



PROGETTO

MONITORA

Servizio di monitoraggio per l'irrigazione, la difesa integrata e la fertilizzazione sostenibile delle orticole di pieno campo.

CONVEGNO FINALE

I TRE ANNI DI SPERIMENTAZIONI IN CAMPO SU
POMODORO, PATATA E CIPOLLA

Programma

- Ore 10:00 registrazione partecipanti
- Ore 10:15 inizio lavori
- Il Progetto Monitora - A. Manunta (*Cadir Lab*)
- La piattaforma web Monitora - A. Cagnasso (*Auroras*)
- Le prove di campo e risultati delle sperimentazioni 2021-2023 - G. Gilardi (*Agroinnova*); C. Carli (*Agrion*), R. Meloni (*Disafa*)
- Ore 13:00 leggero rinfresco

WWW.PROGETTOMONITORA.IT

**Giovedì 18
gennaio 2024**

Cadir lab – Strada
Alessandria 13,
Quargnento (AL)

Posti limitati, per prenotarsi
contattare: manunta@cadirlab.it



La partecipazione al convegno riconosce nr. CFP
0,344 SDAF02 per i Dott. Agronomi e Forestali
Regolamento CONAF n. 162 del 27 aprile 2022.



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



FEDERAZIONE ORDINI
DEI DOTTORI AGRONOMI
E DEI DOTTORI FORESTALI
PIEMONTE - VALLE D'AOSTA

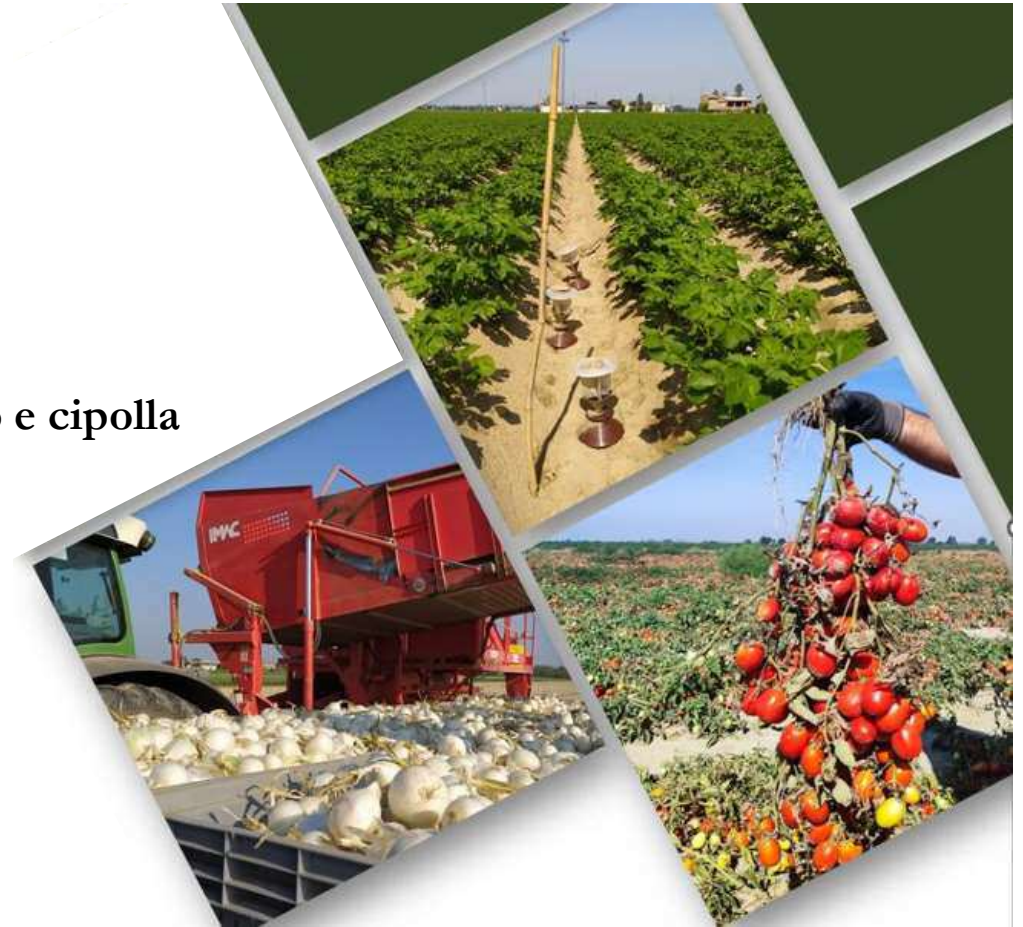


Ministero della Giustizia



Sommario

- I. Il progetto Monitora
- II. Le principali attività svolte
- III. La piattaforma web e le sue funzioni
- IV. Le prove di campo 2023 di patata, pomodoro e cipolla
- V. I risultati delle sperimentazioni
- VI. Possibili sviluppi futuri
- VII. Ringraziamenti



Il progetto

Obiettivo

Fornire un servizio di supporto alle decisioni (**DSS**) per **irrigazione**, **difesa** e **fertilizzazione** basato su un monitoraggio condiviso a livello territoriale per le colture di **patata**, **pomodoro** da **industria** e **cipolla**.

Come

Tramite lo sviluppo di una **piattaforma on-line** in cui le aziende agricole possono visualizzare:

- i **dati meteorologici** a scala di campo (rete di capannine sul territorio e presso le aziende)
- lo **stato fitosanitario** rilevato periodicamente in campo;
- sistemi di **allerta** empirici a supporto alle decisioni (**DSS**) sui **fabbisogni** idrici e sul **rischio** fitosanitario.



Finanziamenti

Risorse finanziarie: € 486.323,15 di cui contributo pubblico € 362.995,61

PSR 2014-2020 Op. 16.1.1 della Regione Piemonte. L'operazione 16.1.1 finanzia progetti di innovazione incentivando la cooperazione fra più soggetti per la creazione dei Gruppi operativi (GO) del Partenariato europeo per l'innovazione (PEI-Agri).

Durata

Progetto triennale:

- **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.

FEASR - Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale:
l'Europa investe nelle zone rurali
Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020

MISURA: 16 - COOPERAZIONE
SOTTOMISURA: 16.1 - SOSTEGNO PER LA COSTITUZIONE E LA GESTIONE DEI GRUPPI OPERATIVI DEL PEI IN MATERIA DI PRODUTTIVITÀ E SOSTENIBILITÀ DELL'AGRICOLTURA
OPERAZIONE: 16.1.1 - COSTITUZIONE, GESTIONE E OPERATIVITÀ DEI GRUPPI OPERATIVI DEL PEI

Titolo del progetto: "MONITORA - Servizio di monitoraggio avanzato per l'irrigazione e fertilizzazione sostenibile e difesa integrata per le colture di pieno campo"

Descrizione del progetto: fornitura di un servizio integrato di supporto alle decisioni (SID) per la gestione dell'irrigazione, della fertilizzazione e degli interventi di difesa basati su un monitoraggio avanzato e condotto a livello territoriale, accessibile e fruibile da tutta la filiera in modo facile, affidabile ed economico.

Costo complessivo:	486.323,15 Euro
Contributo pubblico concesso:	362.995,61 Euro
Di cui quota FEASR:	156.523,70 Euro (43,12%)

PSR
www.regione.piemonte.it/vilupporurale

PROGETTO

MONITORA

**REGIONE
PIEMONTE**



Programmazione

Durata: 3 anni: da dicembre 2020 a novembre 2023.



Le *sentinel crop* o colture sentinella sono delle aree destinate al rilievo precoce delle malattie, possono seminate/trapiantate con cultivar suscettibile alle malattie o con varietà precoci rispetto al resto del campo.

Metodi

Per limiti pratici di gestione e per semplificare il confronto si assume che:
la gestione di difesa, irrigazione e fertilizzazione aziendali siano sufficienti: ovvero, non siano da incrementare in numero e quantità.

L'obiettivo infatti, è di:

razionalizzare gli input produttivi nell'ottica di sostenibilità economica ed ambientale.

Nell'approccio Monitora quindi si prevede una gestione low-input chiedendo ai produttori coinvolti di intervenire secondo le indicazioni fornite dal protocollo Monitora.

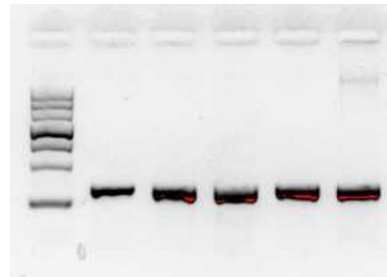
Principali attività



Fitopatologia e difesa



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 Andrini (Monitora)

[Replogo mensile \[a\]](#)

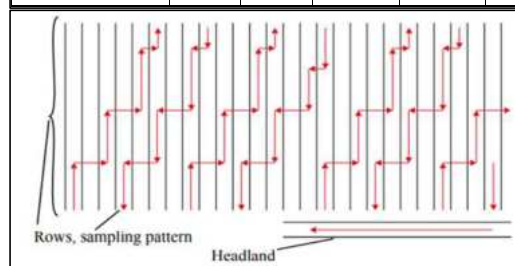
Nome	Alert
Alternaria solani	●
Phytophthora infestans	●

Sviluppo di modelli di allerta
sui patogeni individuati (DSS)

Sviluppo di protocolli di rilievo fitosanitario

Modello a *passaggi equidistanti* per i rilievi:

Dimensioni appezzamento (ha)	0-0,4	0,4-2,0	2,0-4,0	4,0-8,0	8,0-20,0	20,0-40,0	40,0-80,0	80,0-200,0	200,0-400,0
Num. minimo di passaggi	6	9	11	13	17	20	24	30	36



Predisposizione di schede di rilievo che limitino la soggettività del tecnico in campo:

The screenshot shows the MONITORA platform interface. It includes a header with the logo and navigation options. Below the header, there are sections for 'Tipo di rilievo' (Type of survey) and 'Tipo di coltura' (Type of crop). The main area displays a survey form with various fields and a table for data entry. A button labeled 'Esporta dati' (Export data) is visible. The interface is designed to be user-friendly and standardized to reduce subjectivity.

Report fitosanitario per gli agricoltori visualizzabile da remoto:

The screenshot shows a detailed report form for 'Rilievi Monitora cipolla' (Onion surveys). The form includes fields for 'Data' (Date), 'Tipologia' (Type), 'Cultivar' (Cultivar), and 'Stadio Fenologico' (Phenological stage). Below these, there are several rows of data entry fields, each with a dropdown menu and a text input field. The fields are organized into two columns, with labels on the left and input areas on the right.

Sviluppo di modelli di allerta DSS per le malattie

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					

Monitoraggio fitofagi

Impiego di trappole a feromoni o monitoraggi visivi di specifici fitofagi

Pomodoro

Helicoverpa armigera

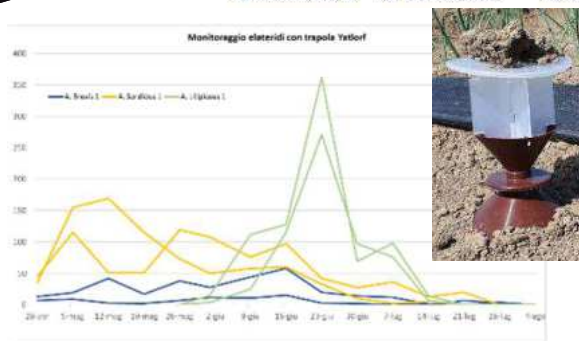
Chrysodelixis chalcites



Patata

Leptinotarsa decemlineata

Agriotes spp.



Cipolla

Thripidae



Irrigazione: bilancio idrico

Sviluppo di un bilancio idrico a scala aziendale basato sulla formula di Penman-Monteith

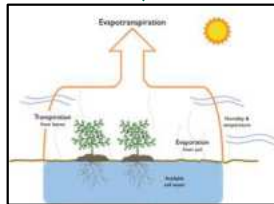
Asporti

Apporti

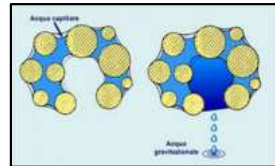
$$\text{Irrigazione} = \text{Evapotraspirazione effettiva} + \text{Percolazione} + \text{Ruscellamento} - \text{Variazione umidità nel suolo} - \text{Pioggia}$$



Quando irrigare
e con quale
volume



- Evapotraspirazione di riferimento (equazione di Penman-Monteith)
- Applicati Kc e Ks in funzione dei gradi giorno e dell'umidità del suolo



- Acqua eccedente la capacità di campo



- Acqua eccedente la capacità idrica massima



- Contenuto idrico in un dato volume, varia in funzione degli apporti

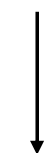


- Apporti naturali atmosferici misurati con capannina meteo

Sulla base delle caratteristiche pedologiche

Bilancio idrico: Calcolo dell'ETe

$$ET_0 \times K_c = ET_c \times K_s = ETe$$



Evapotraspirazione Potenziale

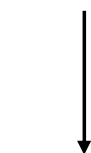


Stimata attraverso equazione di Penman-Monteith

$$ET_0 = \frac{0.408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0.34u)}$$



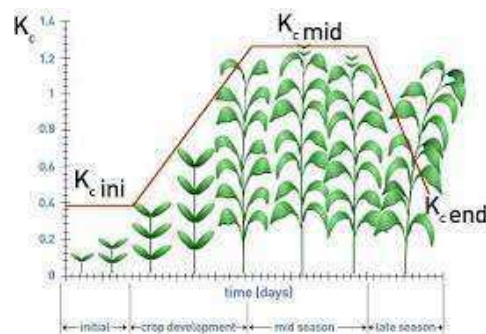
Si basa su una serie di dati meteorologici e atmosferici e su indici da essi derivati



Coefficiente culturale



Varia in funzione dello stadio fenologico e della coltura



Variazione di stadio in funzione di GDD



Evapotraspirazione culturale in assenza di stress



Coefficiente di stress



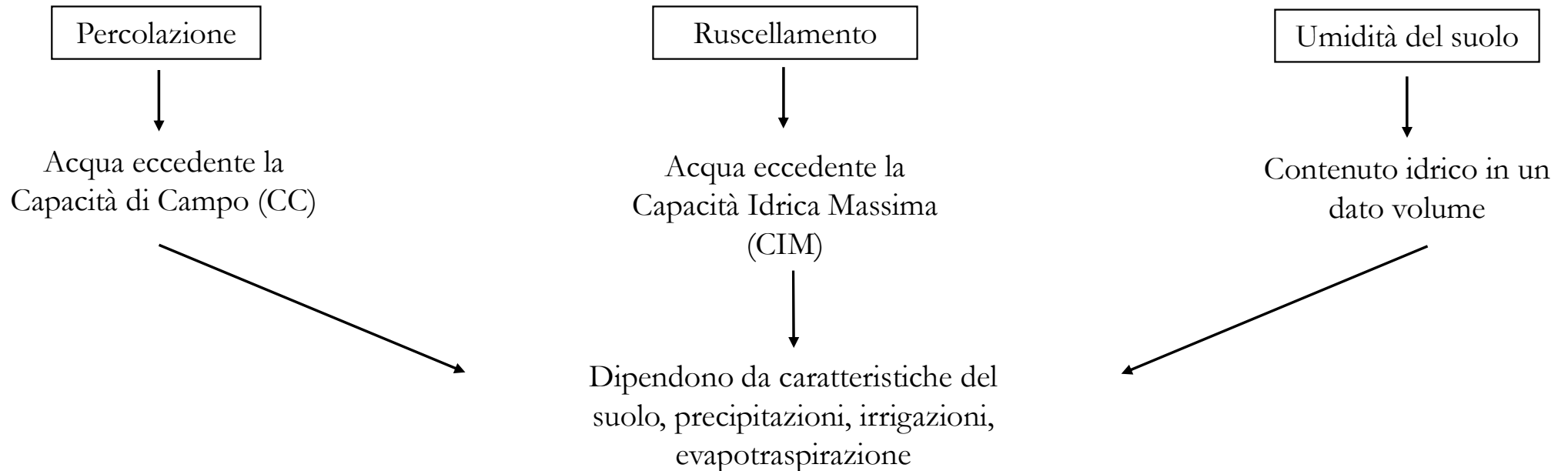
Varia in funzione:

- umidità del suolo (RU)
 - Caratteristiche suolo (Capacità di campo, Punto di appassimento..)
 - capacità della pianta di estrarre l'acqua da quel determinato suolo
- Valore che va da 0 a 1 (1 assenza di stress), se la pianta è stressata evapotraspira meno (chiude gli stomi)



Evapotraspirazione Effettiva

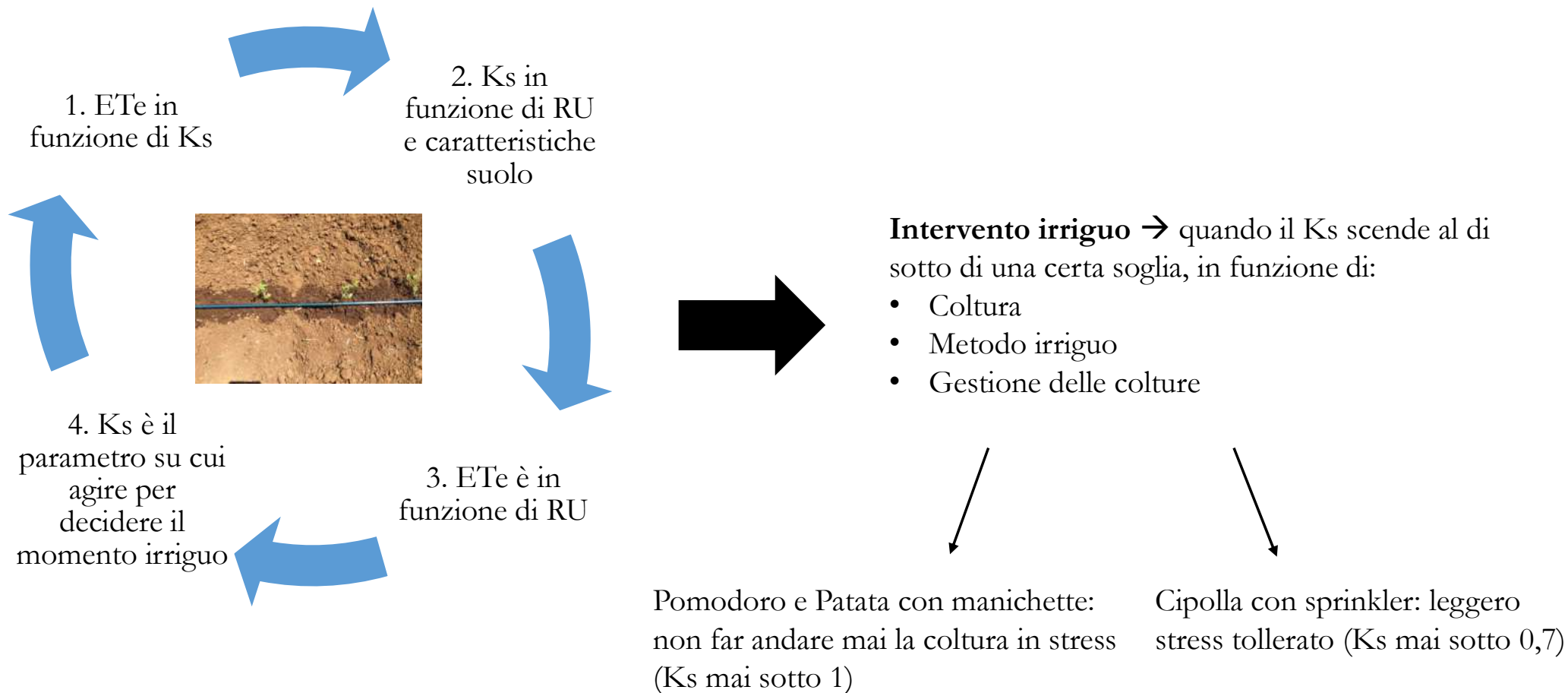
Bilancio idrico: stima degli altri parametri dell'equazione



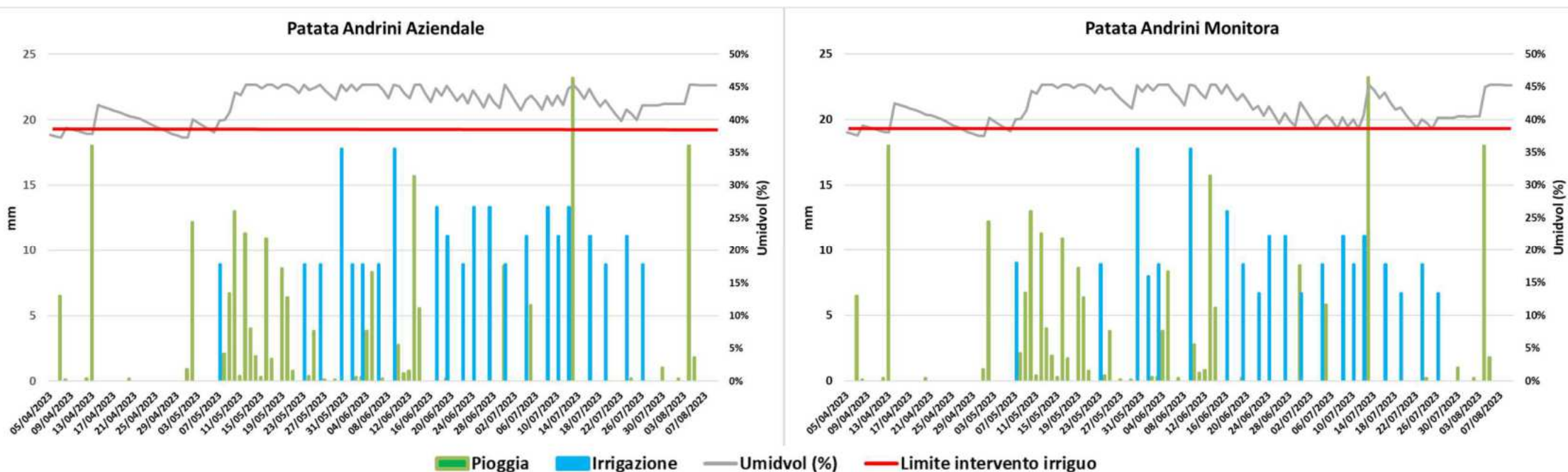
Fondamentali le **analisi del suolo** al fine di stimare le **costanti idrologiche**
→ funzioni pedotransfer su base di tessitura, densità apparente e s. organica

Pioggia = unico parametro direttamente misurabile

Bilancio idrico: momento dell'irrigazione



Confronto produttivo e qualitativo: irrigazione Monitora vs Aziendale su patata (az. Andrini)



Precipitazioni (mm)	Consiglio irriguo	Interventi irrigui	Apporto irriguo (mm)	Apporto medio (mm)	Giorni con ks < di 1 (stress)
208	Aziendale	22	247	11,2	29
	Monitora	20	199	10	44

Fertilizzazione: piano di concimazione «sartoriale»

2) **Indagine** sugli obiettivi produttivi delle aziende, calcolo degli asporti potenziali e confronto con le unità fertilizzanti del disciplinare regionale.

Coltura	Prodotto e sottoprodotto	Concentr. elementi (%)			Produzione attesa (t/ha)	Asporti dal campo (kg/ha)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Cipolla	bulbo	1,6	0,3	1,3	100,00	126	24	101
	residuo colturale	0,6	0,2	0,3	1,70			
Pomodoro	bacca	2,8	0,4	3,8	110,00	178	22	242
	verde	2,1	0,4	3,5	7,11			
	residuo colturale	1,6	0,2	2,1	12,54			
Patata	Tubero	1,7	0,3	2,4	60,00	180	33	253
	residuo colturale	2,2	0,3	3,4	5,28			

3) **Verifica** degli apporti aziendali e confronto con gli asporti effettivi.

