

Risultati e Conclusioni



Attività Svolta



## Linea 1: Gestione sostenibile del nocciolo

Relazione attività 2024 - Dott.ssa Alessandra Vinci



# Linea di Ricerca 1

La Linea di ricerca 1 si concentra sulla gestione sostenibile del nocciolo attraverso tecniche di agricoltura di precisione, affrontando le principali criticità climatiche e produttive della nocciola. L'obiettivo è **migliorare le performance economiche e ambientali della coltivazione**, attraverso l'ottimizzazione delle risorse idriche e dei trattamenti fitosanitari.

# Collaborazioni Strategiche

Alla Linea di ricerca 1 hanno aderito 7 Organizzazioni dei Produttori associate e non ad Italia Ortofrutta -Unione Nazionale:

ASPROCOR PIEMONTE  
EURONOCCIOLA  
CPN  
AOA  
ECOLAZIO  
COPRONT  
AGRINOLA

La Cabina di Regia progettuale, sulla base di criteri di rappresentatività produttiva e territoriale, ha individuato le OP/aziende sulle quali effettuare le prove sperimentali:

ASPROCOR PIEMONTE  
EURONOCCIOLA  
CPN  
AOA

# Risultati attesi

Implementazione di modelli di supporto decisionale (DSS) per ottimizzare la gestione di irrigazione, nutrizione e difesa delle piante. Questi modelli forniscono indicazioni pratiche basate su dati climatici e pedologici, migliorando l'efficienza dell'utilizzo degli input produttivi.





## Attività Svolta

## Fase 2: Installazione Sensori (maggio - giugno 2024)

on the basis of performance.



### Figure 2: predicted survival curves



### Fase 3: raccolta dati e analisi dei risultati

Perché una differenza così grande esiste nel campo  
della scienza?





## **Fase 1: protocollo sperimentale (gennaio - aprile 2024)**

1. Predisposizione protocollo sperimentale;
2. Individuazione OP/aziende per condurre la sperimentazione;
3. Realizzazione di 4 campi sperimentali (negli areali Piemonte, Lazio e Campania) rappresentativi e tali da garantire risultati "fruibili".

## Fase 2: Installazione Sensori (maggio - giugno 2024)

Nella fase 2 sono stati:

1. installati i sensori XFarm (stazione meteo, sensori di monitoraggio dell'umidità del terreno, trappole con feromoni)
2. impostati i parametri di controllo dei modelli di supporto decisionale (DSS)
3. test preliminari



# Fase 3: raccolta dati e analisi dei risultati

Per ciascuna OP/azienda sono stati raccolti e analizzati i dati:

- climatici,
- di bagnatura fogliare,
- di umidità del terreno,
- di presenza di insetti fitofagi
- produzione.

Inoltre, per le OP/aziende dotate di impianto irriguo, è stato effettuato un volo con drone termico DJI Mavic 3T per il monitoraggio delle condizioni termiche.



