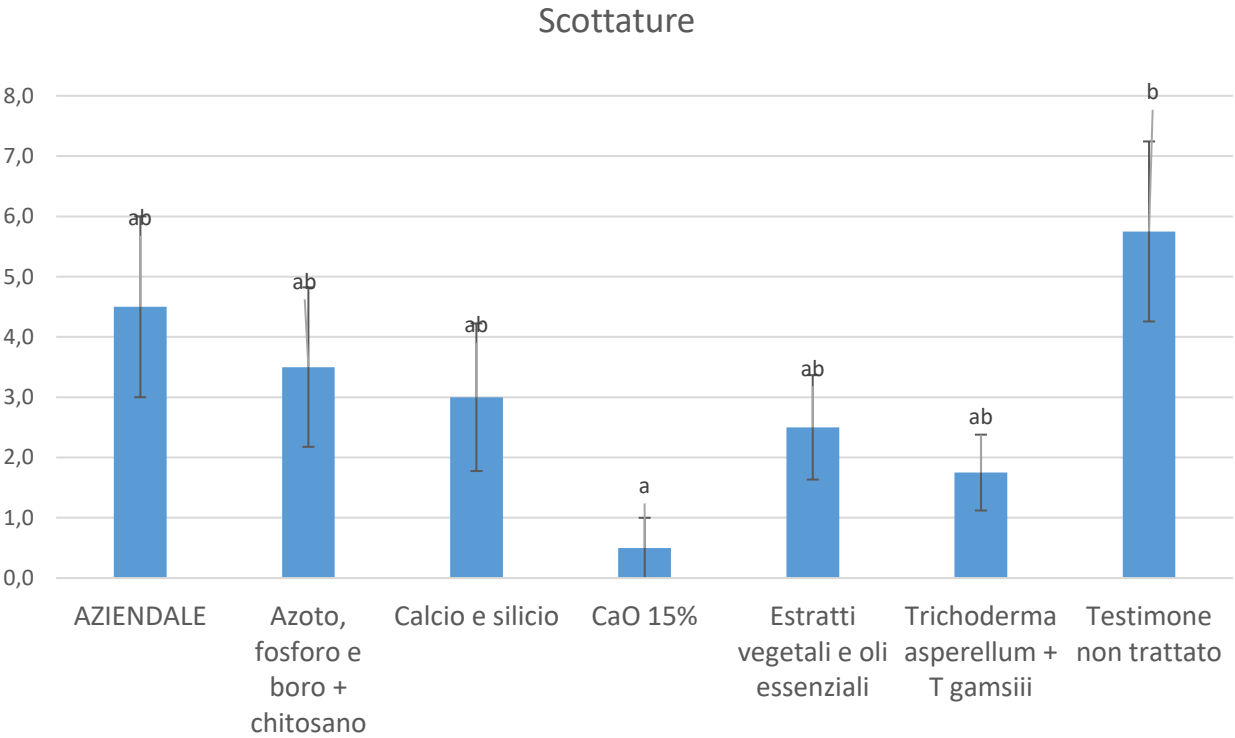


* Gli istogrammi seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente secondo il test di Tukey ($p < 0,05$)

Dimensione sperimentale: 4 replicazioni da 1 x 3m



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

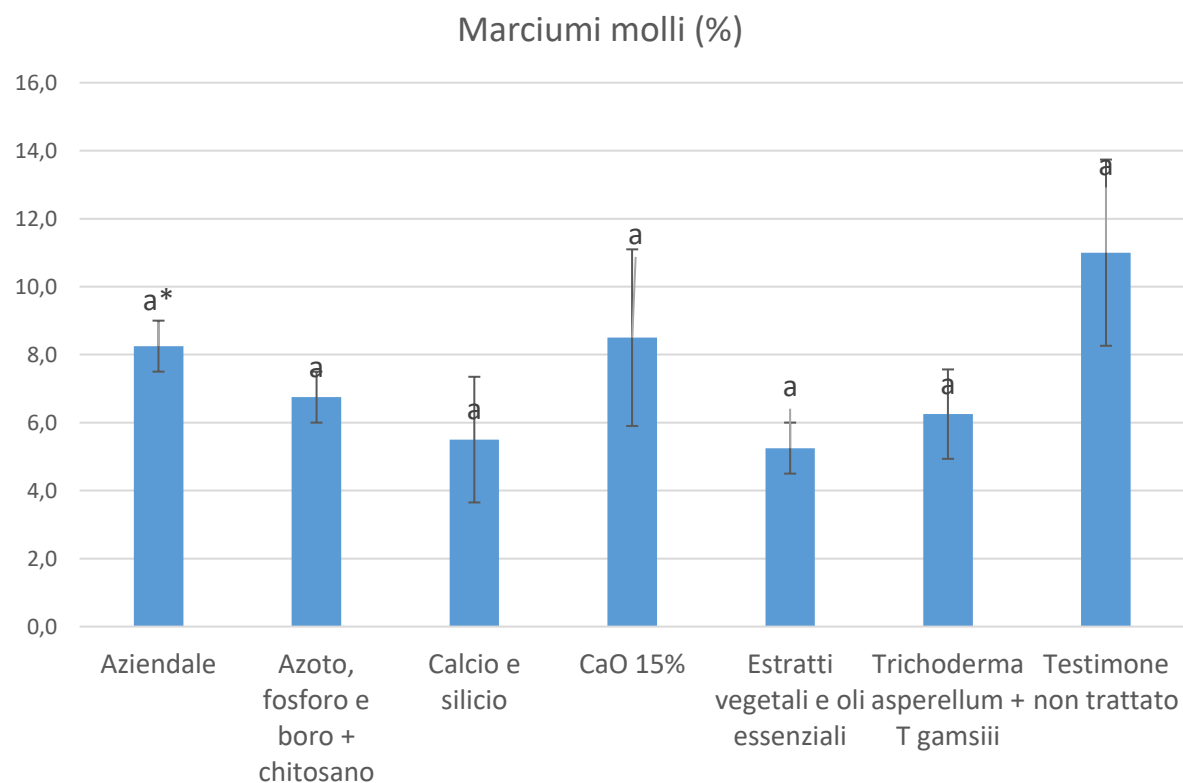


* Gli istogrammi seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente secondo il test di Tukey ($p < 0,05$)

Dimensione sperimentale: 4 replicazioni da 1 x 3m



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

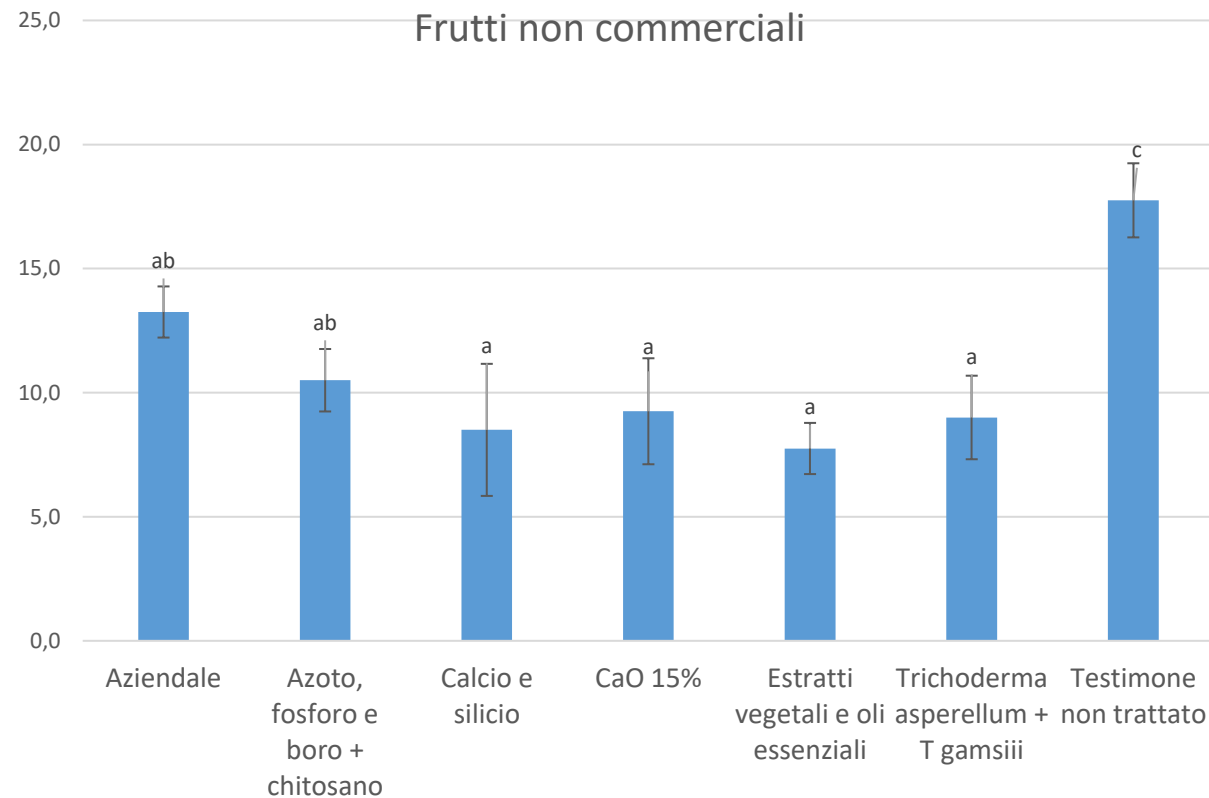


* Gli istogrammi seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente secondo il test di Tukey ($p < 0,05$)

