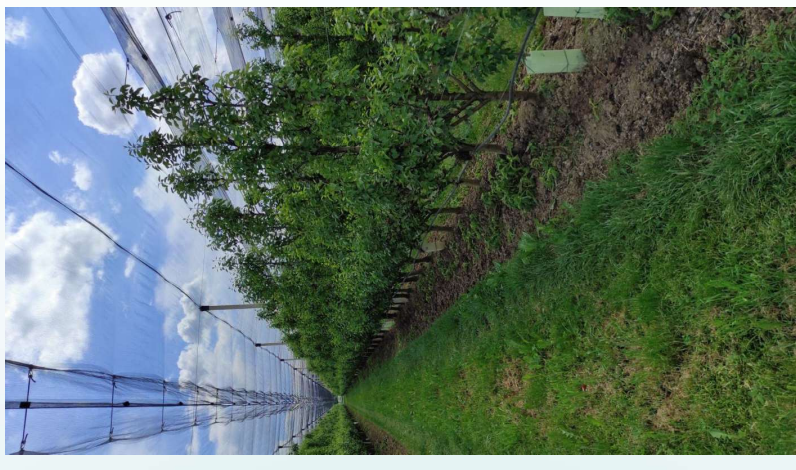


PEWU

primi risultati attività sperimentazione

SALVATORE GENTILE
Dr. Agronomo, Canale Emiliano Romagnolo



Azione 3.1 Analisi dell'andamento dei consumi idrici della specie del Pero nell'areale Emiliano Romagnolo in funzione del decorso dell'**andamento climatico**

Analisi approfondita delle esperienze sperimentali condotte negli anni, confrontando le combinazioni portinnesto/varietà in risposta al metodo irriguo utilizzato, ai volumi di irrigazione, agli andamenti meteorologici ed all'altezza della falda ipodermica nelle diverse fasi del ciclo colturale.

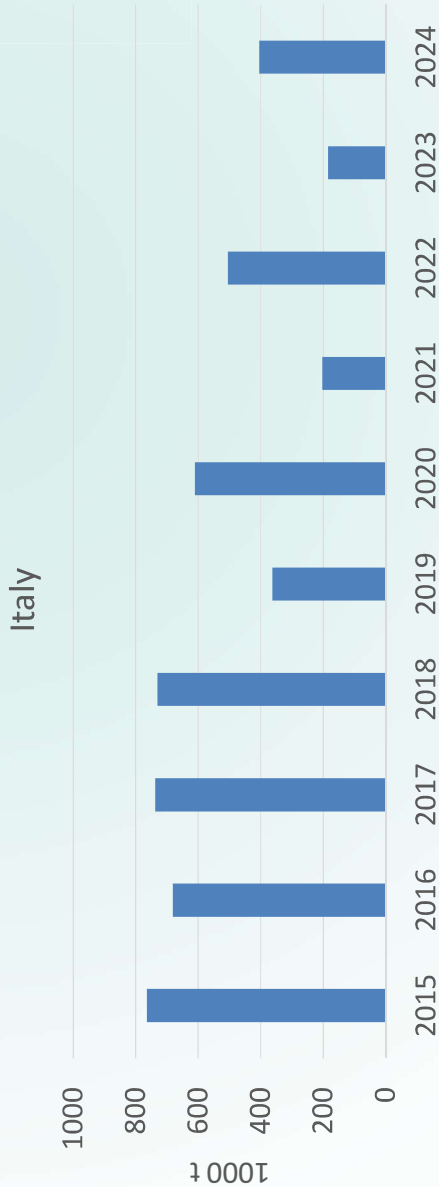
- IRRIGATE - Indagine sui sistemi iRrigui a livello territoriale in RIsposta alla deGenerazione degli impiAnTi di pEro
- INNOVAPERO
- Valorizzazione dei risultati del Progetto Ager Innovapero
- Risparmio idrico mediante un PREciSo impiego dell'Acqua – RIPRESA
- Miglioramento delle produzioni agroalimentari mediterranee in condizioni di carenza di risorse idriche – WATER4AGRIFOOD

Evoluzione delle esigenze idriche ambientali e della specie nel periodo 2003-2023 rispetto ai venti anni precedenti. Verranno espressi i consumi idrici colturali, l'evapotraspirazione di riferimento, la temperatura media giornaliera e le piogge. Verrà inoltre determinata l'evoluzione del ciclo colturale, il verificarsi di determinate fenofasi e i relativi consumi, in funzione dell'accumulo di gradi giorno.

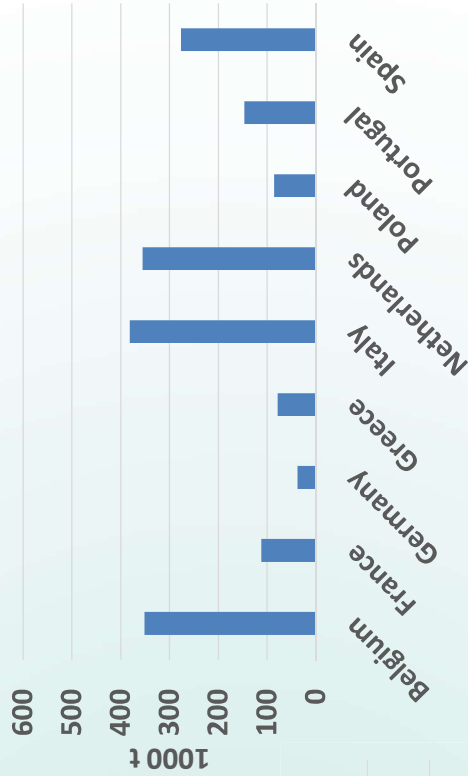
Coltivazione del pero: numeri

Produzione paesi UE*, (1000 t)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Belgium	369	322	310	369	332	393	356	346	381	280
France	155	138	133	134	121	133	58	147	104	119
Germany	43	35	23	45	42	39	37	36	38	38
Greece	60	47	59	60	58	80	67	99	61	84
Italy	764	681	738	730	363	611	202	505	184	405
Netherlands	349	374	330	402	373	400	340	352	358	325
Poland	80	55	40	70	70	65	70	95	100	100
Portugal	134	113	186	142	202	139	225	132	112	124
Spain	344	311	331	298	313	307	309	236	286	244
TOTALE EU	2399	2180	2248	2372	1971	2246	1750	2028	1707	1790

