



Linea 1: Gestione sostenibile del noccioieto

Relazione attività 2024 - Dott.ssa Alessandra Vinci



Linea di Ricerca 1

La Linea di ricerca 1 si concentra sulla gestione sostenibile del noccieto 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 1: protocollo sperimentale (gennaio - aprile 2024)

1. Definizione del protocollo sperimentale
2. Implementazione del protocollo sperimentale
3. Realizzazione del protocollo sperimentale



Fase 2: Installazione Sensori (maggio - giugno 2024)

1. Definizione del protocollo sperimentale
2. Implementazione del protocollo sperimentale
3. Realizzazione del protocollo sperimentale



Fase 3: raccolta dati e analisi dei risultati

1. Definizione del protocollo sperimentale
2. Implementazione del protocollo sperimentale
3. Realizzazione del protocollo sperimentale





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 ferormoni)
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 Difesa (dati irrigatori)



Il modulo Difesa (dati irrigatori) è stato utilizzato per simulare l'irrigazione di un campo di olive. I risultati della simulazione sono mostrati nei grafici sottostanti.



Dati climatici

Il modulo Difesa (dati climatici) è stato utilizzato per simulare l'irrigazione di un campo di olive. I risultati della simulazione sono mostrati nei grafici sottostanti.



Modulo Difesa (dati produttivi)



Dati umidità del terreno



Modulo Nutrizione



Parametro	Valore
Temperatura	25.0
Umidità	60.0
Nutrienti	10.0

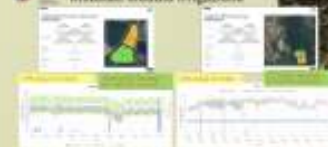
Conclusioni

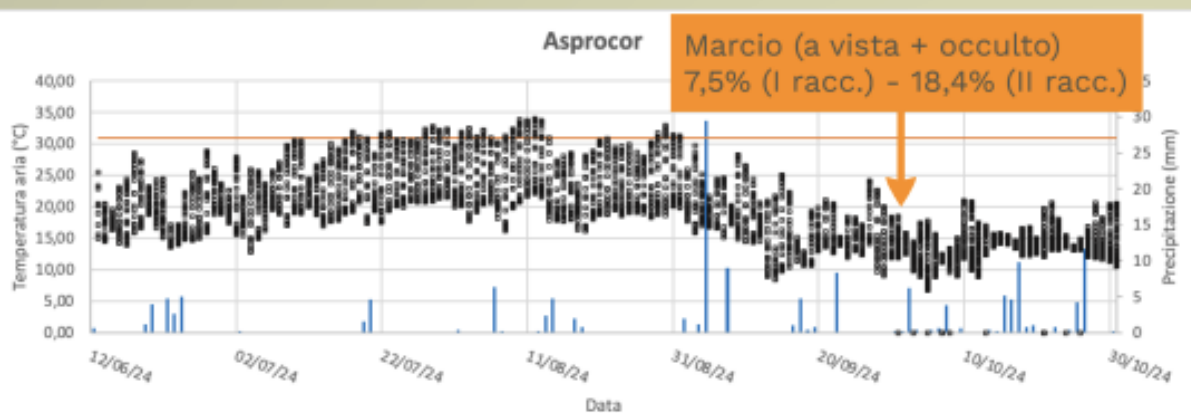
Il modulo Difesa (dati irrigatori) è stato utilizzato per simulare l'irrigazione di un campo di olive. I risultati della simulazione sono mostrati nei grafici sottostanti.