# Risultati e Conclusioni

**Modulo Effetti (dati trappola)**

**Modulo Difesa (dati predatori)**

**Dati climatici**

**Dati umidità del terreno**

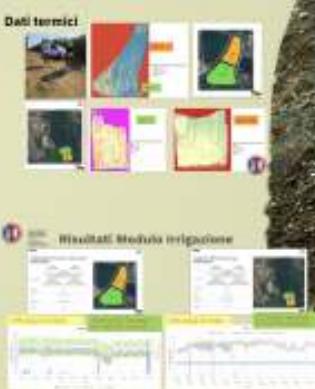
**Modulo Nutrizione**

**Conclusioni**



**Dati termici**

**Risultati Modulo irrigazione**

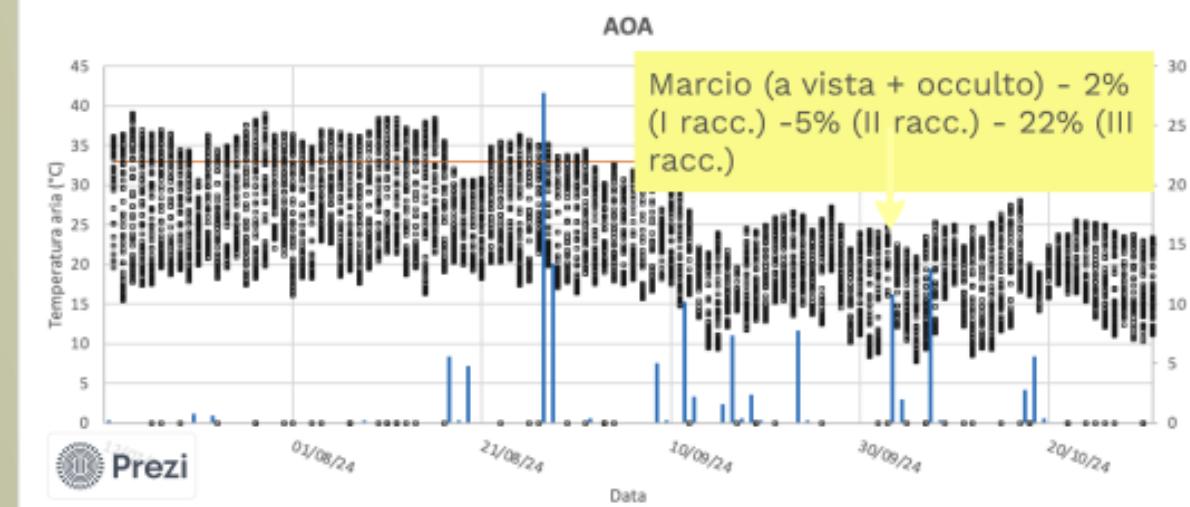




cv. Tonda Gentile delle Langhe  $T_c = 31^\circ\text{C}$   
 cv. Tonda Giffoni  $T_c = 33^\circ\text{C}$   
 cv. Tonda Romana  $T_c = 30^\circ\text{C}$   
 (Cincera et al., 2019)

## Dati climatici

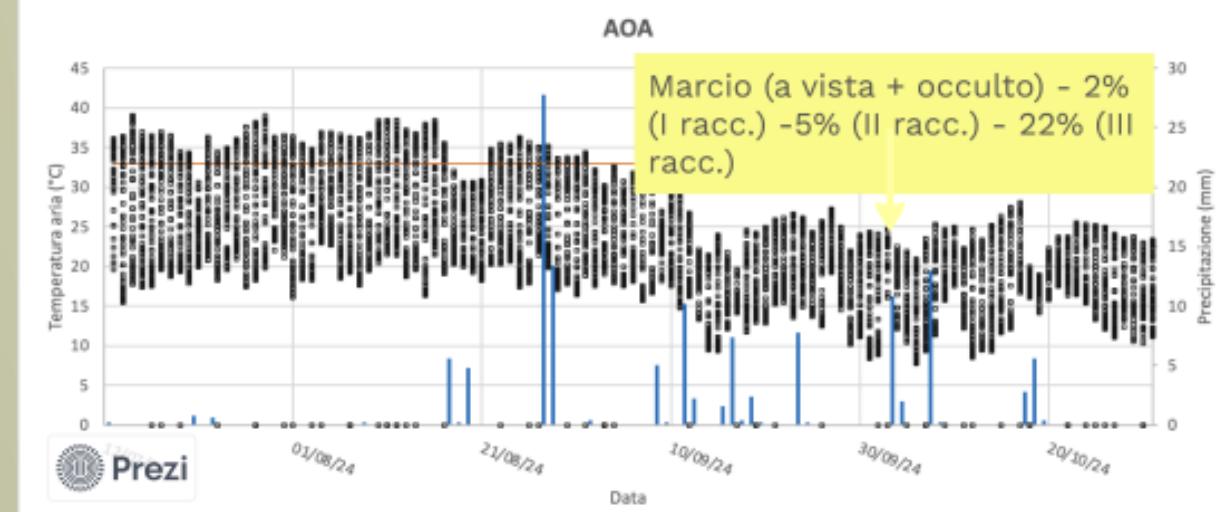
Durante la fase di sviluppo e maturazione 2024, le temperature medie (in nero) e le precipitazioni cumulate (blu) sono state analizzate per le quattro diverse OP.