* Riportati solo paesi con prod. degne di nota > a 40.000 t/anno

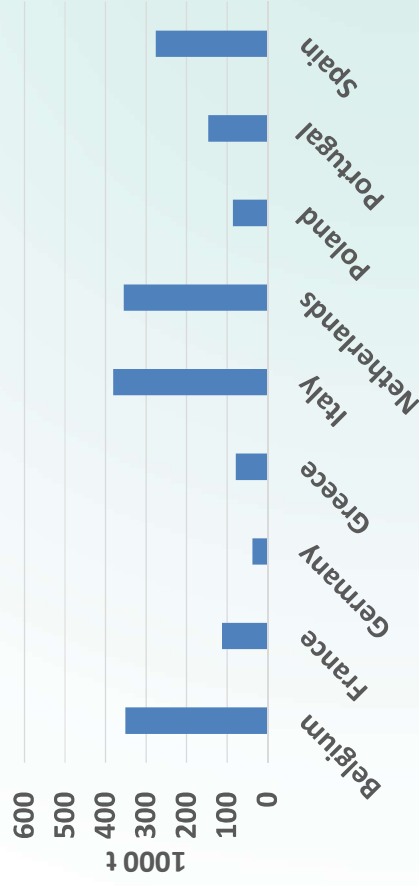


Media ultimi 5 anni

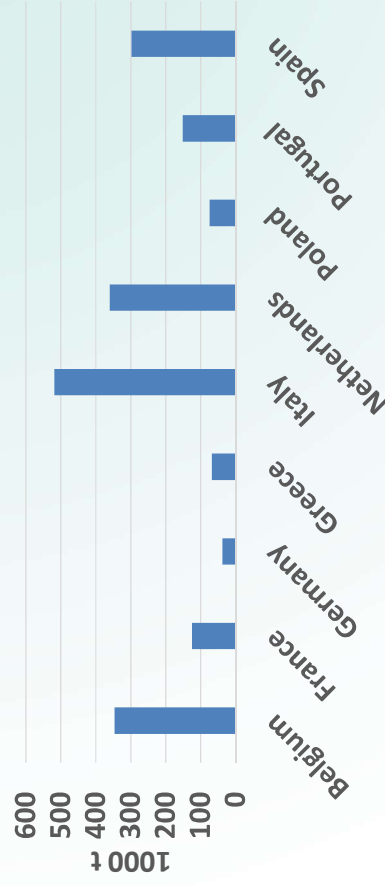


Coltivazione del pero: numeri

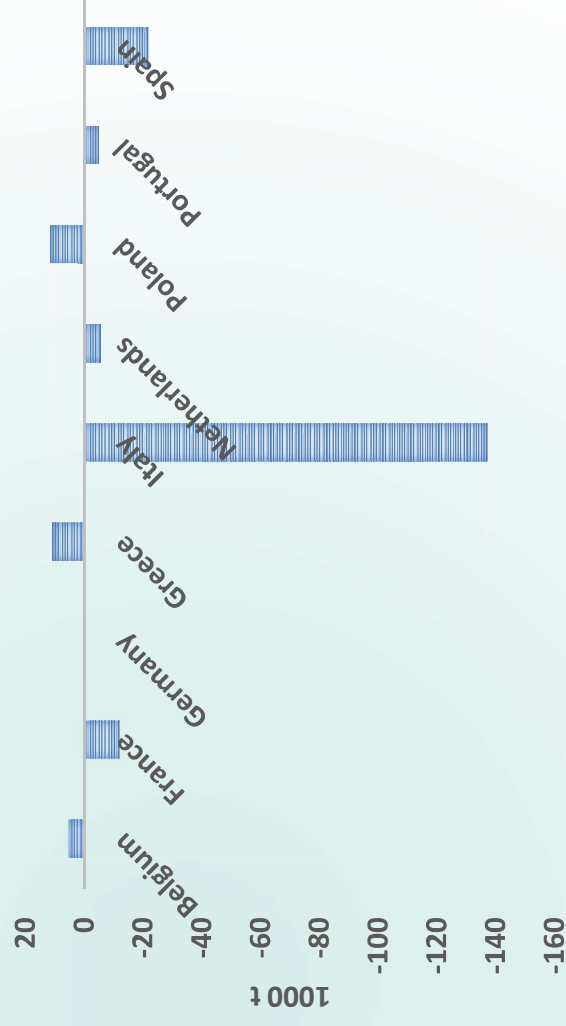
Media ultimi 5 anni



Media ultimi 10 anni



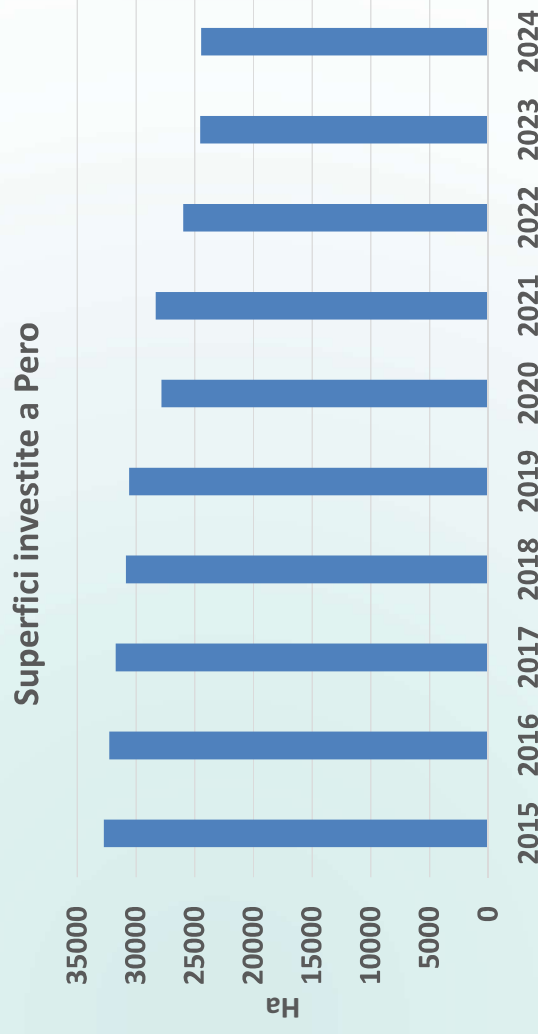
VARIAZIONE MEDIA ULTIMI 5 ANNI VS MEDIA
ULTIMI 10 ANNI



Problematiche connesse alla coltivazione del pero negli ultimi anni

Problematiche di tipo:

- **Fitosanitario:** maculatura bruna, cimice asiatica.
- **Meteorologico:** Elevate temperature, ondate di calore, siccità, gelate tardive;
- **Fisiologico:** deperimento anticipato delle performances produttive.

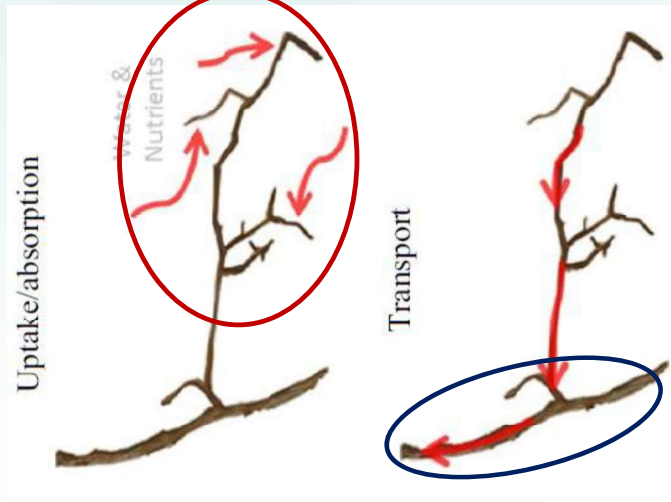


- 25% di superficie investita negli ultimi 10 anni

Problematiche relative all'apparato radicale

Valutazione dell'apparato radicale:

*Densità delle radici - Root Length Density (RLD),
tipologia di radici presenti – diametro radicale (RD).*



Le radici sono suddivise tra radici
assorbenti e **pioniere**

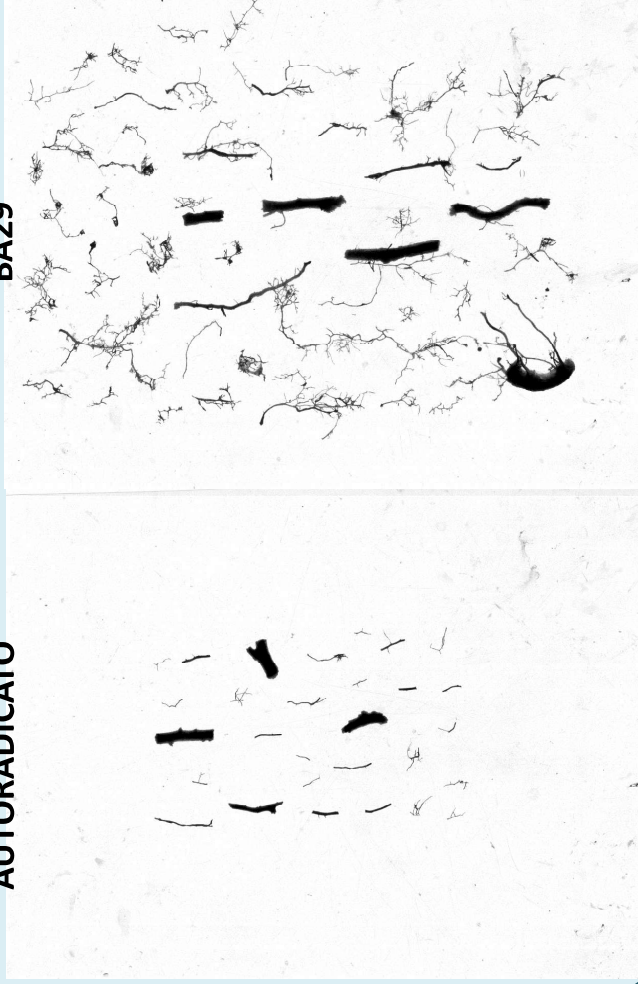
Immagini elaborate tramite software
dedicato per l'analisi delle radici.



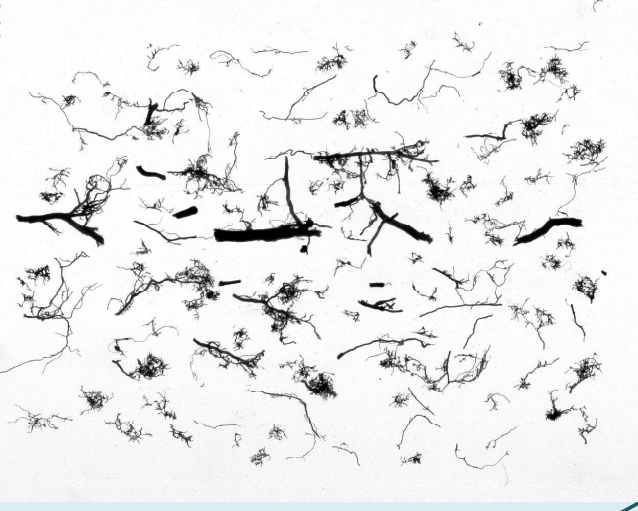
Problematiche relative all'apparato radicale

Differenti portinnesti, stessa azienda

AUTORADICATO

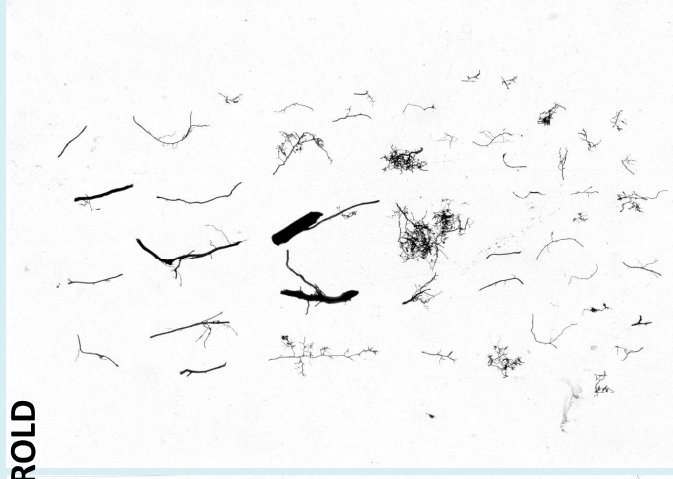


BA29



Stesso portinnesto, differenti aziende

FAROLD



Problematiche relative all'apparato radicale

- **Densità apparente** del terreno condiziona la lunghezza e talvolta densità radicale
- La **porosità** influenza la densità e il diametro delle radici assorbenti

Alto contenuto di **sostanza organica, respirazione basale**
e **contenuto di biomassa microbica**



Alta densità radicale

Alte temperature del suolo sono un fattore di stress per
le radici e la densità della chioma



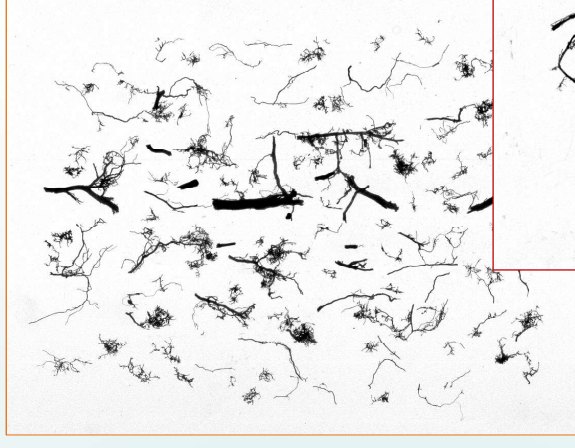
Bassa densità radicale

Anche il fattore età del frutteto condiziona queste caratteristiche.