1) **Analisi** degli asporti delle colture tramite campionamento in campo del prodotto e dei residui colturali.

Azienda	Coltura	Produzione (t/ha)	Asporto N (kg/ha)	Asporto P (kg/ha)	Asporto K (kg/ha)	Apporto N (kg/ha)	Apporto P (kg/ha)	Apporto K (kg/ha)
Andrini	Pomodoro	80	208	80	320	166	107	212
	Patata	58	290	116	464	190	66	208
	Cipolla	60	210	98	280	167	41	95

Sensoristica ambientale di campo

Sonde del terreno

- Umidità e temperatura del suolo
- Conducibilità elettrica.



Stazioni meteo

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



Sviluppo piattaforma web Monitora e sue funzioni...



Campi associati			
Nome Campo	Coltivazione	Status	Superficie
Palata Andrini	Patata	● ●	34930 m²
Pomodoro Andrini	Pomodoro	● ●	6049 m²
prova	Cipolla	● ●	66129 m²

Bilancio idrico di 'Palata Andrini'	
Mostra grafico	Terminale 25/02/2023

Fase fenologica	
Da modello	Osservata
Semina/Trapianto	In linea con il modello
19/01/2023	Aggiorna fase fenologica

Irrigazione	
Consigliata	Effettuata
0 mm	Oggi: 0 mm
19/01/2023	Aggiorna irrigazione

Nome campo: Palata Andrini

Percentuale sabbia:

Percentuale argilla:

Percentuale carbonio organico:

Coltivazioni:

PROGETTO MONITORA

Quaderno di campagna

DATI GENERALI

Dati catastali: Foglio: IS, Comune: Pinerubione, Anno: 2023, Cultura: Patata, Particelle: 2023, 2025, 2025 (coltura medica)

LAVORAZIONI DEL TERRENO

Data	Operazione colturale	Note	Azione
20/1/2023			
1/4/2023	Episatura iniziale		

SEMINE E TRAPIANTI

Data	Varietà	Quant. seme/pianta	Quant./ha	Costo/ha (€)	Azione
20/1/2023					
4/3/2023	Monique	42500	42500	17454,00	

IRRIGAZIONI

Data	Ora	mm/ha	mm/ha	Note	Stato fenologica
18/5/2023	1	0	2		Da confermare

RACCOLTA

Data raccolta	Tipologia raccolta	Produzione totale (t/ha)	Bassa/ha (t/ha)	Note	Azione
20/5/2023					

FERTILIZZAZIONI



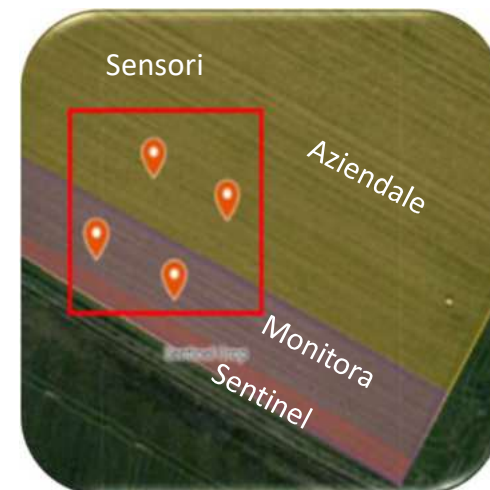
Prove di campo

Obiettivo:

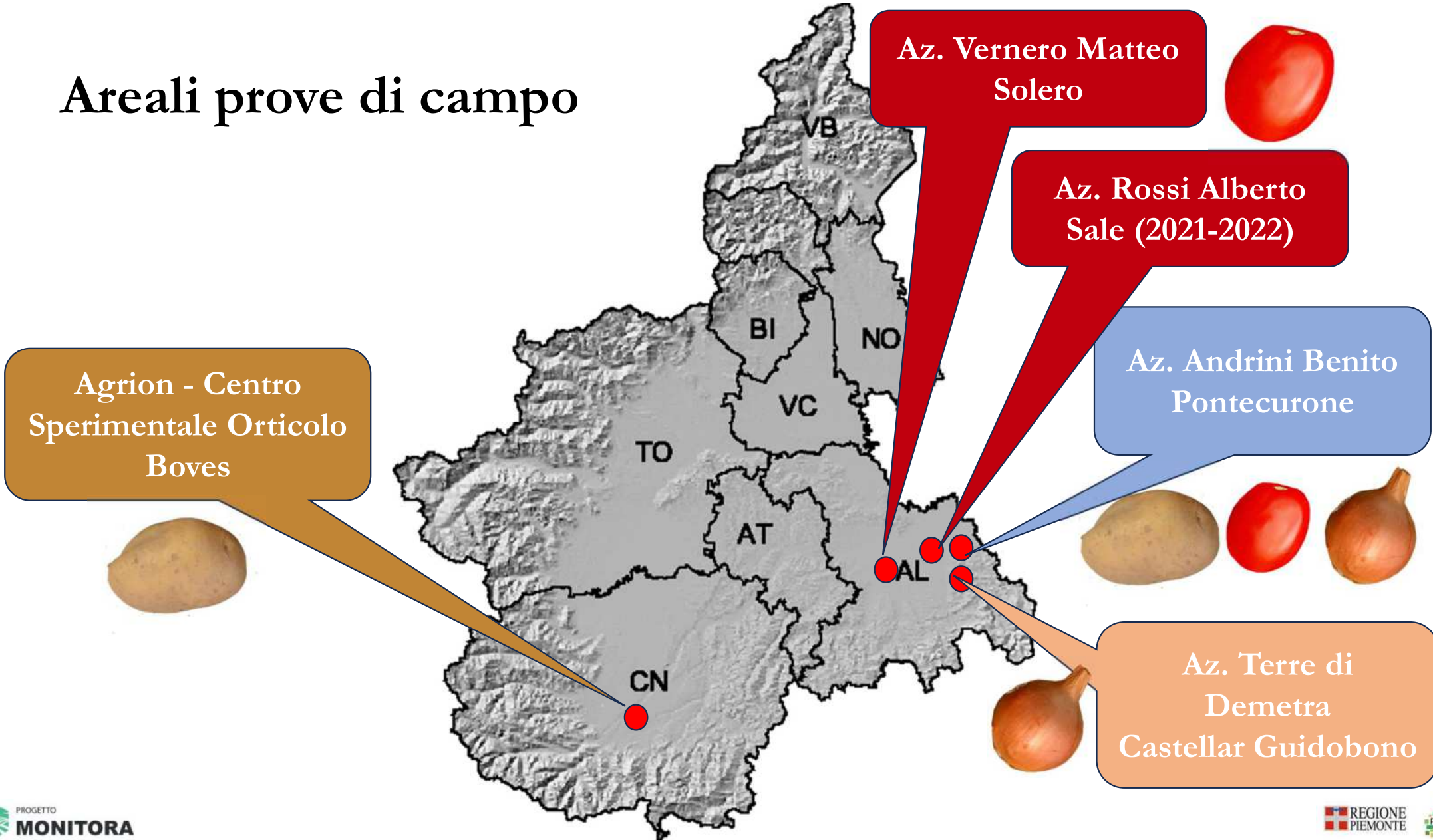
confrontare la gestione *Monitora*, con quella convenzionalmente attuata dalle aziende agricole pilota per razionalizzare gli *input* produttivi nell'ottica di sostenibilità economica ed ambientale.

Organizzazione delle prove in 3 parcelle:

- 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.



Areali prove di campo



Prova patata Agrion - Centro Sperimentale Orticolo - Boves

Appezzamento aziendale

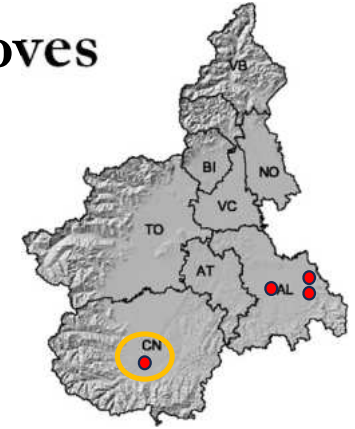
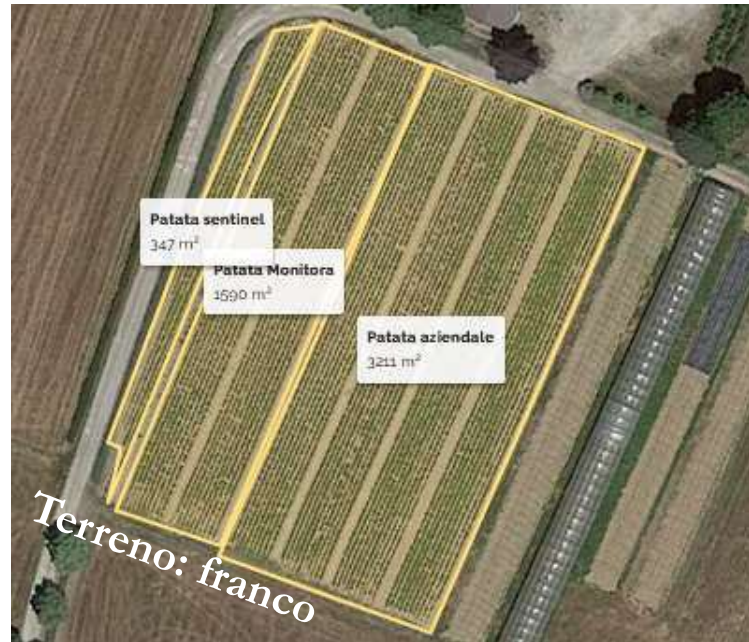
Al suo interno sono situate le parcelle sperimentali dello *screening* varietale (30 file) e 12 file dedicate alla validazione di Monitora.

Appezzamento «Monitora»

Costituito da 20 file gestite secondo il protocollo “Monitora”

Sentinel crop

6 file per 40-60 m non soggette interventi di difesa.



Varietà

Corinna (precoce)

Jelly (medio-tardiva)

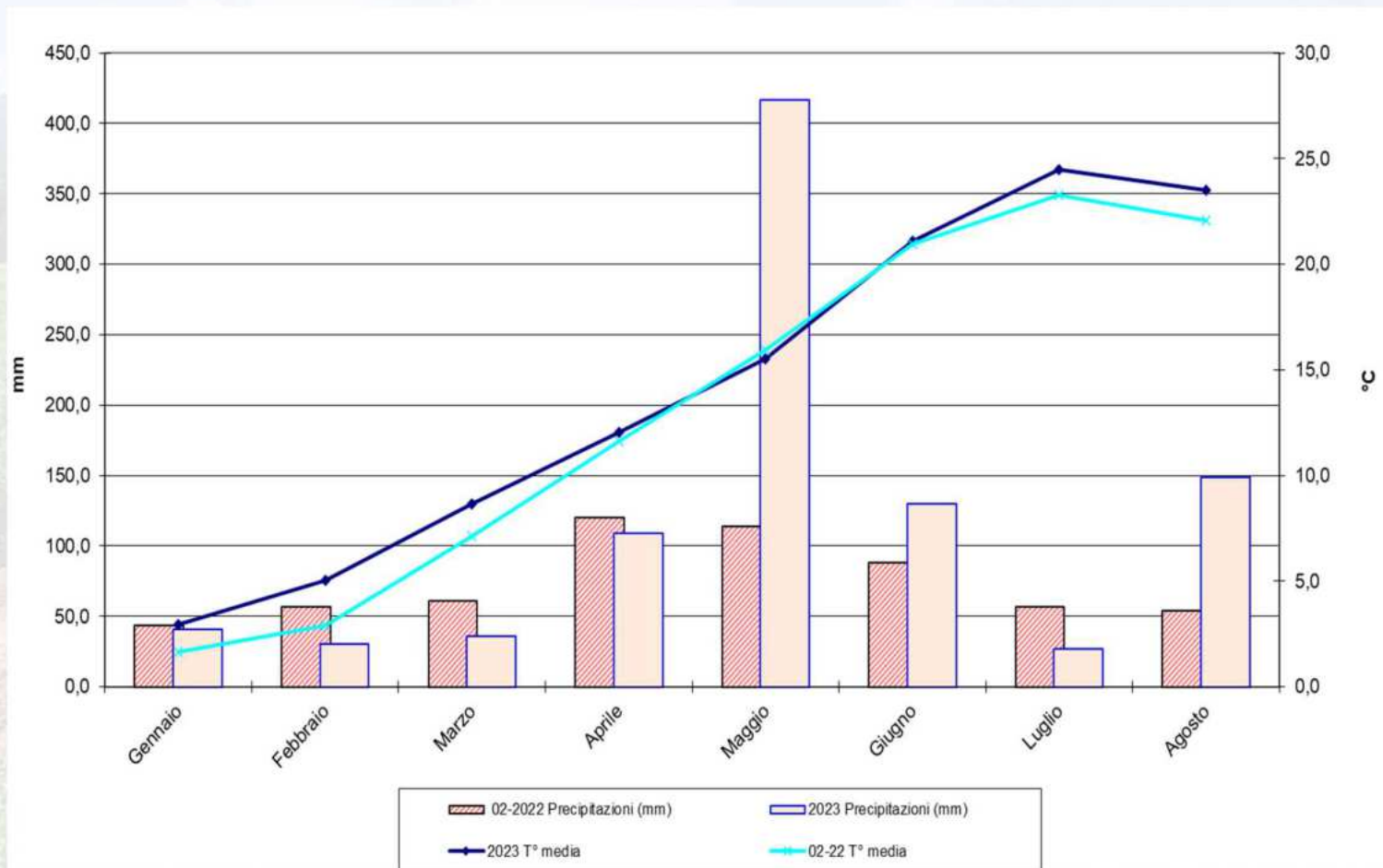
Semina

17 maggio

Irrigazione

ala gocciolante interfila
(passo 30 cm, portata 0,8 l/h)

Caratterizzazione meteo - Centro Sperimentale - Boves



Precipitazioni

Fino al 29 aprile siccità

Maggio 416 mm (+302 mm) in 17 gg

Giugno 130 mm (+41 mm) in 12 gg

Luglio 27 mm (-29 mm)

Agosto 148 mm (+94 mm).

Temperature

Maggio 15,5°C (2022: 18,2°C)

Giugno 21,1°C (2022: 23,7°C)

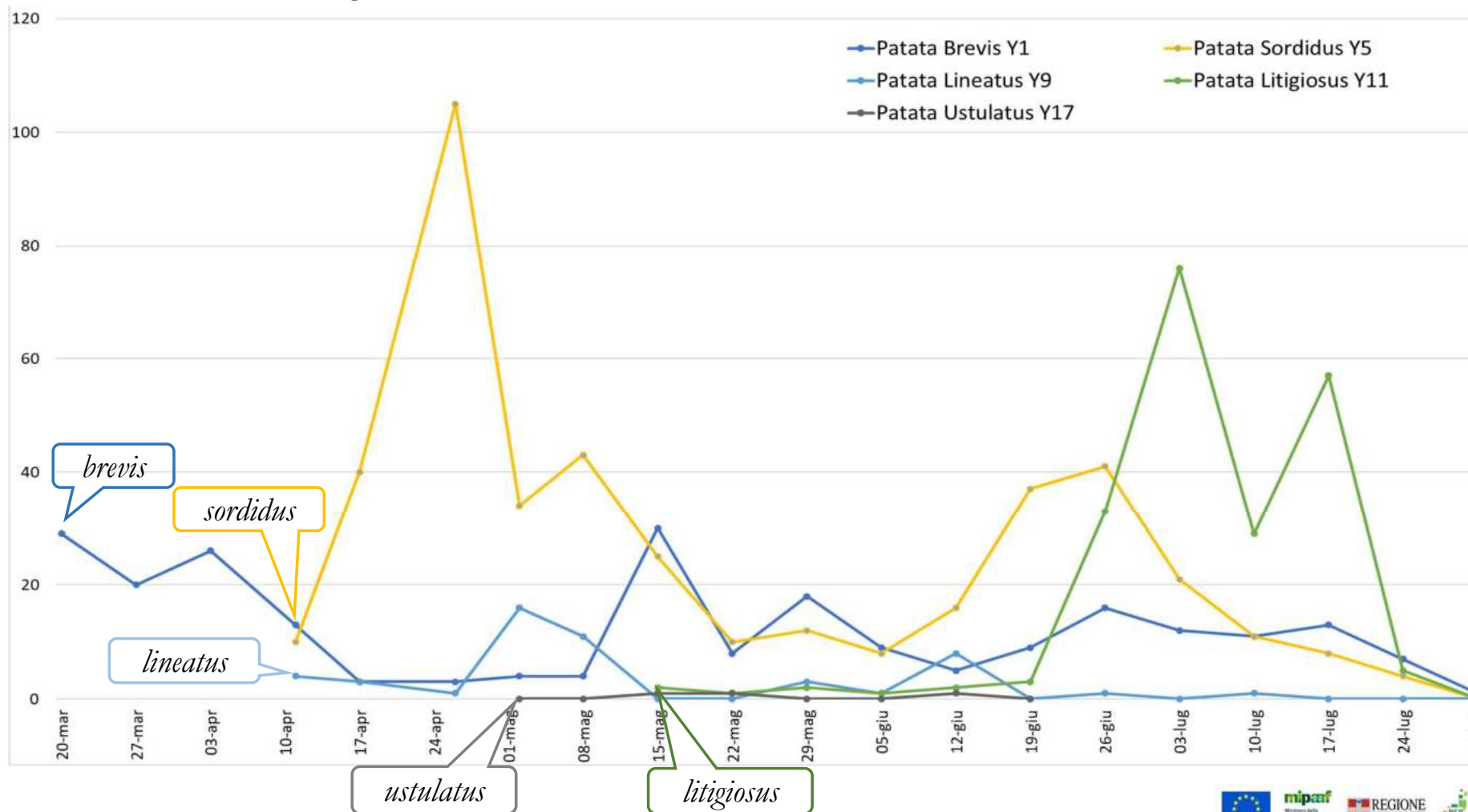
Luglio 24,5°C (2022: 25,8°C)

Agosto 23,5°C (2022: 23,1°C)

Monitoraggio elateridi

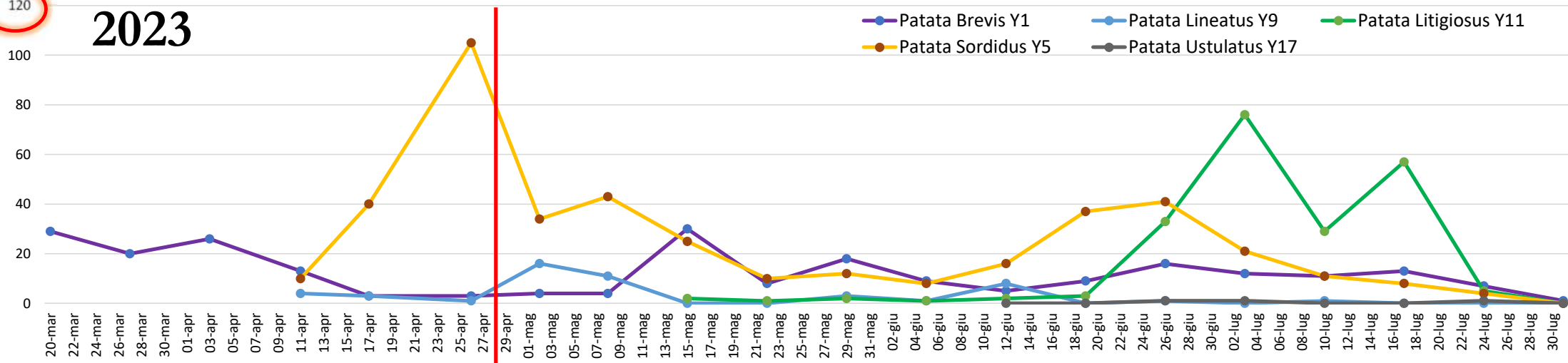
Adulti: da marzo a fine luglio con trappole a feromoni Yatlorf (controllo ogni 7 gg)

