

f o c u s
acQua

*Innovazione in pericoltura: nuove soluzioni per
l'irrigazione e la difesa
antibrina*

SALVATORE GENTILE

Dr. Agronomo, Canale Emiliano Romagnolo

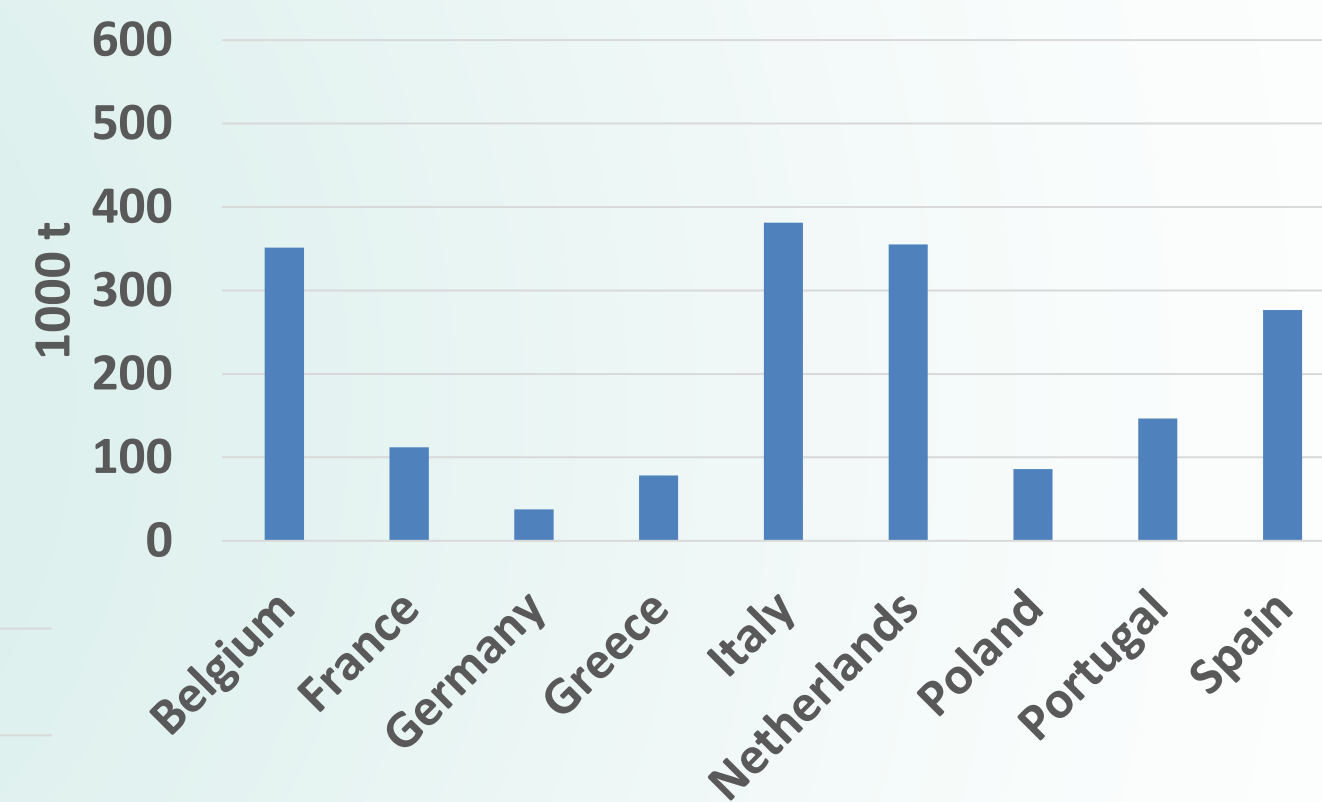


Coltivazione del pero: numeri

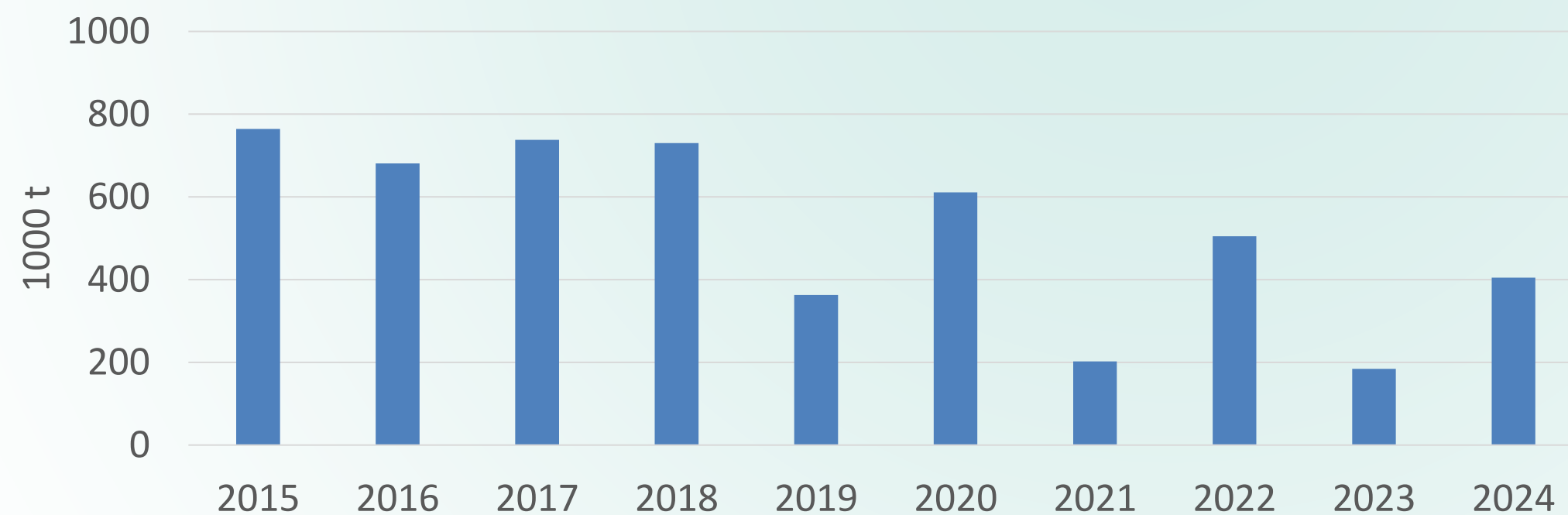
Produzione paesi UE*, (1000 t)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Belgium	369	322	310	369	332	393	356	346	381	280
France	155	138	133	134	121	133	58	147	104	119
Germany	43	35	23	45	42	39	37	36	38	38
Greece	60	47	59	60	58	80	67	99	61	84
Italy	764	681	738	730	363	611	202	505	184	405
Netherlands	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