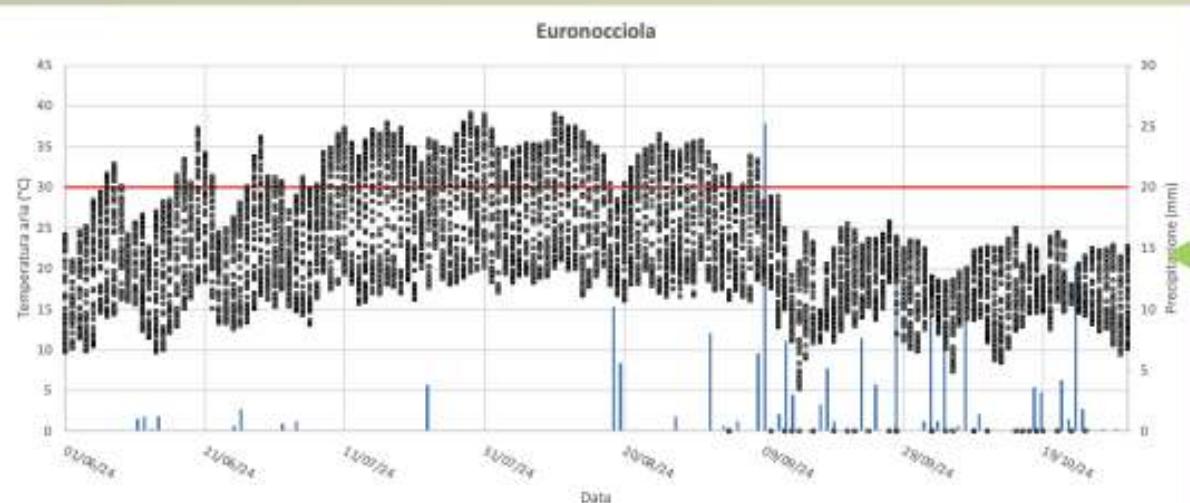




cv. Tonda Gentile delle Langhe  $T_c = 31^\circ\text{C}$   
 cv. Tonda Giffoni  $T_c = 33^\circ\text{C}$   
 cv. Tonda Romana  $T_c = 30^\circ\text{C}$   
 (Cincera et al., 2019)

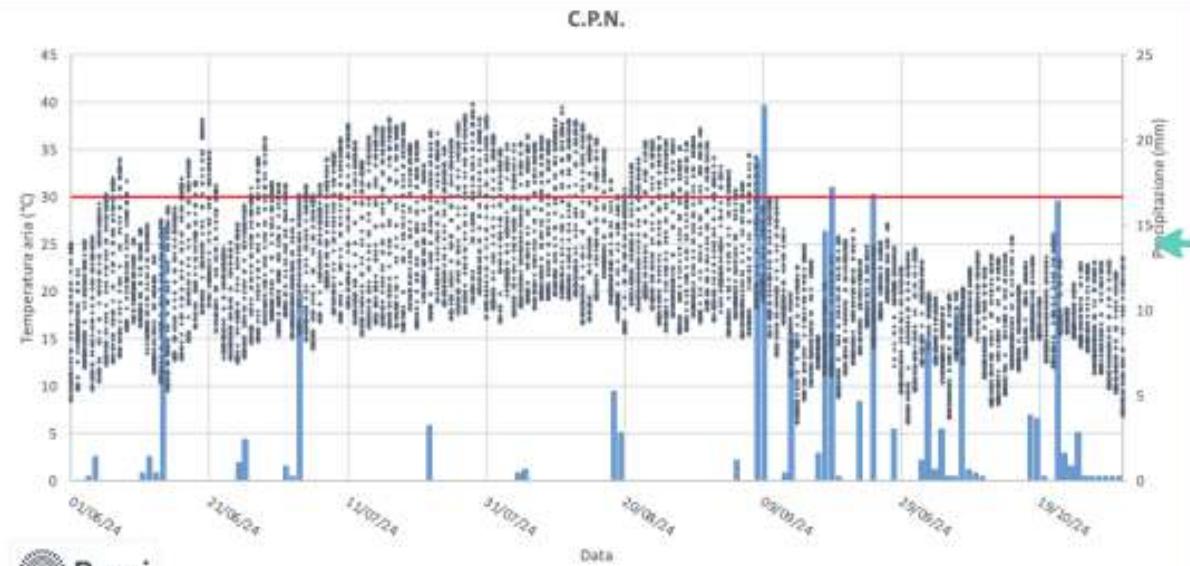
1/09/2024 - 31/10/2024  
 Pcum=440mm (Asprocor)  
 Pcum=180.8mm (AOA)  
 Pcum=394.4 mm (Euronocciola)  
 Pcum=387.8mm (CPN)





cv. Tonda Gentile delle Langhe  $T_c = 31^\circ\text{C}$   
 cv. Tonda Giffoni  $T_c = 33^\circ\text{C}$   
 cv. Tonda Romana  $T_c = 30^\circ\text{C}$   
 (Cincera et al., 2019)