Dimensione sperimentale: 4 replicazioni da 1 x 3m



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

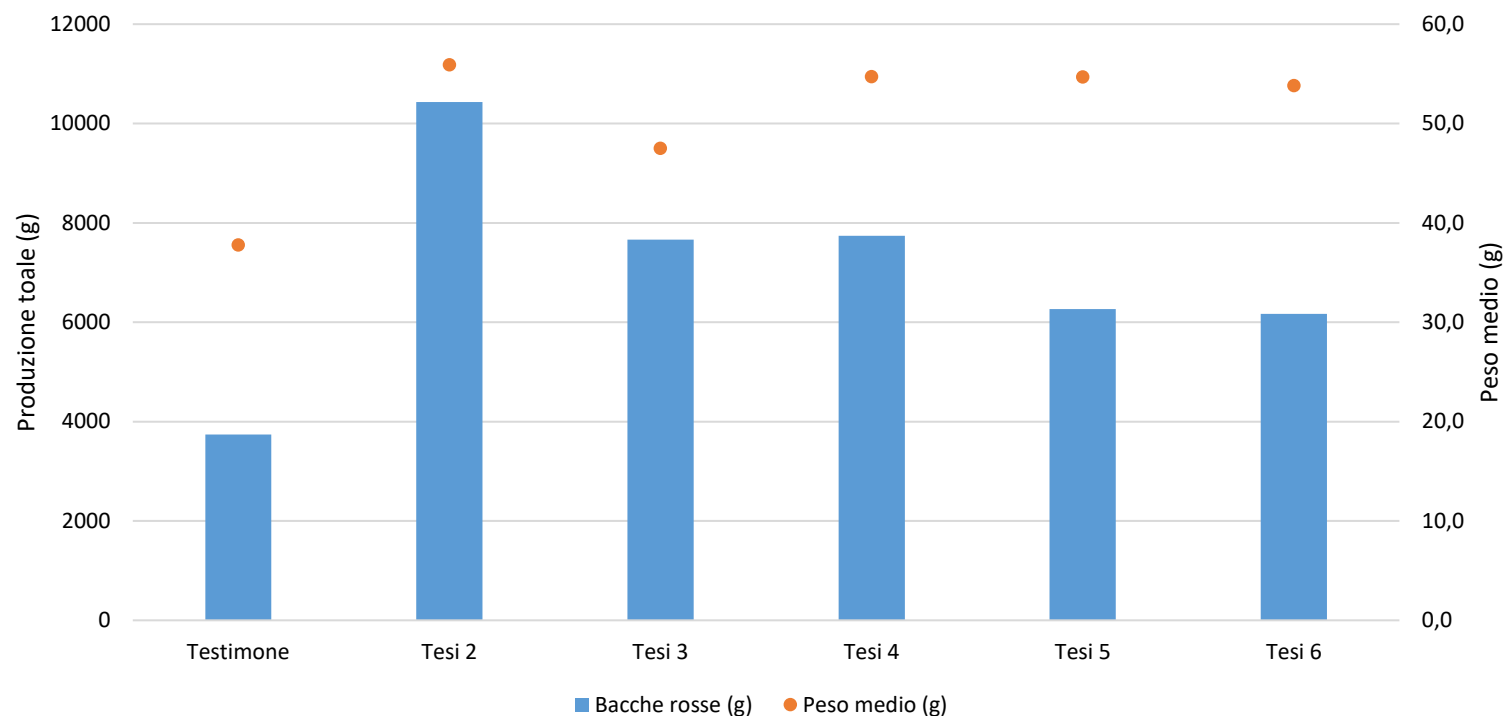


* Gli istogrammi seguiti dalla stessa lettera non differiscono significativamente secondo il test di Tukey ($p < 0,05$)

Dimensione sperimentale: 4 replicazioni da 1 x 3m

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. gamsi*

Tesi	Bacche rosse (g)	Bacche verdi (g)	Bacche marce (n)	Bacche spaccate (g)	Peso 50 frutti (g)	Peso medio (g)
Testimon e	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 - <i>A. Manunta (SATA)</i>
Ore 14:15	Approfondimento su biostimolanti, induttori di resistenza e mezzi di lotta biologica: alleati nella difesa - <i>M. Pugliese (UniTo)</i>
Ore 14:45	La prova dimostrativa su pomodoro 2025 - <i>G. Gilardi (UniTo)</i>
Ore 15:00	La difesa guidata da DSS in cipolla e pomodoro - <i>G. Gilardi (UniTo)</i> e <i>A. Manunta (SATA)</i>
Ore 15:40	I risultati di 4 anni di prove con i DSS Monitora <i>G. Gilardi (UniTo)</i> e <i>Andrea Andrini (az. Agr. Andrini Benito)</i>
Ore 16:10	I prossimi eventi del progetto - <i>S. Rinaldi (SATA)</i>
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.



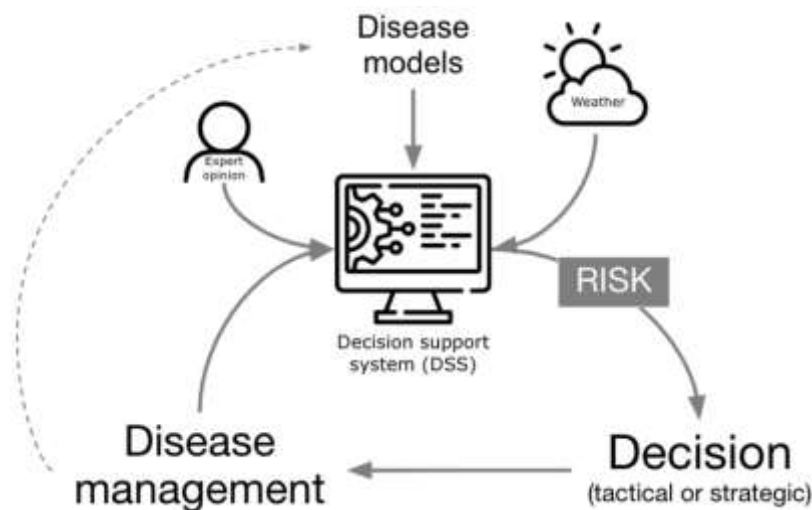
Sviluppo Rurale
Piemonte 2023-2027

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



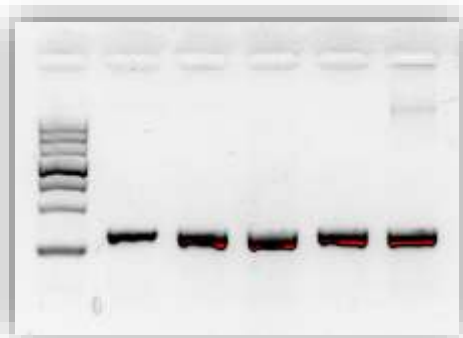
Rischio basso, medio e alto



Come sono stati sviluppati i DSS



Analisi fitosanitaria
materiale di propagazione



Analisi diagnostiche per
l'individuazione dei fitopatogeni



Applicazione ed adattamento
modelli di allerta



Rilievi fitosanitari e
prelievi in campo

Stato patogeni di 'Patata Andrina (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)
			temperatura giornaliera		stop conteggio dopo	UR media giornaliera		
<i>Stemphylium vesicarium</i> CIPOLLA	Monitora	da 4 a 7	≥10°C e <25°C	> 8 ore	1 ora	UR > 75%	> 0,4 mm	sprinkler/rotolone
	TOMCAST		restituisce 4 gradi di rischio (0-4)					
<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 cumulado =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 cumulado =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 cumulado =20					

Sviluppo piattaforma web Monitora e sue funzioni...



Nome campo: Patata Andrioli

Percentuale cablata: 0,00%

Percentuale arg: 0,00%

Percentuale carbonio organ: 0,00%

Coltivazi: Andrioli



Campi associati

Nome Campo	Coltivazione	Status	Superficie
Patata Andrioli	Patata	● ●	34935 m²
Pomodoro Andrioli	Pomodoro	● ●	68049 m²
prova	Cipolla	● ●	68049 m²

Bilancio idrico di "Patata Andrioli"

[Mostra grafico](#)

[Seleziona data/periodo](#)

Fase fenologica

Da modello
Semaio/Trapianto: 22/04/2023 ☐

Osservata
In linea con il modello: ☐

[Aggiorna fase fenologica](#)

Irrigazione

Consigliata
0 mm
22/01/2023 ☐

Effettuata
0 mm
22/01/2023 ☐

[Aggiorna irrigazione](#)

MONITORA

Quaderno di campagna

DATI GENERALI

DATI CATTINILI

PRESSIONE

LAVORAZIONI DEL TERRENO

SEMINI E TRAPIANTI

IRRIGAZIONI

RACCOLTA

FERTILIZZAZIONI



Difesa guidata: principali risultati ...