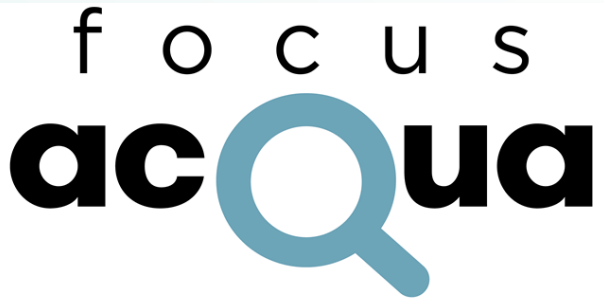
Media ultimi 5 anni



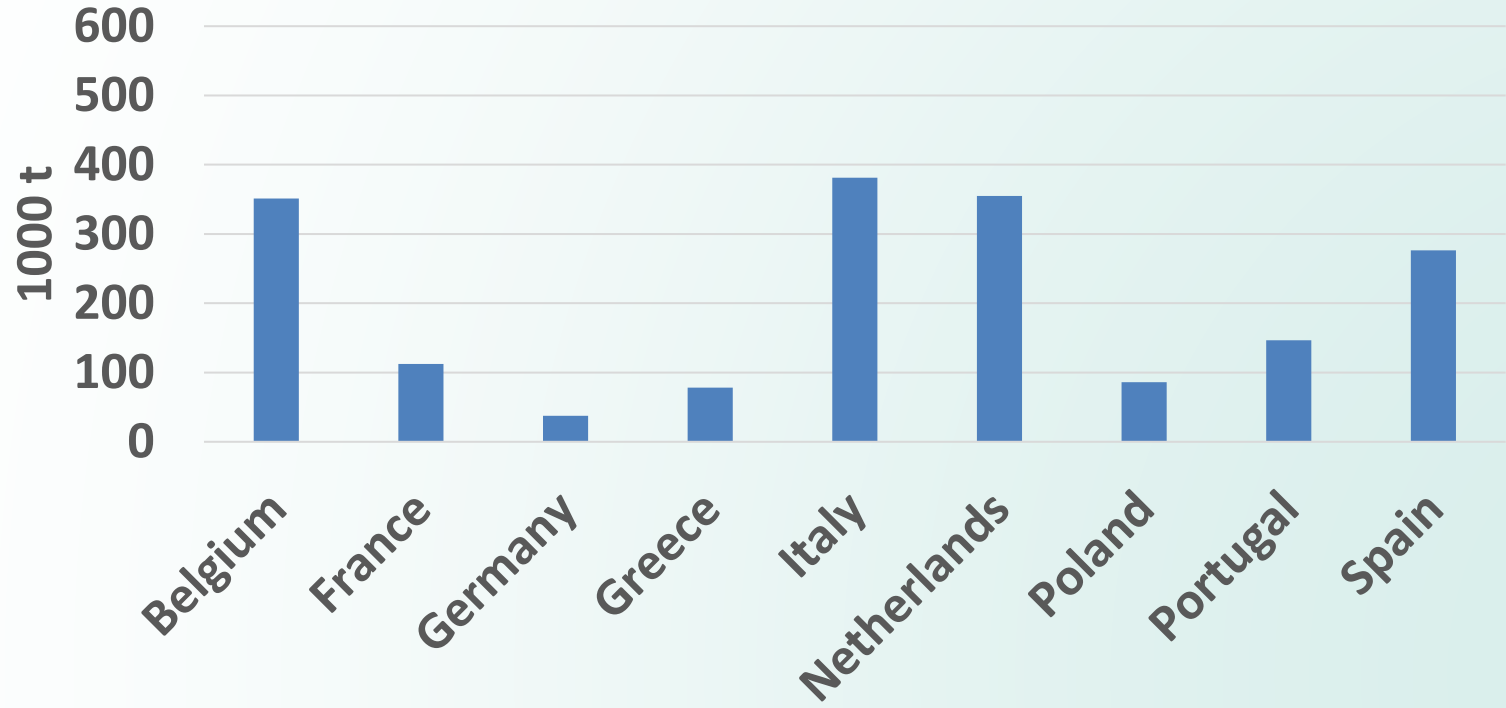
Italy



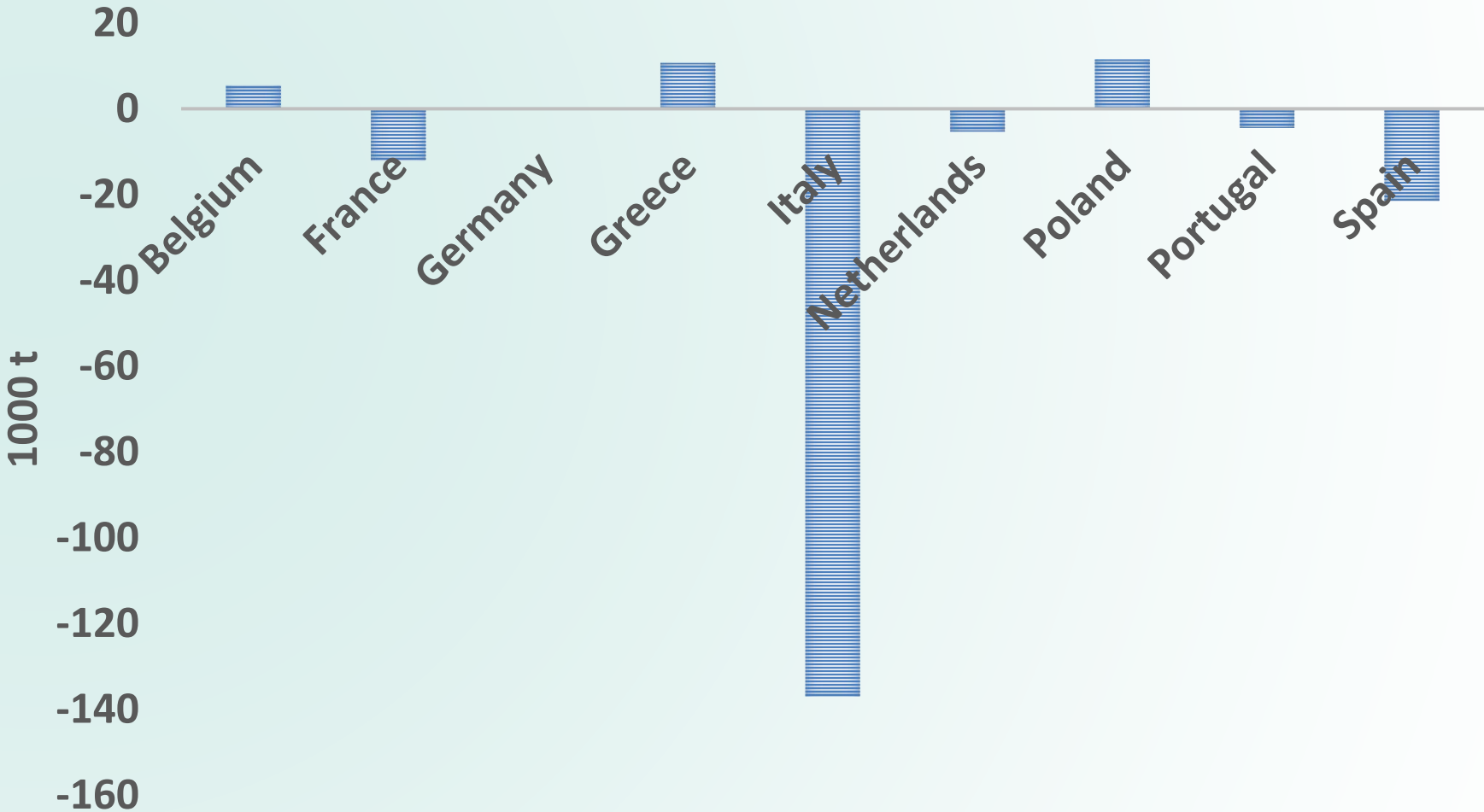
Coltivazione del pero: numeri