Dati termici



Risultati Modulo irrigazione

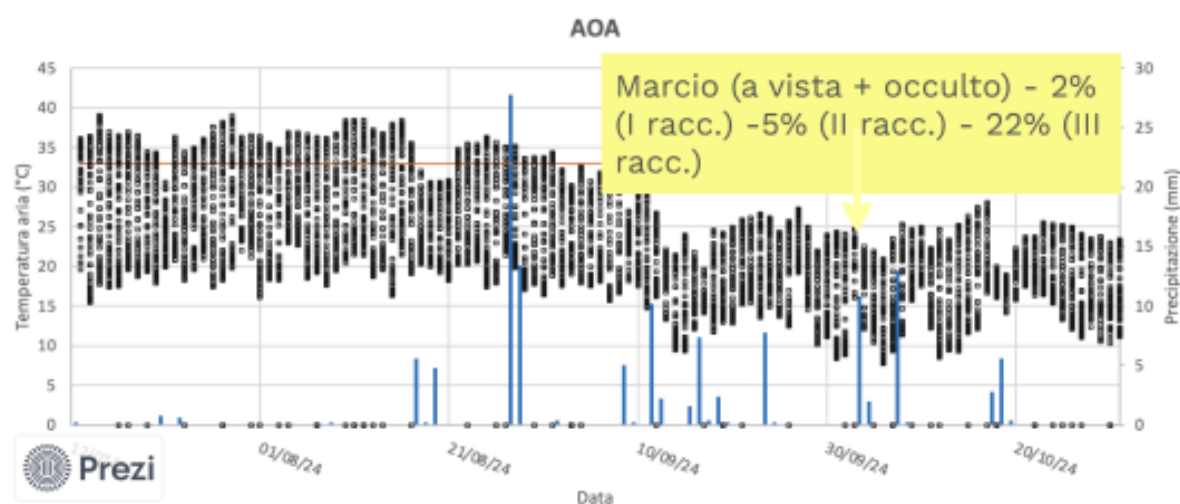


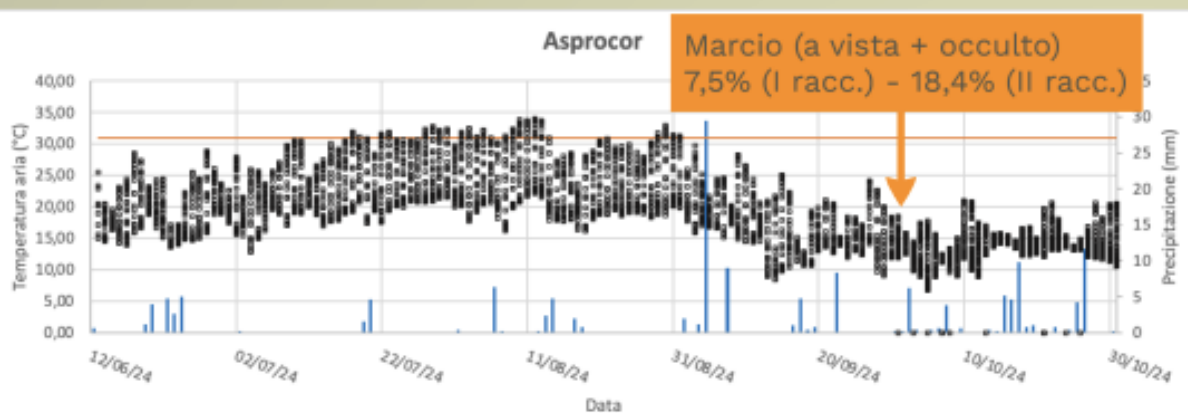


cv. Tonda Gentile delle Langhe $T_c = 31^{\circ}\text{C}$
 cv. Tonda Giffoni $T_c = 33^{\circ}\text{C}$
 cv. Tonda Romana $T_c = 30^{\circ}\text{C}$
 (Cincera et al., 2019)

Dati climatici

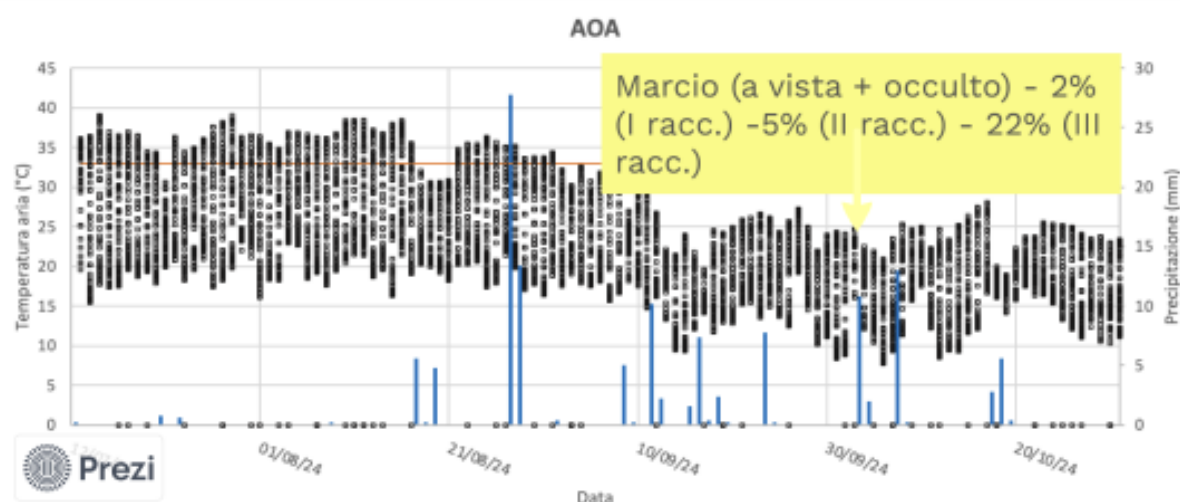
Durante la fase di sviluppo e maturazione 2024, le temperature medie (in nero) e le precipitazioni cumulate (blu) sono state analizzate per le quattro diverse OP.