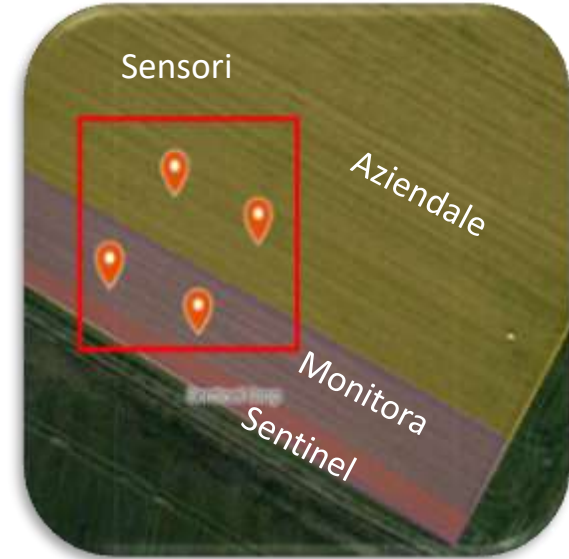
Prove di campo

Obiettivo anni 2023-2025

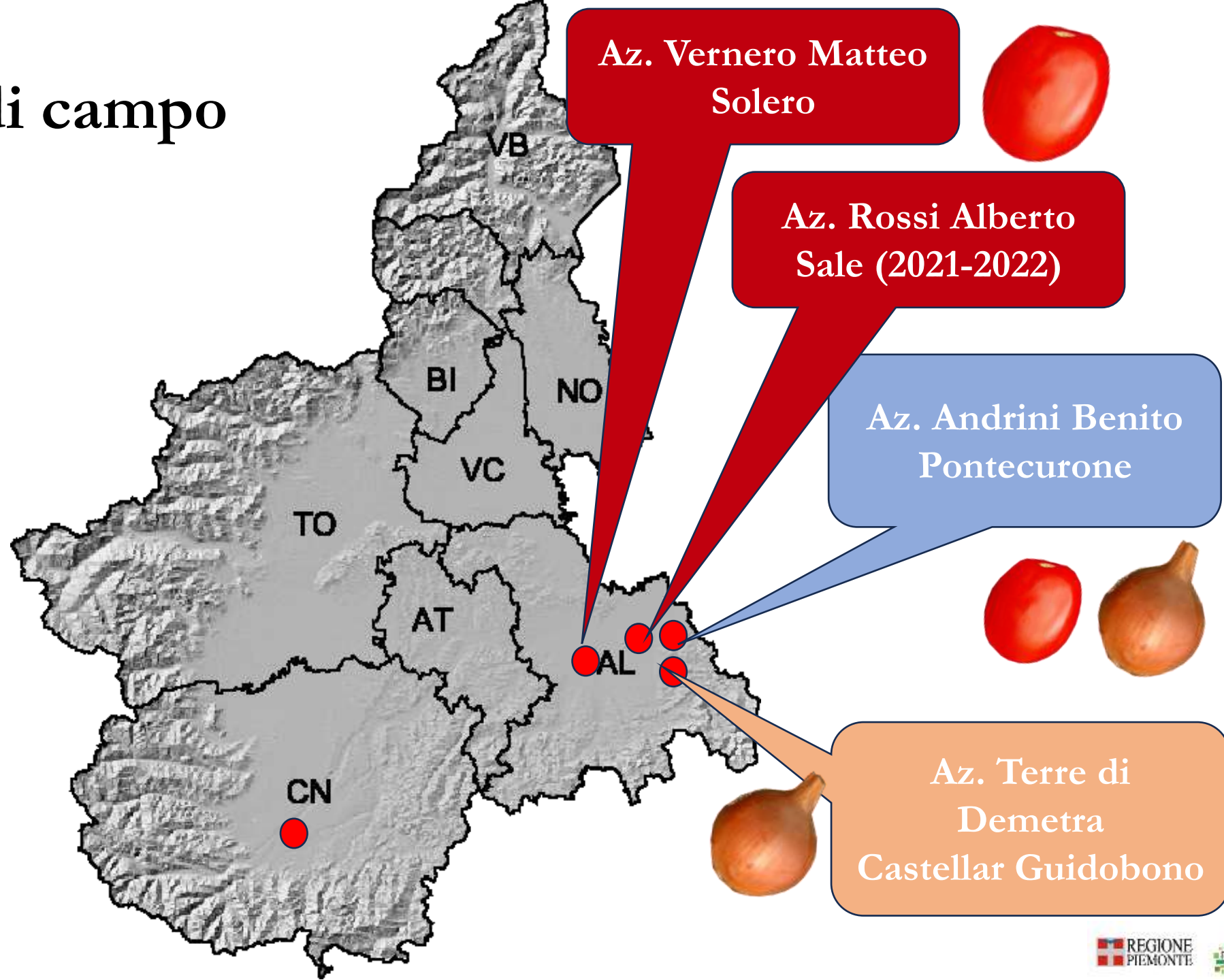
Confrontare la gestione *Monitora*, con quella convenzionalmente attuata dalle aziende agricole pilota per **razionalizzare** gli *input* produttivi nell'ottica di **sostenibilità** economica ed ambientale.

Organizzazione delle prove :

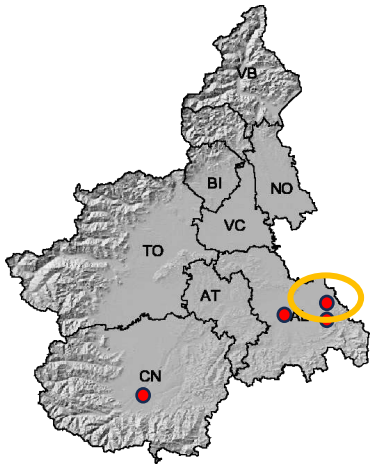
- 1) Appezamento **aziendale**: gestito convenzionalmente
- 2) Parcella **Monitora**: gestito per quanto riguarda difesa, irrigazione e nutrizione secondo gli *alert* della piattaforma
- 3) Parcella **sentinella**: superficie destinata al rilievo precoce delle avversità biotiche NON trattata con fungicidi.
- 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»

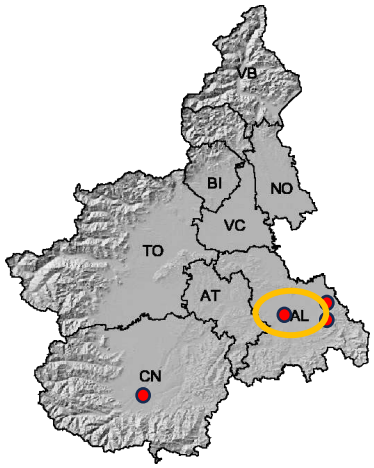
Superficie di 3,16 ettari,
gestione secondo *alert* del DSS
“Monitora”

Sentinel crop

Superficie non soggetta
interventi di difesa.

~10 m. Cv: H6438

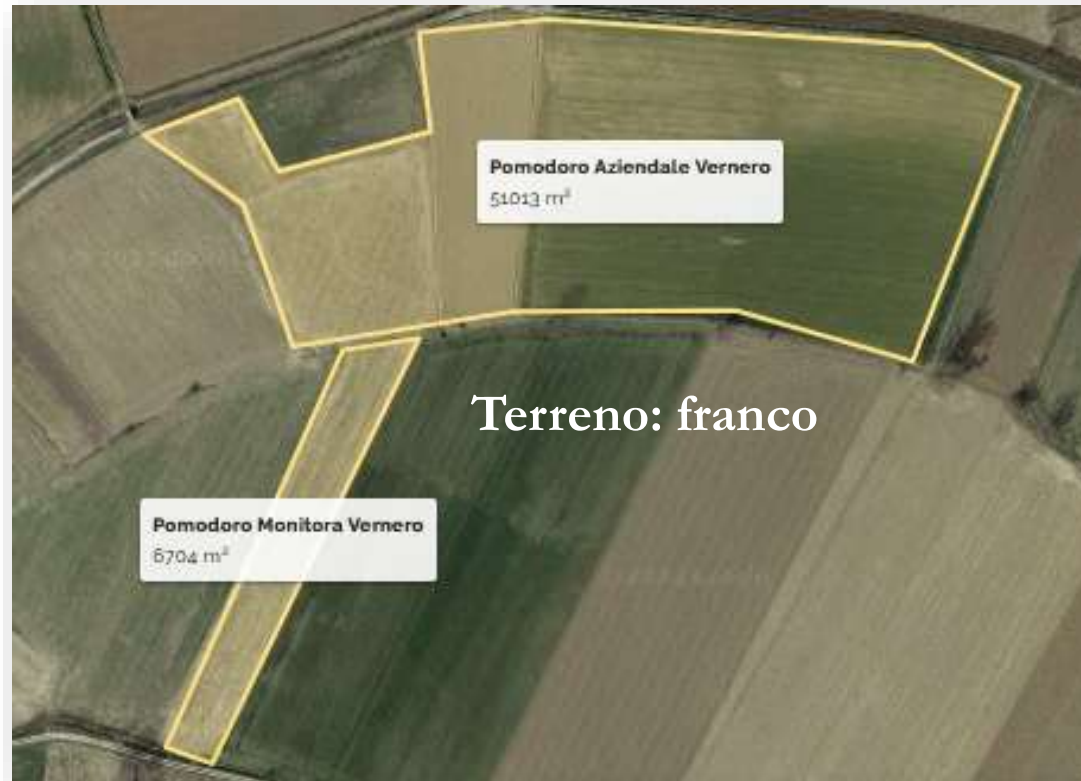
Prova pomodoro Az. Vernero Matteo - Solero



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»

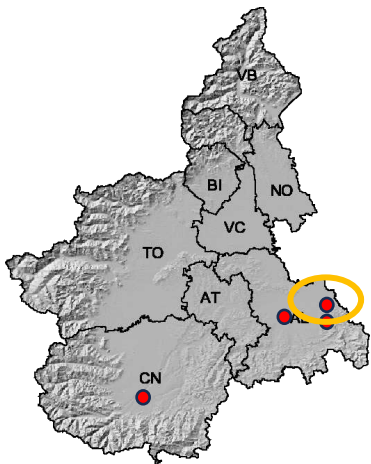
Superficie di 0,67 ettari,
gestione secondo *alert* del DSS
“Monitora”