Danni sui tuberi: da agosto con cavature settimanali



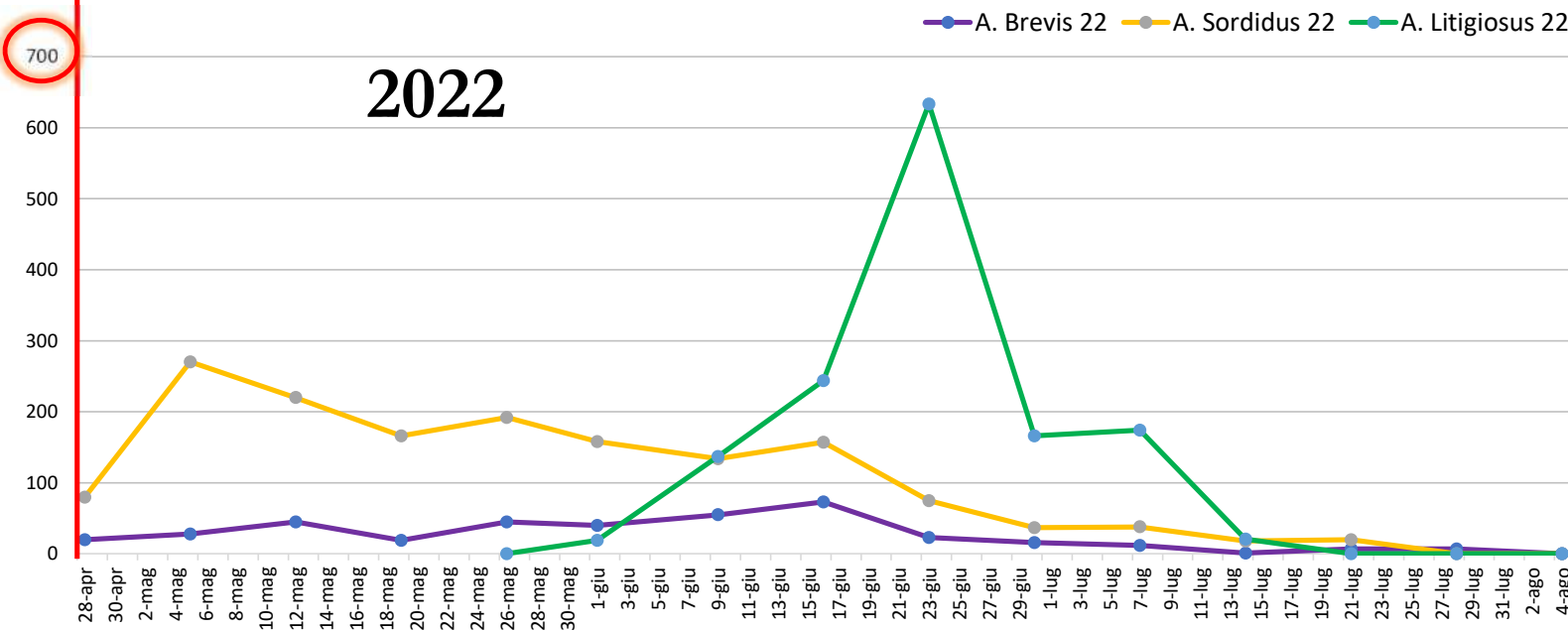
120

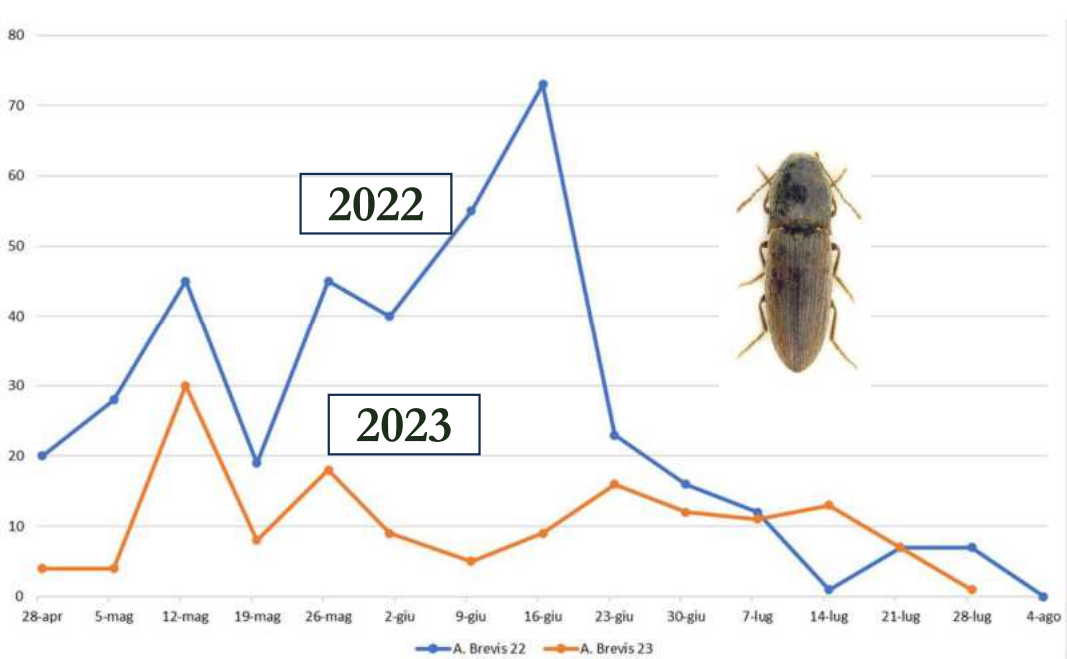
2023



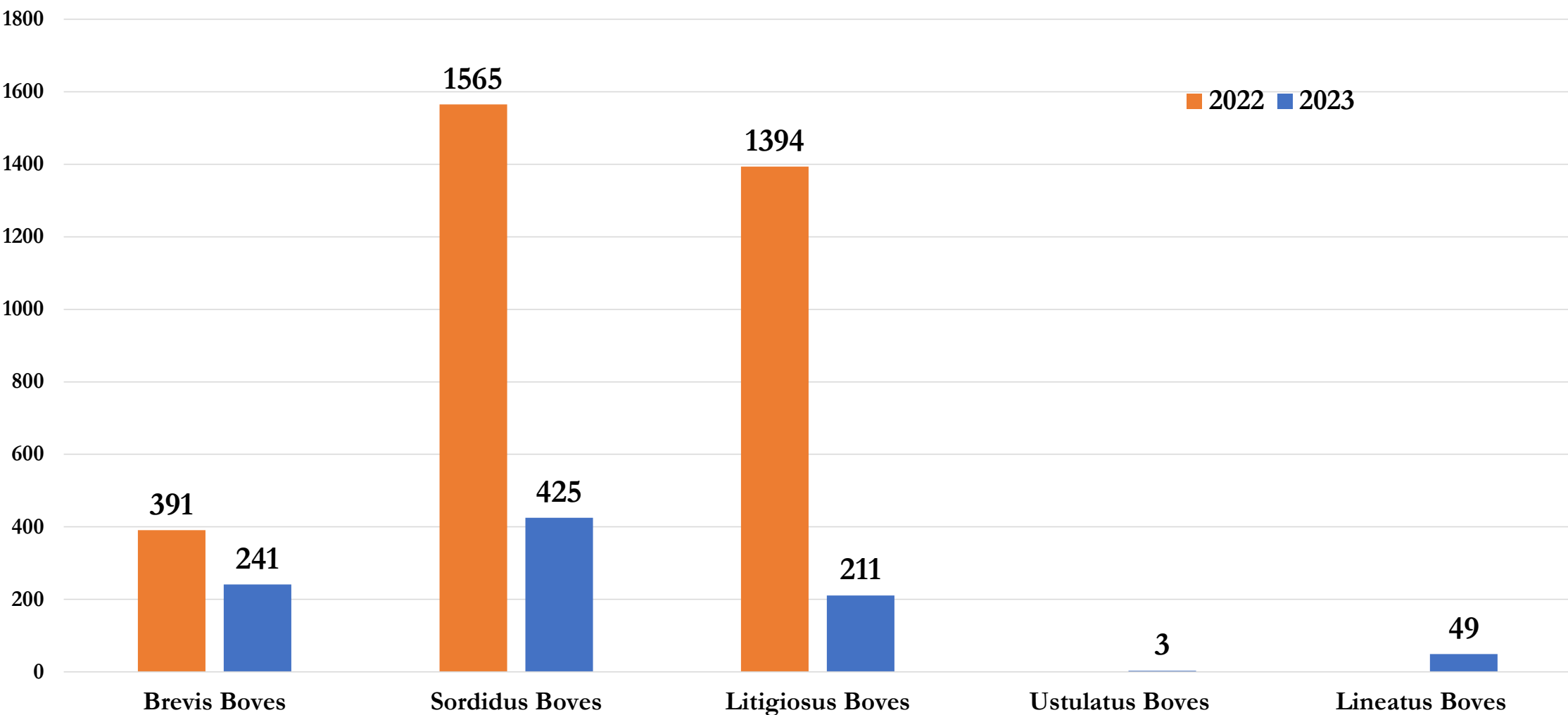
700

2022

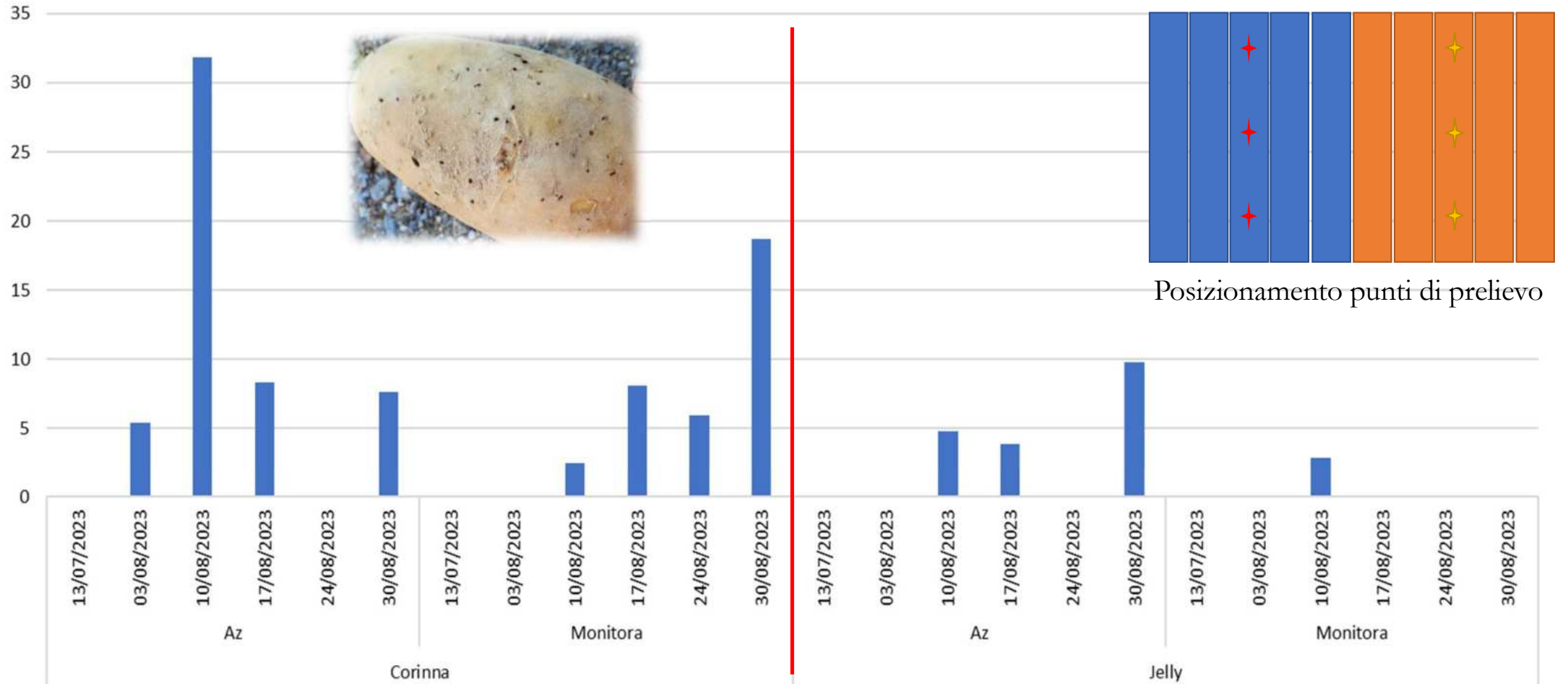




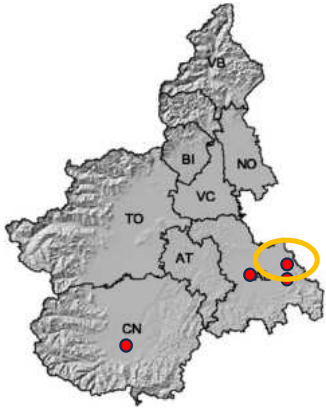
Monitoraggio elateridi Centro Sperimentale Orticolo - Boves



Monitoraggio danni sui tuberi



Prova patata Az. Andrini Benito - Pontecurone



Varietà

Monique (medio-precoce)

Semina

04 marzo

Irrigazione

ala gocciolante interrata sulla fila
(passo 30 cm, portata 1,2 l/h)



Appezzamento aziendale

Gestione standard su 1,7 ettari

Appezzamento «Monitora»

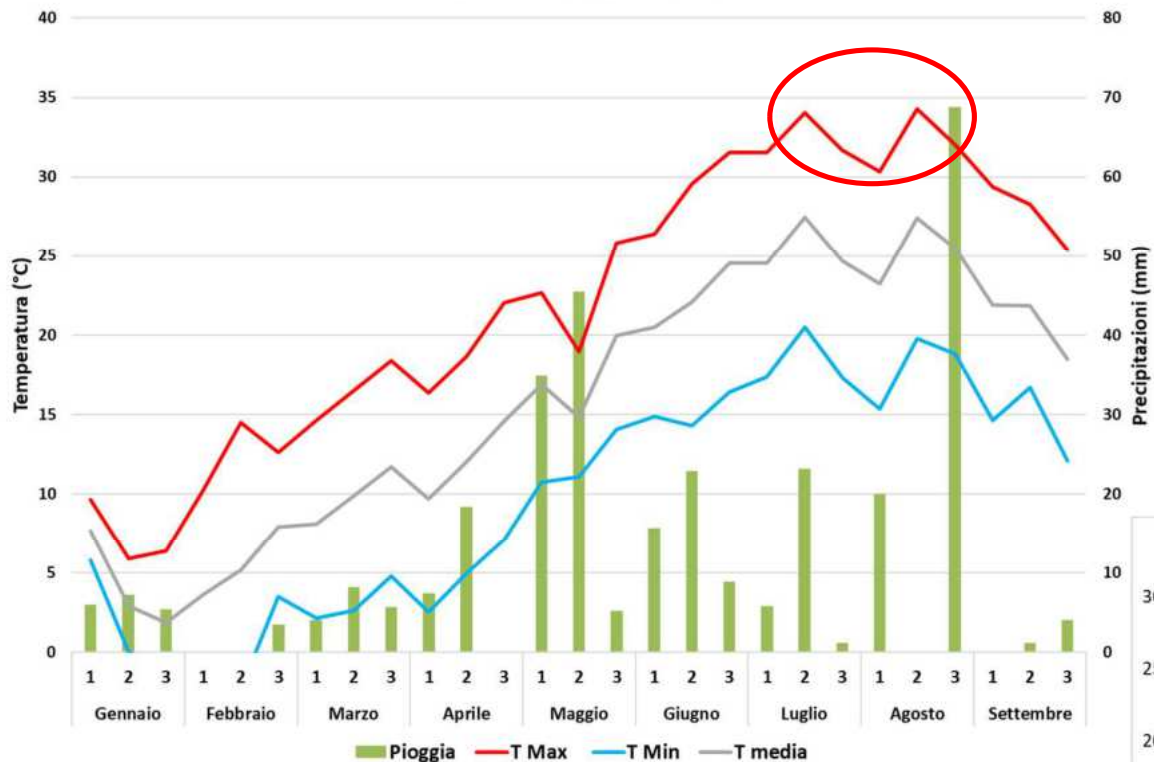
Superficie di 1,7 ettari con gestione secondo gli avvisi del DSS “Monitora”

Sentinel crop

Superficie non soggetta
interventi di difesa.

1 fila per 30 metri.

Castelnuovo Scrivia 2023



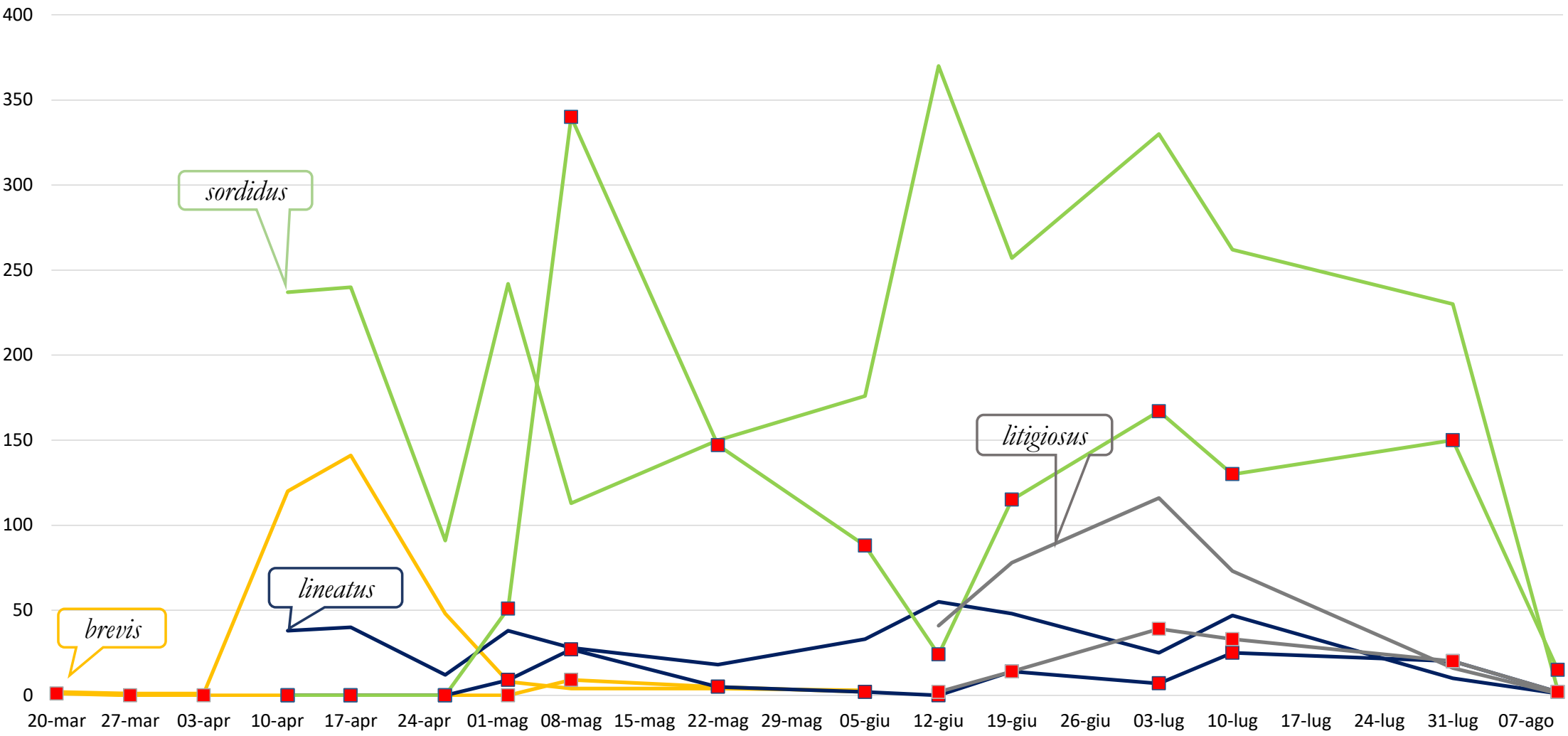
Caratterizzazione meteo Castelnuovo Scrivia

Castelnuovo Scrivia T media e precipitazioni (2002-2021)

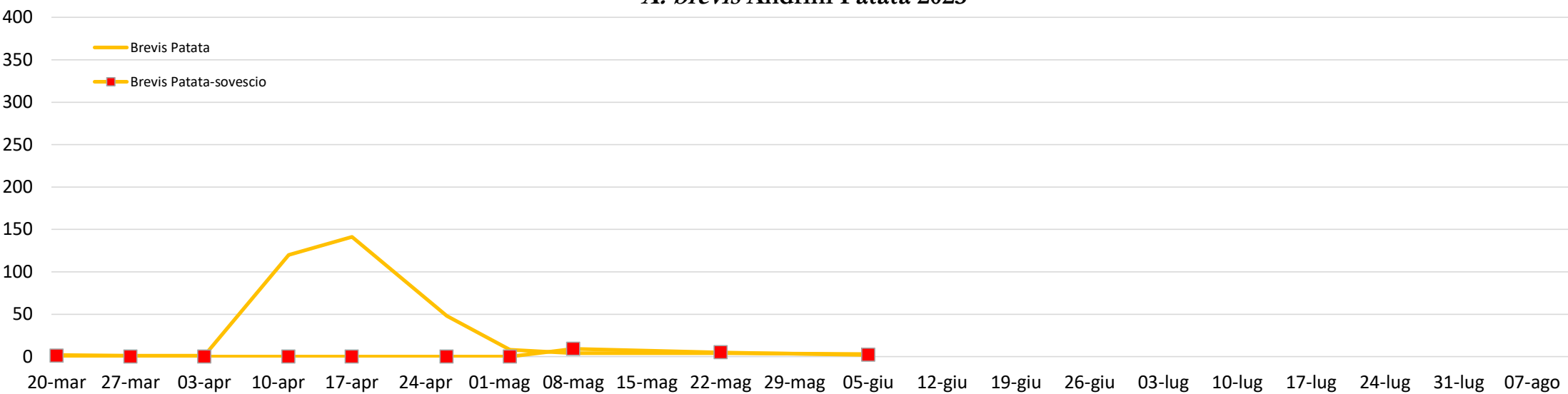


Nei mesi di maggio e giugno la pioggia utile è stata molto ridotta

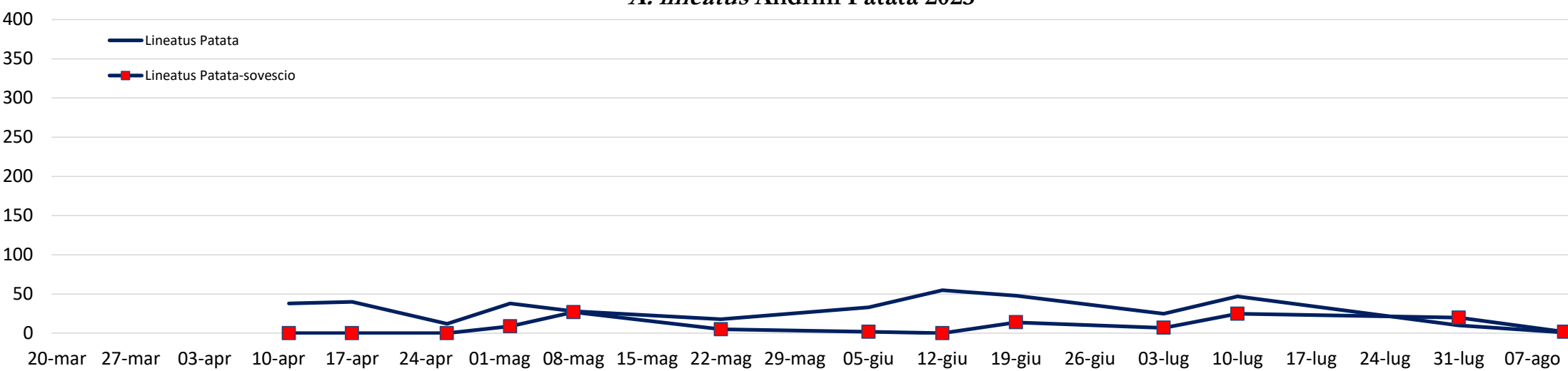
Monitoraggio Elateridi Andrini Patata 2023