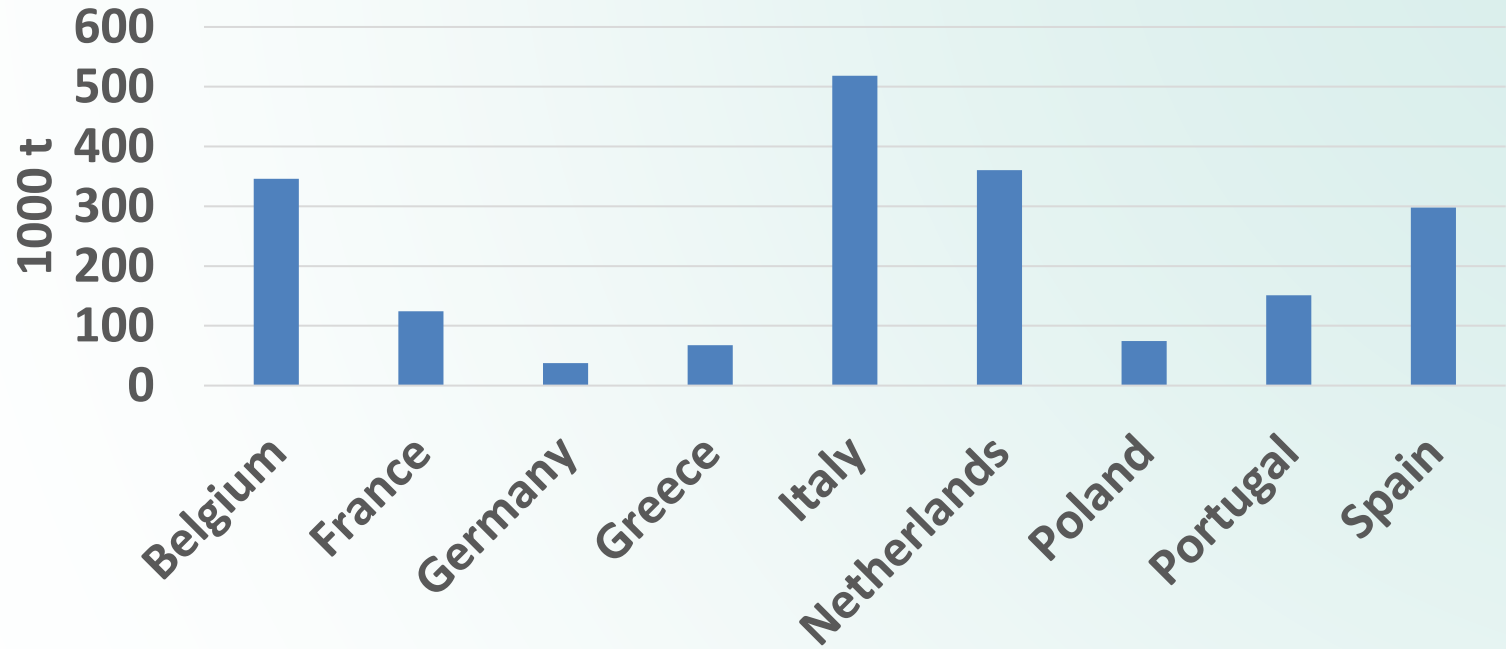
Media ultimi 5 anni



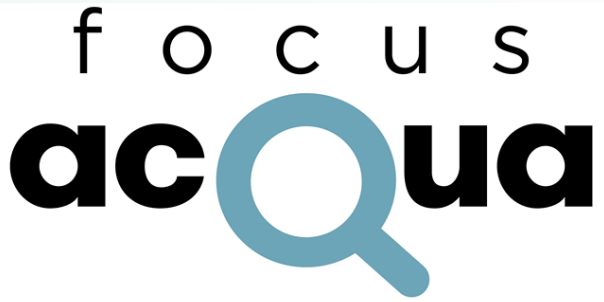
VARIAZIONE MEDIA ULTIMI 5 ANNI VS MEDIA ULTIMI 10 ANNI