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,

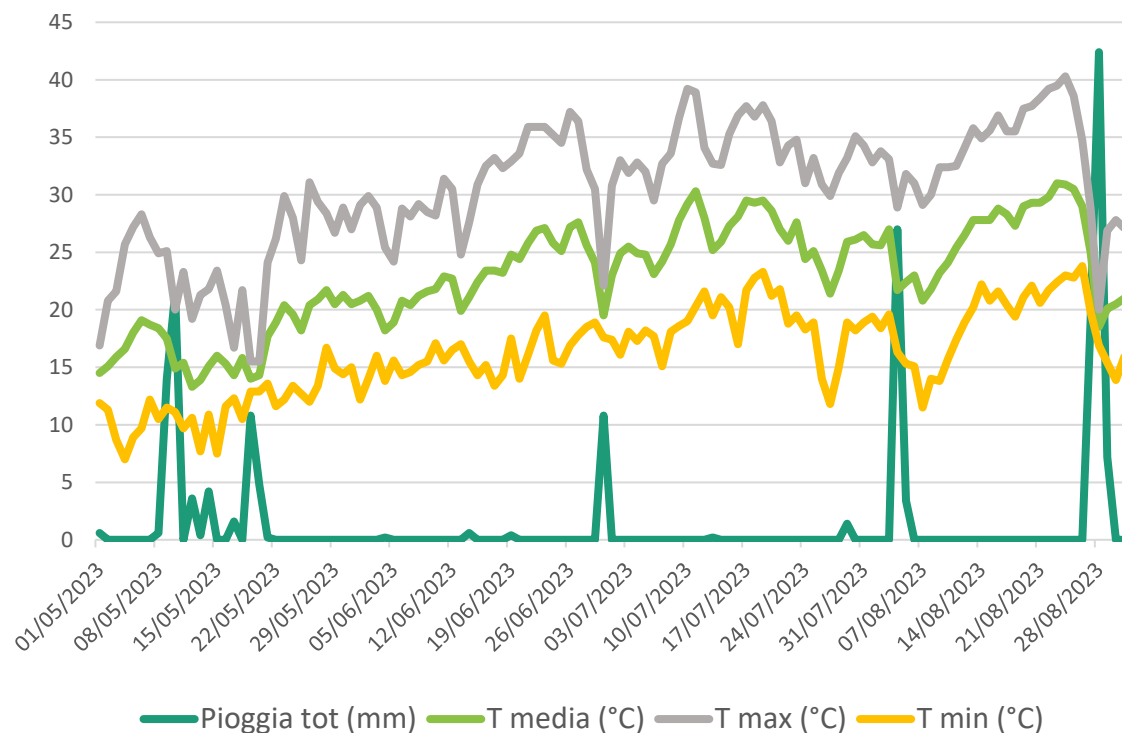
15 m di Stoccarda (bulbilli)

40 m di Dorata di Voghera da seme

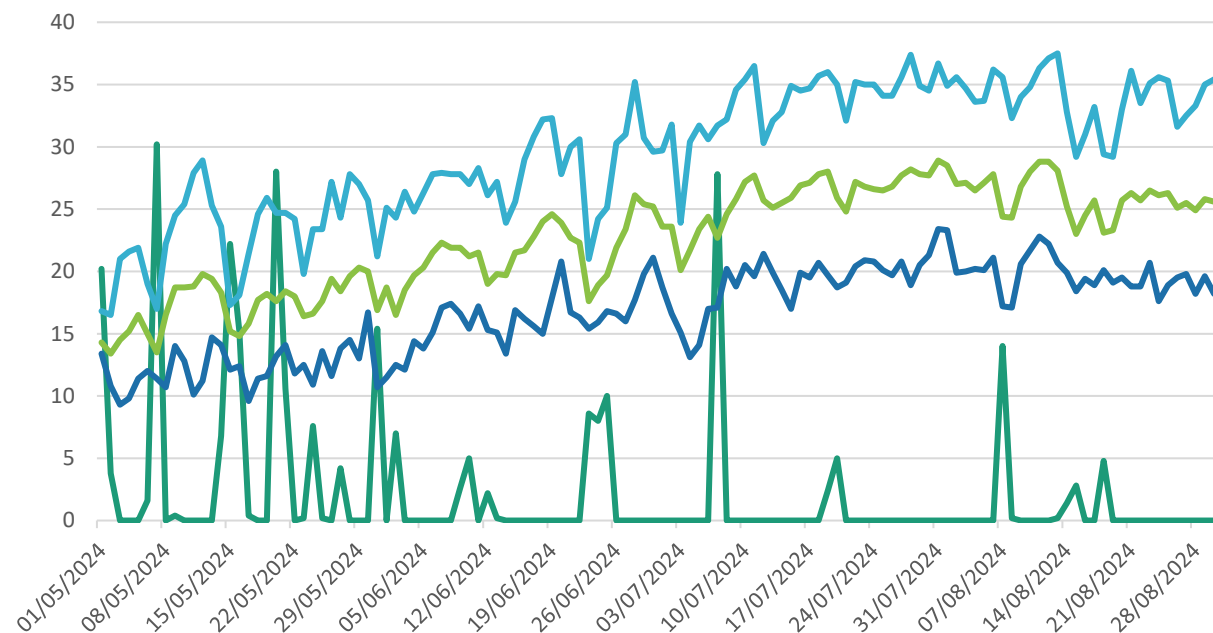
ANDAMENT CLIMATICO

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 destructor*



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*



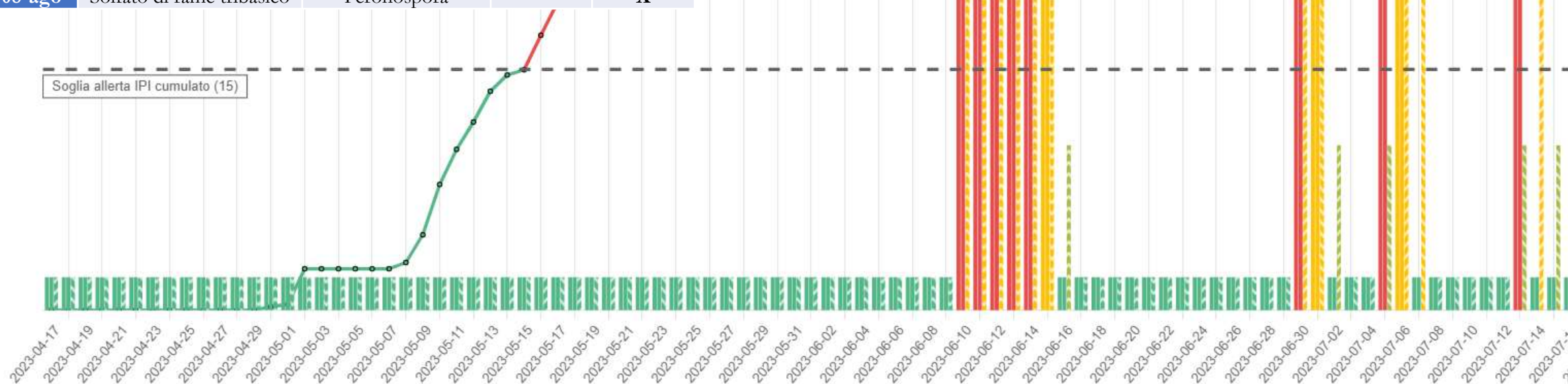
Alternaria spp.

Fisiopatia:
disseccamento
infiorescenza



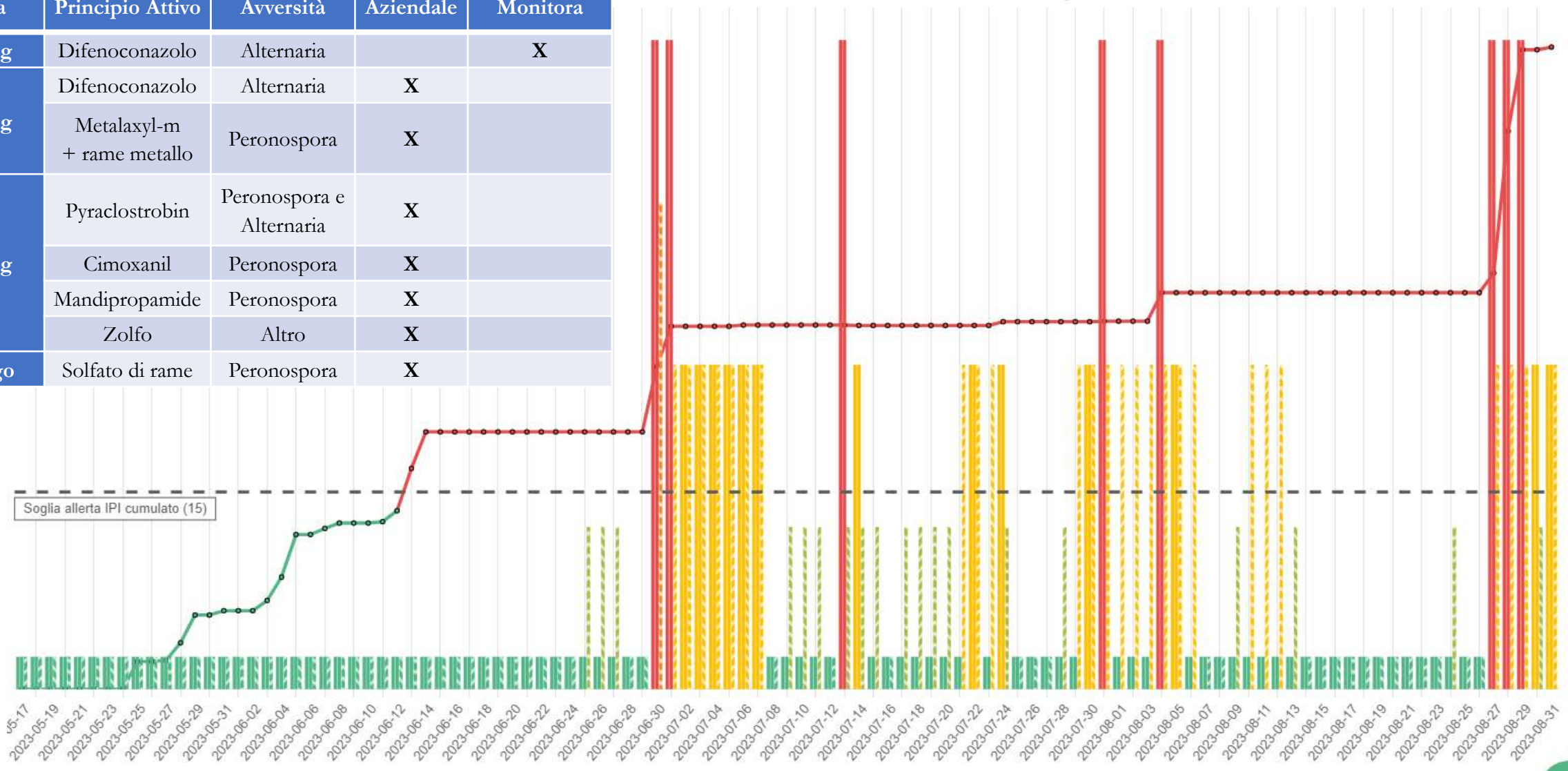
Pomodoro Pontecurone: strategie di difesa a confronto 2023