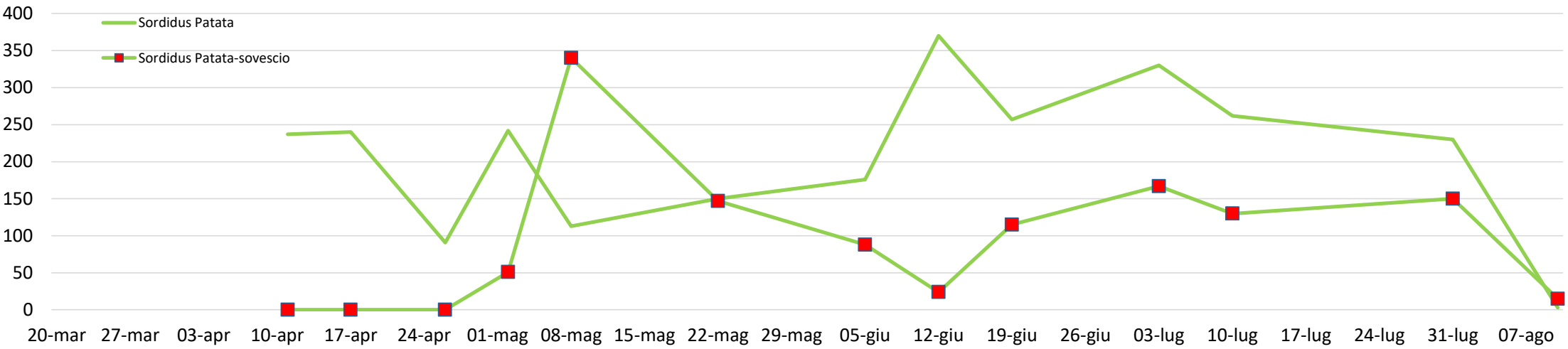
A. brevis Andrini Patata 2023



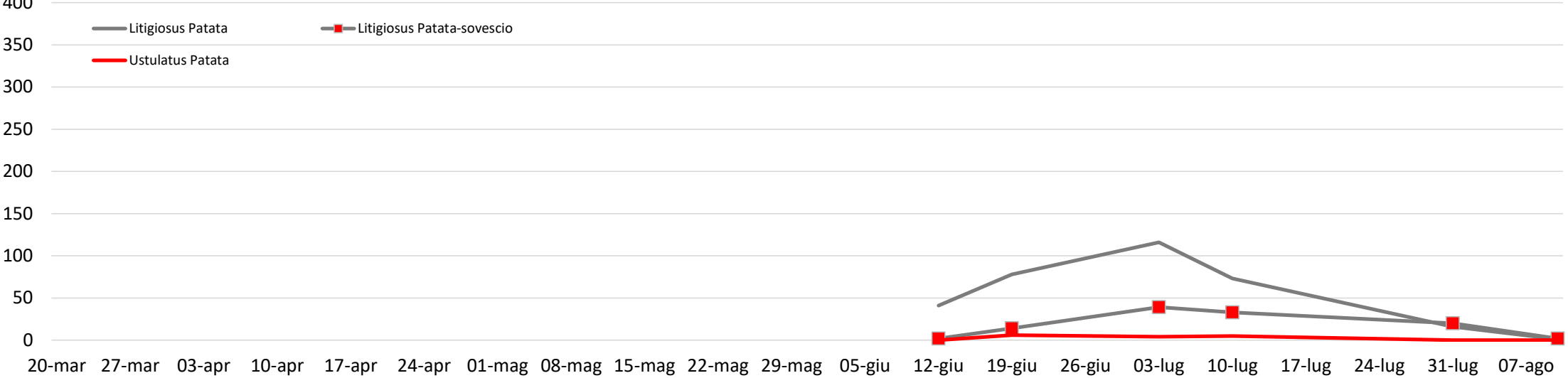
A. lineatus Andrini Patata 2023



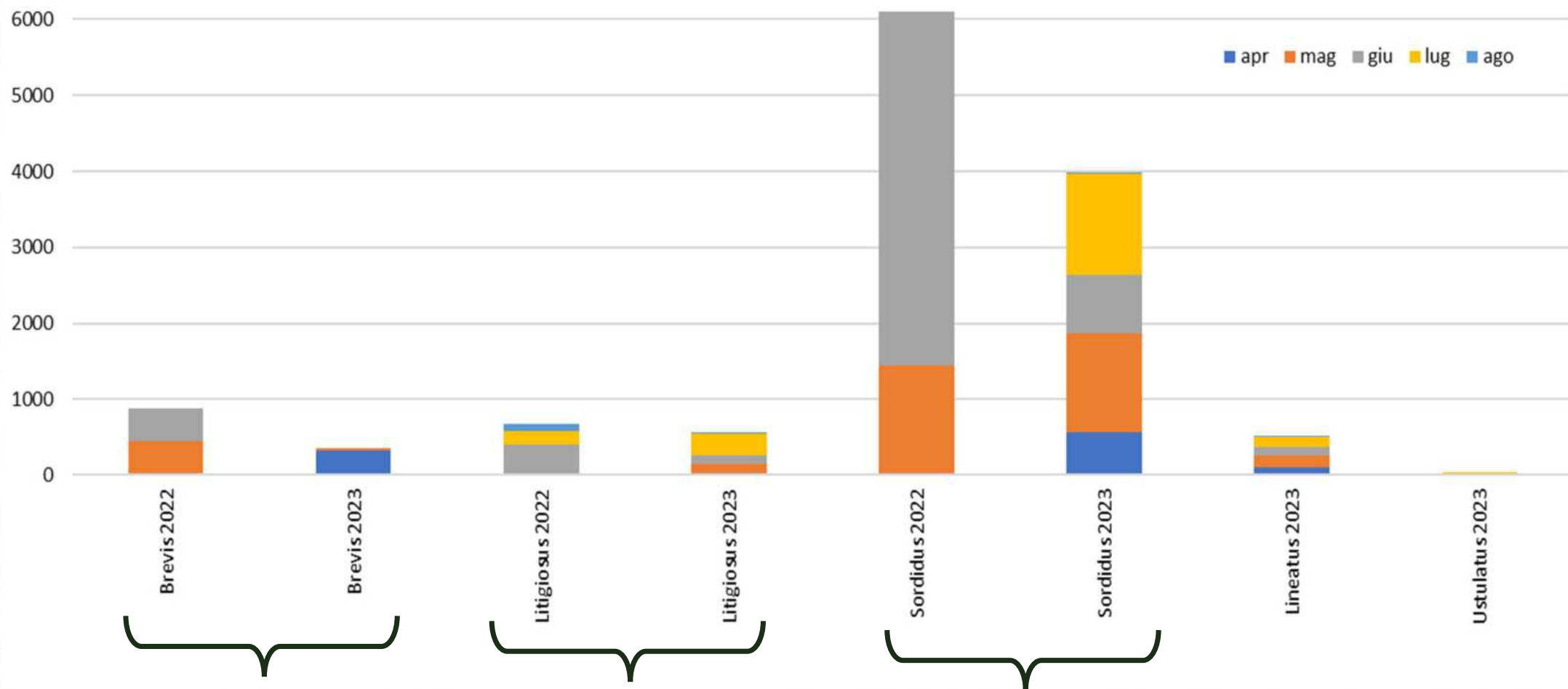
A. sordidus Andrini Patata 2023



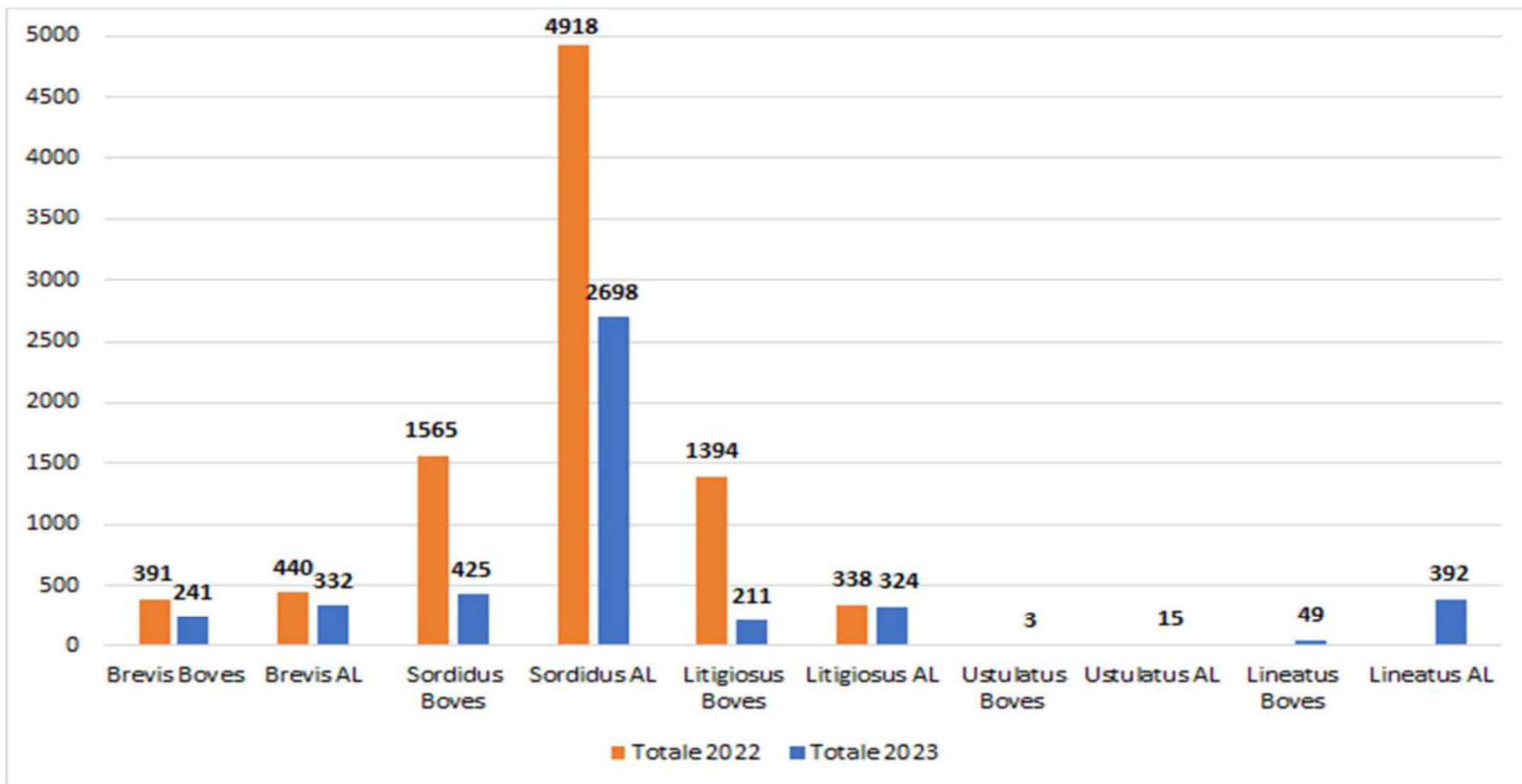
A. litigiosus e ustulatus Andrini Patata 2023



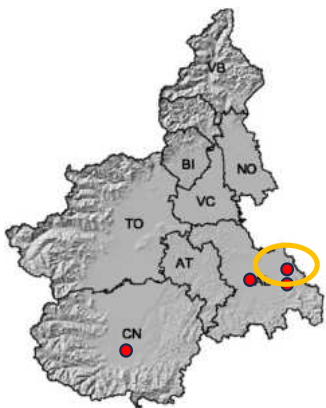
Andrini - patata: monitoraggio elateridi 2022-2023



Confronto catture elateridi Alessandria - Boves



Prova pomodoro Az. Andrini Benito - Pontecurone



Varietà: H1301

Trapianto: 30 aprile
(file binate)

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



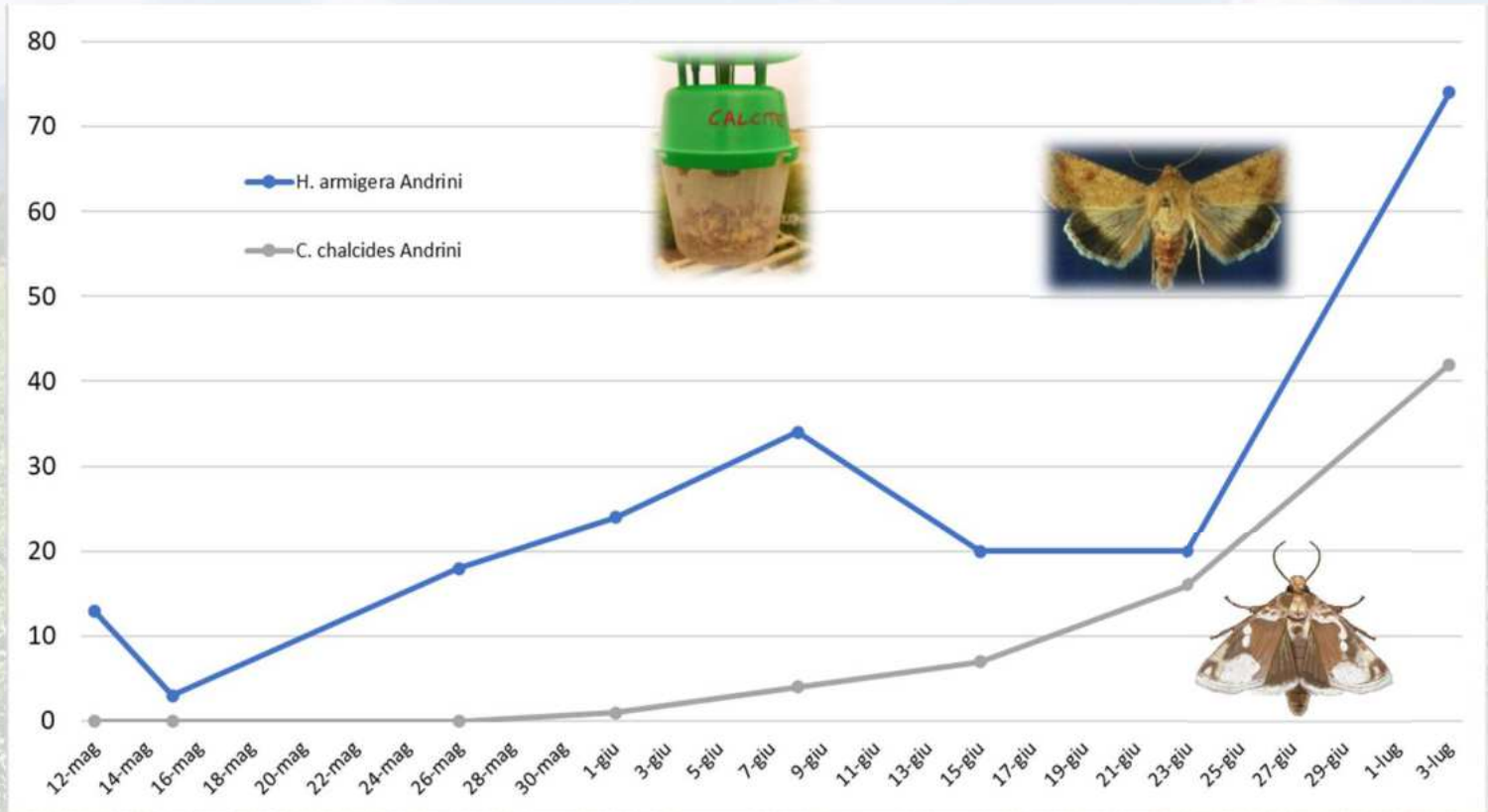
Appezamento aziendale
Gestione standard su 3,07 ettari

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

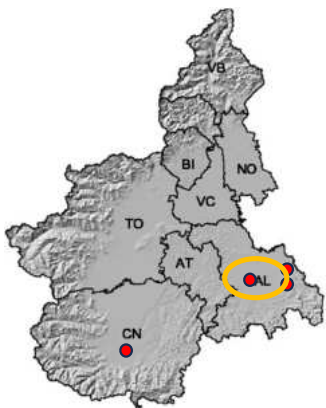
Sentinel crop
Superficie non soggetta
interventi di difesa.
~10 m. Cv: H6438

Andrini - pomodoro: monitoraggio nottue

Data	<i>Helicoverpa armigera</i>	<i>Chrysodelxis chalcites</i>
12/05/2023	13	0
15/05/2023	3	0
26/05/2023	18	0
01/06/2023	24	1
08/06/2023	34	4
15/06/2023	20	7
23/06/2023	20	16
03/07/2023	74	42



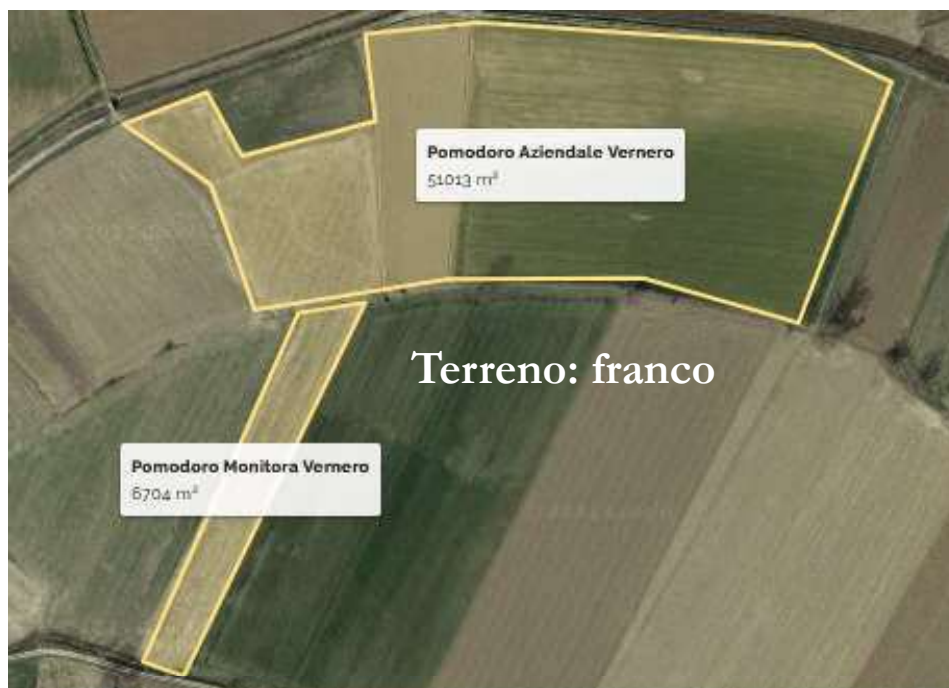
Prova pomodoro Az. Venero Matteo - Solero



Varietà: H1015

Trapianto: 25 maggio
(fila singola)

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



Appezamento aziendale

Gestione standard su 5,1 ettari

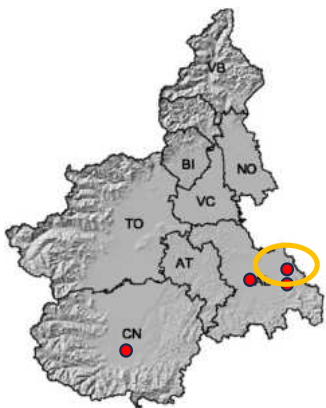
Appezamento «Monitora»

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



Appezamento aziendale

Gestione standard su 1,2 ha

Appezamento «Monitora»

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

Varietà

Honeymoon

Semina: 01 aprile

Irrigazione

65 micro sprinkler/ha, portata 9 l/min



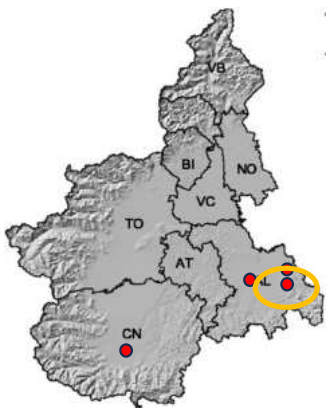
Sentinel crop

30 m di Honeymoon,

15 m di Stoccarda (bulbilli)

40 m di Dorata di Voghera da seme

Prova cipolla Az. Terre di Demetra - Castellar Guidobono



Varietà
Quarzo

Semina: 20 febbraio

Irrigazione
rotolone portata 10 mm/ora



Appezzamento aziendale

Gestione standard su 0,9 ha

Appezzamento «Monitora»

Superficie di 0,2 ettari, gestione secondo *alert* del DSS “Monitora”

trattamenti manuali tramite atomizzatore

Sentinel crop

1/2 carreggiata di cv Quarzo e 15 m di Stoccarda (bulbilli)

I risultati delle sperimentazioni



Gestione dell'irrigazione

- Confronto tra **irrigazione «Monitora» e aziendale** in diversi casi studio (confronti produttivi e qualitativi)
- Valutazione di **efficienza uso H₂O**:

WUE_{ET} (*Evapotranspiration Water Use Efficiency*) = Produzione (t s.s./ha) / ET (mm)

WUE (*Water Use Efficiency*) = Produzione (t s.s./ha) / (Precipitazioni + Irrigazioni) (mm)

$IWUE$ (*Irrigation Water Use Efficiency*) = Produzione (t s.s./ha) / Irrigazione (mm)



Pomodoro: gestione dell'irrigazione

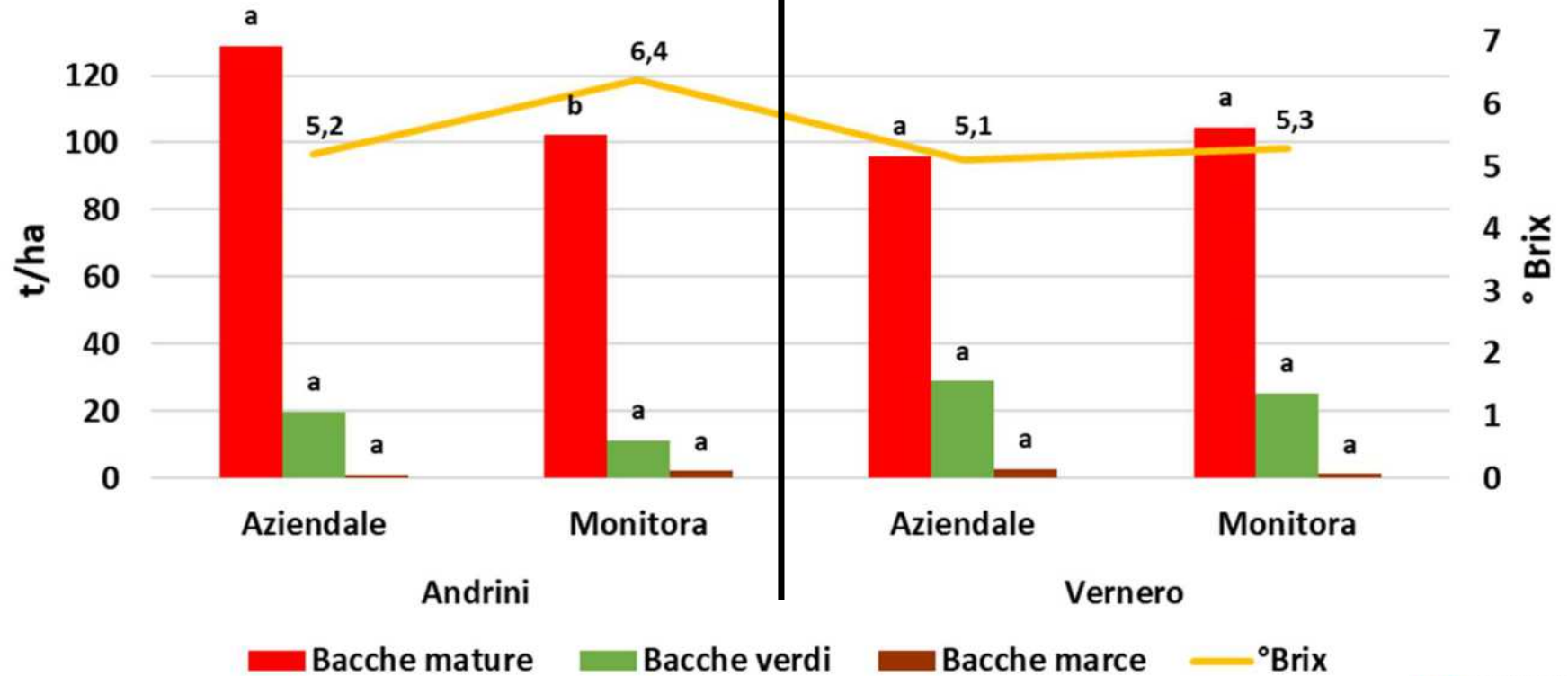


Az. Andrini

- Varietà H1301
- Trapianto 01/04/23

Az. Venero

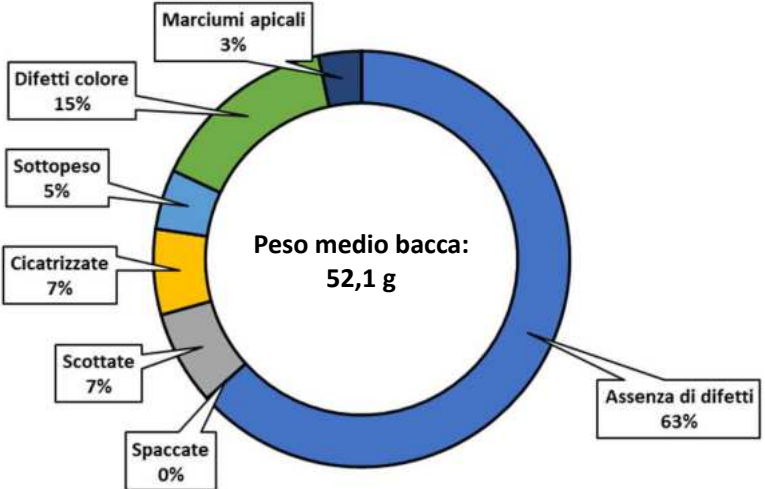
- Varietà H1015
- Trapianto 24/05/23



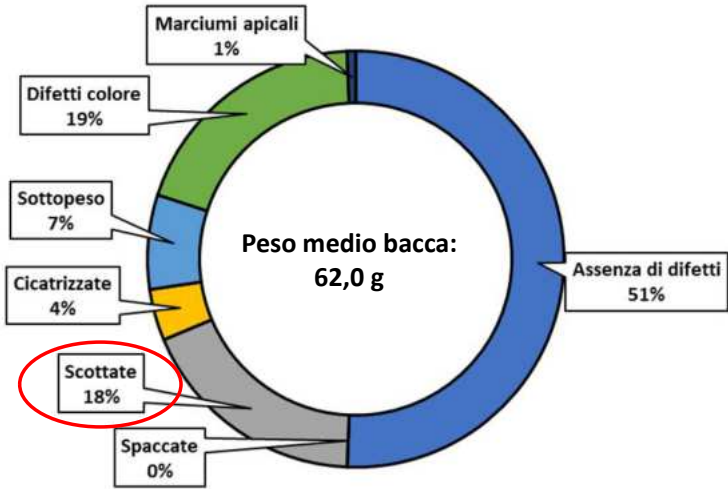
Pomodoro: gestione dell'irrigazione e qualità