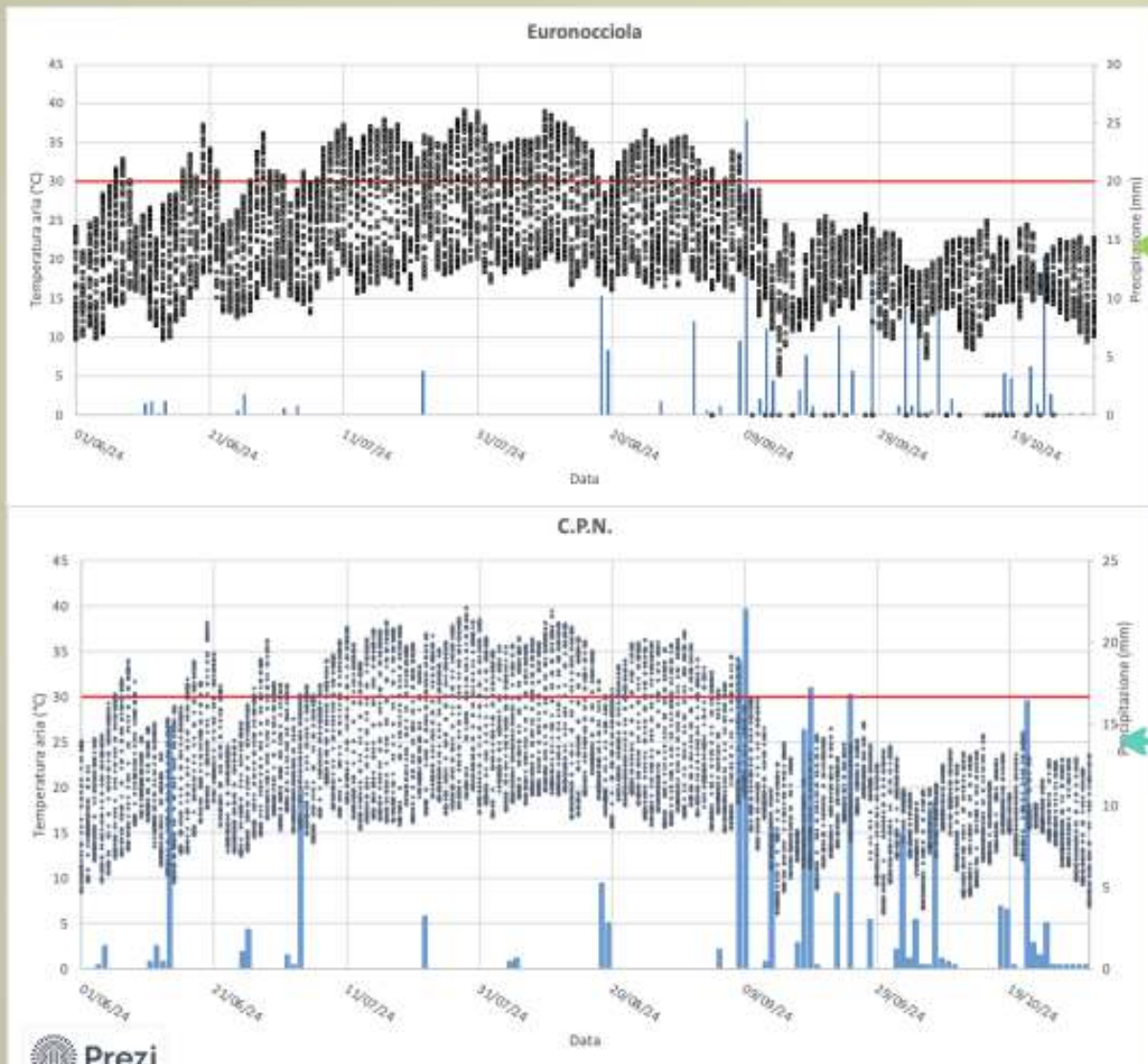




cv. Tonda Gentile delle Langhe $T_c = 31^\circ\text{C}$
 cv. Tonda Giffoni $T_c = 33^\circ\text{C}$
 cv. Tonda Romana $T_c = 30^\circ\text{C}$
 (Cincera et al., 2019)