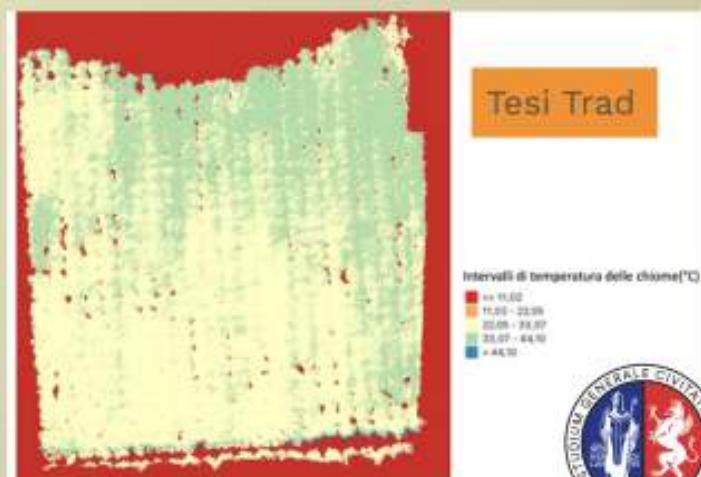
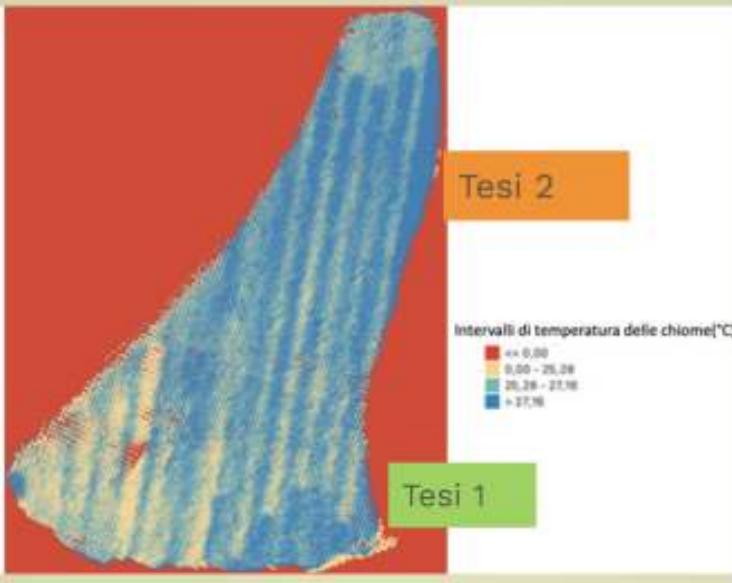
Marcio (a vista + occulto) - tesi tradizionale  
 7% (I racc.) -0% (II racc.) - 15.8% (III racc.)  
 Marcio (a vista + occulto) - tesi sperimentale  
 8.4% (I racc.) -11% (II racc.)



1/09/2024 - 31/10/2024  
 Pcum=440mm (Asprocor)  
 Pcum=180.8mm (AOA)  
 Pcum=394.4 mm (Euronociola)  
 Pcum=387.8mm (CPN)

Marcio (a vista + occulto) - tesi tradizionale  
 2.5% (I racc.) -7.6% (II racc.)  
 Marcio (a vista + occulto) - tesi sperimentale  
 2.6% (I racc.) -13.2% (II racc.)