Gestione Aziendale

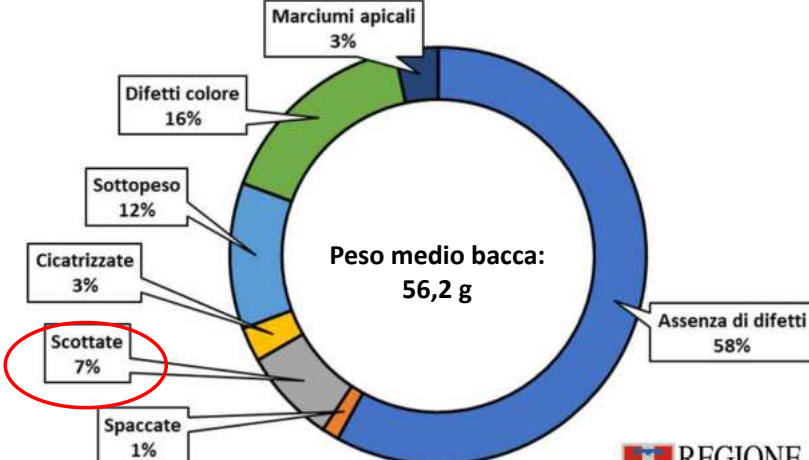
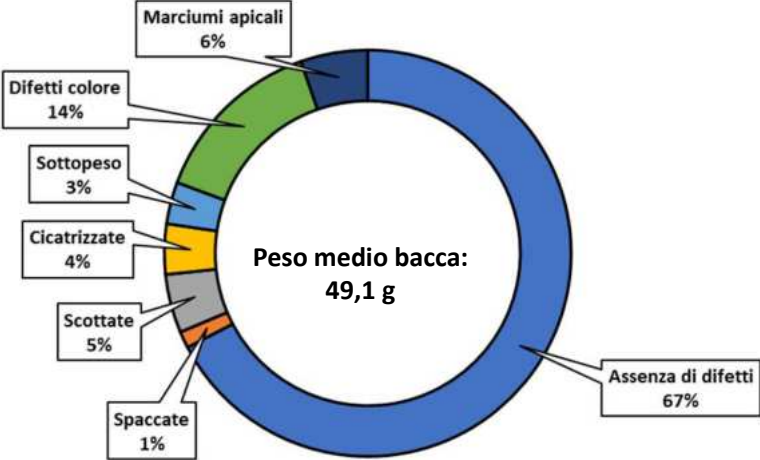
Azienda Andrini



Azienda Venero



Gestione Monitora

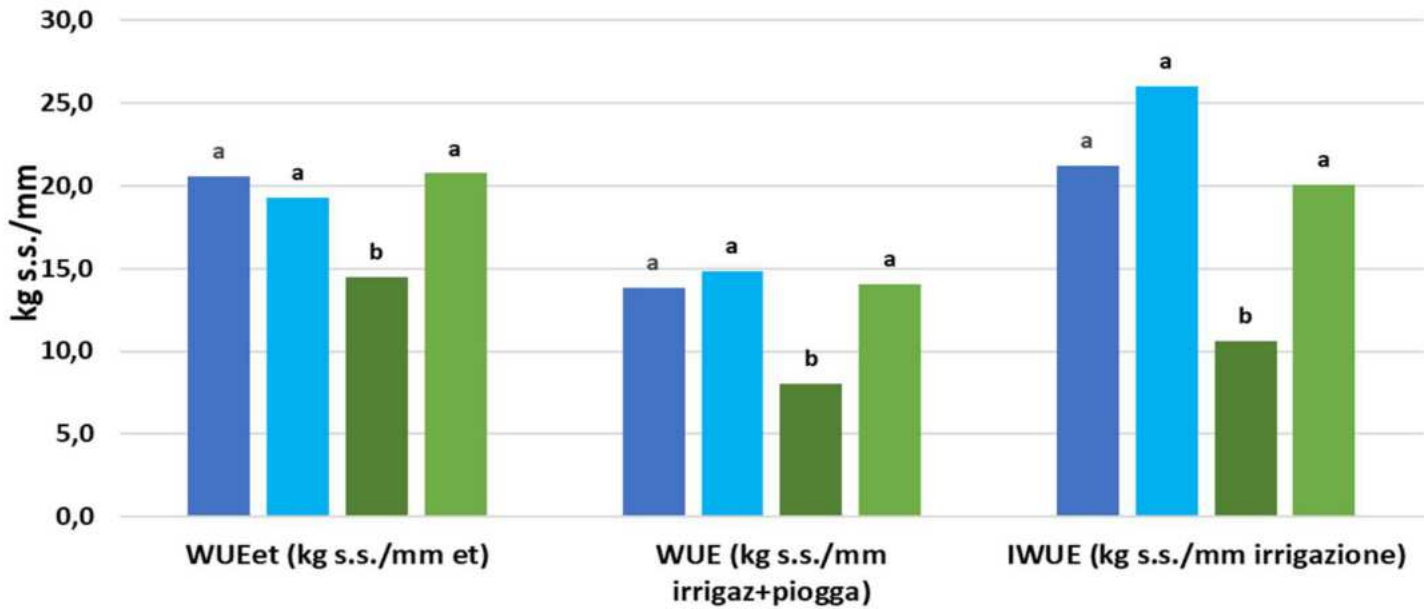


Pomodoro: efficienza irrigua

Azienda	Gestione idrica	ETe (mm)	Pioggia (mm)	Irrigazione (mm)	Numero interventi
Andrini	Aziendale	356	183	345	41
	Monitora			279	40
Vernero	Aziendale	335	148	458	23
	Monitora			346	17



Efficienza idrica Pomodoro 2023



■ Andrini Aziendale ■ Andrini Monitora ■ Vernero Aziendale ■ Vernero Monitora

Patata: gestione dell'irrigazione



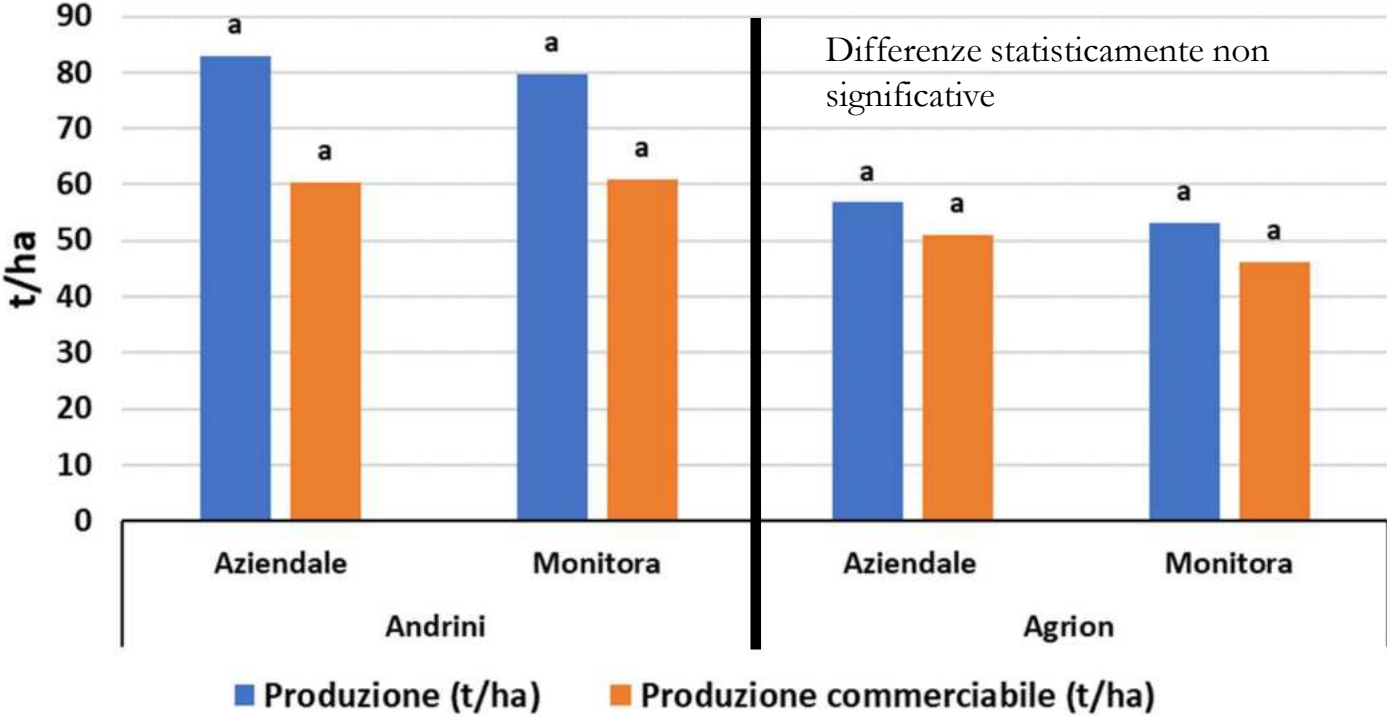
Az. Andrini

- Varietà Monique
- Semina 04/03/23

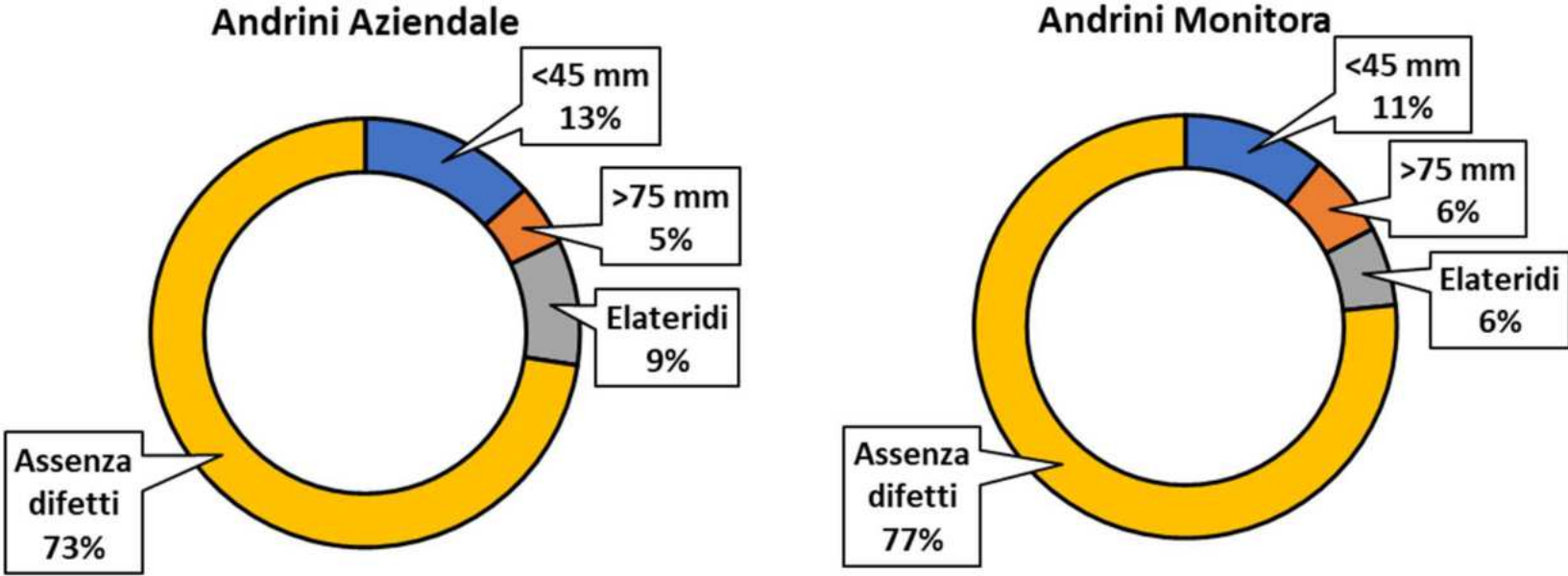
Az. Agrion

- Varietà Corinna
- Semina 17/05/23

Produzione patata 2023



Patata: gestione dell'irrigazione e qualità



Agrion		
DSS	<45 mm	>75 mm
Aziendale	9%	-
Monitora	13%	-

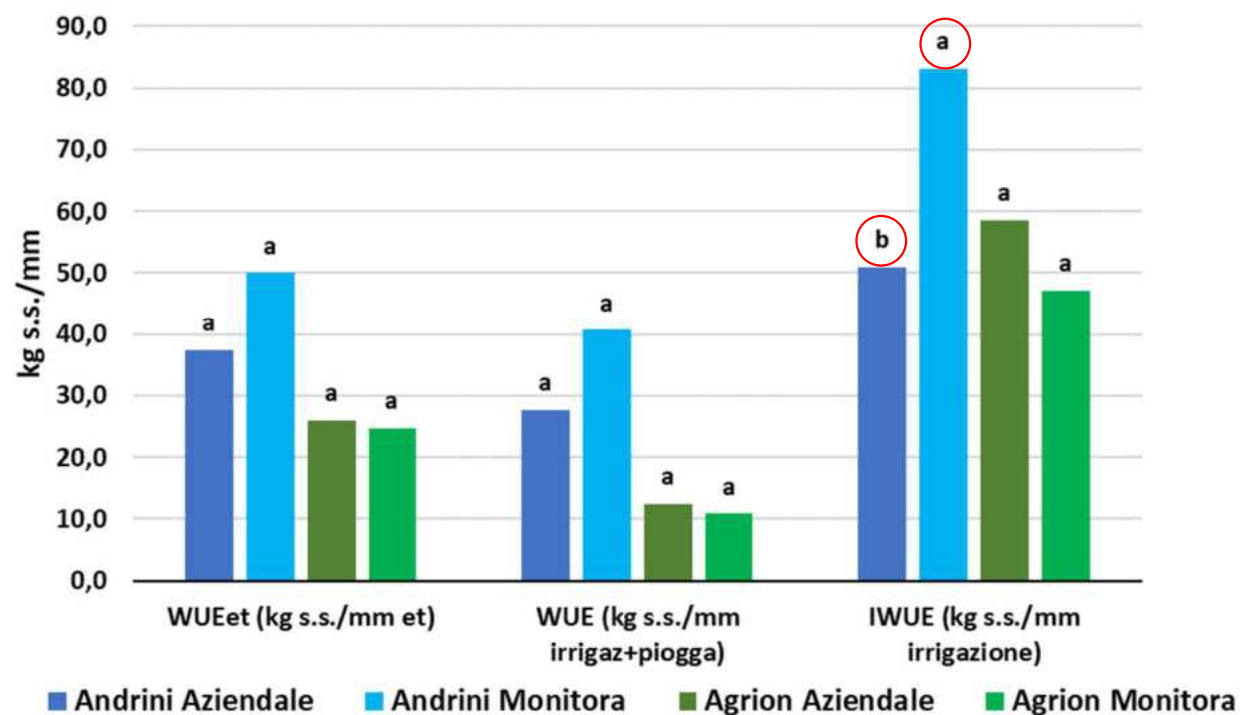
Differenze statisticamente non significative

Patata: efficienza irrigua

Azienda	Gestione idrica	ETe (mm)	Pioggia (mm)	Irrigazione (mm)	Numero interventi
Andrini	Aziendale	336	208	247	22
	Monitora	331		199	20
Agrion	Aziendale	295	536	144	15
	Monitora	305		160	9



Efficienza idrica patata 2023

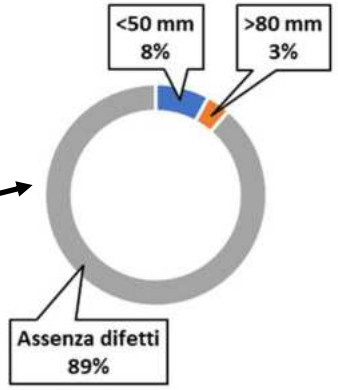
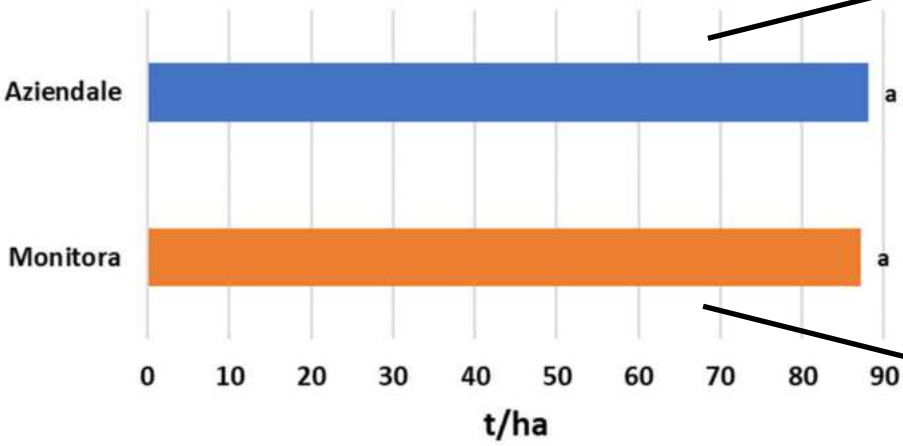


Cipolla: gestione dell'irrigazione

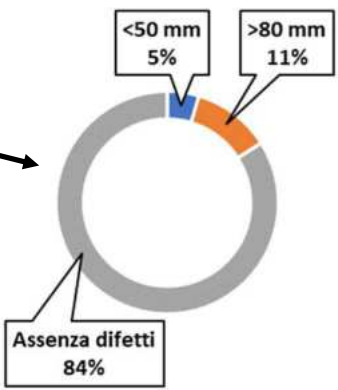
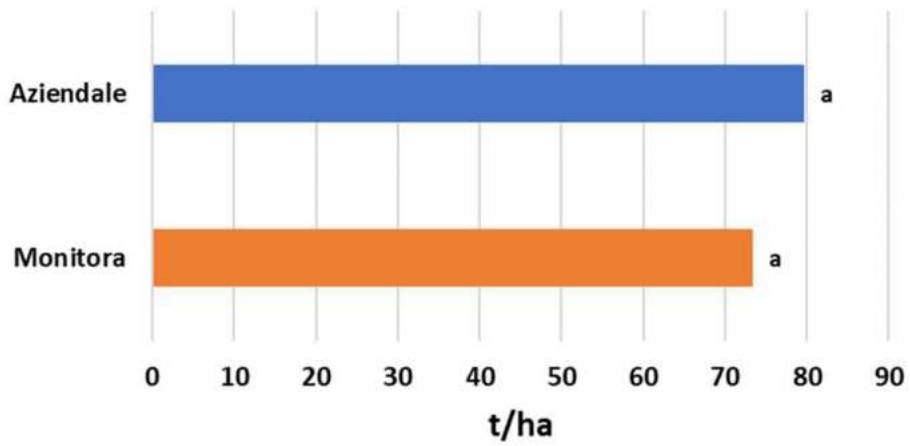
Az. Andrini:
 Varietà: Honeymoon
 Semina 01/04/23



Produzione cipolla Andrini 2023



Produzione Commerciabile cipolla Andrini 2023

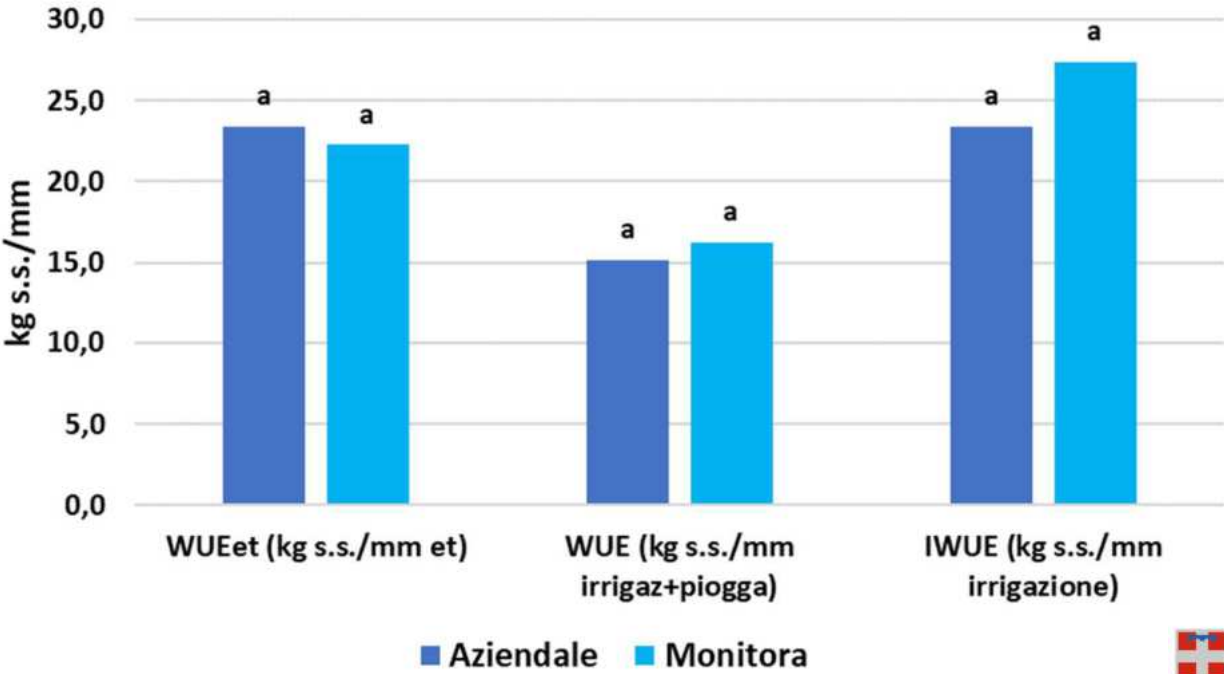


Cipolla: efficienza irrigua

Azienda	Gestione idrica	ETe (mm)	Pioggia (mm)	Irrigazione (mm)	Numero interventi
Andrini	Aziendale	384	209	384	31
	Monitora	373		303	32