Un combinarsi di questi fattori

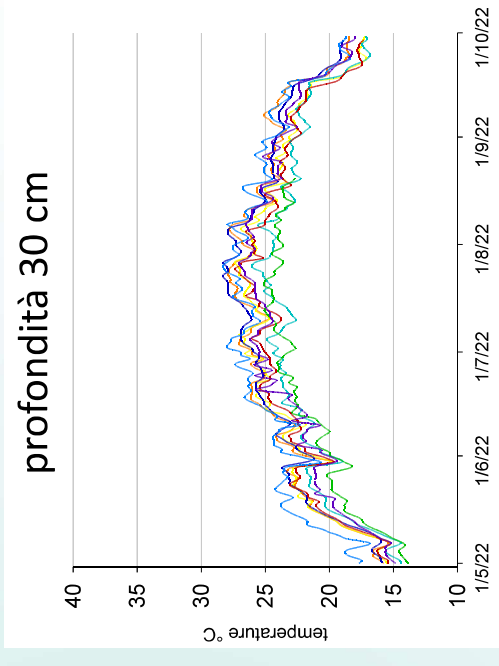
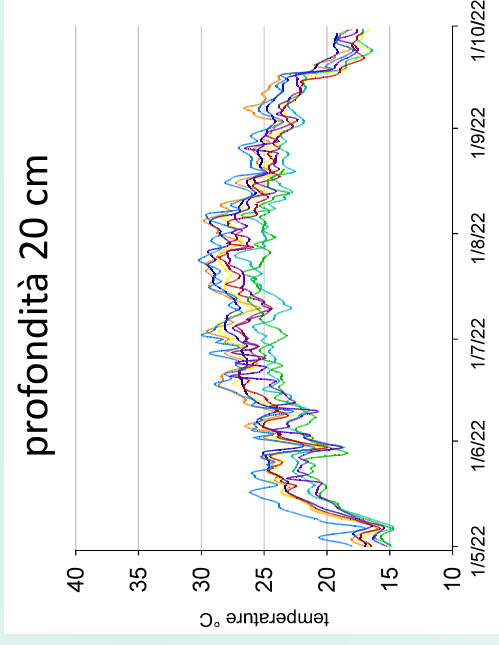
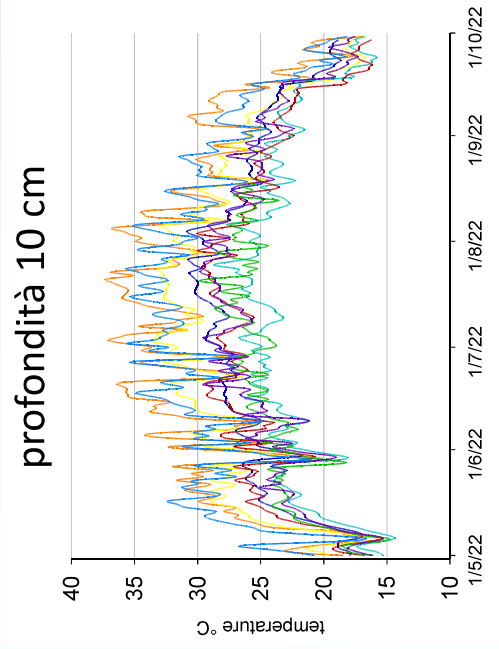
È determinante per la salute delle radici che possono anche andare incontro a deperimento

Bassa biodiversità → composti allelopatici → deperimento fertilità → ridotta resilienza



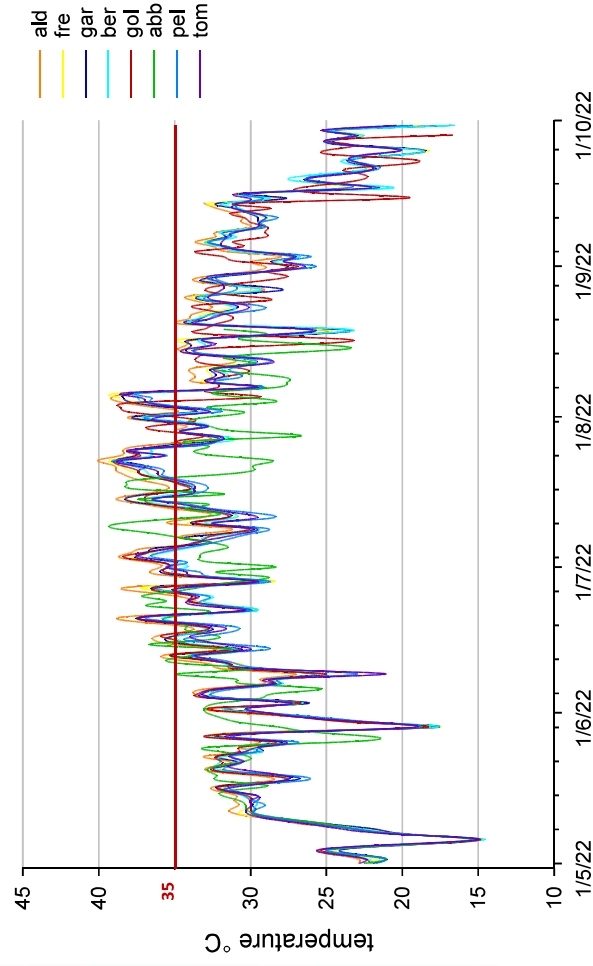
Problematiche relative alla temperatura del suolo

Deperimento radici assorbenti



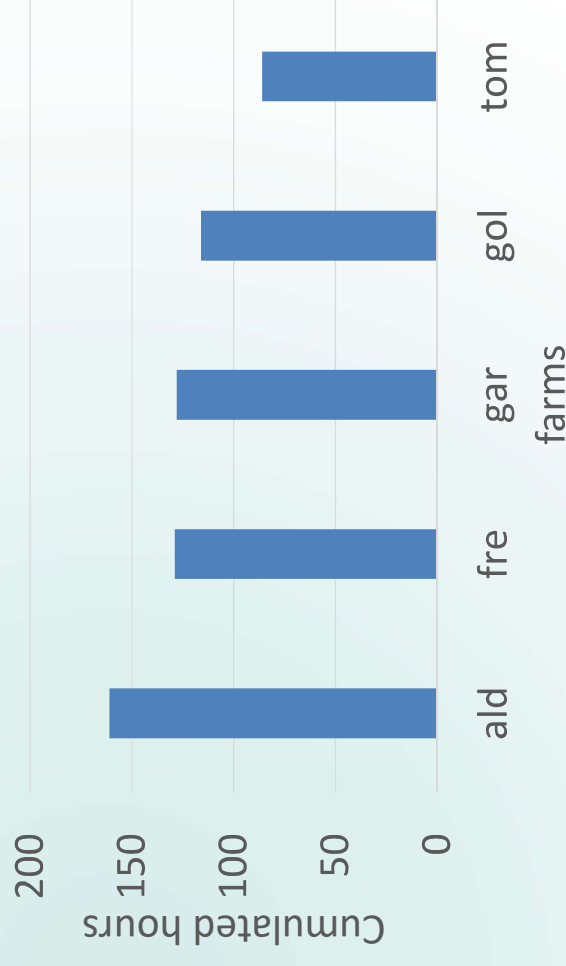
Problematiche relative alla temperatura dell'aria

Stress ossidativo e inibizione attività fotosintetica



Ore cumulate >35°C

maggio-settembre



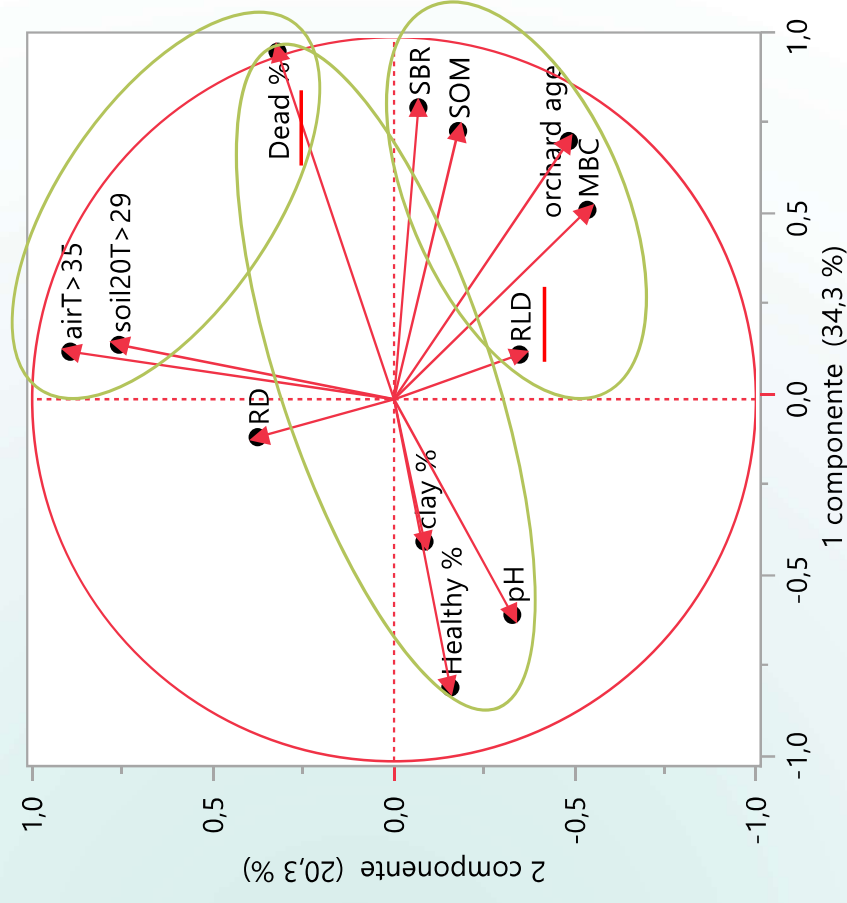
Analisi di più parametri: PCA

Analisi delle Componenti Principali effettuata su **più parametri** rilevati su **8 aziende** produttrici situate tra **Modenese e Ferrarese**.