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 Venero: strategie di difesa a confronto 2023

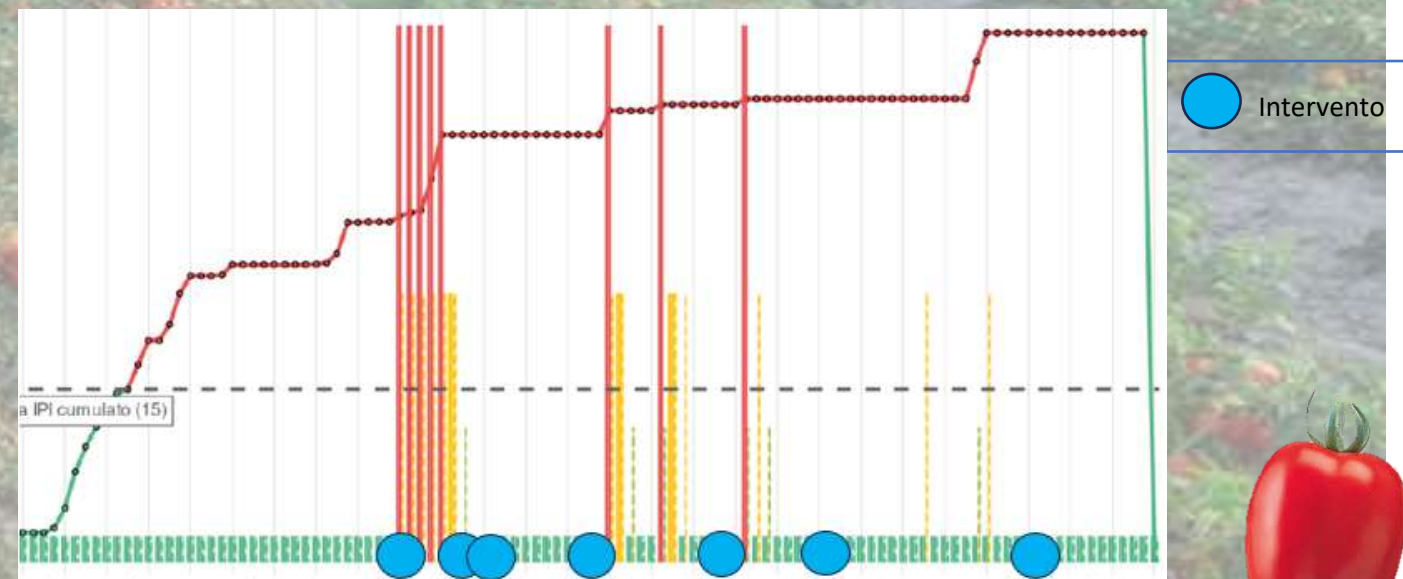
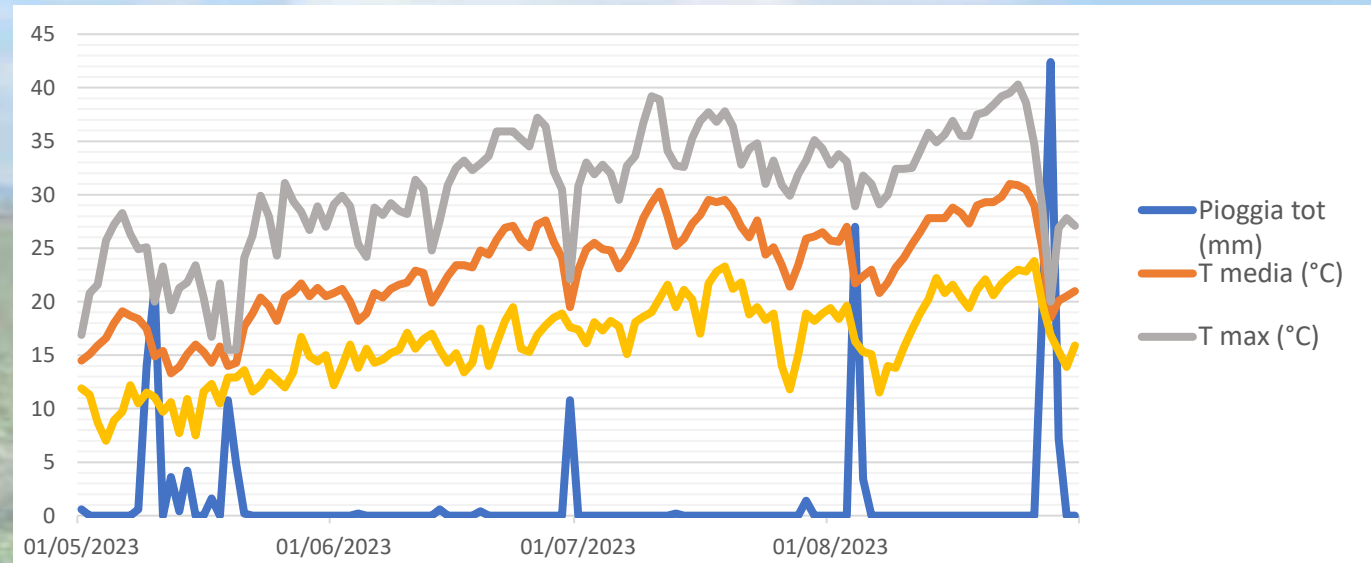
Data	Principio Attivo	Avversità	Aziendale	Monitora
05-lug	Difenoconazolo	Alternaria		X
05-lug	Difenoconazolo	Alternaria	X	
	Metalaxyl-m + rame metallo	Peronospora	X	
22-lug	Pyraclostrobin	Peronospora e Alternaria	X	
	Cimoxanil	Peronospora	X	
	Mandipropamide	Peronospora	X	
	Zolfo	Altro	X	
26-ago	Solfato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



RISULTATI: POMODORO DA INDUSTRIA

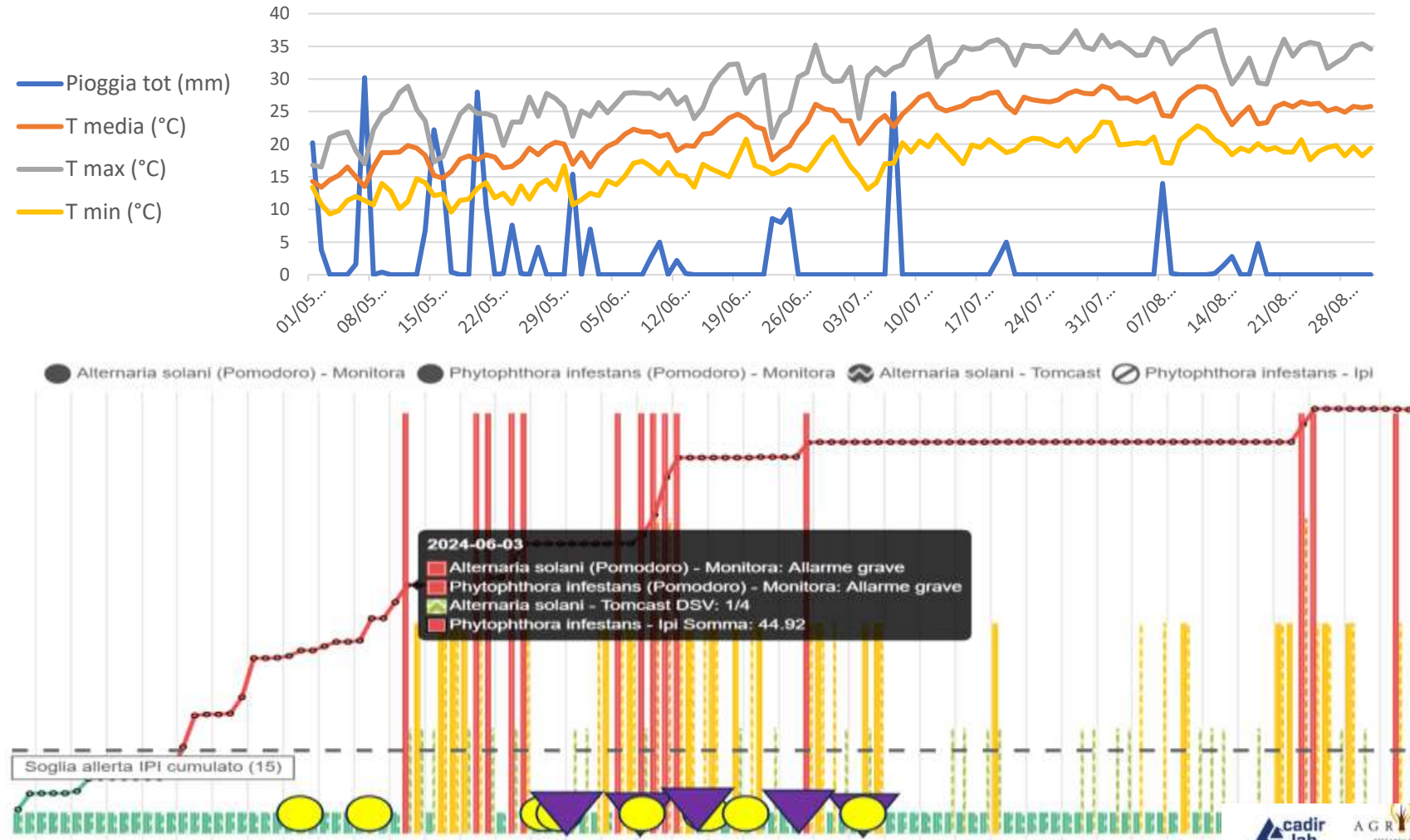
AZ. 1 (Pontecurone), cv H1301 (precoce) ANNO 2023: STRATEGIA AZIENDALE e STRATEGIA DSS-MONITORA