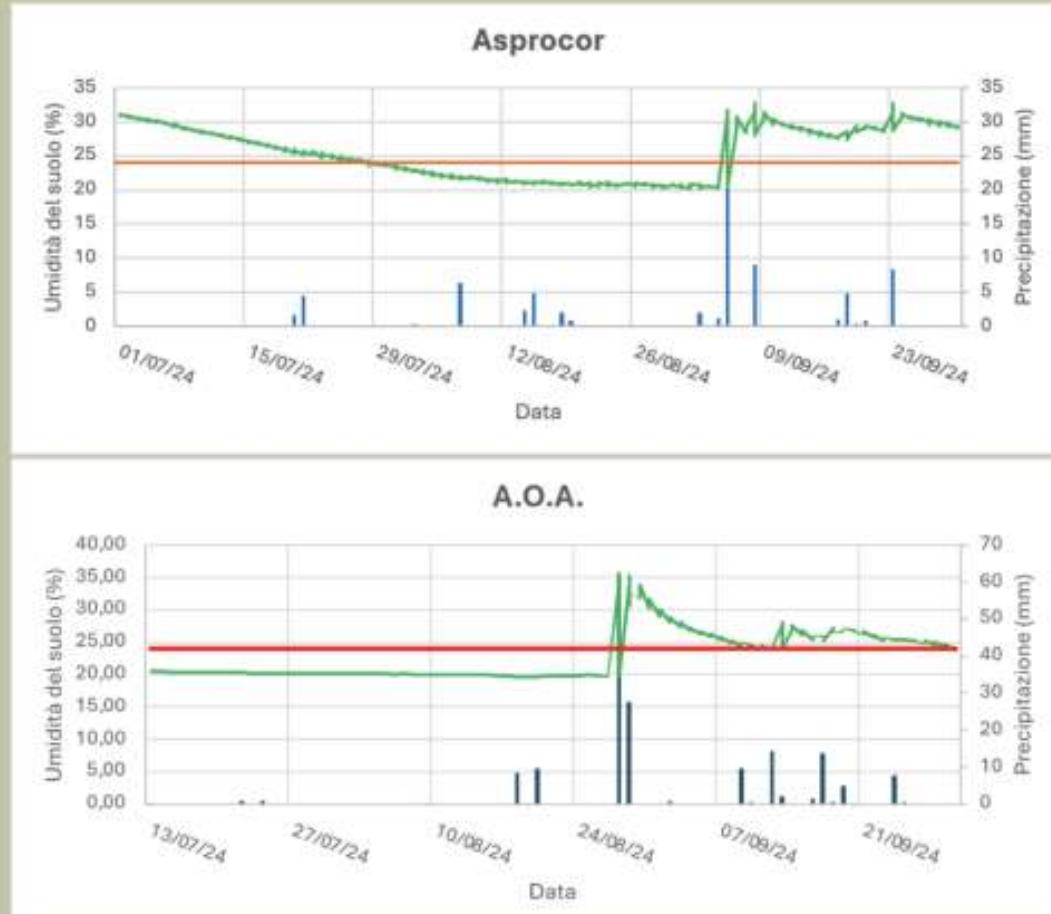
# Dati termici



# Dati umidità del terreno

I risultati mostrano condizioni di stress idrico in entrambe le aree in corrispondenza di fasi vegetative cruciali.

Il modulo di irrigazione ha mostrato una riduzione del 23-37% nell'uso dell'acqua, mantenendo comunque elevate rese. I dati indicano che l'adozione di tecniche di irrigazione di precisione ha migliorato l'efficienza idrica, suggerendo un modello sostenibile per il futuro.



# Risultati Modulo Irrigazione

## FARM

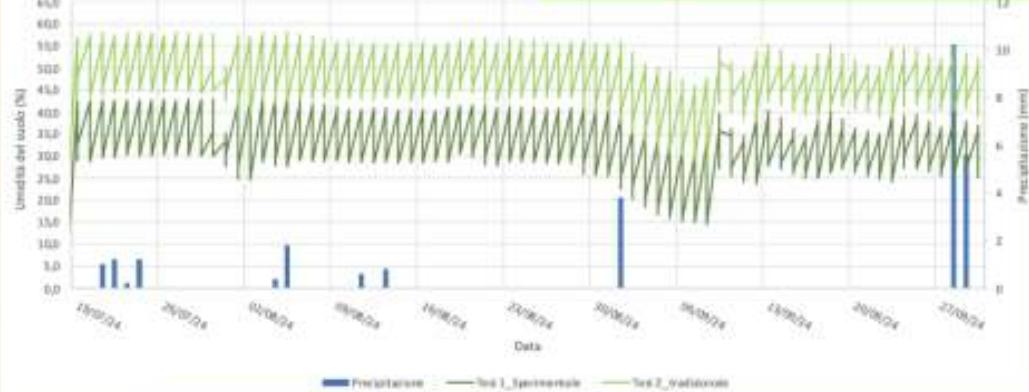
### Irrigazione Euronociola: setup campo sperimentale