Analisi effettuata su 2 componenti:

- **Piante deperite (Dead %)**
- **Valori di sviluppo radicale (RLD)**

- **Temperature dell'aria** > 35°C e **del suolo** > 29°C vanno nella stessa direzione nello spiegare la **% di piante morte**;
- Variabili come la respirazione basale (**SBR**) ed il contenuto di sostanza organica (**SOM**) così come **l'età del frutteto** e il contenuto di biomassa microbica (**MBC**) sono spesso correlati;
- La densità dell'apparato radicale (**RLD**) è un fattore complesso, non facilmente spiegabile, tuttavia, incrementa leggermente con l'aumentare dell'età del frutteto, la % di sostanza organica, la respirazione basale e l'attività microbica;



Analisi approfondita delle esperienze sperimentali

PG INNOVAPERO

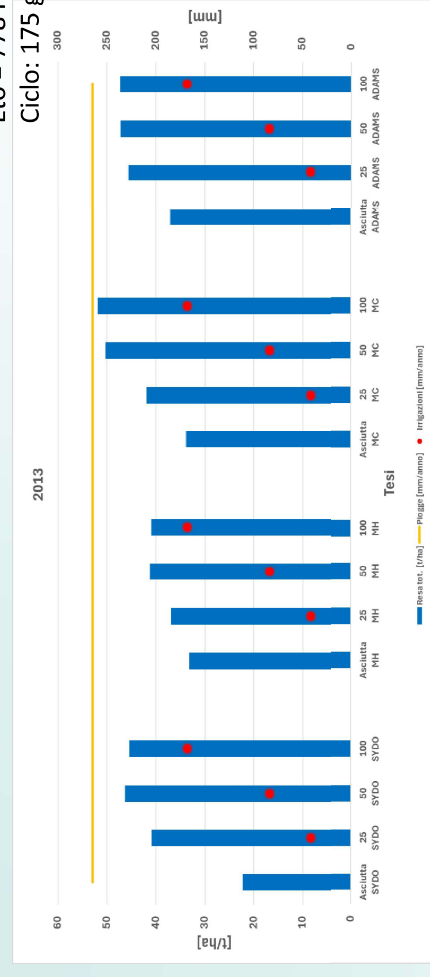
cv. Abate Fetel innestata su quattro portinnesti:

- MC
- Sydo
- Adams
- MH

Eto = 871 mm
Ciclo: 187 gg



Eto = 778 mm
Ciclo: 175 gg



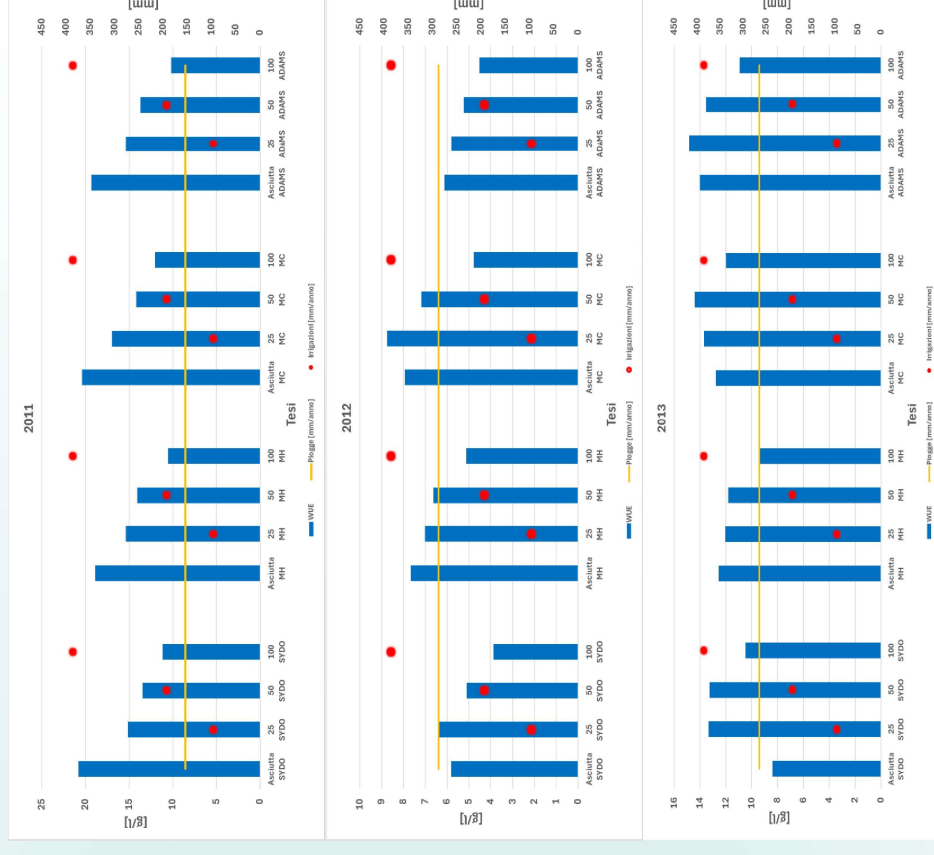
Eto = 894 mm
Ciclo: 199 gg



PG INNOVAPERO

Analisi approfondita delle esperienze sperimentali

1. Irrigazione **fattore determinante** per ottenere rese commerciali elevate.
2. La **strategia 100%** nella maggior parte dei casi massimizza la produzione, **specialmente in annate a bassa piovosità**.
3. In annate con precipitazioni più abbondanti, come il 2013, una strategia di irrigazione ridotta **può fornire rese commerciali paragonabili a quelle della piena irrigazione**, ma con un'efficienza d'uso della risorsa idrica notevolmente maggiore.
4. La strategia irrigua: se la priorità è la massima resa potenziale, la Tesi 100 è indicata. Se invece si punta a un equilibrio sostenibile tra alta produzione, risparmio idrico e ottimizzazione dei costi, la Tesi 50 rappresenta la soluzione più vantaggiosa, specialmente in contesti non siccitosi.



Analisi approfondita delle esperienze sperimentali

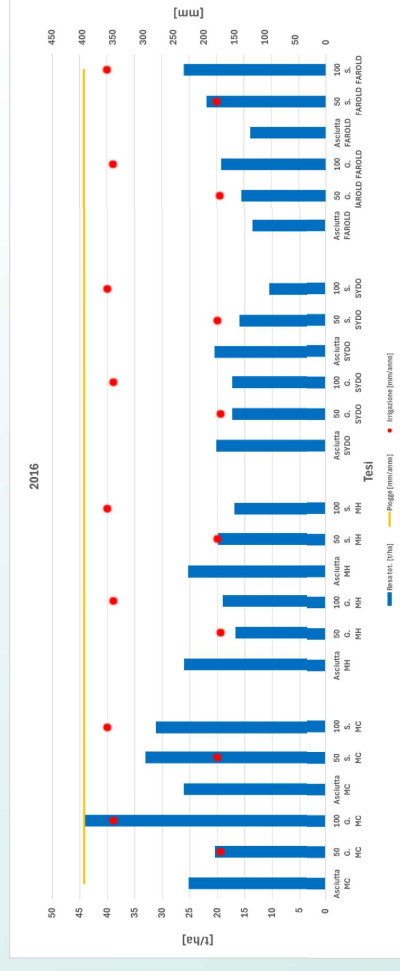
AGER PERO - 2

Quattro portinnesti (**MC, MH, SYDO, FAROLD**) e nuovo fattore di confronto: il metodo irriguo (**Goccia vs Sprinkler**).

ANNI 2014-2018

RISULTATI:

- Non emerge differenza produttiva tra sprinkler e goccia;
- L'irrigazione è cruciale per la produttività del pero;
- I dati suggeriscono profili di adattamento distinti: **FAROLD** si è distinto per una notevole resilienza negli anni più siccitosi, mentre **MC** ha mostrato una marcata sensibilità, richiedendo apporti idrici massimi per esprimere il suo potenziale produttivo. Tra questi due estremi si collocano **MH**, che si è confermato un portinnesto equilibrato capace di coniugare un buon potenziale produttivo con una solida robustezza, e **SYDO**, che ha mostrato un comportamento costante e intermedio.



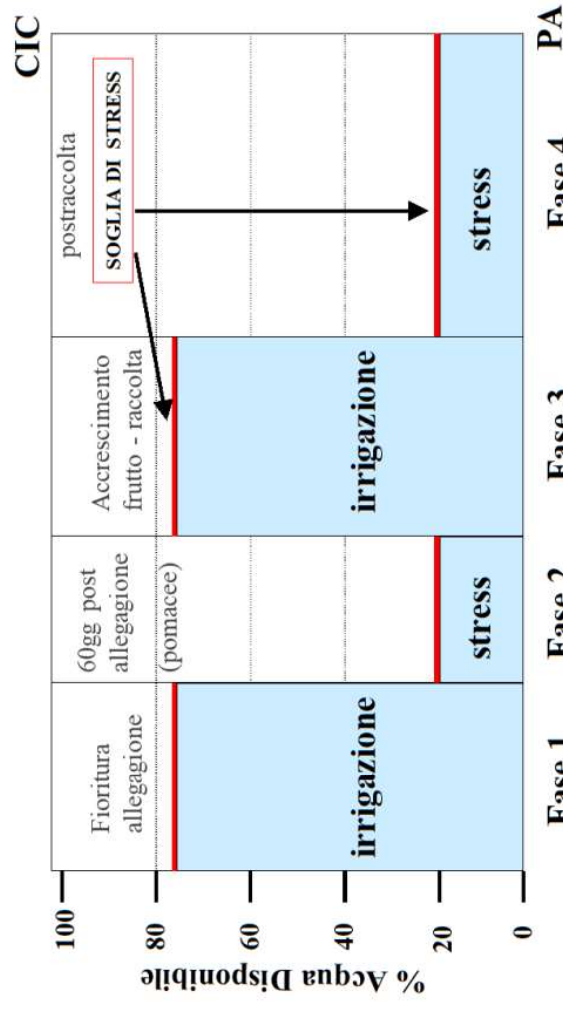
Analisi approfondita delle esperienze sperimentali

RIPRESA

Presso azienda Acqua Campus
ANNI 2013-2015 tuttavia prolungato monitoraggio
(2020)