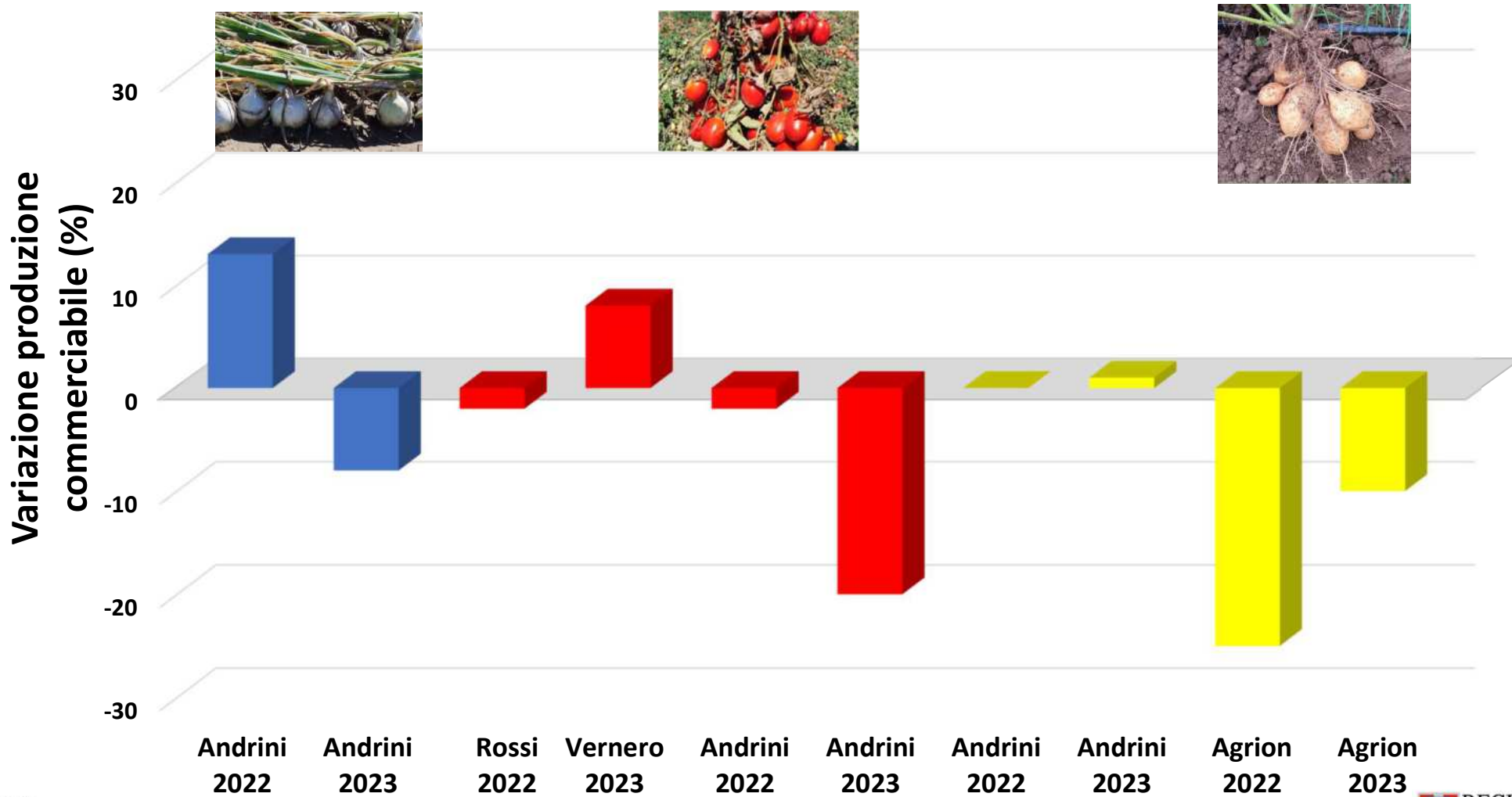
Efficienza idrica cipolla Andrini 2023



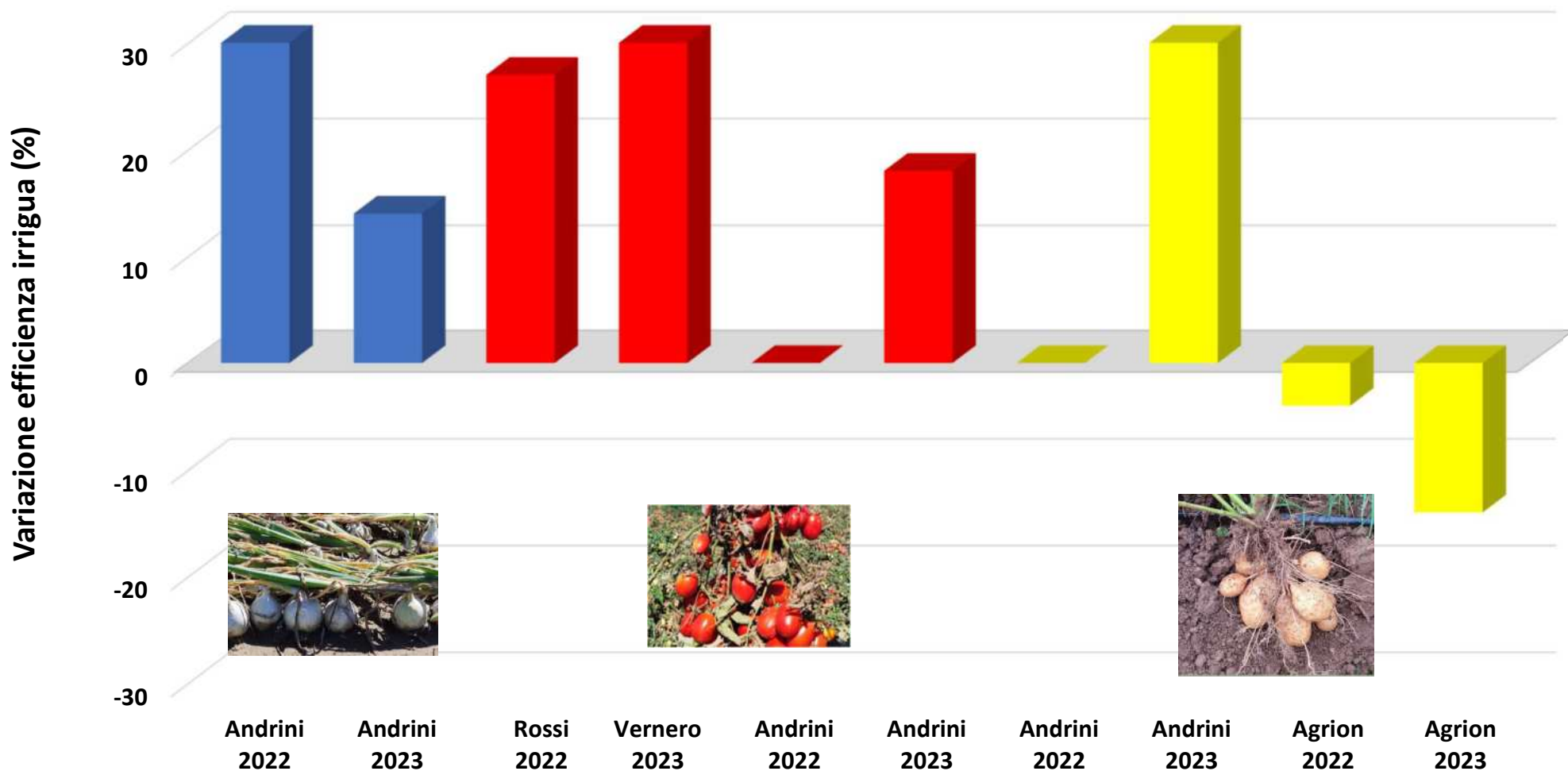
Vantaggi dell'applicazione dell'irrigazione Monitora

Anno	Coltura	Azienda	Produzione commerciabile (%)	Apporto irriguo (mm)	Efficienza irrigua (IWUE %)	Miglioramento qualitativo
2022	Cipolla	Andrini	+13	-110	+38	Pezzatura più equilibrata, minore scarto (sovra-calibro)
	Pomodoro	Andrini	-2	0	0	Minor difettosità
		Rossi	-2	-55	+27	Aumento dei °Brix, minore difettosità totale
	Patata	Andrini	+0	+0	+0	Riduzione sotto-calibro e danno da elateridi
		Agrion	-25	-80	-4	-
2023	Cipolla	Andrini	-8	-81	+14	Riduzione sotto-calibro
	Pomodoro	Andrini	-20	-65	+18	Riduzione difettosità, aumento dei °Brix
		Vernero	+8	-111	+47	Riduzione difettosità, aumento dei °Brix
	Patata	Andrini	+1	-48	+39	Riduzione sotto-calibro e danno da elateridi
		Agrion	-10	+14	-14	-

Variazioni produttive dell'applicazione dell'irrigazione Monitora



Vantaggi agronomici dell'applicazione dell'irrigazione Monitora



Ottimizzazione della fertilizzazione

Quantificazione degli asporti unitari di macronutrienti in prodotti, sottoprodotti e residui colturali



Campionamento in aree rappresentative, macinazione dei campioni essiccati e analisi NPK presso laboratorio agrochimico della Regione Piemonte.



Asporti unitari dei nutrienti



Considerati solo asporti «dal campo»

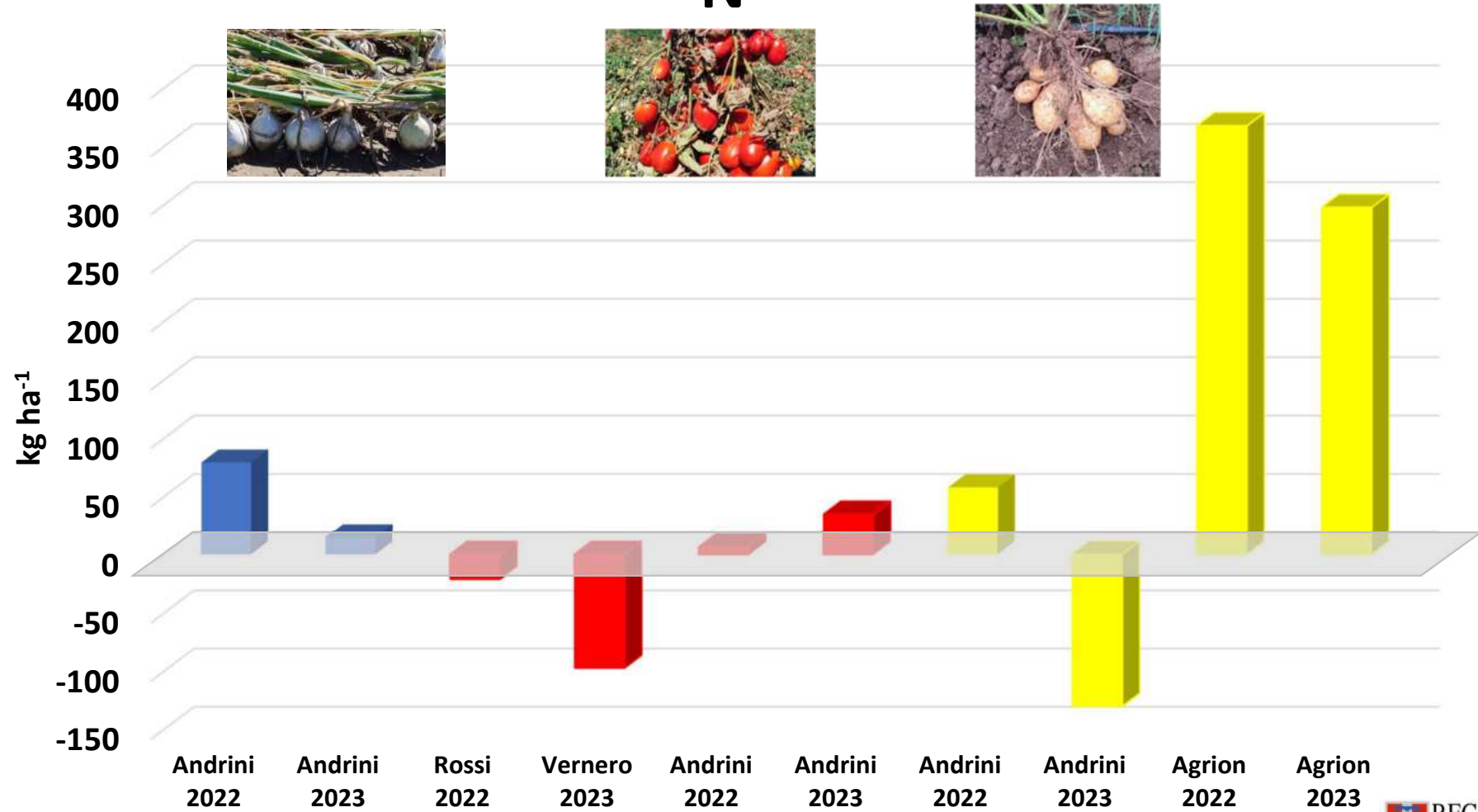
Coltura	Disciplinare Produzione integrata (kg/t t.q.)			Monitora (kg/t t.q.)		
	N	P	K	N	P	K
Pomodoro	2,6	1,0	4,0	1,7	0,3	2,4
Patata	5,0	2,0	8,0	3,0	0,8	4,9
Cipolla	3,0	1,4	4,0	1,6	0,3	1,4

Considerati asporti totali

Coltura	Disciplinare Produzione integrata (kg/t t.q.)			Monitora (kg/t t.q.)		
	N	P	K	N	P	K
Pomodoro	2,6	1,0	4,0	2,6	0,4	3,7
Patata	5,0	2,0	8,0	4,7	1,1	8,6
Cipolla	3,0	1,4	4,0	2,2	0,3	1,7

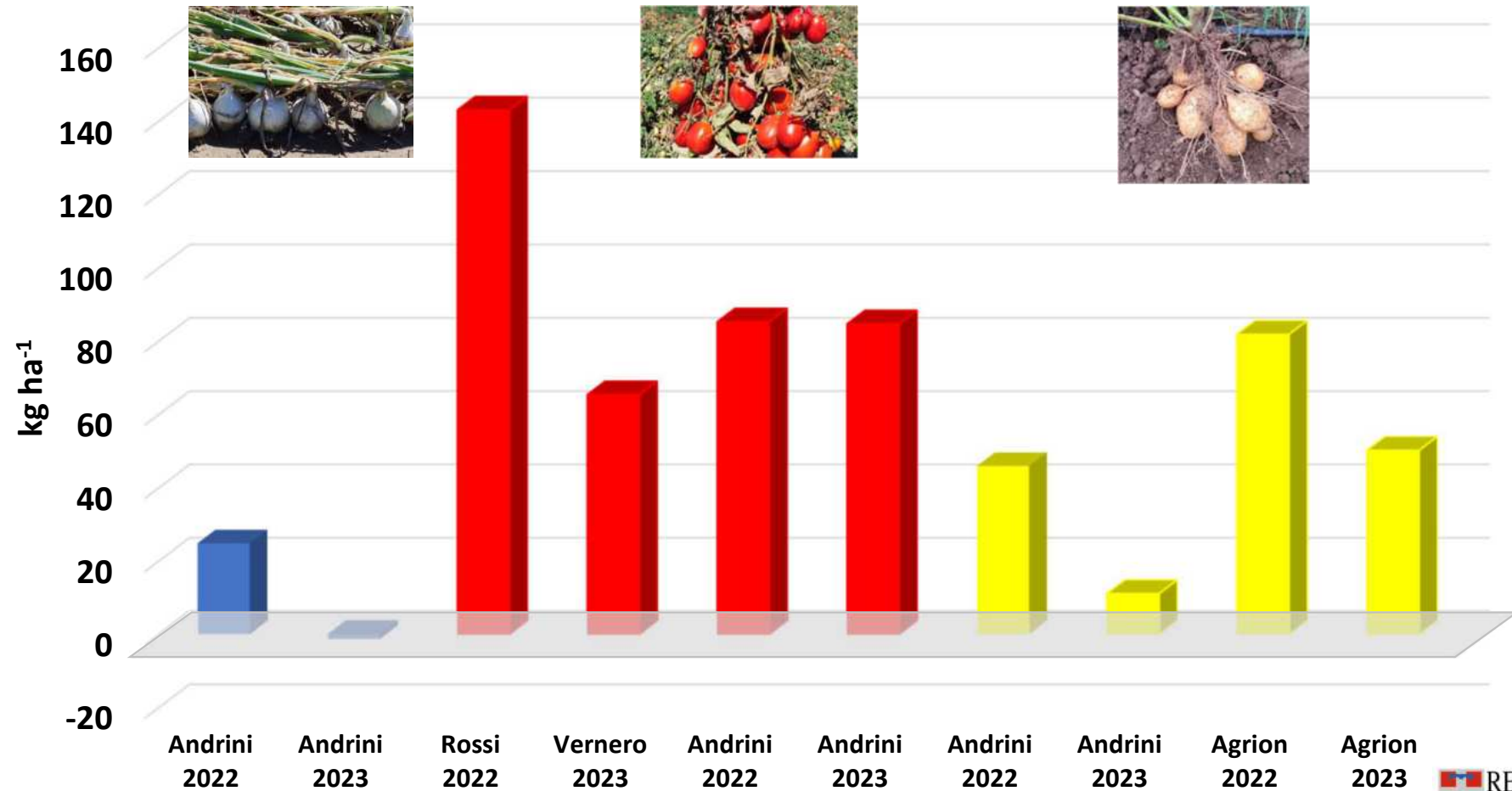
Bilancio Apporti-Asporti

N



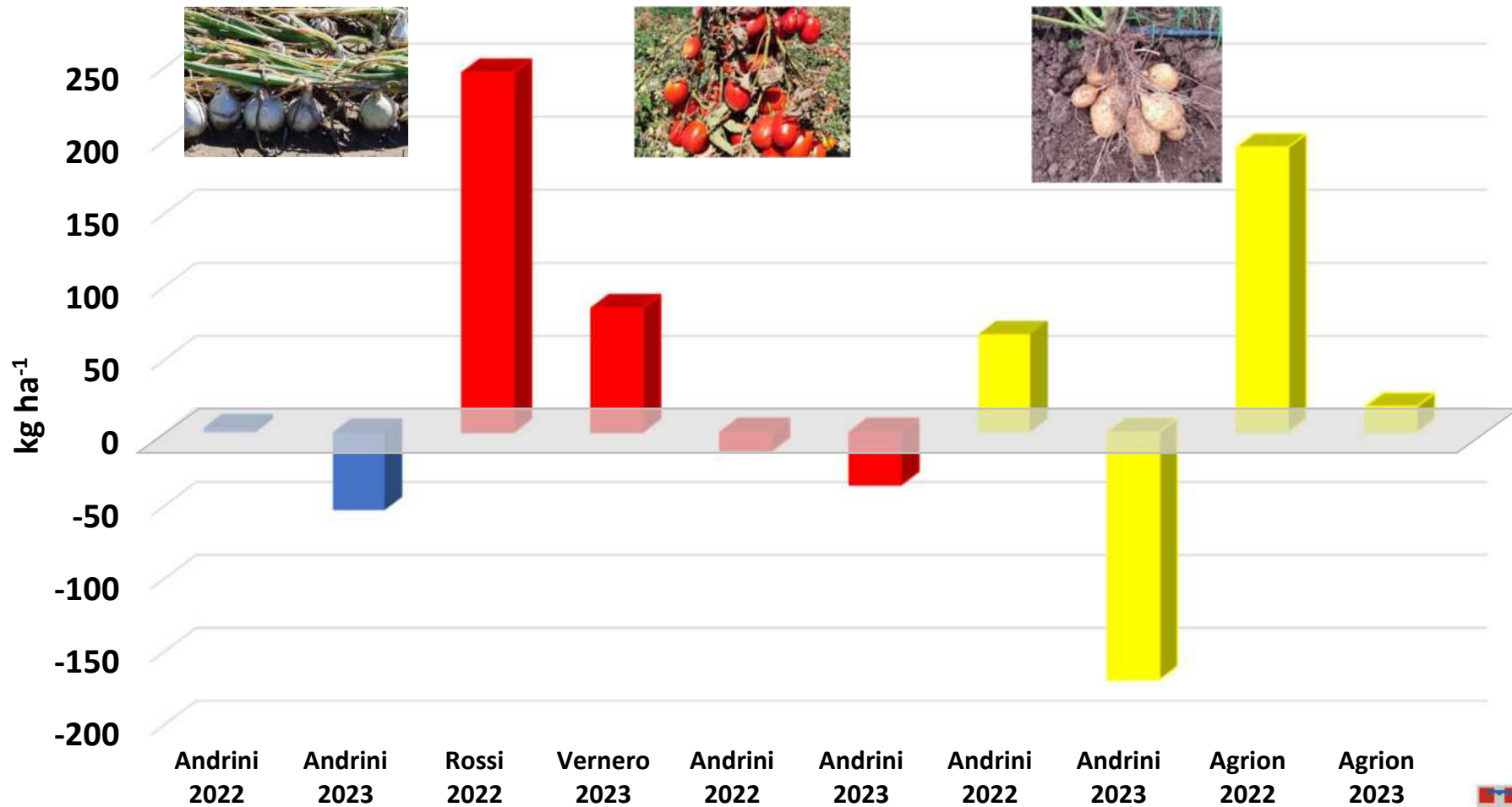
Bilancio Apporti-Asporti

P



Bilancio Apporti-Asporti

K



Analisi economico-ambientale: il caso della prova pomodoro Az. Andrini

	PRODUZIONE t/ha bacche mature - MEDIA	Resa stimata (- 17% dai dati di campionamento) t/ha	% bacche verdi	% bacche marce	BRIX	% Prezzo base (150euro/ t)	Prezzo euro/t	Ricavo lordo vendita /ha	Delta irrigazione	Delta costo irrigazione	Ricavo lordo totale campo	Delta ricavo lordo totale campo	
Dati di campionamento	128,7	106,8	15,3	0,79	5,2	108,75	163,13 €	17.422,69 €	/	/	111.620,51 €	9.414,75 €	Aziendale
	114,3	94,9	20,8	0,65	5,2	108,75	163,13 €	15.473,66 €	/	/	100.578,76 €	/	Monitora difesa
	108,0	89,6	14,2	1,51	6,4	117,5	176,25 €	15.795,54 €	51 mm in meno pari a 54 ore di irrigazione	1.627,00 €	102.671,00 €	/	Monitora acqua
Dati industria	107,0	/	/	/	5,01	105	157,50 €	16.852,50 €	/	/	109.541,25 €	5.243,25 €	

1 ora di irrigazione = a 30 euro di energia elettrica circa

Seguendo il consiglio irriguo Monitora su tutto il campo il **risparmio idrico sarebbe stato di 3.315.000 litri**. La tesi aziendale tuttavia risulta economicamente più vantaggiosa su estensioni medio-grandi, infatti i maggiori costi dell'irrigazione vengono ridistribuiti e più che compensati dall'aumento della rese, a discapito tuttavia della qualità.

Difesa sostenibile di patata, pomodoro e cipolla mediante DSS Monitora

Strategia Monitora: il DSS è stato utilizzato per ottenere raccomandazioni di esecuzione di trattamenti fitosanitari per ogni località, basate sugli output di allerta per ciascun patosistema. Le applicazioni sono state programmate in base all'effetto del tempo sul patogeno identificato e in base al meccanismo d'azione del fungicida.



Patosistemi ospite/patogeno identificato:

- Pomodoro e patata – *Phytophthora infestans*
- Pomodoro e patata – *Alternaria* spp.
 - Cipolla- *Peronospora destructor*
- Cipolla- *Stemphylium*-*Alternaria* spp.



Criteri di scelta dell'agrofarmaco nella strategia Monitora

- Meccanismo e spettro d'azione
- Numero di interventi massimi ammessi
 - Efficacia



Mappatura fitopatologica dell'areale 2021-2023

Principali patogeni fungini riscontrati:

Patata

- *Alternaria spp.* > incidenza alta
- *Phytophthora infestans*
- *Fusarium spp.*
- *Colletotrichum coccodes* > riscontrata nei tuberi seme e in post raccolta (causa imbrunimenti del tubero e quindi problemi commerciali)



Sintomi di *Colletotrichum coccodes*

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*
- *Fusarium solani*



Sintomi di *Alternaria* spp.