	Tesi #1 "sperimentale"	Tesi #2 "tradizionale"
<b>oSensePro</b> (pluviometro, pluviometra, intensità e direzione del vento, temperatura e umidità dell'aria)		
Sensoristica	oNode soil (umidità del terreno a singola profondità 30 cm)	oNode soil (umidità del terreno a singola profondità 30 cm)
Superficie	8 ha	
Stato	8 m x 4,8 m	
Irrigazione	Ala-gocciolante	
Portata	8 L/s	



-37% acqua utilizzata

-10.35 q/Ha (I raccolta)  
+0.71 q/ha (II raccolta)



## FARM

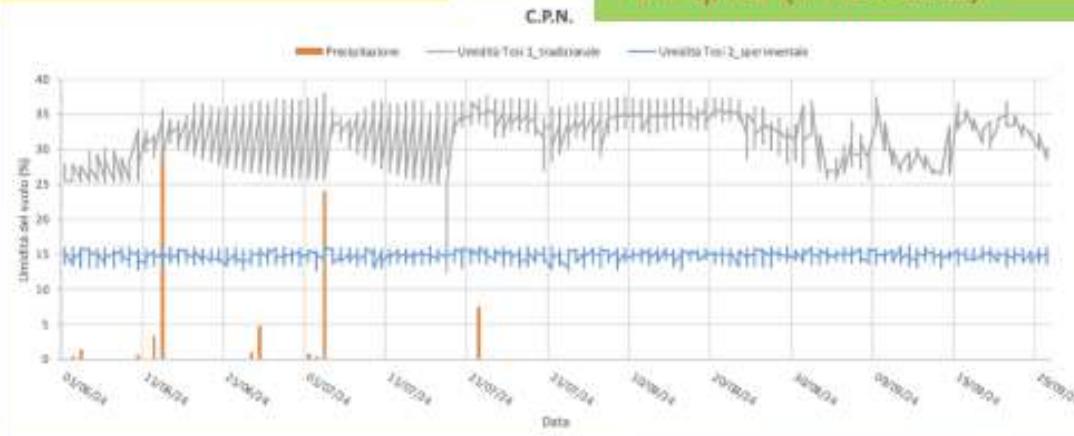
### Irrigazione CPN: setup campo sperimentale

	Tesi #1 "sperimentale"	Tesi #2 "tradizionale"
<b>oSensePro</b> (pluviometro, pluviometra, intensità e direzione del vento, temperatura e umidità dell'aria)		
Sensoristica	oNode soil (umidità del terreno a singola profondità 30 cm)	oNode soil (umidità del terreno a singola profondità 30 cm)
Superficie	7,23 ha	
Stato	8 m x 4 m	
Irrigazione	Ala-gocciolante	
Portata	8 L/s	



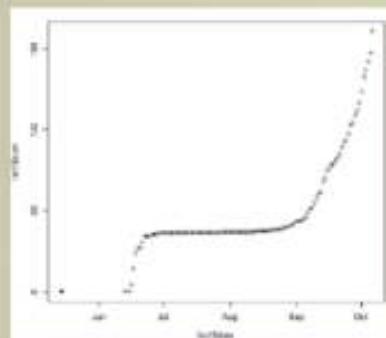
-0.2 q/ha (I raccolta)  
+1.4 q/ha (II raccolta)

-23% acqua utilizzata

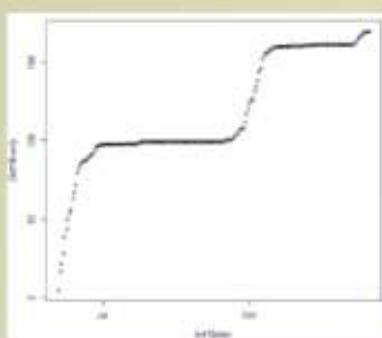


# Modulo Difesa (dati trappola)

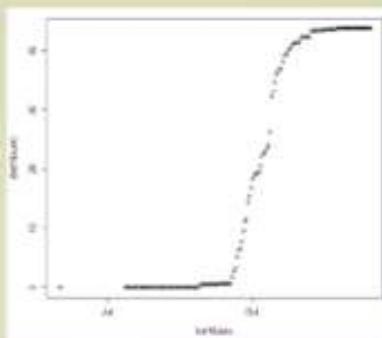
catture cumulate di cimice asiatica, *Halyomorpha halys*



Asprocor



Euronociola



CPN

Relativamente a Asprocor, CPN e Euronociola, **non c'è correlazione tra catture di cimice asiatica** (media giornaliera o cattura massima) **e cimiciato** (calcolato nell'appezzamento di controllo) nè nel primo e nè nel secondo periodo.