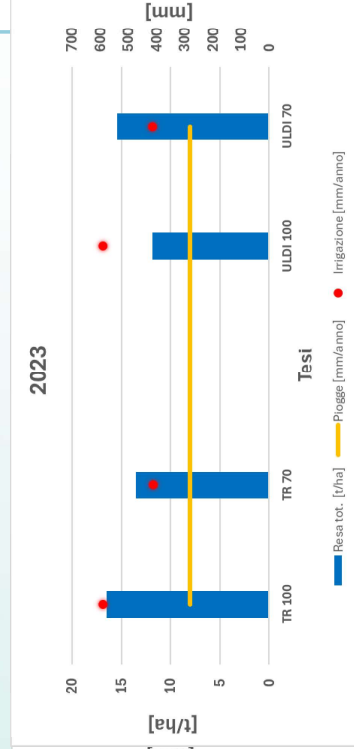
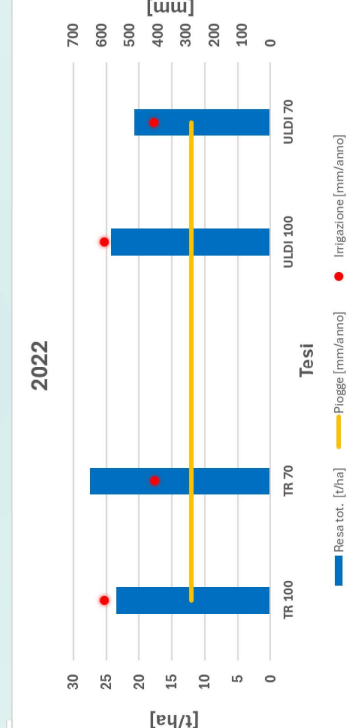
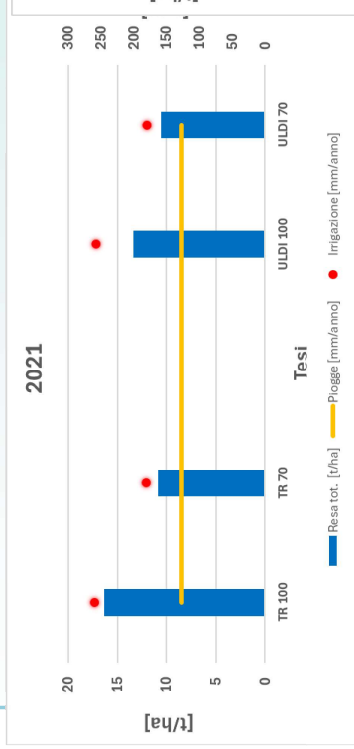
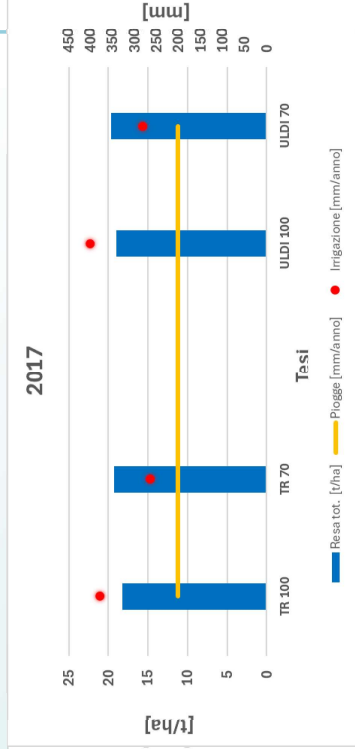
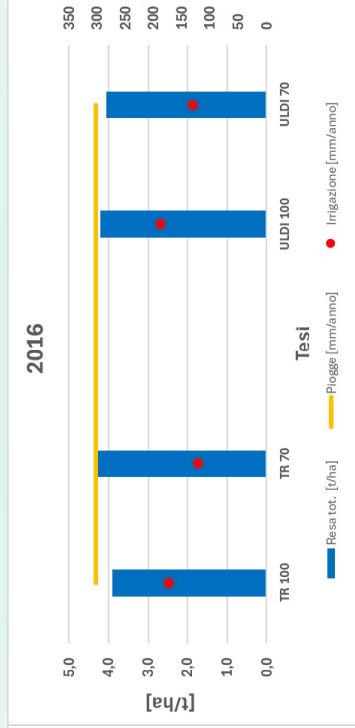
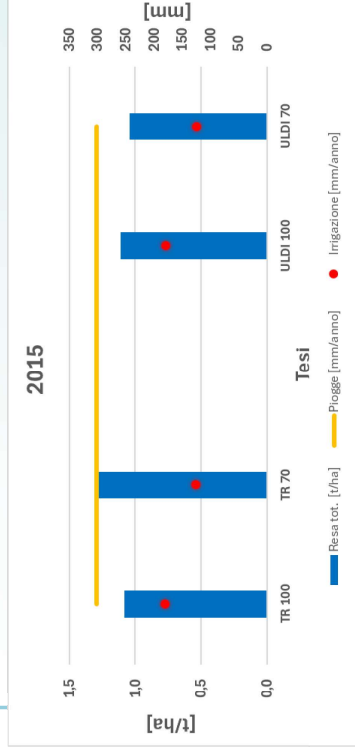
Due tecniche irrigue applicate (ULDI e TRADIZIONALE) e due livelli di restituzione:

- Tesi 100: Restituzione irrigua pari al 100% del fabbisogno stimato (piena irrigazione).
- Tesi 70: Restituzione irrigua pari al 70% del fabbisogno stimato (irrigazione deficitaria controllata).



Analisi approfondita delle esperienze sperimentali

RIPRESA

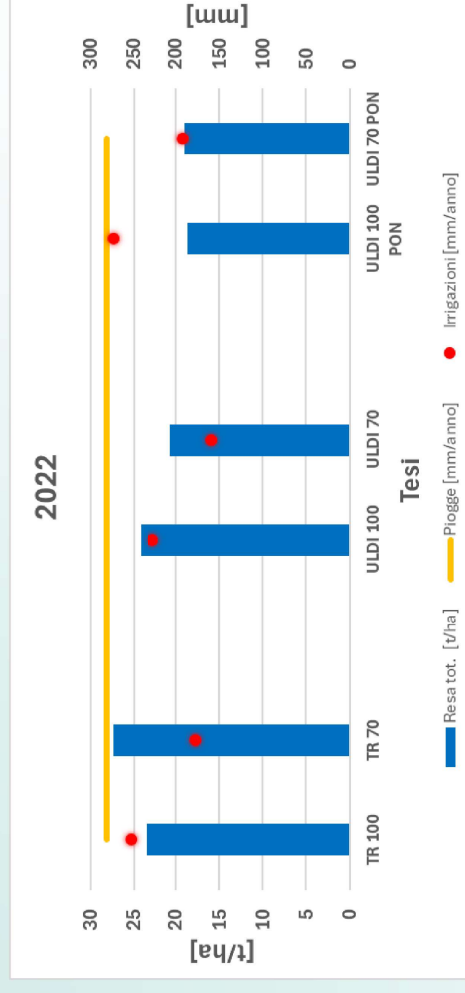
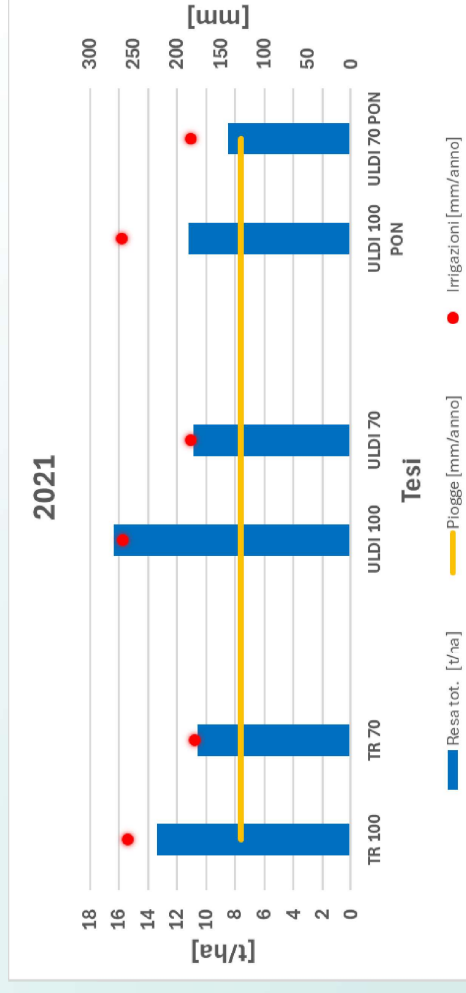


Analisi approfondita delle esperienze sperimentali

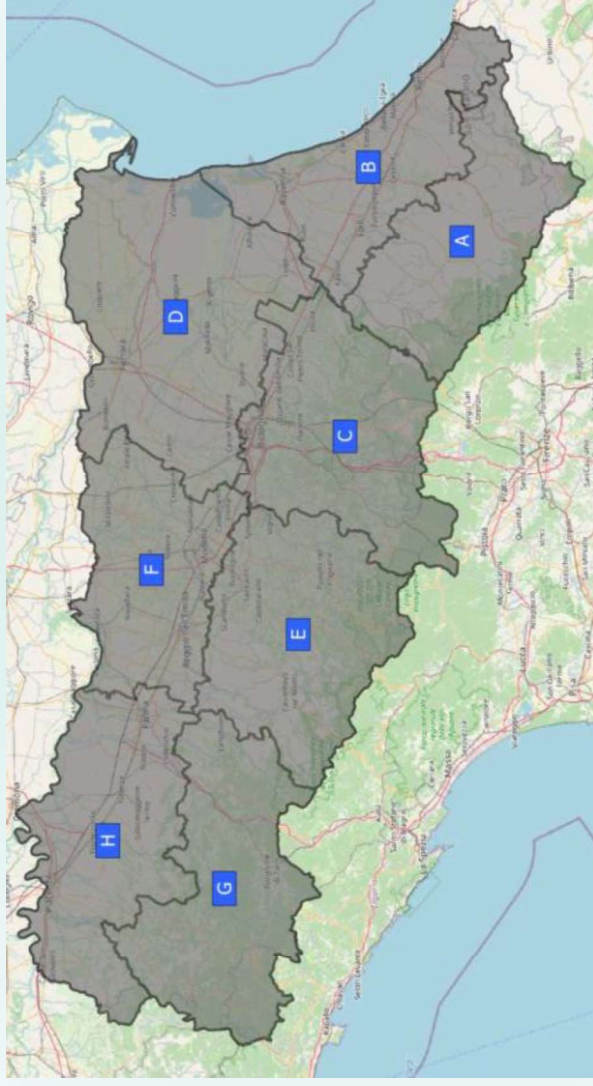
WATER4AGRIFOOD

In annate caratterizzate da una grave carenza di piogge (come il 2021), il deficit idrico diventa un fattore troppo limitante. In questi scenari, la piena irrigazione diventa una strategia di salvaguardia essenziale per evitare crolli produttivi e assicurare un raccolto economicamente valido.