Media ultimi 10 anni



Problematiche connesse alla coltivazione del pero negli ultimi anni

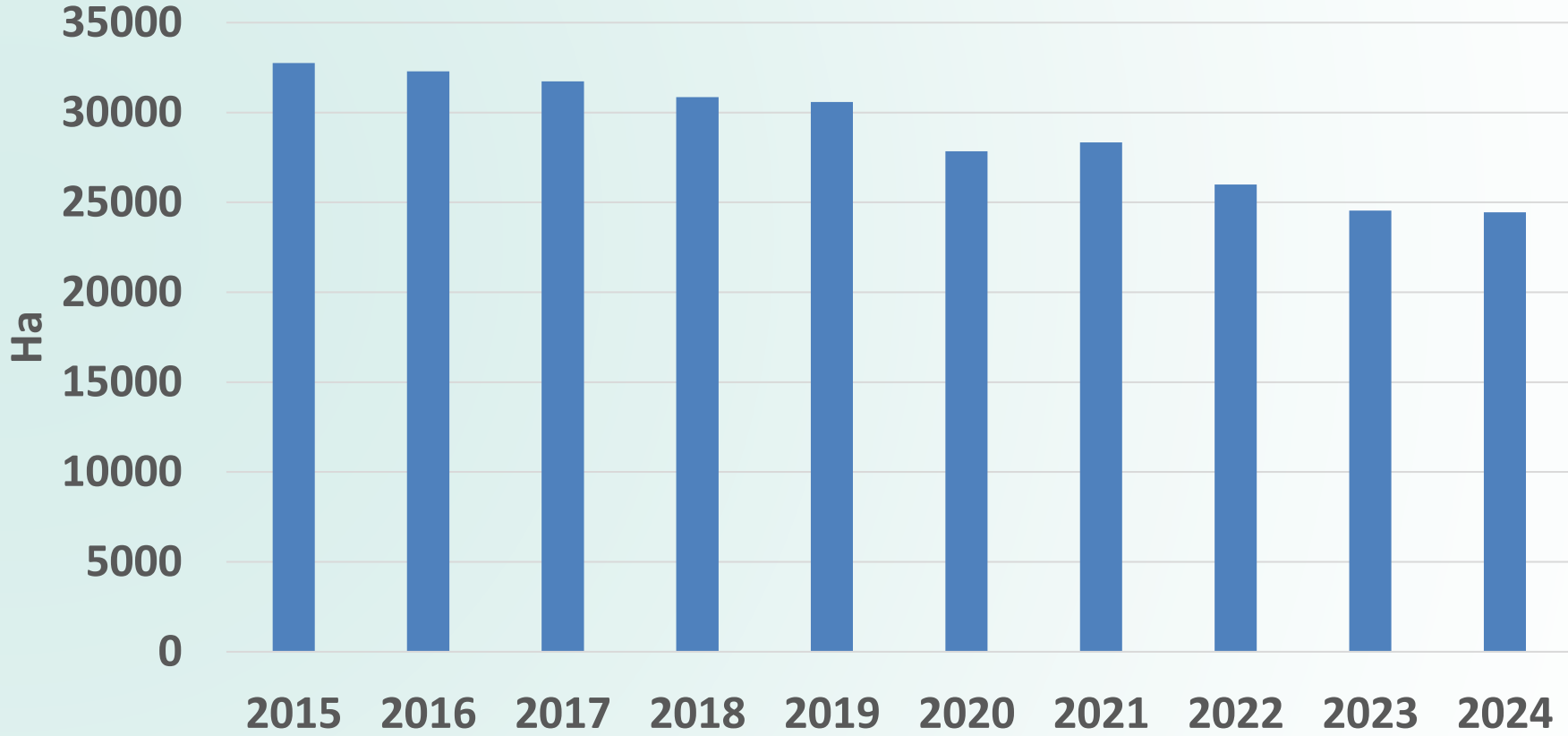


Problematiche di tipo:

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



Superfici investite a Pero



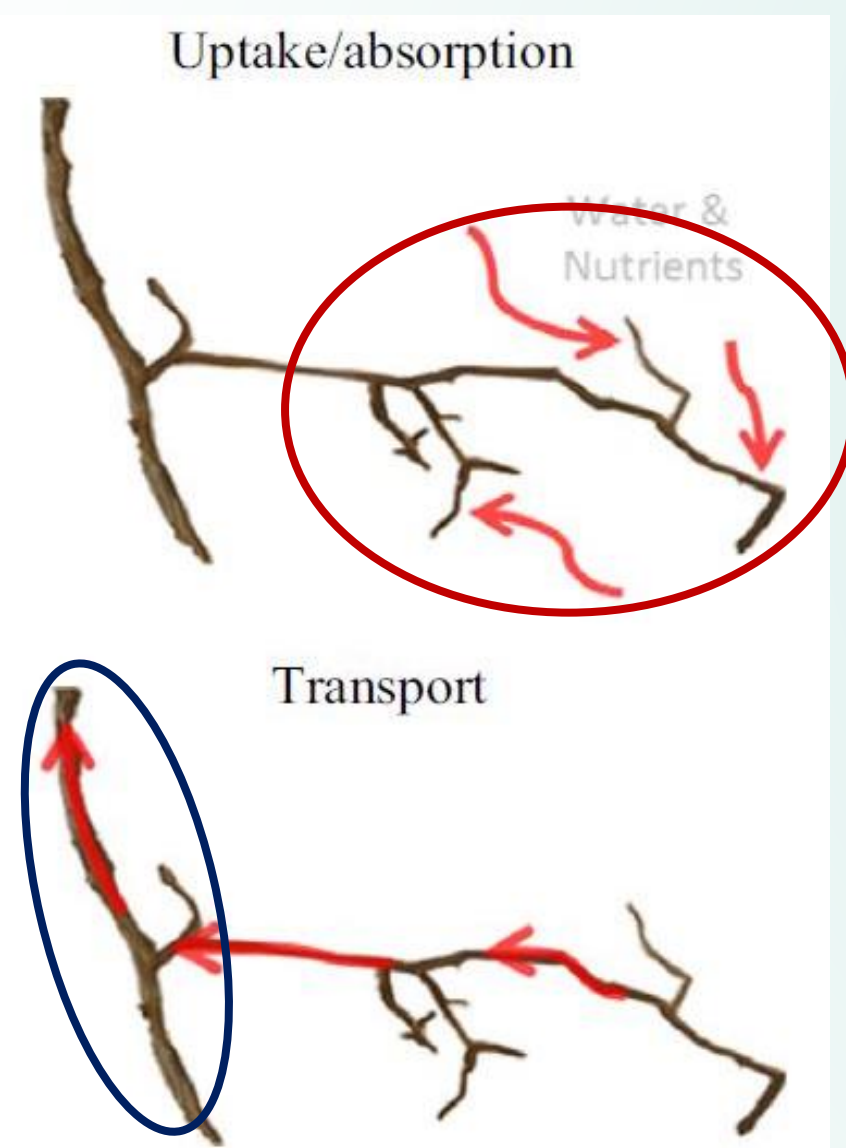
- 25% di superficie investita negli ultimi 10 anni