Mappatura patogeni tellurici 2023

Patogeni tellurici isolati da cipolla

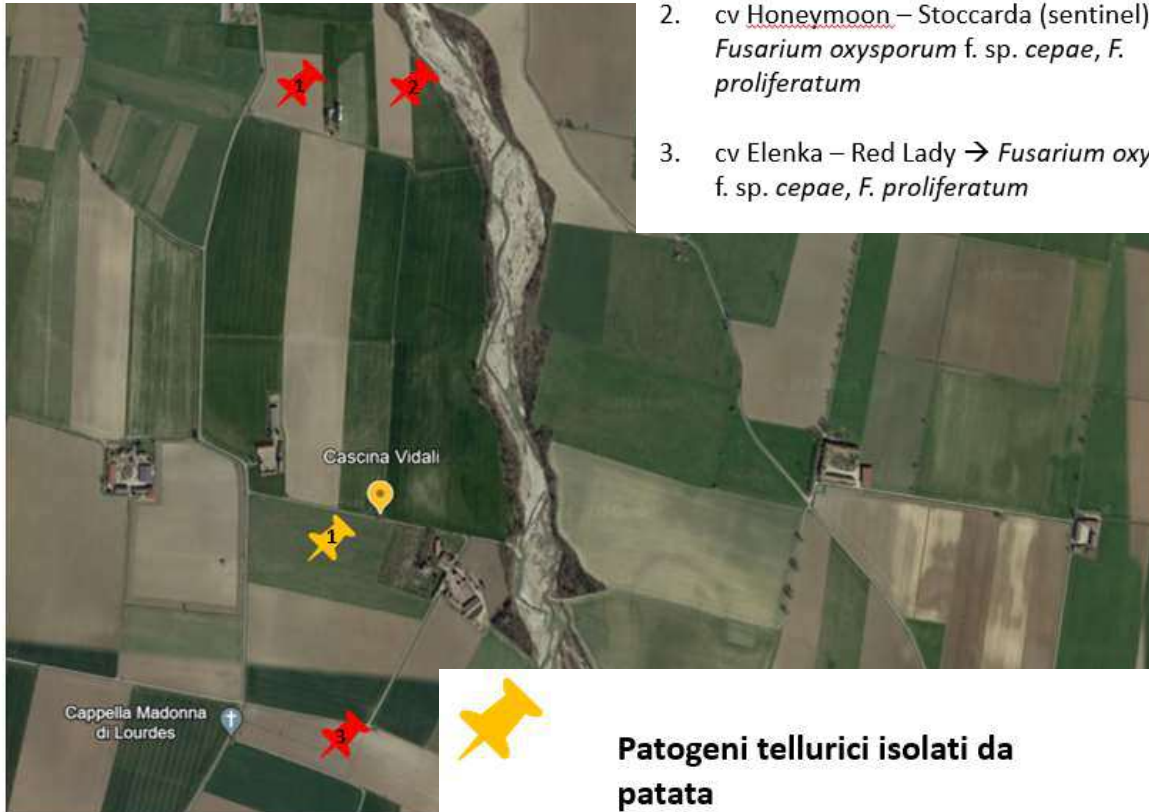
1. cv Solstice → *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*, *F. proliferatum*
2. cv Honeymoon – Stoccarda (sentinel) → *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*, *F. proliferatum*
3. cv Elenka – Red Lady → *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*, *F. proliferatum*

Patogeni tellurici isolati da patata

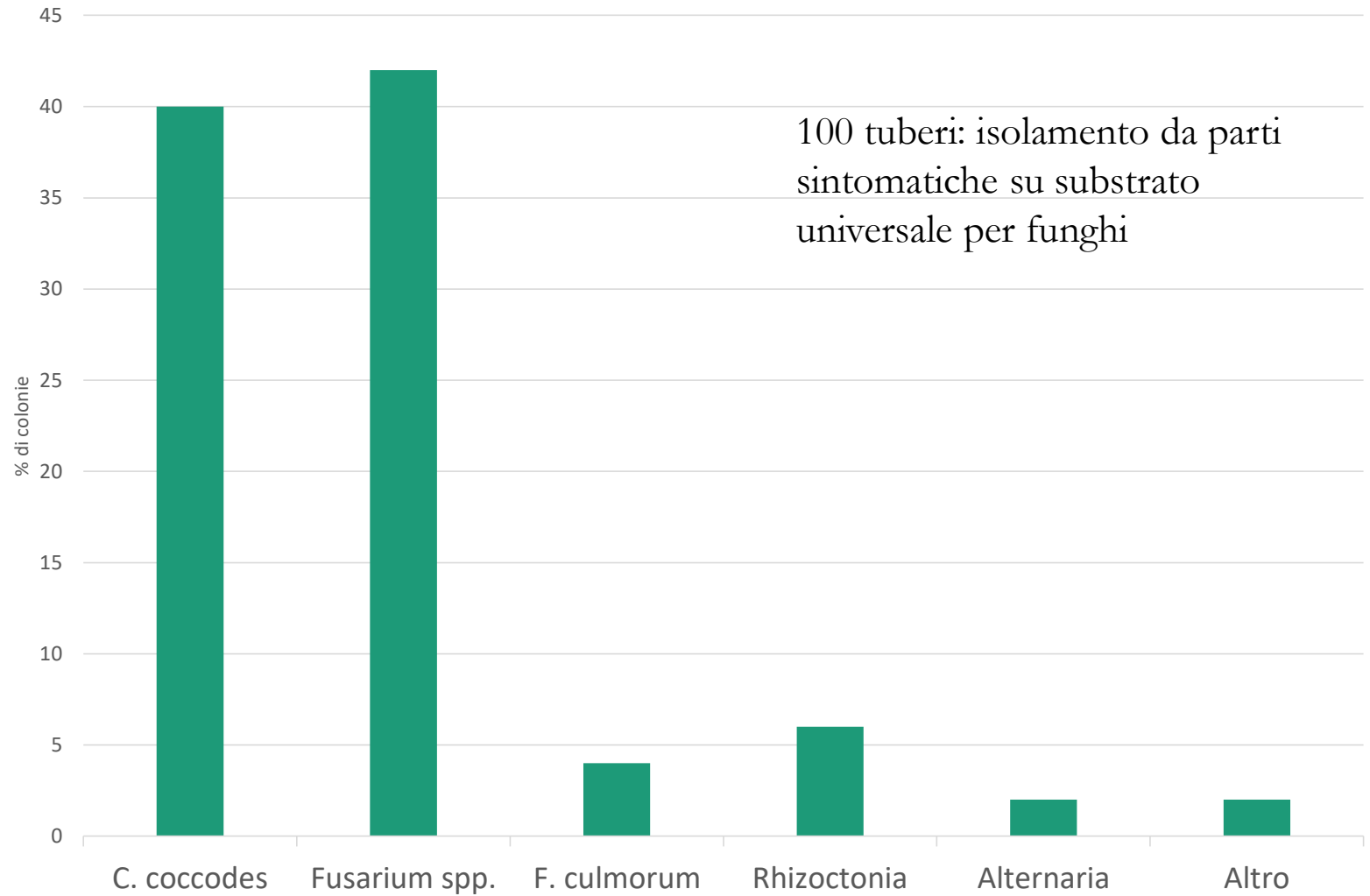
1. Corinna - Floriana → *Fusarium* spp., *Erwinia*

Patogeni tellurici isolati da patata

1. cv Monique → *Fusarium* spp., *Colletotrichum coccodes*



Analisi diagnostica su tuberi-seme patata 2023 cv Monique



Patata: problematiche fitosanitarie

Data	Codice isolato	Sintomo	Esito analisi	Sentinella	Aziendale	Monitora
01/06/2023	-	-	-	-	-	-
14/06/2023	224P	Necrosi fogliare	<i>Alternaria</i>	<1%		
04/07/2023	288P	Necrosi fogliare	<i>Alternaria</i>		<1%	<1%
04/07/2023	289P	Necrosi fogliare	<i>Alternaria</i>		<1%	<1%
04/07/2023	298P	Necrosi tubero buccia	<i>Alternaria</i>		<1%	
04/07/2023	286P	Necrosi marginale	<i>Alternaria</i>		>1%<10%	>1%<10%
04/07/2023	285P	Necrosi marginale	<i>Alternaria</i>		>1%<10%	>1%<10%
04/07/2023	287P	Necrosi fogliare	<i>Alternaria</i>		>1%<10%	>1%<10%
31/08/2023	308P	Marciume secco	<i>Fusarium</i>		<1%	<1%
31/08/2023	309P	Necrosi superficiali	muto		<1%	
31/08/2023	310P	Collassi/ marciume secco tubero	<i>Fusarium</i>		<1%	
31/08/2023	311P	Necrosi superficiali	muto		<1%	
12/07/2023		Marciume basale- collasso	<i>Pectobacterium carotovorum</i>		<1%	<1%
12/07/2023		Marciume basale- collasso	<i>Alternaria</i>		>10<30%	>1%<10%



Alternaria



Fusarium spp.



Pectobacterium carotovorum



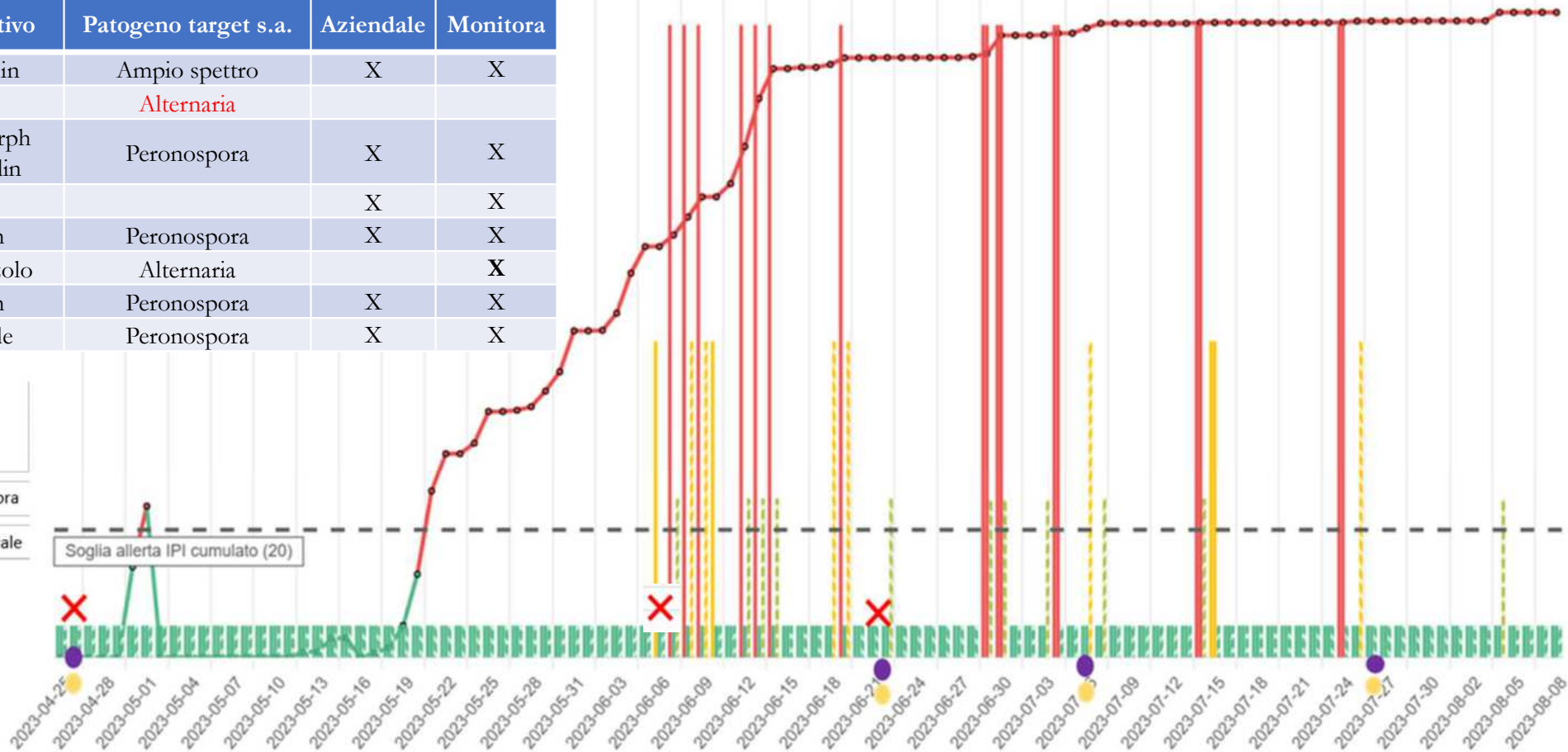
Patata: strategie di difesa a confronto Agrion - Andrini

Rilievo del 19/07/2023 cv Corinna - Necrosi fogliari da *Alternaria* spp. Aziendale: 30% Monitora: 12%

● *Alternaria solani* (Patata) - Monitora ● *Phytophthora infestans* (Patata) - Monitora ☒ *Alternaria solani* - Tomcast ☒ *Phytophthora infestans* - Ipi

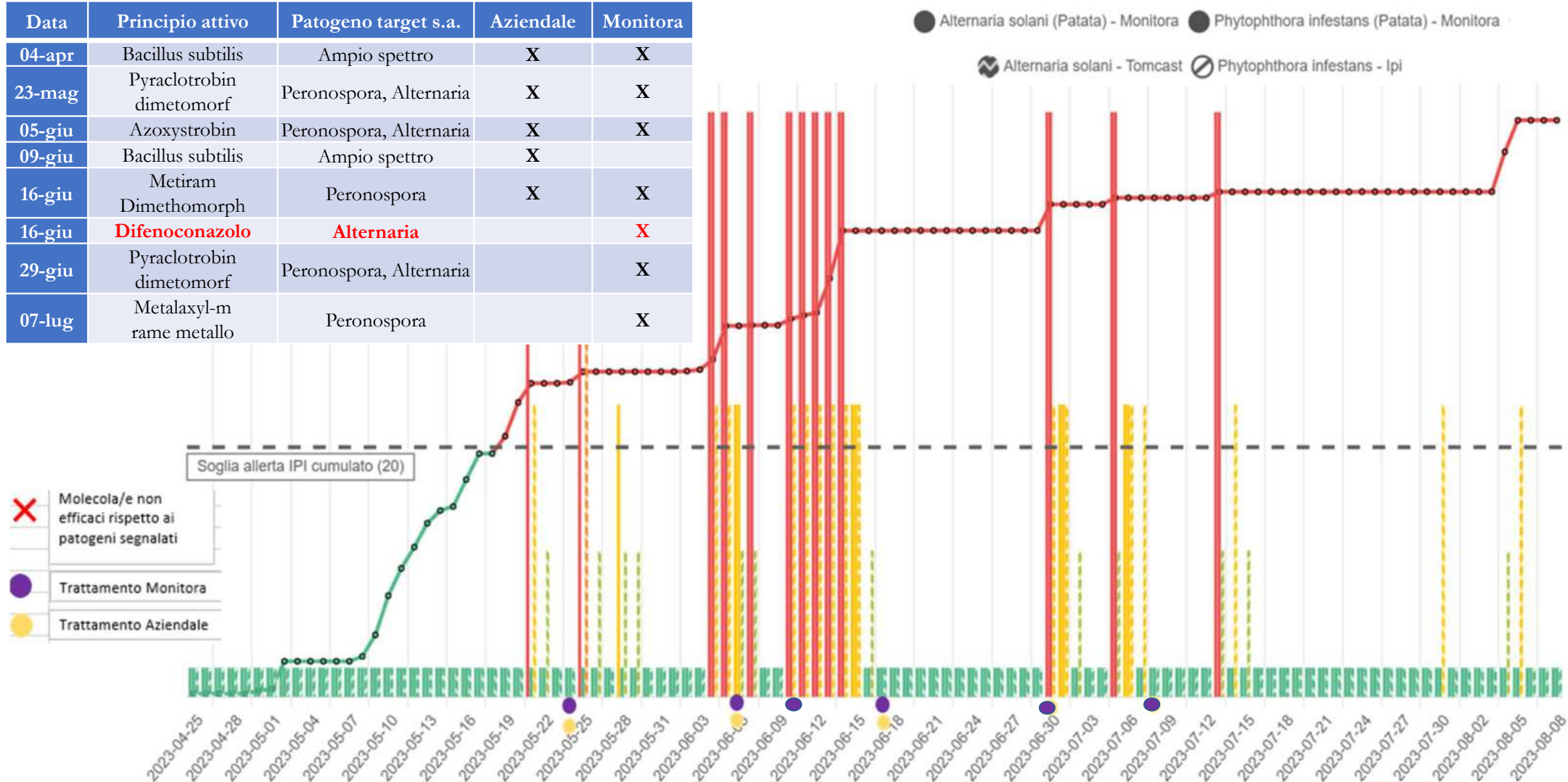
Data	Principio attivo	Patogeno target s.a.	Aziendale	Monitora
26-apr	Azoxystrobin	Ampio spettro	X	X
7-giu		<i>Alternaria</i>		
21-giu	Dimethomorph Ametoctradin	Peronospora	X	X
21-giu	Zolfo		X	X
04-lug	Fluazinam	Peronospora	X	X
04-lug	Difenoconazolo	<i>Alternaria</i>		X
26-lug	Fluazinam	Peronospora	X	X
	Zoxamide	Peronospora	X	X

- ✗ Molecola/e non efficaci rispetto ai patogeni segnalati
- Trattamento Monitora
- Trattamento Aziendale



Patata: strategie di difesa a confronto Agrion - Andrini

Data	Principio attivo	Patogeno target s.a.	Aziendale	Monitora
04-apr	Bacillus subtilis	Ampio spettro	X	X
23-mag	Pyraclotrobin dimetomorf	Peronospora, Alternaria	X	X
05-giu	Azoxystrobin	Peronospora, Alternaria	X	X
09-giu	Bacillus subtilis	Ampio spettro	X	
16-giu	Metiram Dimethomorph	Peronospora	X	X
16-giu	Difenoconazolo	Alternaria		X
29-giu	Pyraclotrobin dimetomorf	Peronospora, Alternaria		X
07-lug	Metalaxyl-m rame metallo	Peronospora		X



- X Molecola/e non efficaci rispetto ai patogeni segnalati
- Trattamento Monitora
- Trattamento Aziendale

Gestione sostenibile della difesa della patata

- **Sanità del materiale di propagazione:** alto rischio di introduzione di *C. coccoades* (presenza di *R. solani*)
- **Scelte agronomiche:** resistenza varietale esempio, evidenza di media suscettibilità di Corinna a *Alternaria spp.*
- **Impiego del DSS MONITORA a confronto con altri modelli (IPI, TOMCAST): 20 maggio -6 giugno** segnalazione di alto rischio di infezioni di *Alternaria* (IPI 17-19 maggio alto rischio peronospora)
- **Strategia di difesa:** scelta del principio attivo in strategia di difesa

Scelta principio attivo	Numero dei trattamenti				Principio attivo impiegato non efficace secondo DSS	
	Centro Sperimentale Boves		Az. Andrini Pontecurone			
	Aziendale	Monitora	Aziendale	Monitora	Aziendale	Monitora
Antiperonosporico	4	4	1	2	3	
Ampio spettro	2	2	4	4		
Alternaria		1		1		
Totale trattamenti	6	7	5	7		



Totale a trattamento 80 euro/ha (esclusi prodotti fitosanitari)

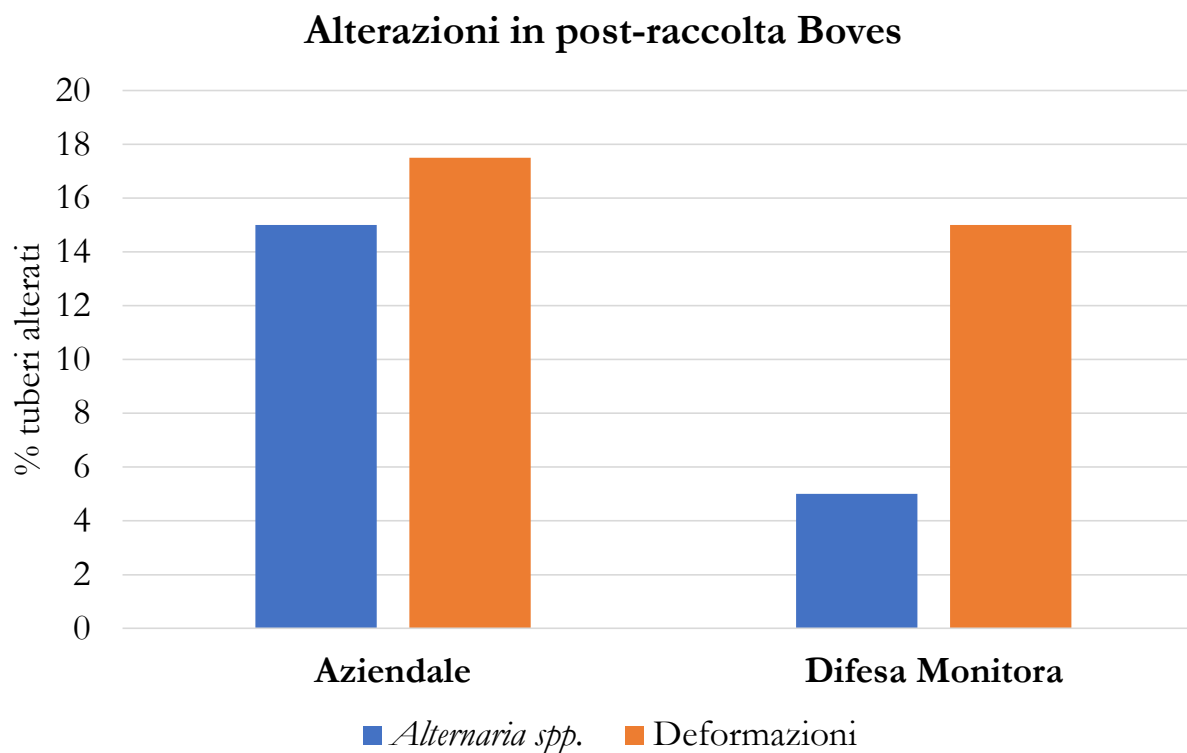
Tempo necessario: 3 ore/per 2 ettari trattati (compreso tempo di trasferta al campo, preparazione miscela e risciacquo botte)

Carburante: 20 l/ ora di gasolio (prezzo del gasolio agricolo quest'estate 1,28 euro/l)

Manodopera: 28 euro/ ora operaio

Alterazioni su patata in post raccolta

Storia dei trattamenti fitosanitari in campo: primo *alert* segnalato verso *Alternaria* spp. non gestito.
Analisi diagnostiche in post-raccolta (3 mesi): 5 kg (circa 40 tuberi) su Corinna (Aziendale) e Corinna (Monitora)



Patata Az. Andrini: assenza di differenze tra le strategie con limitati marciumi da *Fusarium* spp.

Pomodoro: problemi fitosanitari



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



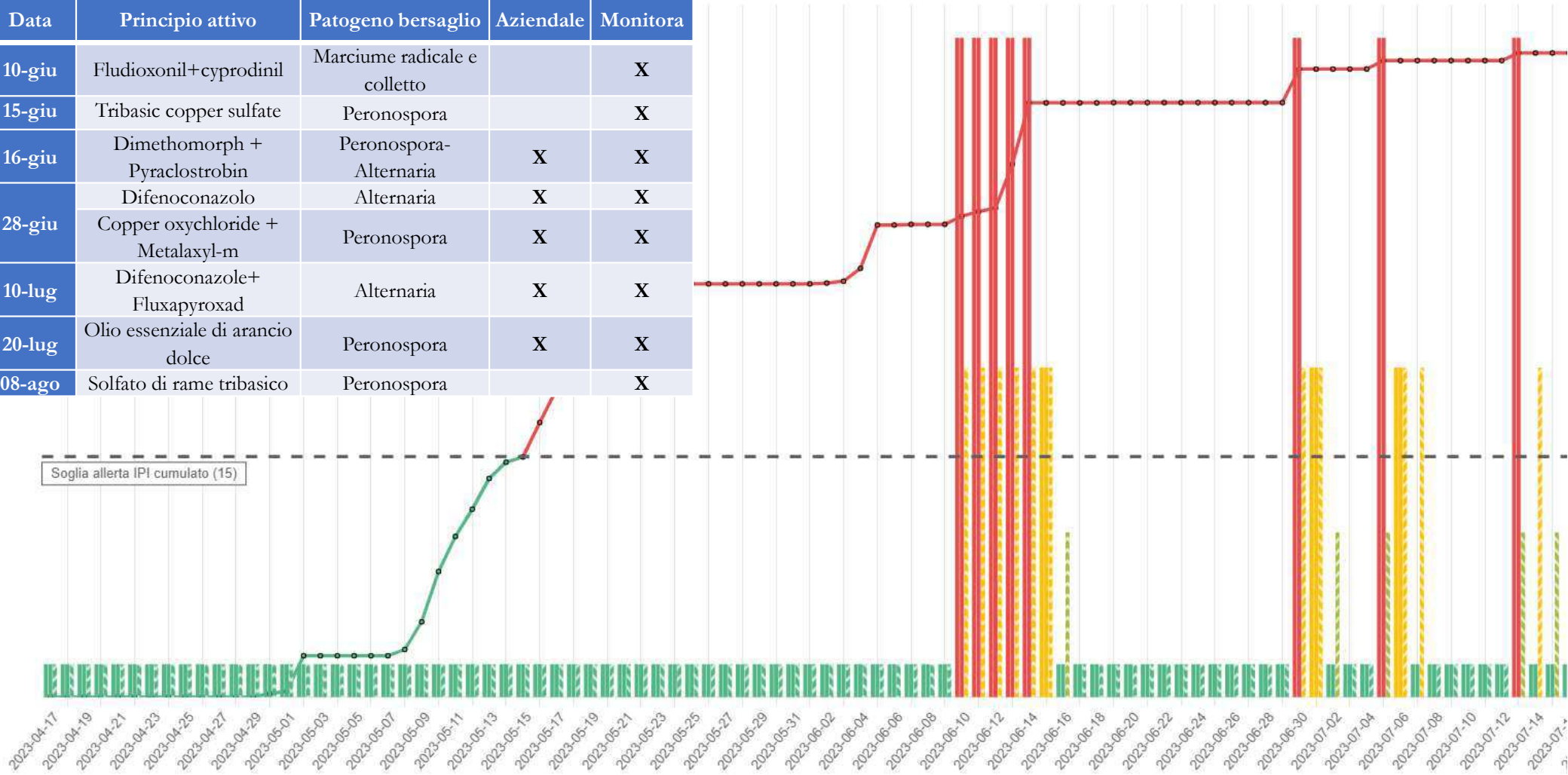
Alternaria spp.