Tecnica ULDI risulta più efficace nel distribuire acqua (+20% almeno)



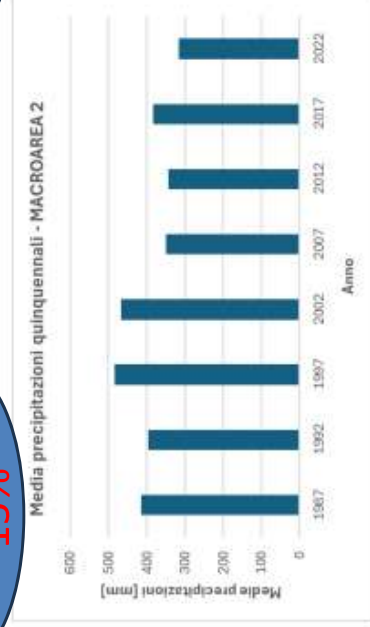
Evoluzione delle esigenze idriche ambientali e della specie nel periodo 2003-2023 rispetto ai venti anni precedenti



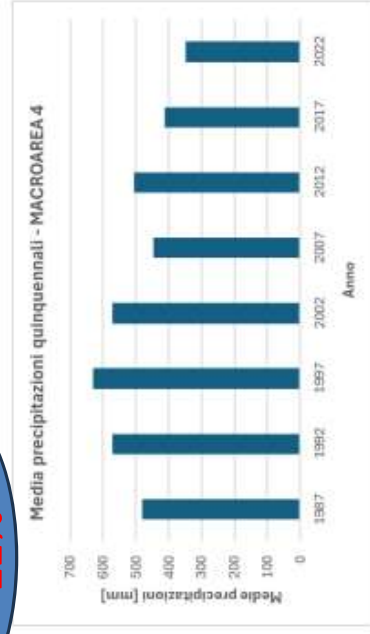
1983-2003 vs 2004-2024

Evoluzione delle esigenze idriche ambientali e della specie nel periodo 1983-2003 vs 2004-2024 **Ciclo fisso: dal 1° aprile al 30 settembre**

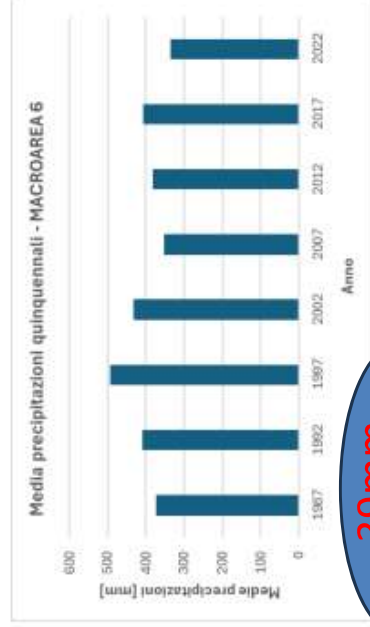
**-65mm
-15%**



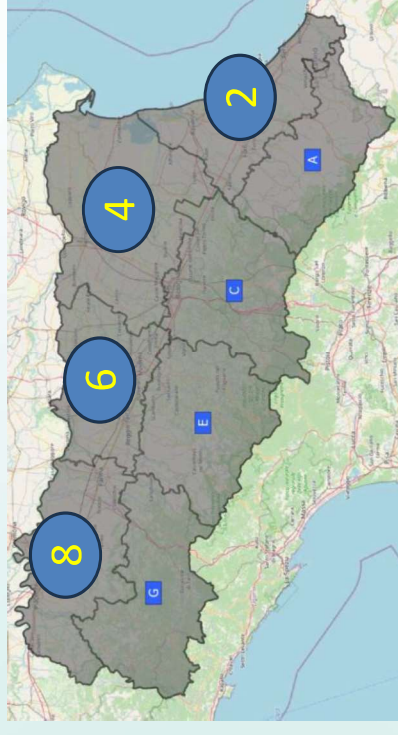
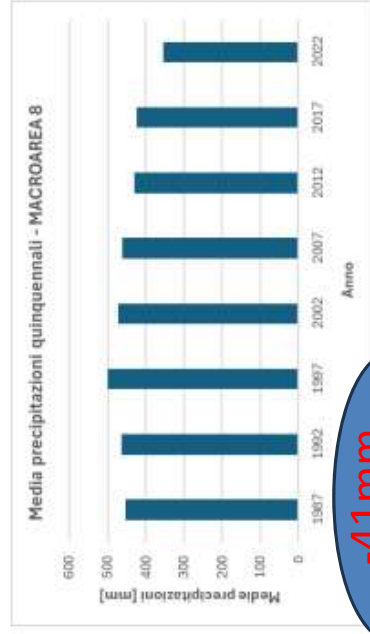
**-122mm
-22%**



**-39mm
-9%**



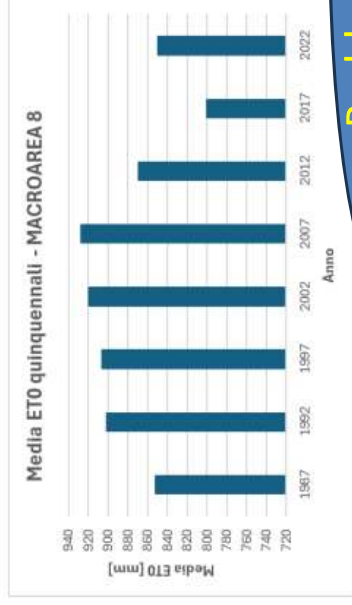
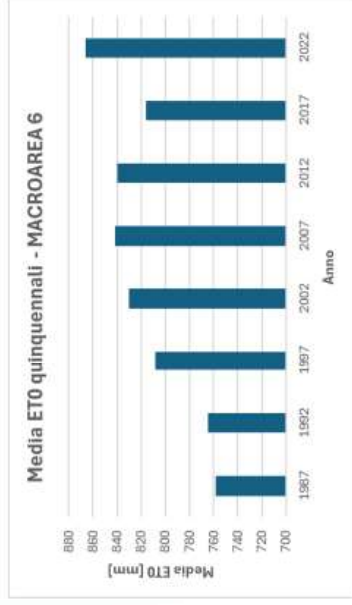
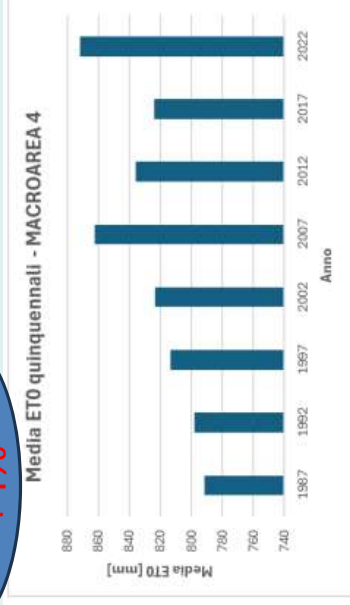
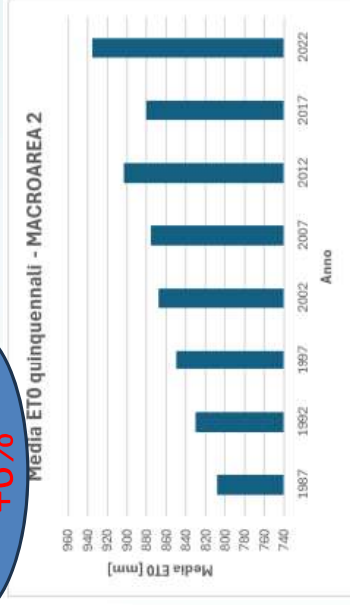
**-41mm
-9%**



Evoluzione delle esigenze idriche ambientali e della specie nel periodo 1983-2003 vs 2004-2024 **Ciclo fisso: dal 1° aprile al 30 settembre**

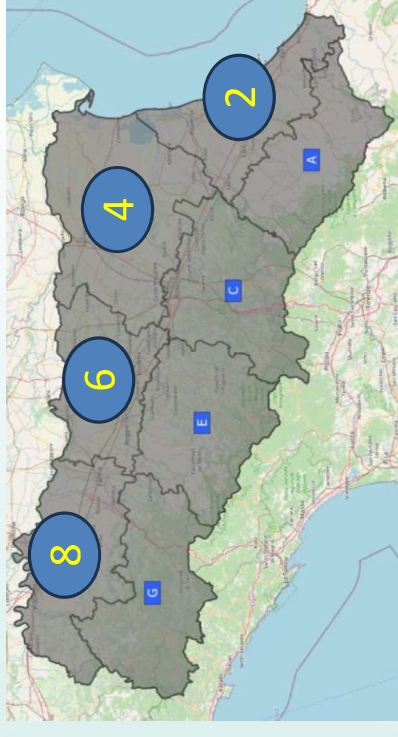
**+47mm
+6%**

**+29mm
+4%**



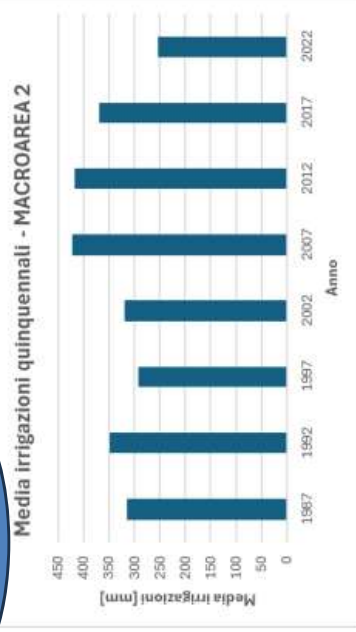
**+40mm
+5%**

Problema dati. Stiamo integrando con Arpae

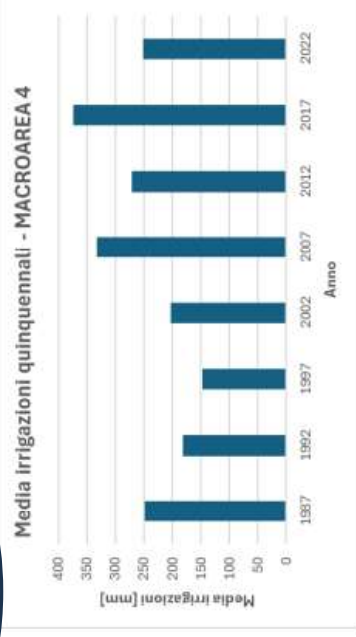


Evoluzione delle esigenze idriche ambientali e della specie nel periodo 1983-2003 vs 2004-2024 **Ciclo fisso: dal 1° aprile al 30 settembre**