Problematiche relative all'apparato radicale

Valutazione dell'apparato radicale:

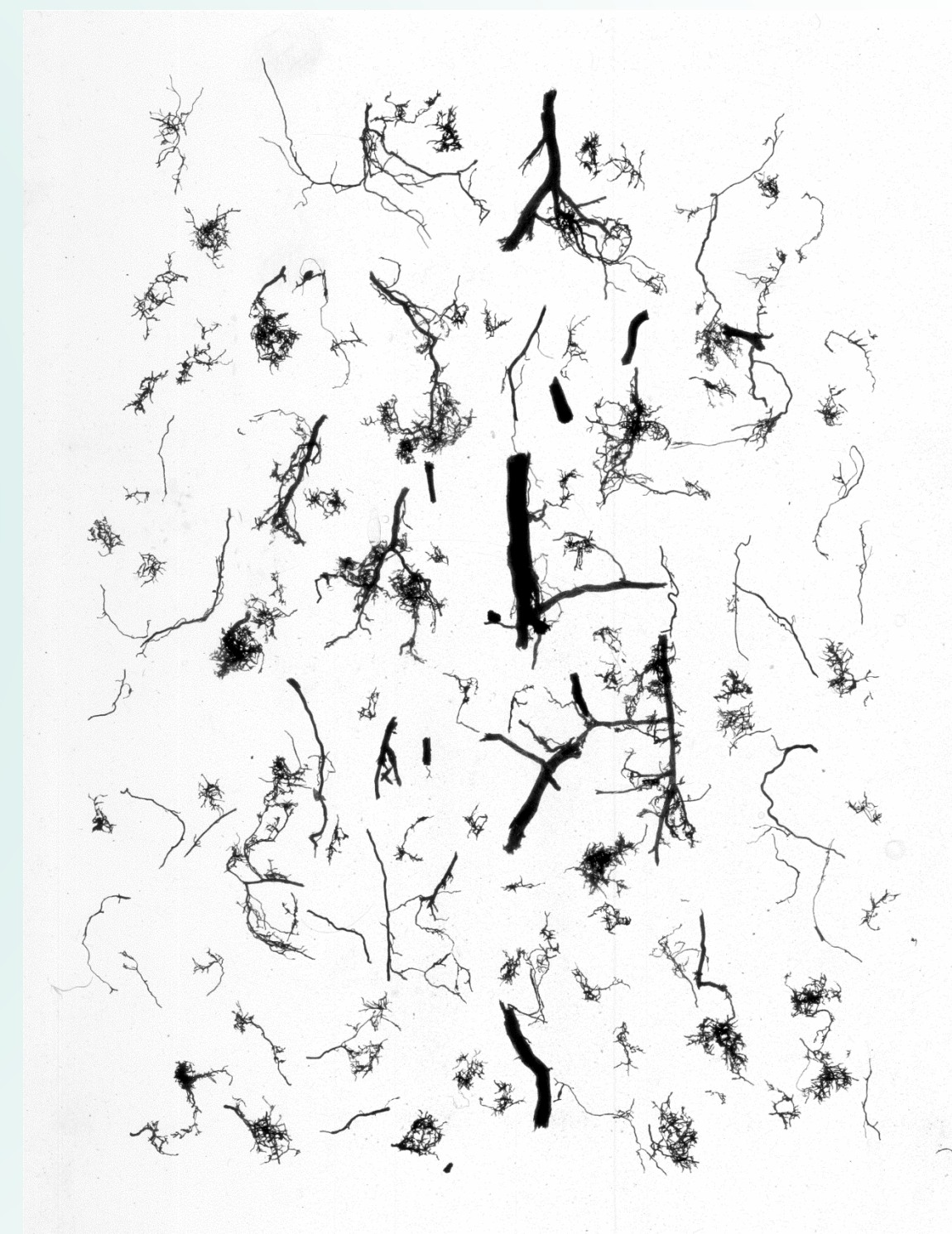
Densità delle radici - Root Length Density (RLD),

tipologia di radici presenti – diametro radicale (RD).