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
Totale interventi			7
Totale s.a.			12

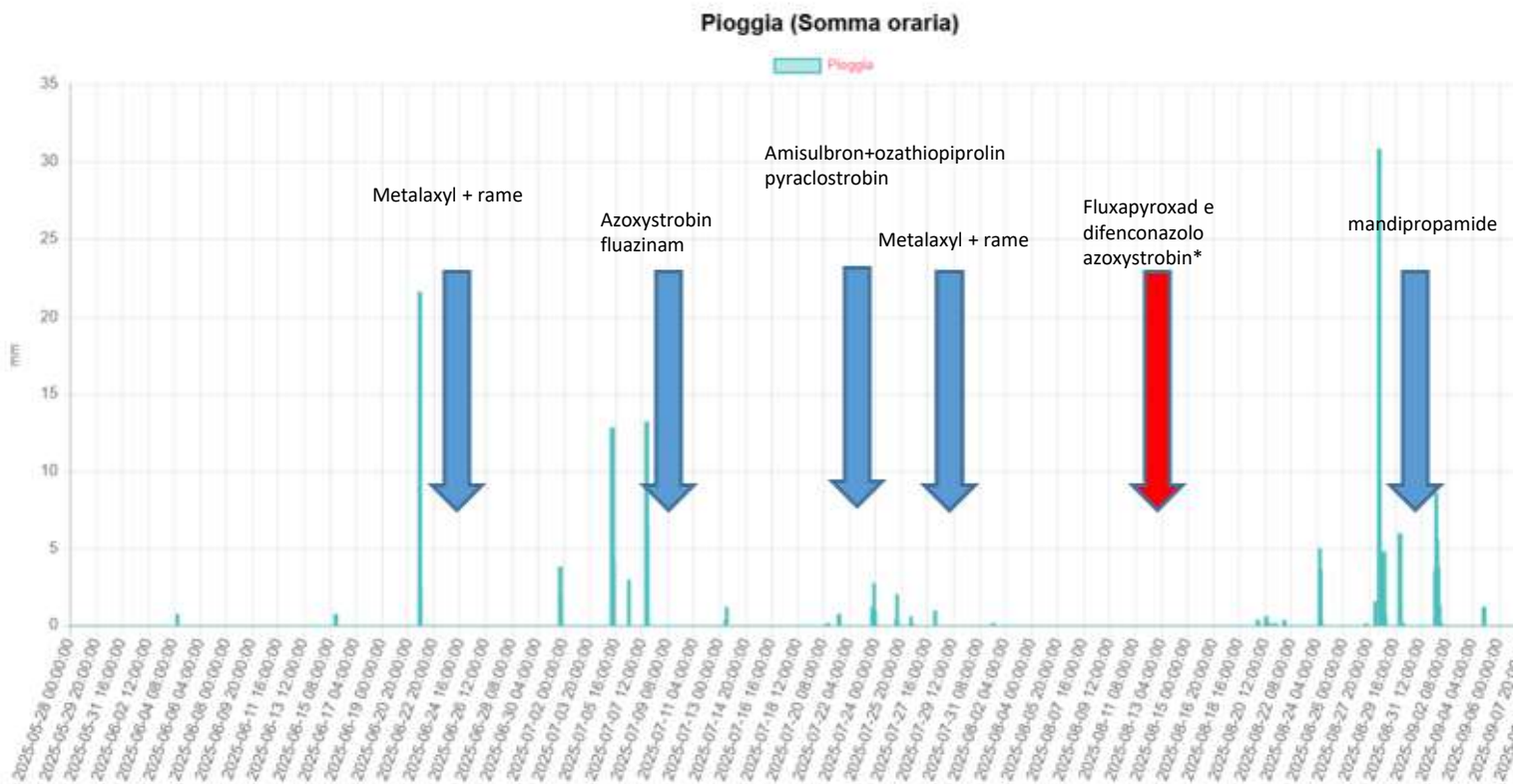


RISULTATI: POMODORO DA INDUSTRIA

AZ. 1 (Pontecurone), cv H6438 (precoce) e H1178 (tardivo)
ANNO 2024: STRATEGIA DSS-MONITORA



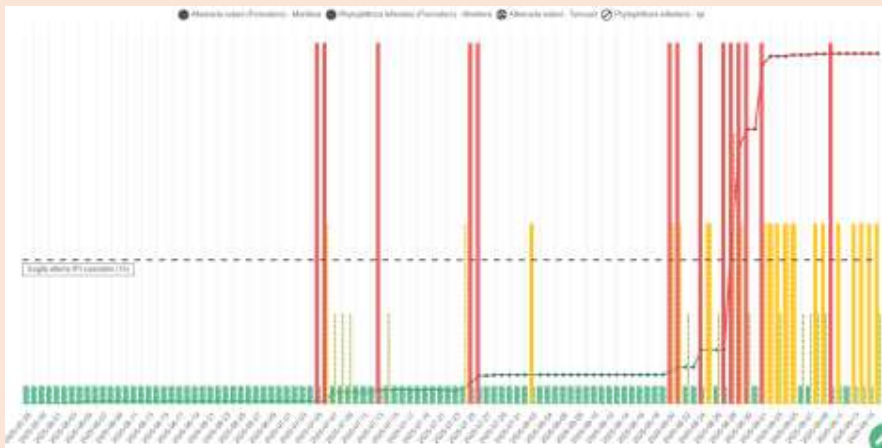
Strategia di difesa applicata secondo il DSS Monitora 2025



*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	AZIENDALE	8	4	alternaria <10%	129	5,2
	(cv H1301 precoce -30/04)	DSS-MONITORA	12	7	alternaria >30%	105	6,4
2024	1	DSS-MONITORA	23	8	peronospora <10%	80	5,1
	(cv H6438 (precoce – 16/04)				alternaria <1%		
	1	DSS-MONITORA	18	5	Alternaria <1%	80	5,1
	(cv N1178 (tardivo – 14/05)				Peronospora <10%		
	2	AZIENDALE	15	7	Alternaria >10%	85	5,1
	(cv H1651 (tardivo – 27/05)				Peronospora > 10%		
	3	AZIENDALE	19	11	Alternaria >5%	84	5,1
	(cv N4510 (medio-precoce -02/05)				Peronospora <1%		
2025	(cv H1879 (Tardivo 28/05)	DSS Monitora	12	6	Alternaria 1-5%	-	-
					Peronospora <1%		



Marciume da *Botrytis*



Problematiche fitopatologiche su cipolla

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 grigiastre, 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