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





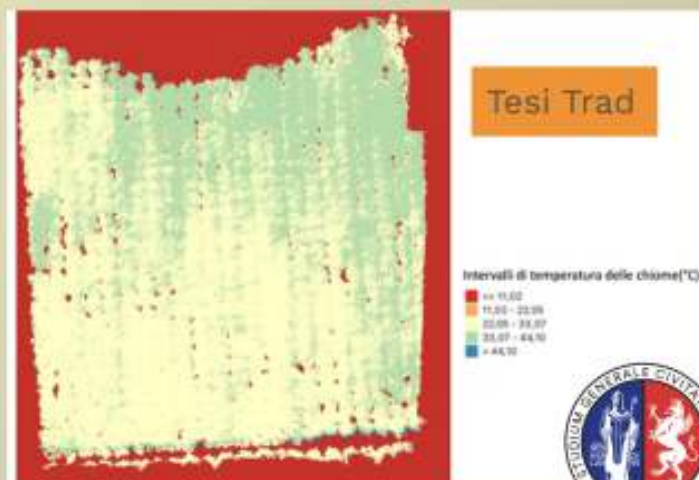
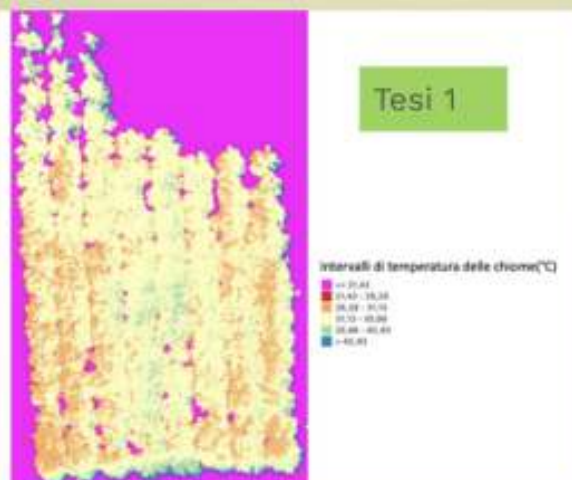
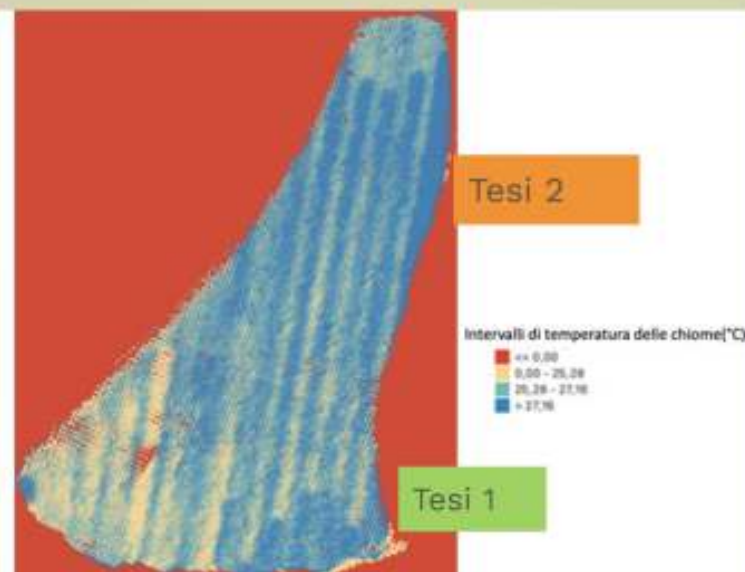
cv. Tonda Gentile delle Langhe $T_c = 31^\circ\text{C}$
 cv. Tonda Giffoni $T_c = 33^\circ\text{C}$
 cv. Tonda Romana $T_c = 30^\circ\text{C}$
 (Cincera et al., 2019)

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
 $P_{cum} = 440\text{mm}$ (Asprocor)
 $P_{cum} = 180.8\text{mm}$ (AOA)
 $P_{cum} = 394.4\text{mm}$ (Euronocciola)
 $P_{cum} = 387.8\text{mm}$ (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.)