Fisiopatia:
disseccamento
infiorescenza



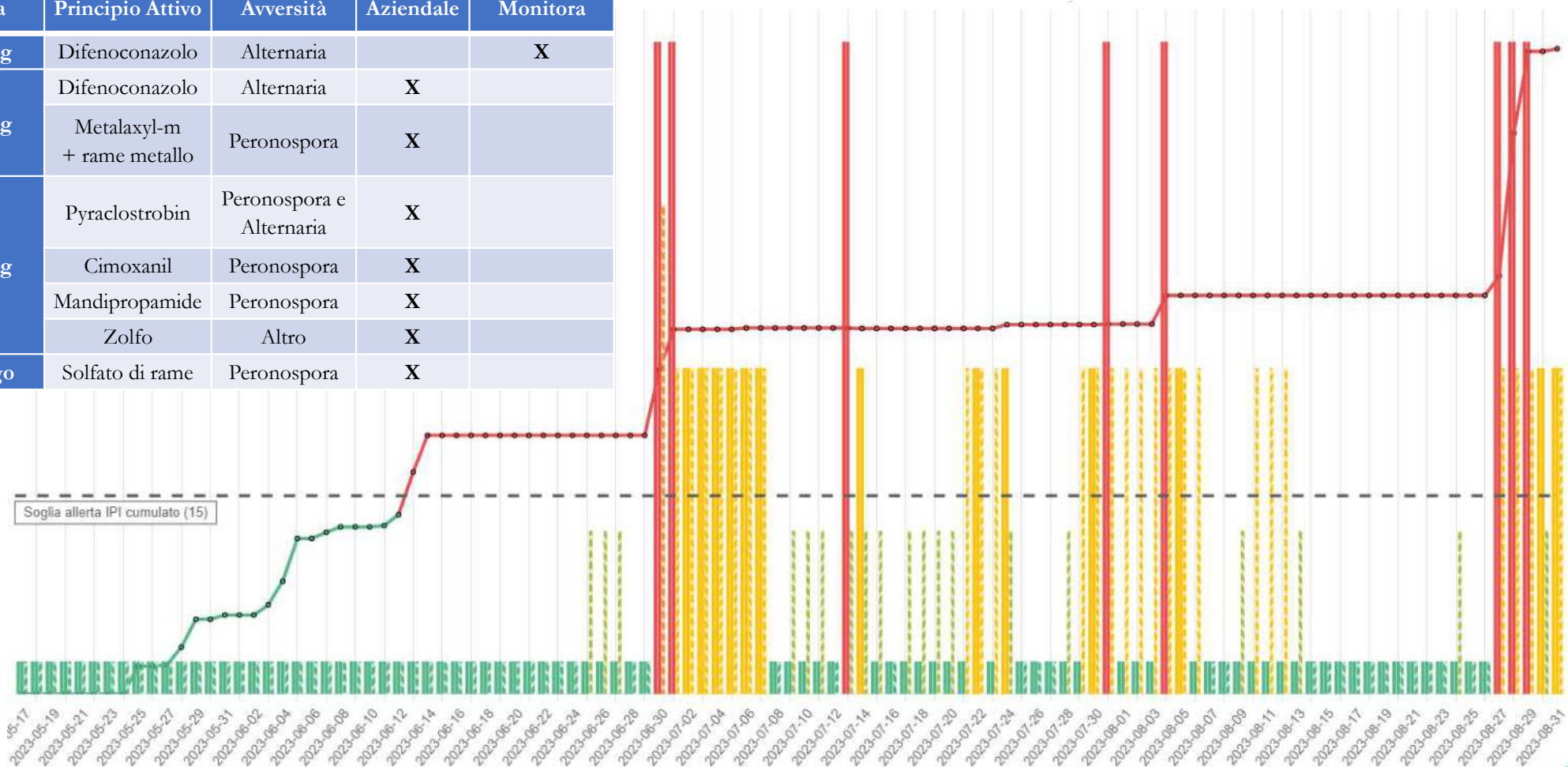
Pomodoro Andrini: strategie di difesa a confronto

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

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	



Gestione sostenibile della difesa del pomodoro

- **Scelte agronomiche:** resistenza varietale verso *P. infestans* (H1015)
- **Impiego del DSS MONITORA a confronto con altri modelli (IPI, TOMCAST): 10 giugno** segnalazione di alto rischio di infezioni di *Alternaria* e *P. infestans* (IPI 15 maggio alto rischio peronospora)
- **Strategia di difesa:** scelta del principio attivo in strategia di difesa
- **Alterazioni in post raccolta:** Analisi diagnostiche in post-raccolta (1 mese): 50 bacche

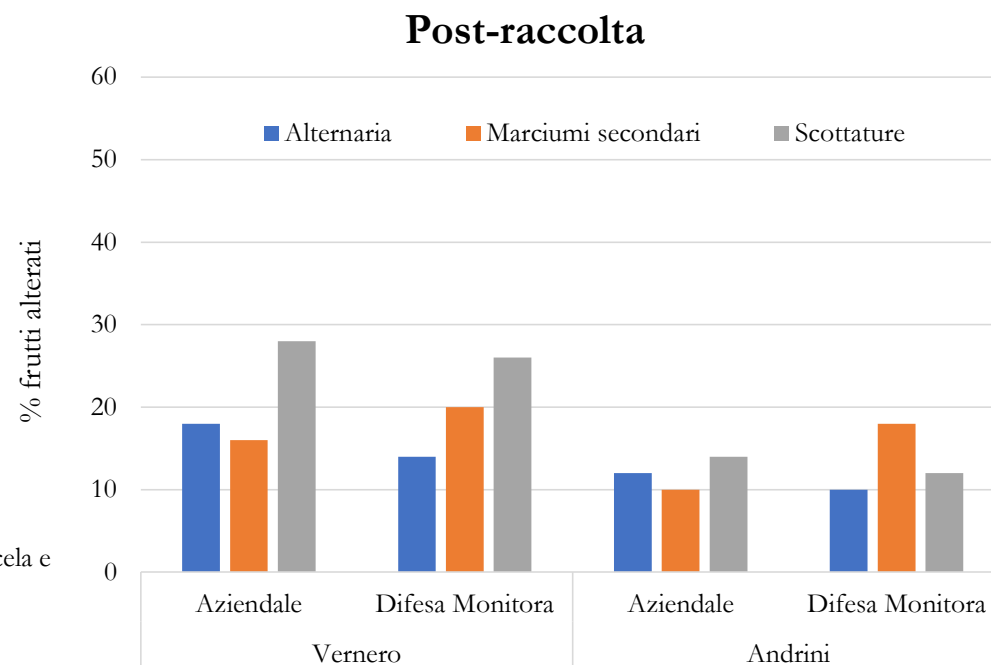
Scelta principio attivo	Numero di trattamenti			
	Az. Vernero		Az. Andrini	
	Aziendale	Monitora	Aziendale	Monitora
Antiperonosporico	4		1	2
Ampio spettro	1		4	4
Alternaria	1	1		1
Altro	1			
Totale trattamenti	7	1	5	7

Totale a trattamento 80 euro/ ha (esclusi prodotti fitosanitari)

Tempo necessario: 3 ore/per 2 ettari trattati (compreso tempo di trasferta al campo, preparazione miscela e risciacquo botte)

Carburante: 20 l/ ora di gasolio (prezzo del gasolio agricolo quest'estate 1,28 euro/l)

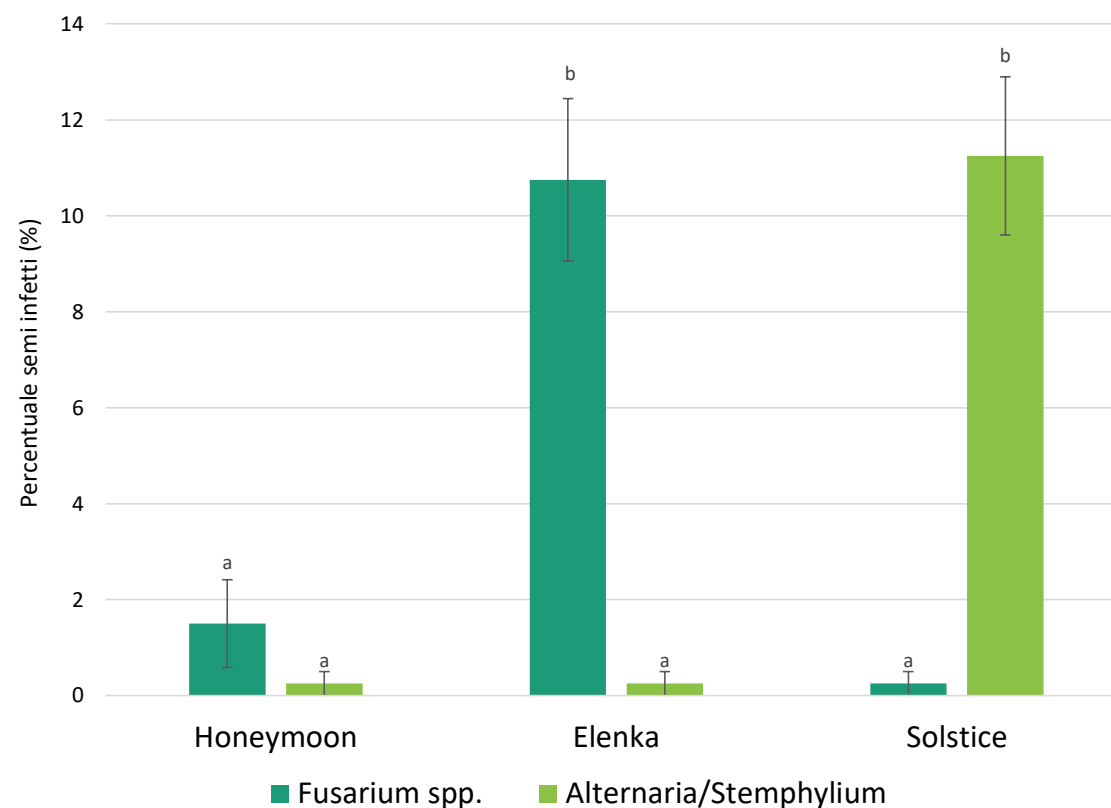
Manodopera: 28 euro/ ora operaio



Sanità del materiale propagativo cipolla 2023

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).

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>



Marciume da *Botrytis*



Necrosi da *Alternaria*
Stemphylium sp.



Alterazioni dello sviluppo da *Fusarium*



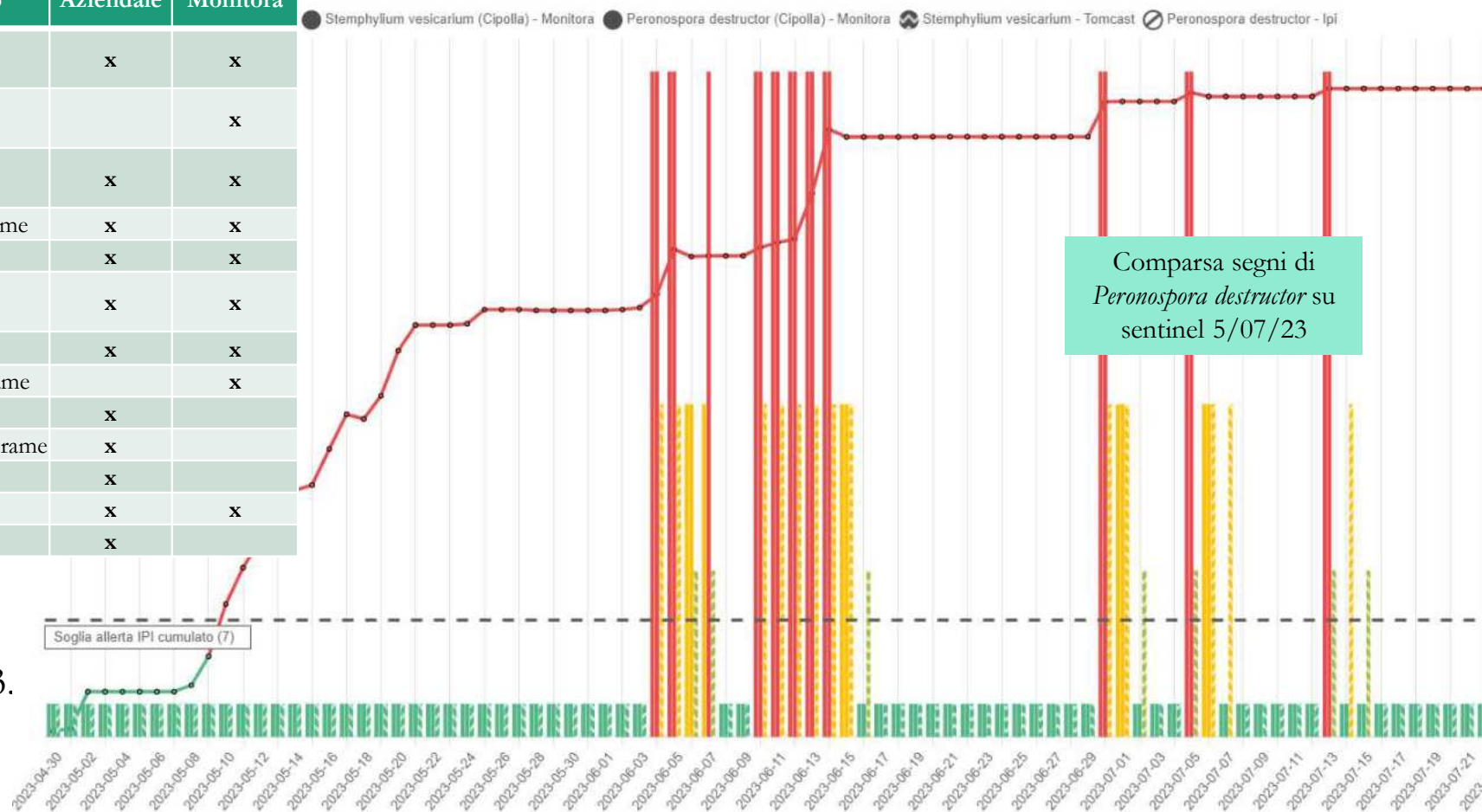
Peronospora destructor



Fitotossicità

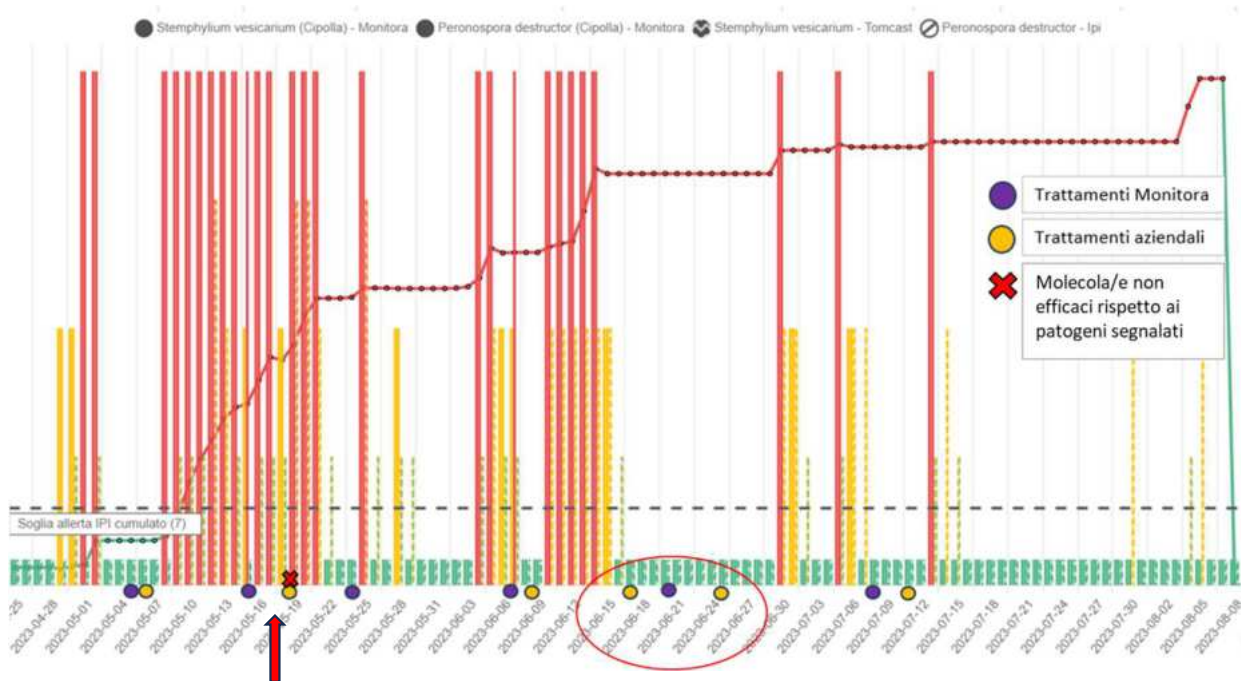
Andrini: strategia di difesa a confronto

Data	Patogeno bersaglio	Principio attivo	Aziendale	Monitora
25-mag	Peronospora + Alternaria	Azoxystrobin	x	x
13-giu	Peronospora	Dimethomorp Pyraclostrobin		x
27-giu	Botrytis	Pyraclostrobin Boscalid	x	x
	Peronospora	metalaxyl-m + rame	x	x
07-lug	Peronospora	Cyazofamide	x	x
	Botrytis	Fludioxonil Cyprodinil	x	x
16-lug	Botrytis	Pyrimethanil	x	x
25-lug	Peronospora	Metalaxyl-m + rame		x
25-lug	Peronospora	Zoxammide	x	
	Peronospora	Solfato basico di rame	x	
04-ago	Peronospora	Cimoxanil	x	
	Botrytis	Fenexamide	x	x
	Peronospora	Cimoxanil	x	



Peronospora destructor osservata in campo su Honeymoon il 5 lug 2023. Il DSS è stato rivisto per lo stadio fenologico.

Terre di Demetra: 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	

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 a confronto con altri modelli (IPI, TOMCAST):** 1 maggio vs 1 giugno segnalazione di alto rischio di infezioni di *Alternaria* e *P. destructor* (IPI 10 maggio alto rischio peronospora)
- **Strategia di difesa:** diversificazione delle strategie di difesa
- **Alterazioni in post raccolta:** Analisi diagnostiche in post-raccolta (3 mesi): 30 bulbi.

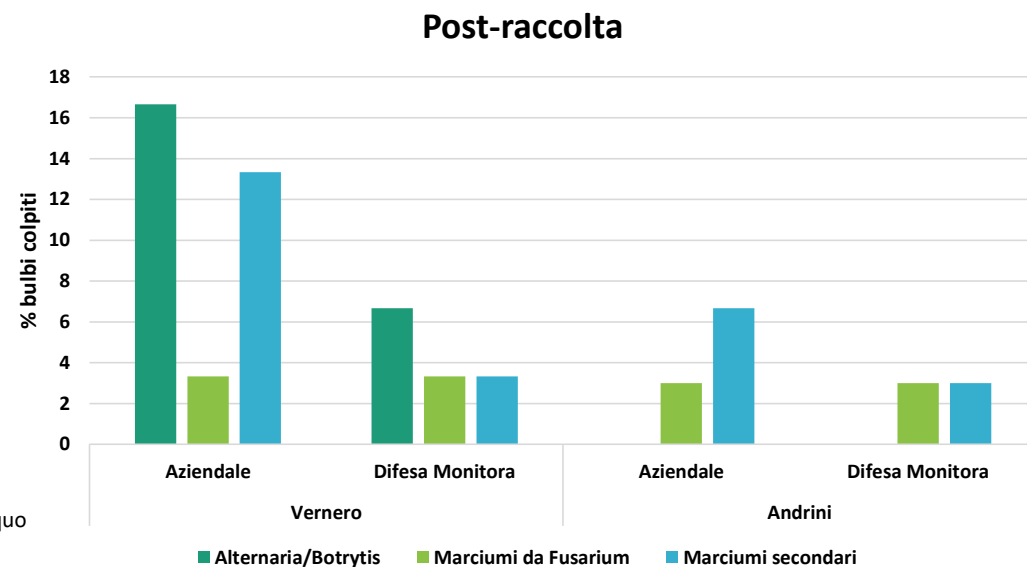
Scelta principio attivo	Numero dei trattamenti			
	Terre di Demetra		Az. Andrini	
	Aziendale	Monitora	Aziendale	Monitora
Antiperonosporico	5	4	6	4
Ampio spettro	2	3	3	3
Alternaria				
Antibotritico	1		2	2
Totale trattamenti	8	7	11	9

Totale a trattamento 80 euro/ ha (esclusi prodotti fitosanitari)

Tempo necessario: 3 ore/per 2 ettari trattati (compreso tempo di trasferta al campo, preparazione miscela e risciacquo botte)

Carburante: 20 l/ ora di gasolio (prezzo del gasolio agricolo quest'estate 1,28 euro/l)

Manodopera: 28 euro/ ora operaio



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.

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.

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.

Possibili sviluppi futuri (1/2)

Proseguire lo sviluppo della piattaforma ed estendere il suo utilizzo ad un maggior numero di utenti (sia aziende sia tecnici).

- Migliorare la **fruibilità** da parte degli utenti: sviluppare l'**App**;
- Incrementare ed **integrare la rete di sensori hardware** (capannine meteo e sensori del terreno);
- **Perfezionare i DSS esistenti** considerando ulteriori fattori quali ad esempio la resistenza varietale, **validarne di nuovi**, anche per altre colture (ad esempio Botrytis-cipolla)
- **Ottimizzare la gestione dell'irrigazione** in funzione dell'impatto produttivo e soprattutto qualitativo. Definire non solo quanto bagnare, ma anche con che frequenza, considerando i vantaggi qualitativi di leggeri stress;

Possibili sviluppi futuri (2/2)

- Ottimizzare la **fertirrigazione**, come **bilanciamento di nutrienti** e ruolo di interventi specifici, in funzione della produttività e qualità;
- Fornire **indicazioni per la scelta dei prodotti fitosanitari** (ad esempio: sostanze attive efficaci nei confronti dei patogeni rilevati...);
- Implementare la piattaforma con le **immagini satellitari** (NDVI, ecc..) e metterle in relazioni con la sensoristica di campo;
- **Accrescere la rete** delle aziende e tecnici per favorire lo scambio di informazioni (funzione Forum della piattaforma);

Grazie per la partecipazione!