Questo risultato potrebbe essere dovuto a due fattori:

1) le trappole da sole non rappresentano pienamente la densità di popolazione della cimice asiatica *H. halys* infestante la coltura, ed andrebbero utilizzate in combinazione con altri metodi di monitoraggio (es. frappage);

2) il cimiciato è causato anche da altri pentatomidi e/o coreidi, naturalmente presenti nei corileti oggetto di studio.

		intervallo catture <i>H. halys</i> considerato	catture giornaliere <i>H. halys</i> (n)	max catture <i>H. halys</i> (n)	cimiciato irrigua tradizionale	cimiciato irrigua sperimentale
Asprocor	prima raccolta	fino a 2/9/2024	12.5	243	12.3%	
Asprocor	seconda raccolta	5/9/2024 - 15/10/2024	65.3	243	9.9%	
Euronociola	prima/seconda raccolta	fino a 2/9/2024	26	298	8-10% (1°-2°)	11% (1°)
Euronociola	seconda/terza raccolta	5/9/2024 - 15/10/2024	35	141	30% (3°)	19% (2°)
CPN	prima raccolta	fino a 2/9/2024	0.2	9	11.0%	2.5%
CPN	seconda raccolta	5/9/2024 - 15/10/2024	19.9	144	5.0%	5.5%

(per AOA non sono disponibili dati di cattura)

# Modulo Difesa (dati produttivi)

## Asprocor

Non sono state trovate differenze di cimiciato tra le varietà Tonda di Giffoni, Tonda Gentile Romana e Tonda Gentile Trilobata né in prima e né in seconda raccolta. In terza raccolta, Tonda Gentile Romana ha mostrato maggior cimiciato di Tonda Giffoni. Sia per Tonda di Giffoni che per Tonda Gentile Romana è stato osservato un aumento significativo di cimiciato dal primo al terzo raccolto.

## AOA

La varietà Tonda di Giffoni ha mostrato un andamento di cimiciato crescente dalla prima alla terza raccolta (range 5-15%, two-sided FET,  $P = 0.056$ ).

## CPN

L'incidenza di cimiciato in prima raccolta, il controllo (Tesi tradizionale) è risultato maggiormente colpito rispetto alla tesi sperimentale, mentre in seconda raccolta non sono state notate differenze.

## Euronocciola

In prima raccolta non sono state notate differenze tra controllo e trattamento, mentre in seconda raccolta il tradizionale ha mostrato maggior cimiciato rispetto allo sperimentale

# Modulo Nutrizione



Il modulo di nutrizione ha suggerito una riduzione dell'input di azoto, ma un aumento di fosforo e potassio. Questi dati suggeriscono l'importanza di un approccio integrato allo sfruttamento delle risorse nutritive, ottimizzando le pratiche di concimazione per massimizzare la produttività.

Macro elemento	Tradizionale [applicato] (Kg/ha)	Sperimentale [simulato] (Kg/ha)
<b>Azoto (N)</b>	99,6	75
<b>Fosforo (P)</b>	28,9	77,7
<b>Potassio (K)</b>	53,6	136

Output reali (applicati in campo) e simulati dal bilancio del modulo in piattaforma.

# Conclusioni



- I dati climatici hanno evidenziato uno stato di stress termico che controllato con opportuni trattamenti (ad es. caolino) possono portare a livelli produttivi maggiori;
- I dati climatici di precipitazione hanno mostrato una criticità in termini qualitativi evidenziando la necessità di individuare varietà a maturazione precoce e/o varietà che permettano di allargare il calendario di raccolta;
- Il modulo **Irrigazione** è stato testato con risultati ottimi evidenziando, a parità produttive, un risparmio idrico dal 23 al 37%;
- In alcuni casi (CPN ed Euronocciola) il trattamento irriguo sperimentale ha causato minor cimiciato. Ulteriori studi sono necessari per capire l'origine del cimiciato (*H. halys* vs. altre cimici) e l'effetto dell'irrigazione sul comportamento delle cimici e sulla fisiologia del frutto;
- Il modulo **Difesa** ha permesso di descrivere l'andamento delle popolazioni di *H. halys*. Ulteriore validazione sarà necessaria mediante confronto con altri metodi di campionamento (frappage).