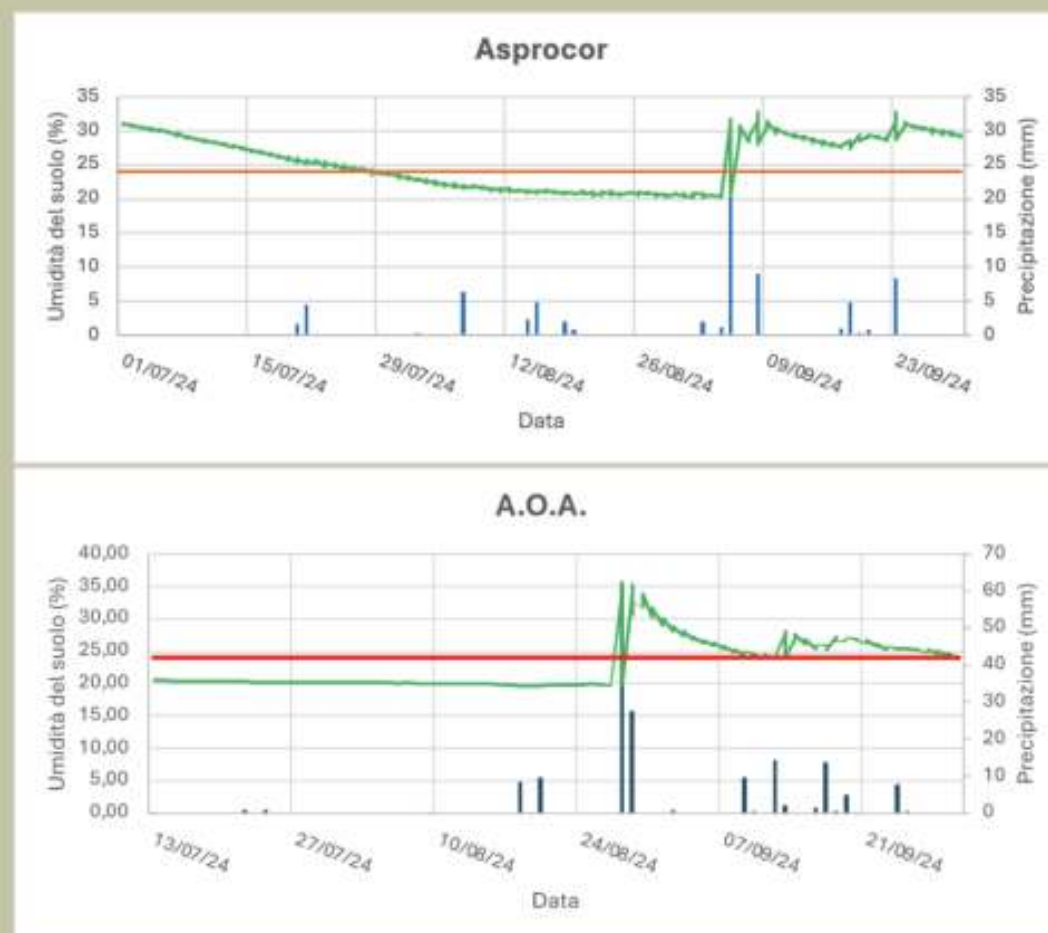
Dati termici



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.