**+17mm
+5%**



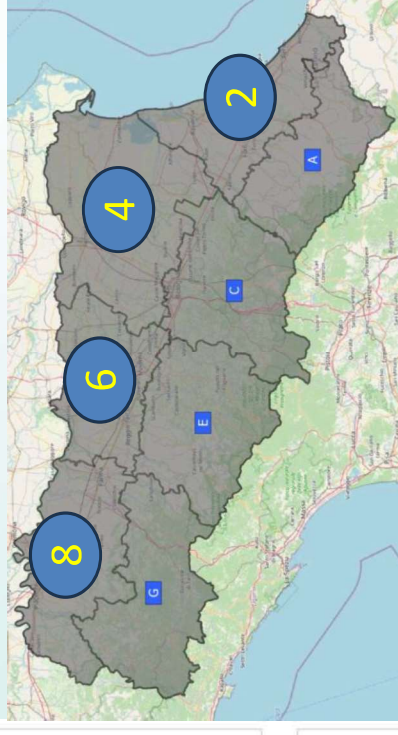
**+84mm
+40%**



**+40mm
+13%**



**+11mm
+3%**



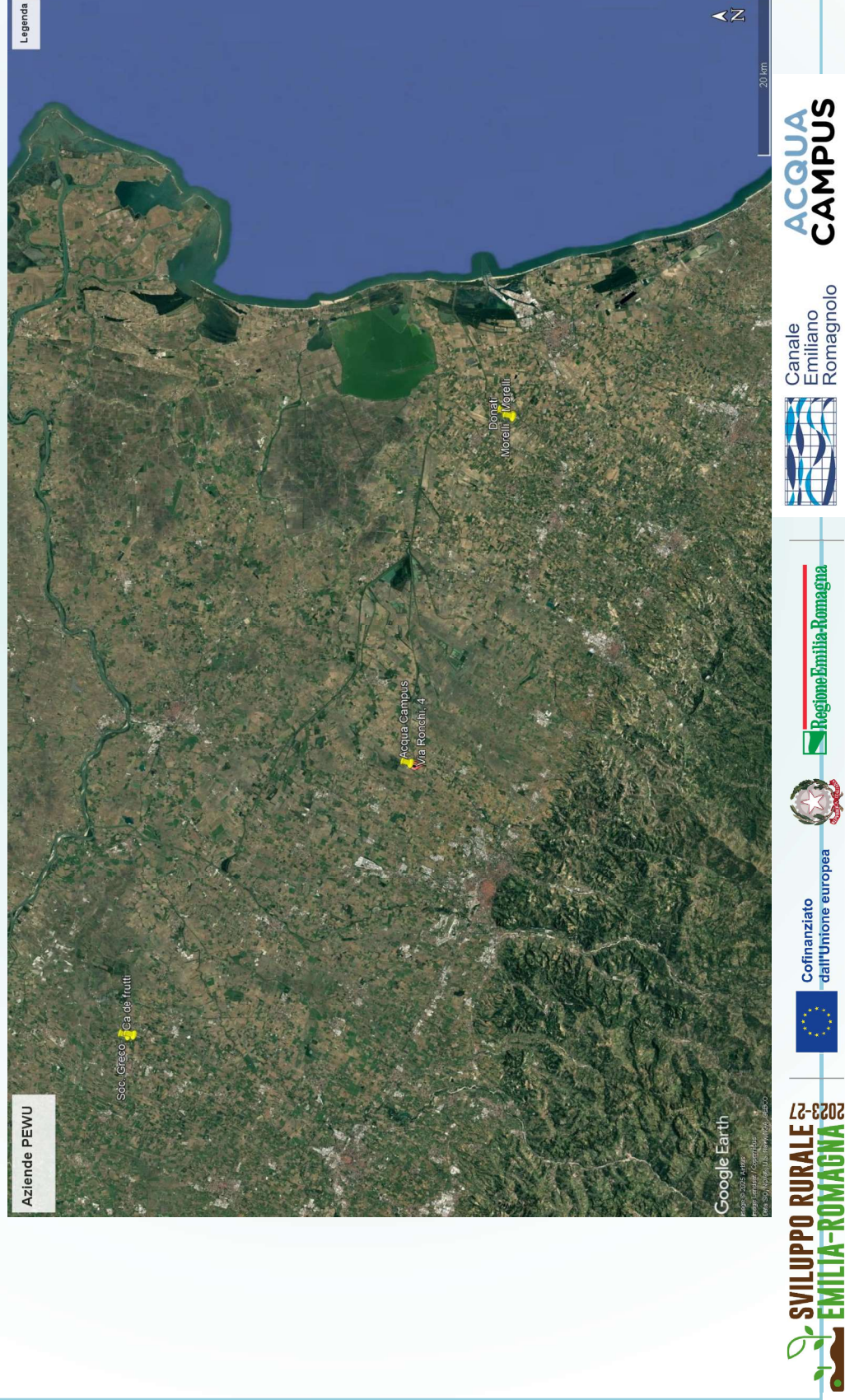
Problema dati. Stiamo integrando con Arpae

Azione 3.3 Individuazione di una **gestione irrigua** e di un **sistema di alert** per rendere la coltivazione del pero più resiliente ai cambiamenti climatici

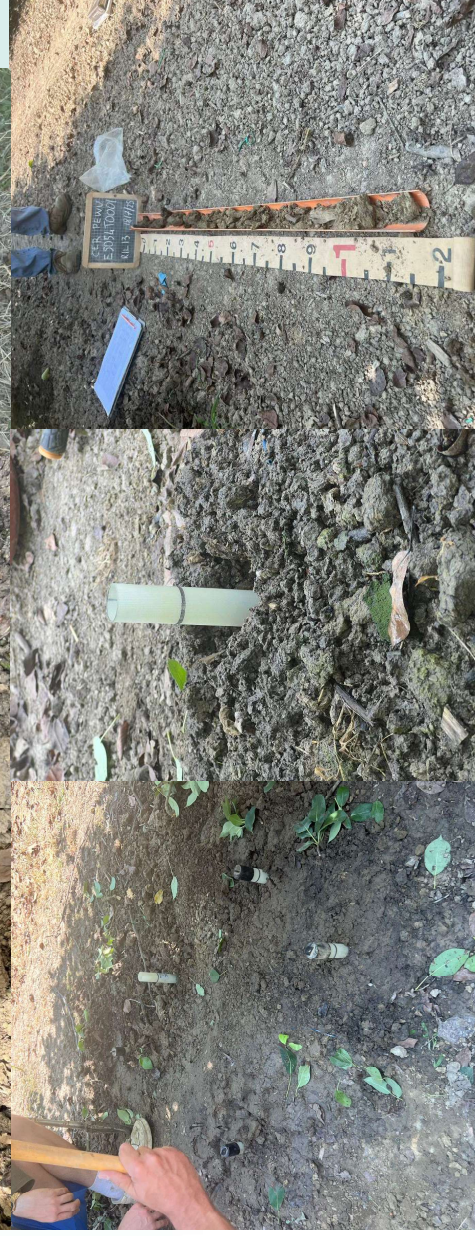
nominativo azienda	provincia	struttura	tecnico di riferimento	impianto irrigazione	varietà	portinnesto	presenza stazione meteo
Cà dei Frutti	Modena	Orolog	Luca Fusilli	ala gocciolante singola	Abate, William		
Antonio e Sandro Zani	Ravenna	Granfrutta Zani	Enrico Galeati	ala gocciolante doppia	Fred	BA29 intermedio BH e Curato	sì
F.lli Morelli	Ravenna	Granfrutta Zani	Enrico Galeati	ala gocciolante singola	Abate	Farold	no
F.lli Morelli	Ravenna	Granfrutta Zani	Enrico Galeati	ala gocciolante singola	William	autoradicato	no
Soc. agr. Greco Emanuele	Modena	Ital-frutta	Sara Bellelli	sprinkler	Abate	BA29 e Farold	sì
Sa e Me	Ravenna	Agrintesa	Claudio Trombini	ala gocciolante singola	Abate	Autoradicato diretto	sì
Azienda Pellati	Ferrara	Patfrut	Sergio Crovini	ala gocciolante singola	Abate	BA29	sì
Aquacampus	Bologna	CER	Salvatore Gentile	Ala gocciolante singola	Abate	MH	sì



Azione 3.3



Azione 3.3



Azione 3.3

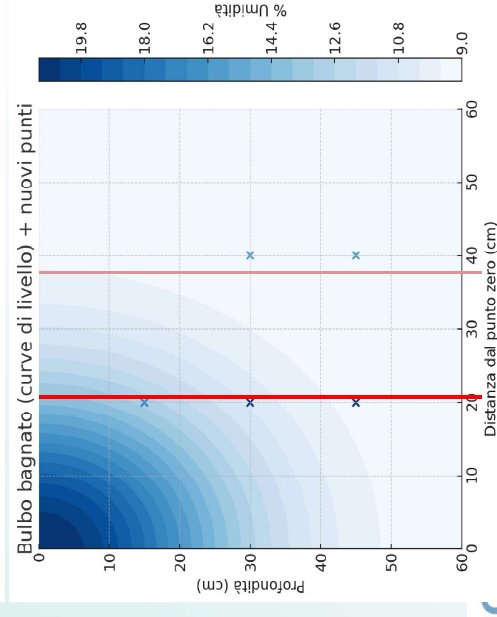
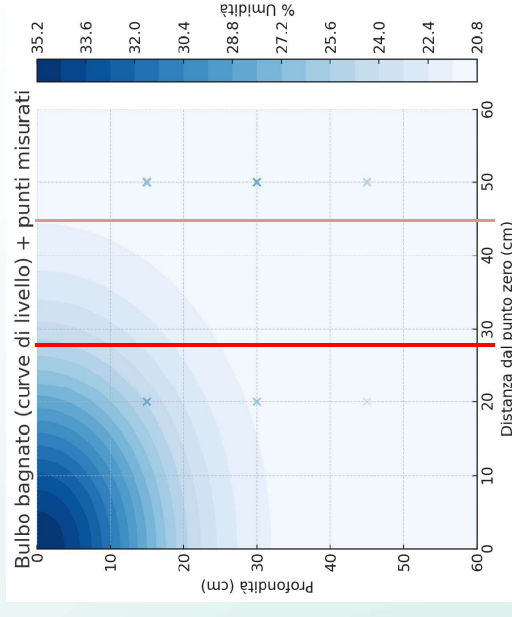
GRECO

0-10cm: 23 a – 21 s (franco limoso)
10-50cm: 32 a – 26 s (franco argilloso)

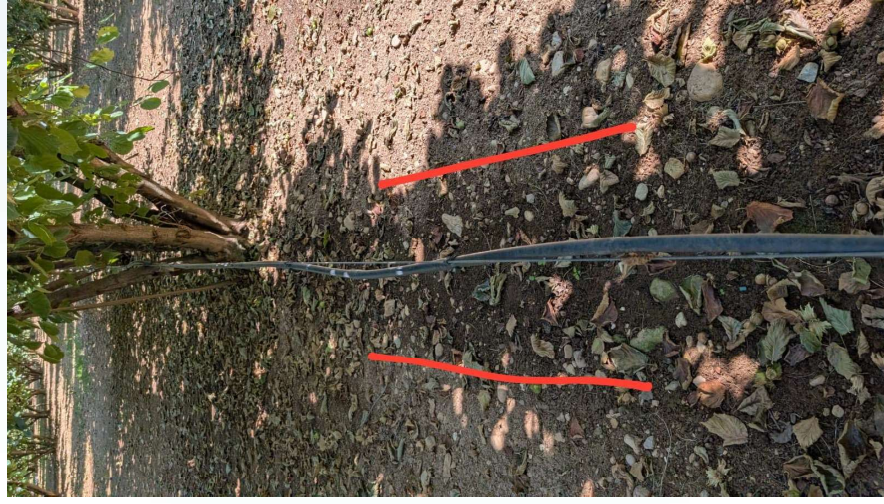


CA DE FRUTTI

0-50cm: 29 a – 25 s (franco argilloso)