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

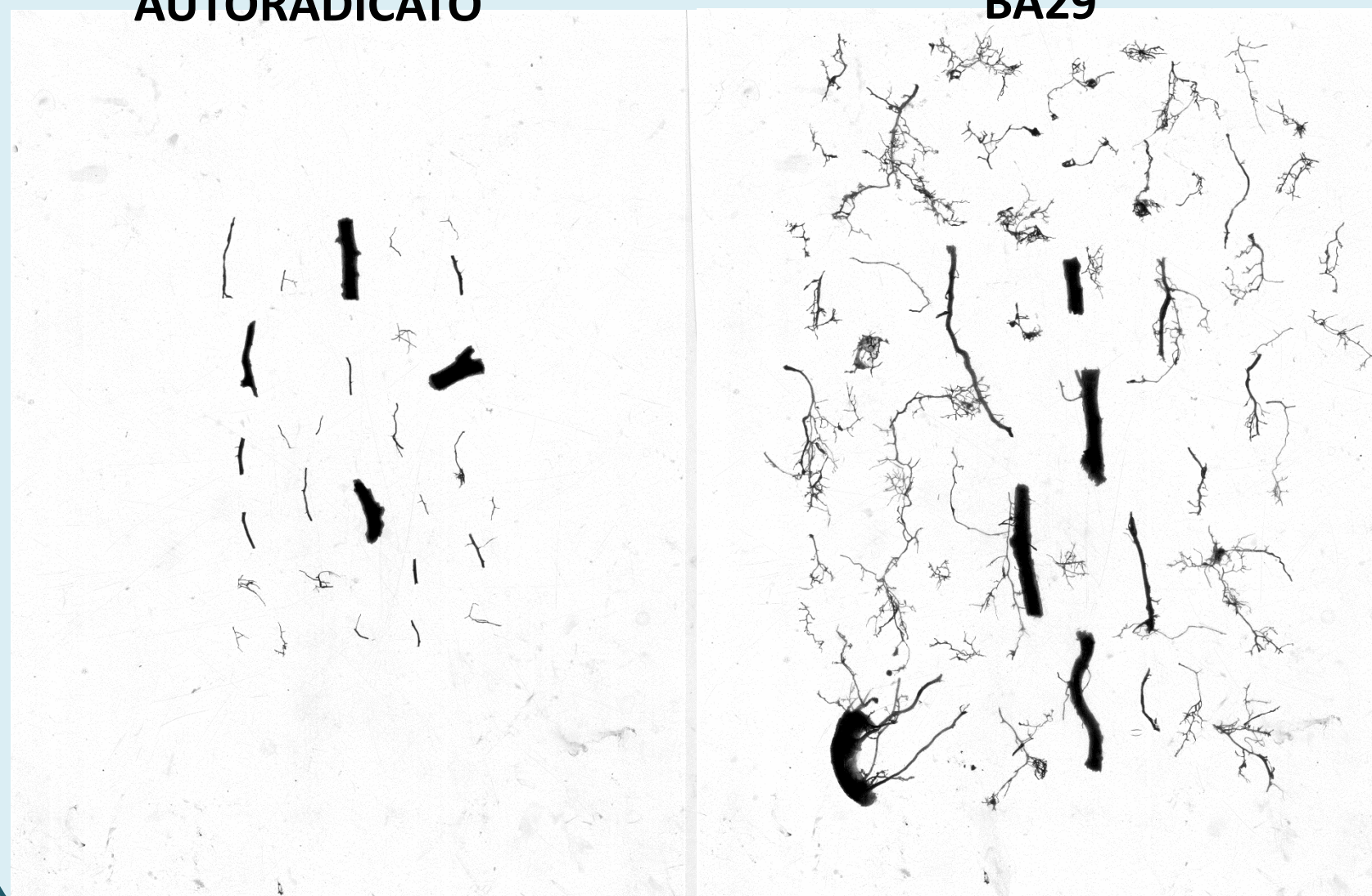
Immagini elaborate tramite software dedicato per l'analisi delle radici.