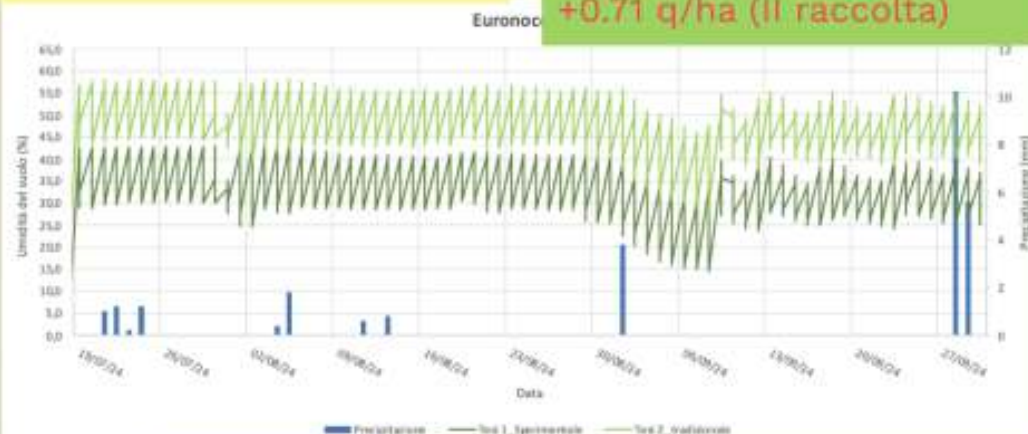


Risultati Modulo Irrigazione



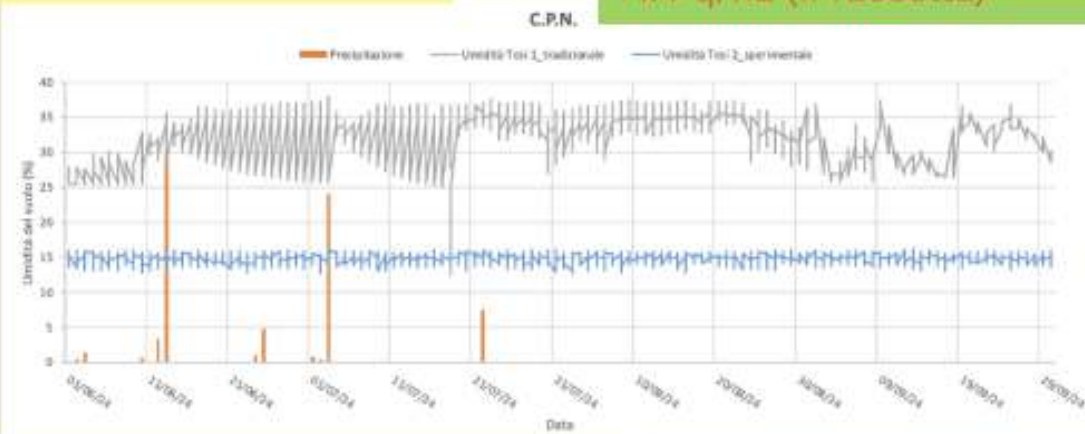
-37% acqua utilizzata

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



-23% acqua utilizzata

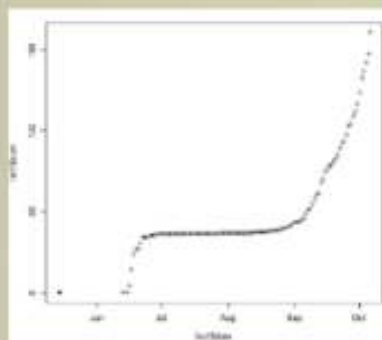
-0.2 q/Ha (I raccolta)
+1.4 q/ha (II raccolta)



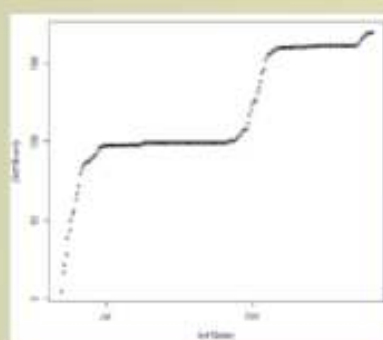
Modulo Difesa (dati trappola)



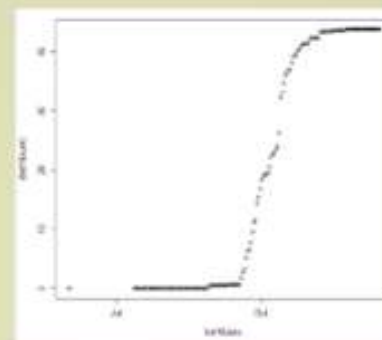
catture cumulate di cimice asiatica, **Halyomorpha halys**



Asprocor



Euronocciola



CPN

Relativamente a Asprocor, CPN e Euronocciola, **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.</i> <i>halys</i> considerato	catture giornaliere <i>H.</i> <i>halys</i> (n)	max catture <i>H.</i> <i>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%	
Euronocciola	prima/seconda raccolta	fino a 2/9/2024	26	298	8-10% (1°-2°)	11% (1°)
Euronocciola	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%

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 nè in prima e nè 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)
<i>Azoto (N)</i>	99,6	75
<i>Fosforo (P)</i>	28,9	77,7
<i>Potassio (K)</i>	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).