Azione 3.3



Diametro efficace:

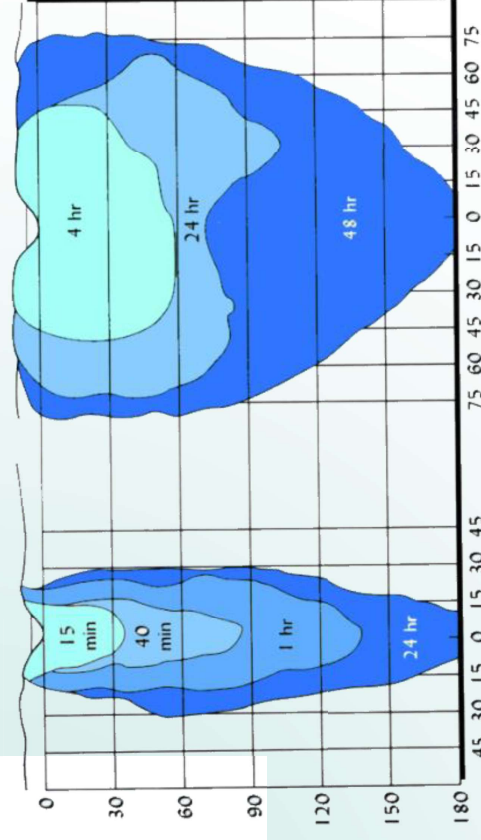
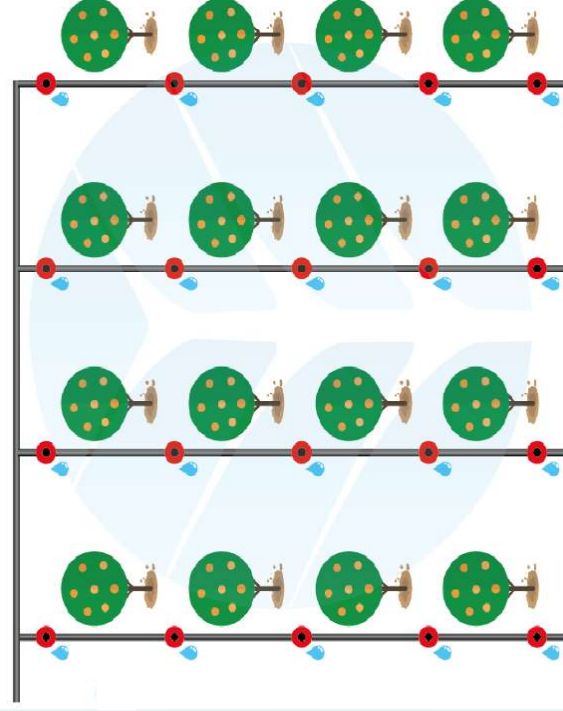
$$D_{eff} = 0.38 \times q^{0.45} \times t^{0.48}$$

Diametro massimo (fronte umido):

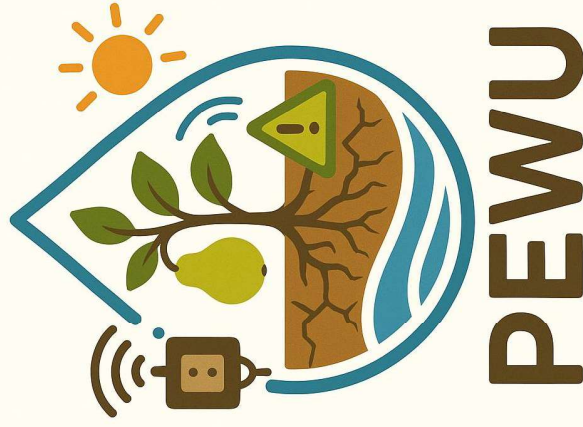
$$D_{max} = 1.45 \times D_{eff}$$

Dove:

- D = diametro (m)
- q = portata (L/h)
- t = tempo (ore)

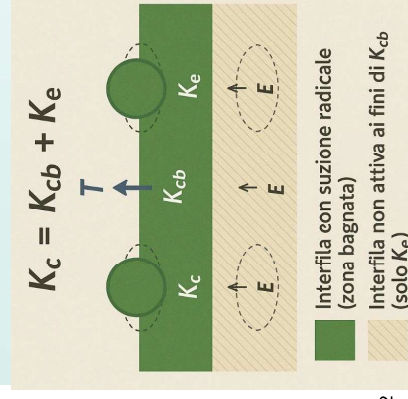
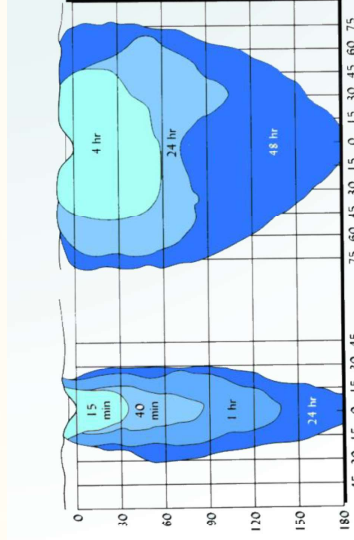
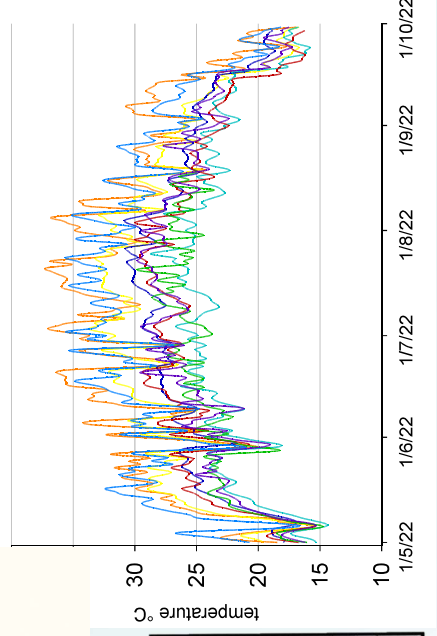


Azione 3.3



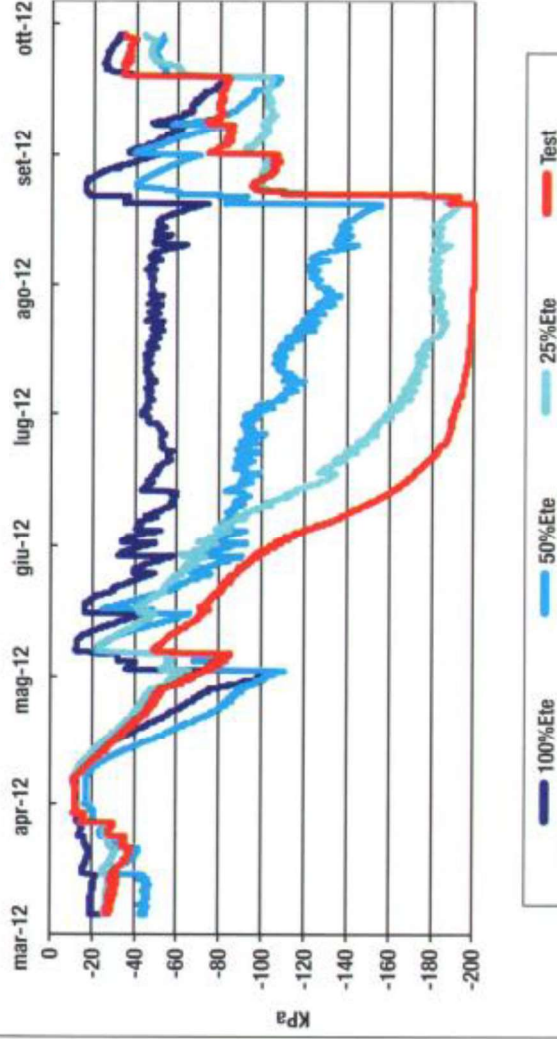
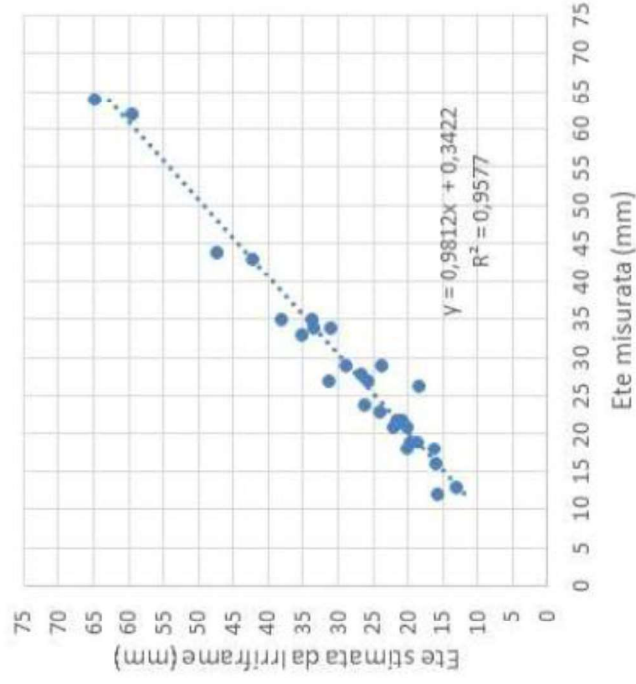
- Pluviometria ricalibrata su base fronte di inumidimento
- Consiglio irriguo giornaliero ridistribuito durante la giornata
- Consiglio climatizzante su suolo e microclima (se presente spruzzo)
- Possibilità di gestire impianto con dual kc
- Definizione delle caratteristiche ideali gestionali impianti Pero

profondità 10 cm



- Scheduling irriguo su base andamento climatico su slot di 6 ore

Confronto tra Ete misurata da sensori
e stimata da Irriframe (mm)



Potenziali idrici del terreno, media 4
portinnesti per **Abate Fetel**:

- **MC** 3,3x0,25m
- **Sydo** 3,3x0,8m
- **Adams** 3,3x0,8m
- **MH** 3,3x0,8m

GRAZIE PER L'ATTENZIONE.

NOME

COGNOME

INDIRIZZO E-MAIL



Canale
Emiliano
Romagnolo