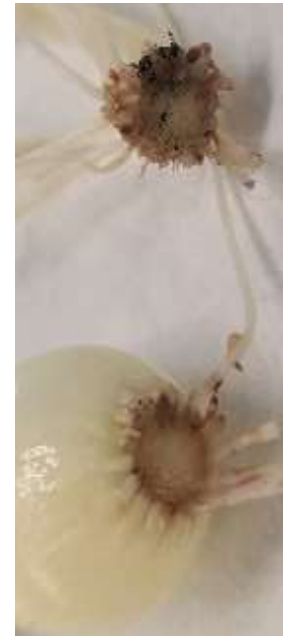
Stemphylium vesicarium



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



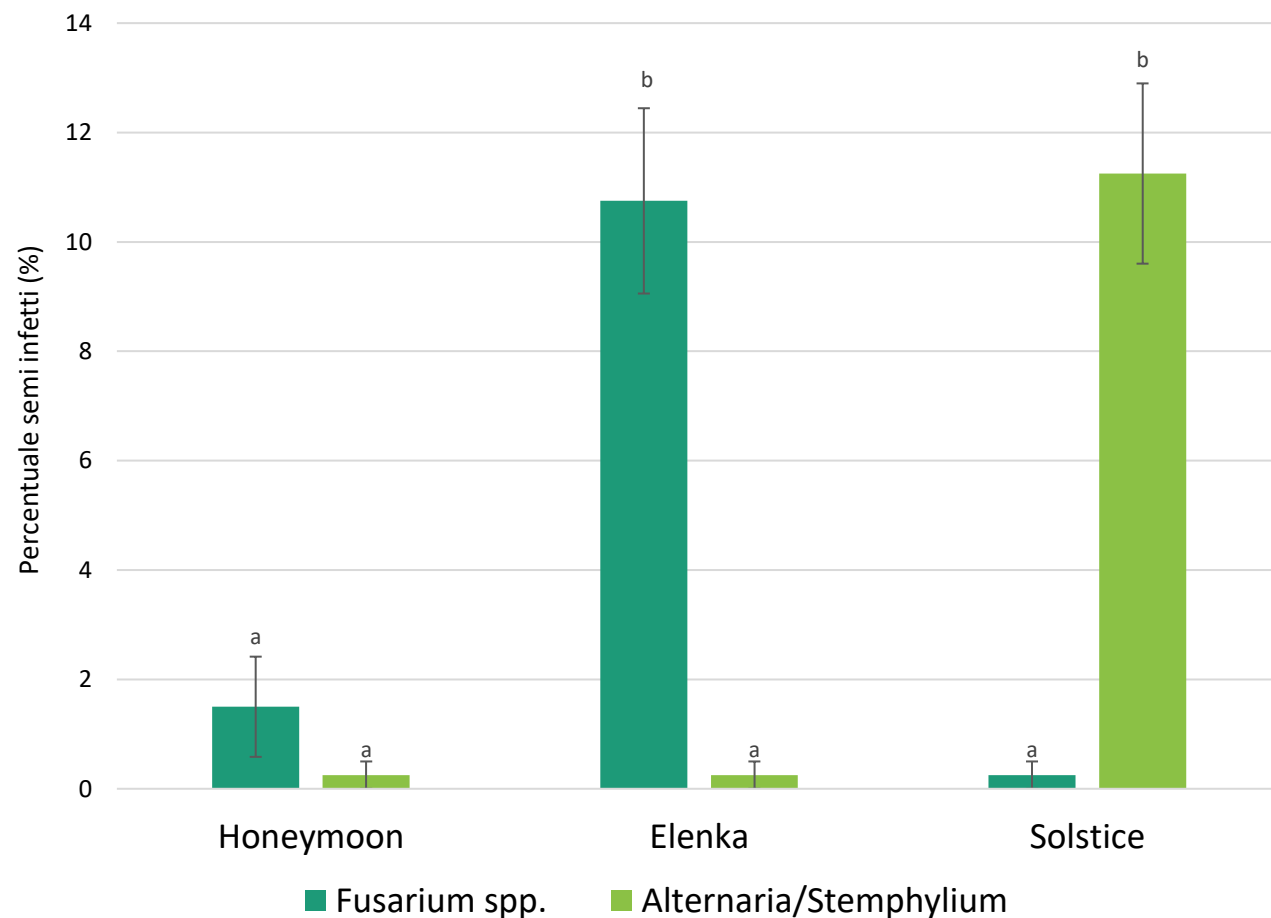
Patogeni tellurici isolati da cipolla

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

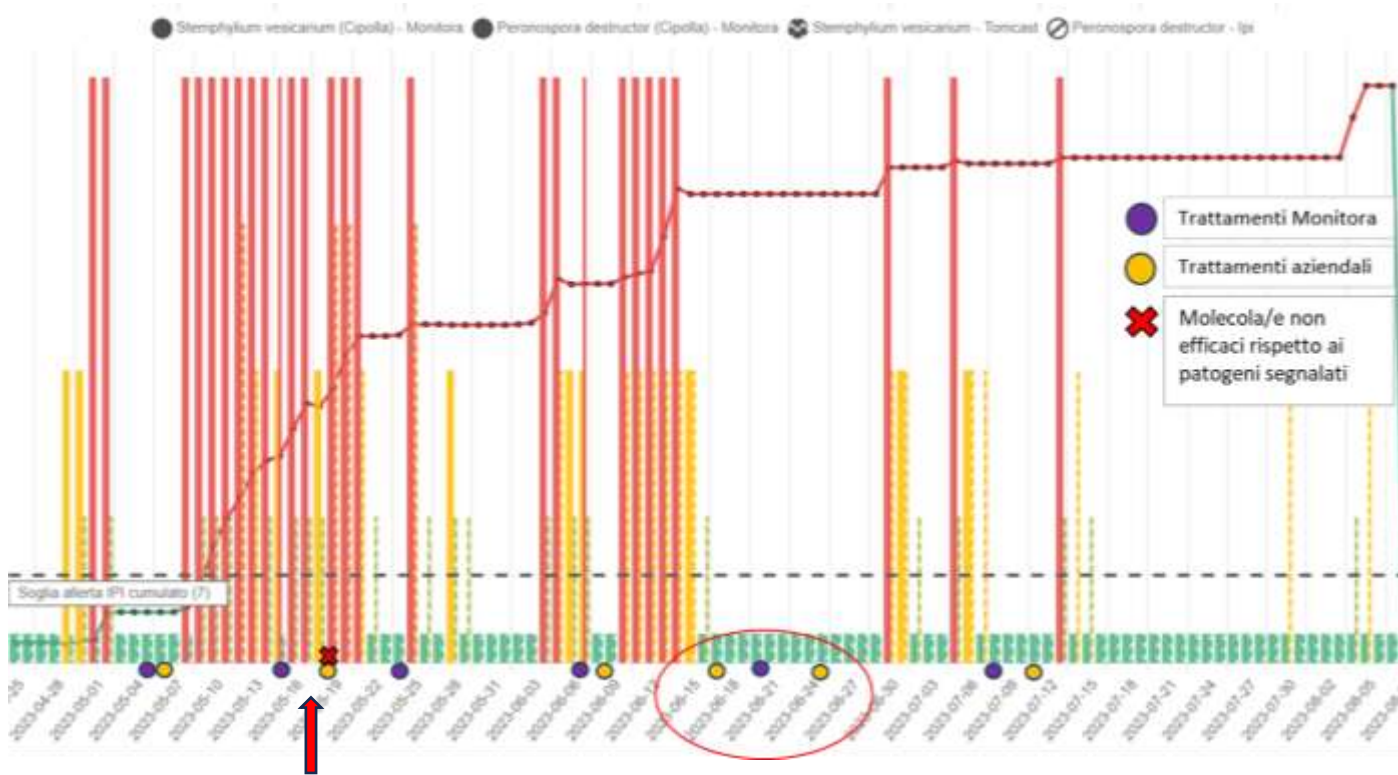
Analisi di laboratorio secondo protocollo ISTA 3 lotti di semi cv Honeymoon, Elenka, Solstice

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 (1×10^7 conidi/ml).

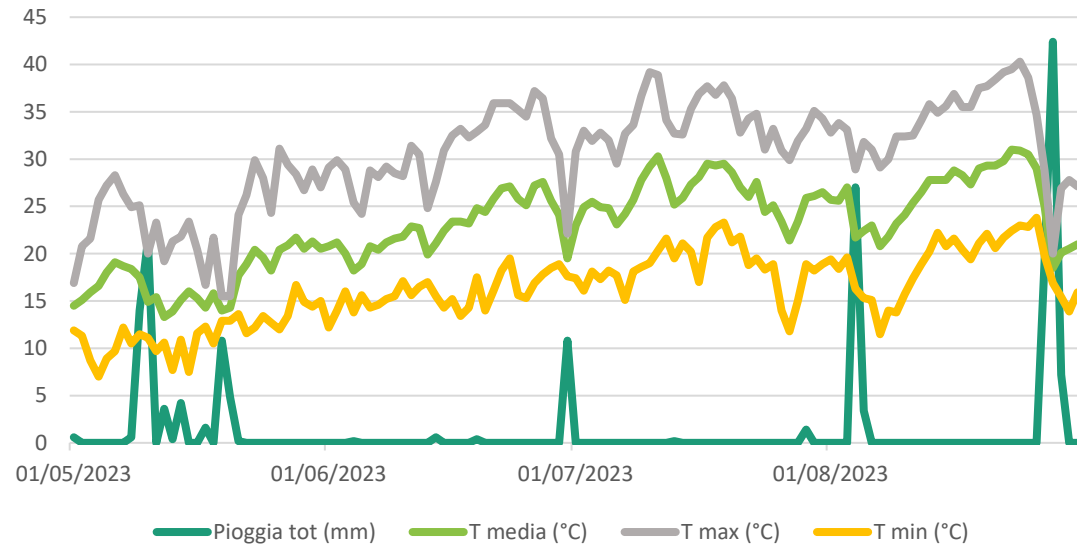
Terre di Demetra 2023: strategia di difesa a confronto



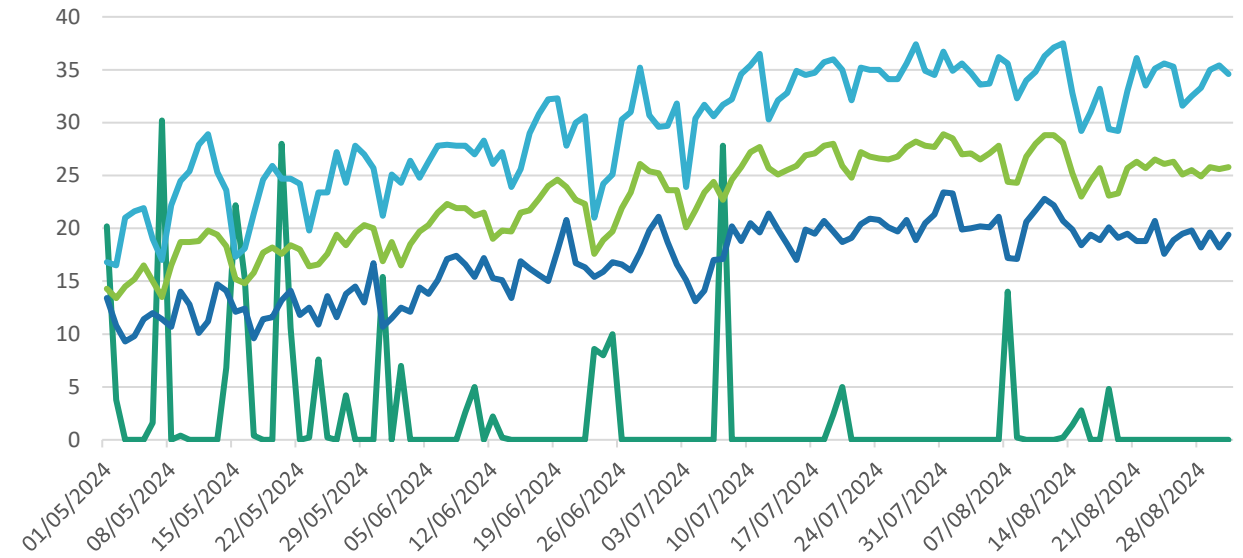
Data	Patogeno bersaglio	Principio attivo	Aziendale	Monitora
05-mag	Peronospora	Pyraclostrobin		X
06-mag	Peronospora	Metalaxyl-m+rame metallo	X	
15-mag	Peronospora/alternaria	Zoxammide		X
18-mag	Peronospora	Metalaxyl-m+rame metallo	X	
24-mag	Peronospora/alternaria	Azoxistrobin		X
06-giu	Alternaria, stempylum	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	Metalaxyl-m+rame metallo		X
07-lug	Peronospora/alternaria	Azoxystrobin		X
10-lug	Peronospora	Solfato basico di rame	X	

2023 STRATEGIA AZIENDALE E DSS-MONITORA

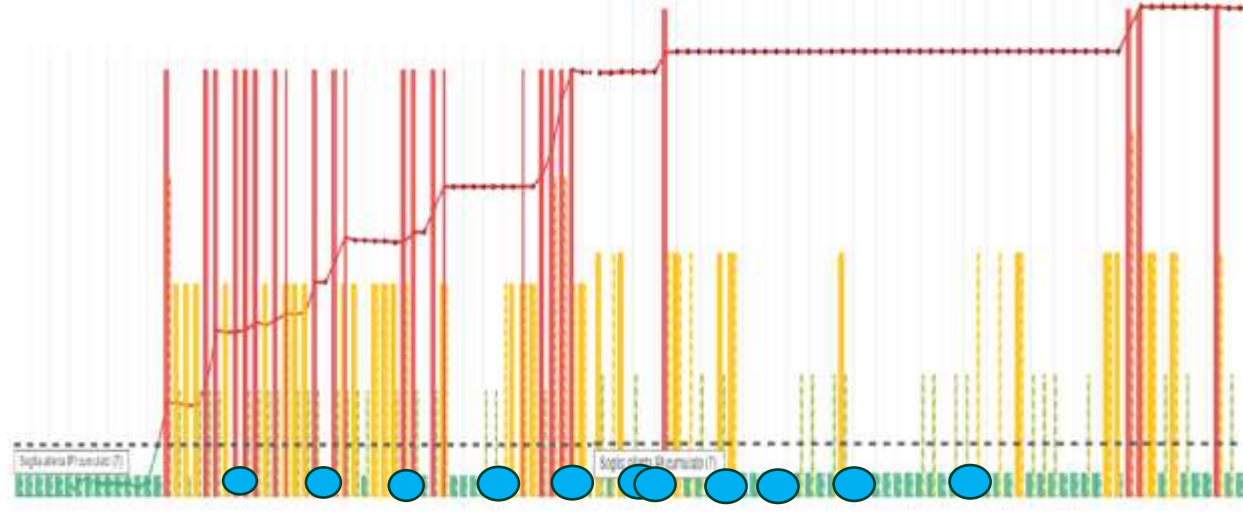
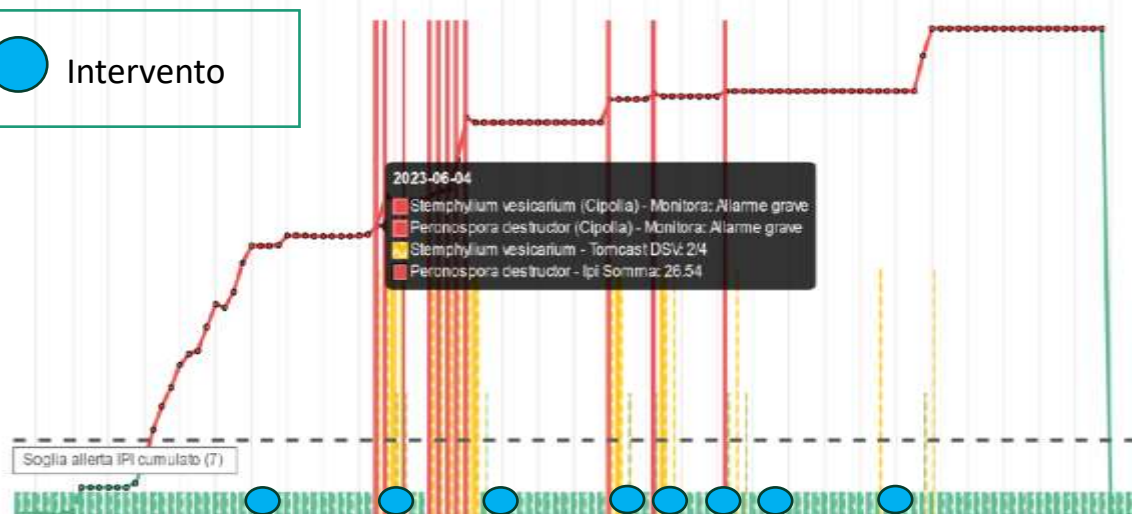
AZIENDA 1 (Pontecurone)



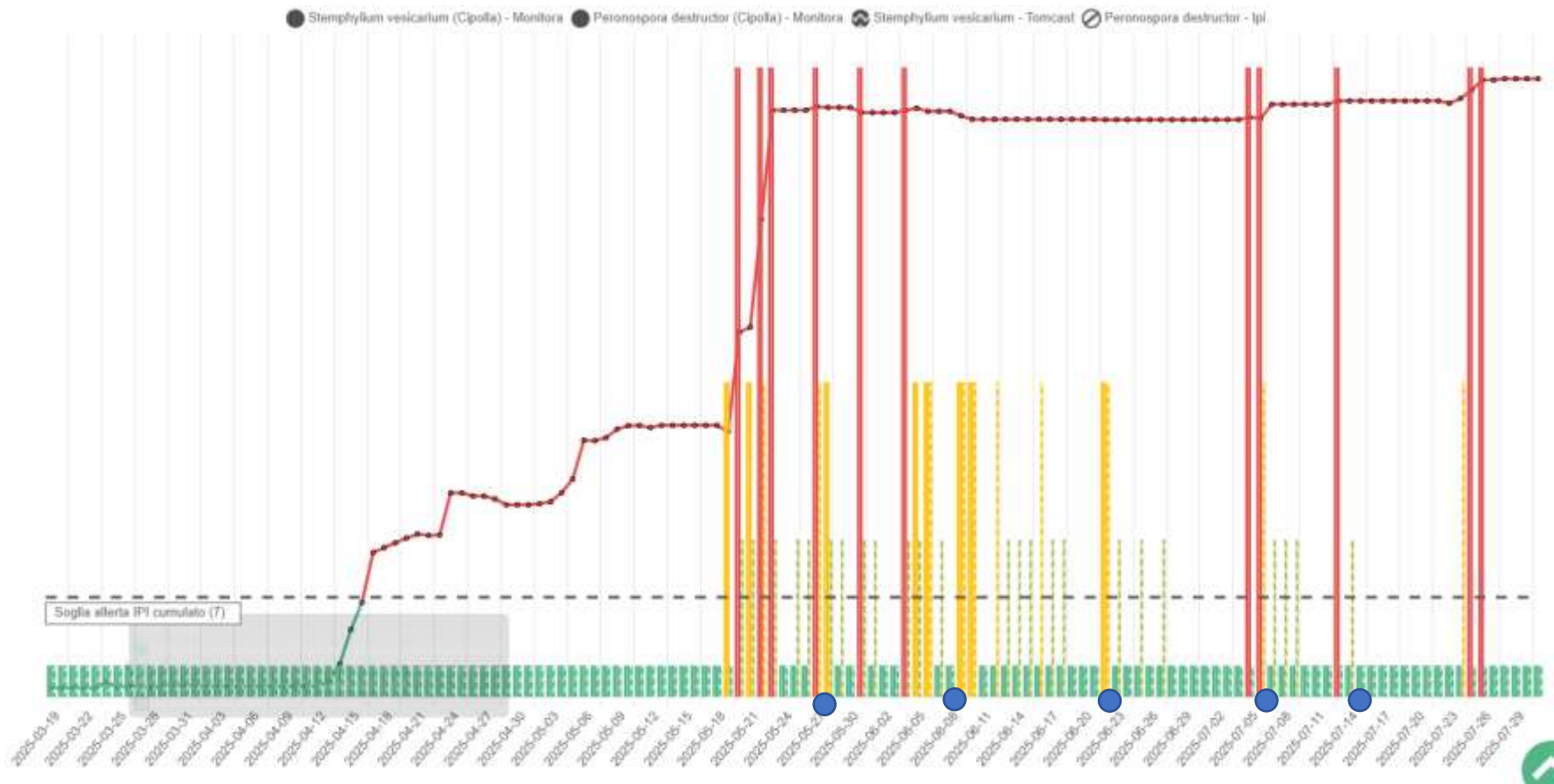
2024 STRATEGIA DSS-MONITORA



● Intervento



Pontecurone - cipolla bianca e rossa 2025



27/05/2025	malattie fungine	dss alert pero stemphilium	ridomil gold r wg	metalayl m e rame
27/05/2025	malattie fungine	dss alert pero stemphilium	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> e <i>Stemphylium</i> e assenza di segni da peronospora
		DSS-MONITORA	11	
2023	1	AZIENDALE	8	5- 10% di attacchi di <i>Alternaria</i> e <i>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. <i>Stemphyllium</i> spp.	4 3
2023	MONITORA	1	14	<i>Fusarium</i> spp. <i>Stemphyllium</i> spp.	4 3
2023	AZIENDALE	4	8	<i>Penicillium</i> spp. <i>Aspergillus</i> spp. <i>Stemphyllium</i> spp.	2 2 1
2023	MONITORA	4	7	<i>Stemphyllium</i> spp. <i>Fusarium</i> spp.	3 4
2024	RIGENERA	1	35	<i>Fusarium</i> spp. batteri	11 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)

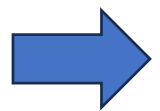
- La difesa sostenibile dai fitopatogeni richiede l'integrazione di misure di prevenzione (scelta della cultivar, sanità del materiale di propagazione...) e contenimento che possono differire per efficacia, durata dell'efficacia e costi.
- La gestione efficace dei fitopatogeni richiede un processo decisionale 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.



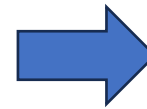
Considerazioni finali 1/3

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:

il valore della coltura

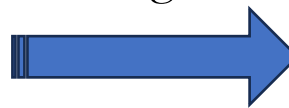
le caratteristiche del patogeno

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.

conseguenza



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.*



GIM - Guida all'Identificazione Malattie

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)



   Sviluppo Rurale
Piemonte 2023-2027
CSR Regione Piemonte, Intervento SRH05

27 Novembre 2025 ore 14:30

INCONTRO TECNICO PATATA: DIFESA GUIDATA E FOCUS ELATERIDI

 **Progetto
Rigenera**

 agron
sata
AGRI-NOVA

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

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

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

I nostri corsi gratuiti

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

www.progettorigenerasata.it

www.progettomonitora.it



Grazie per la partecipazione!