Differenti portinnesti, stessa azienda

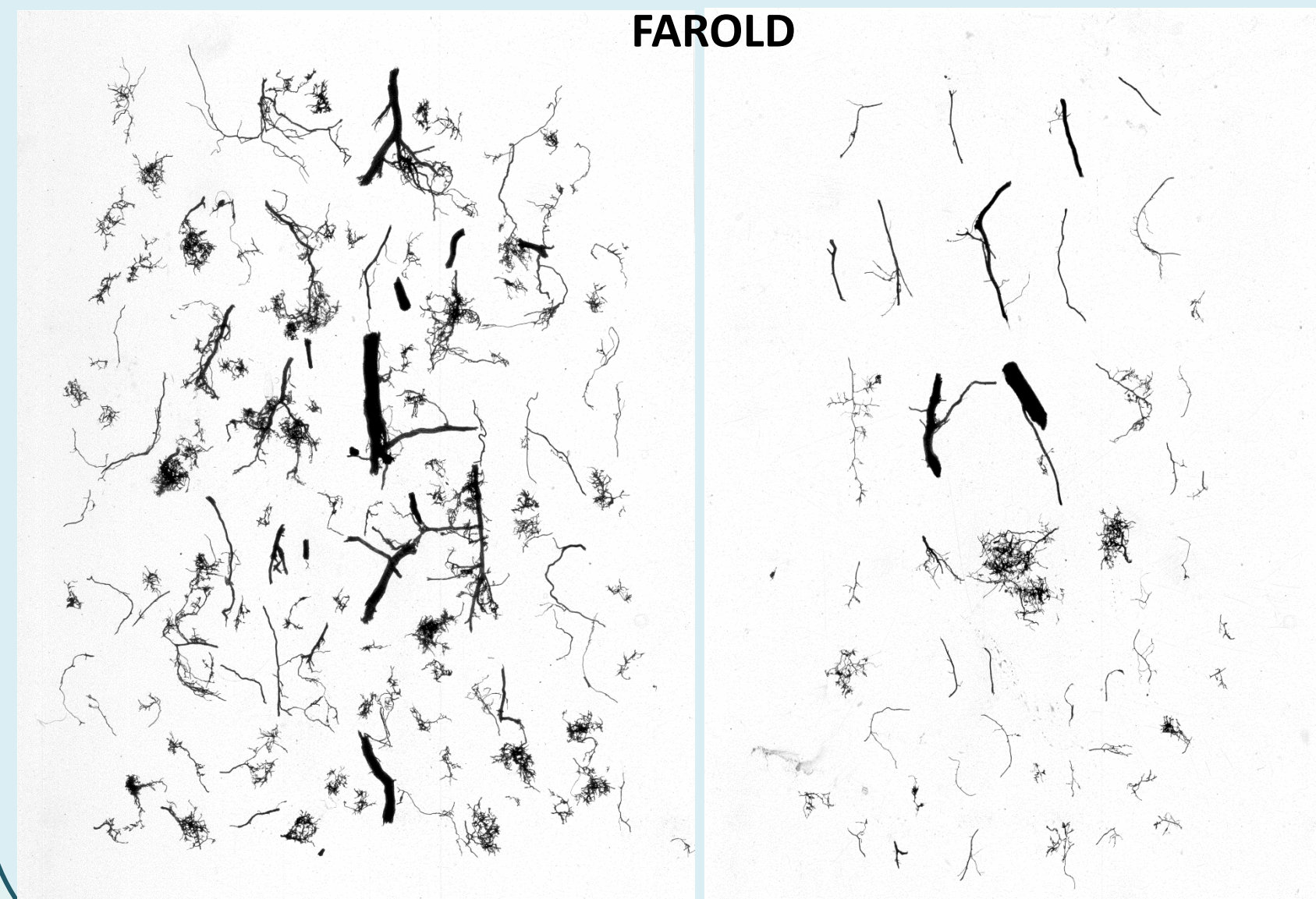
AUTORADICATO

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

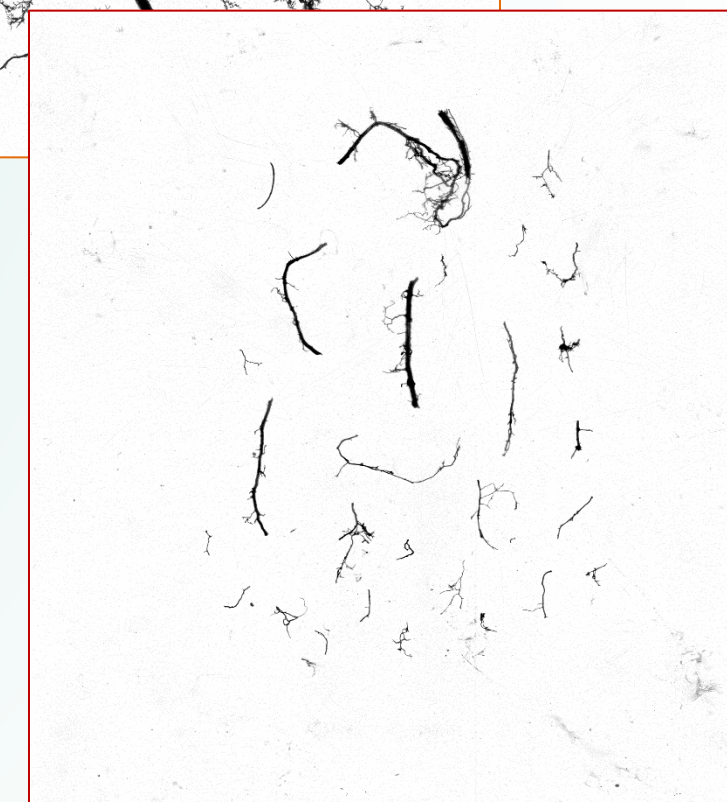
Anche il fattore età del frutteto condiziona queste caratteristiche.

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

f o c u s
acQua

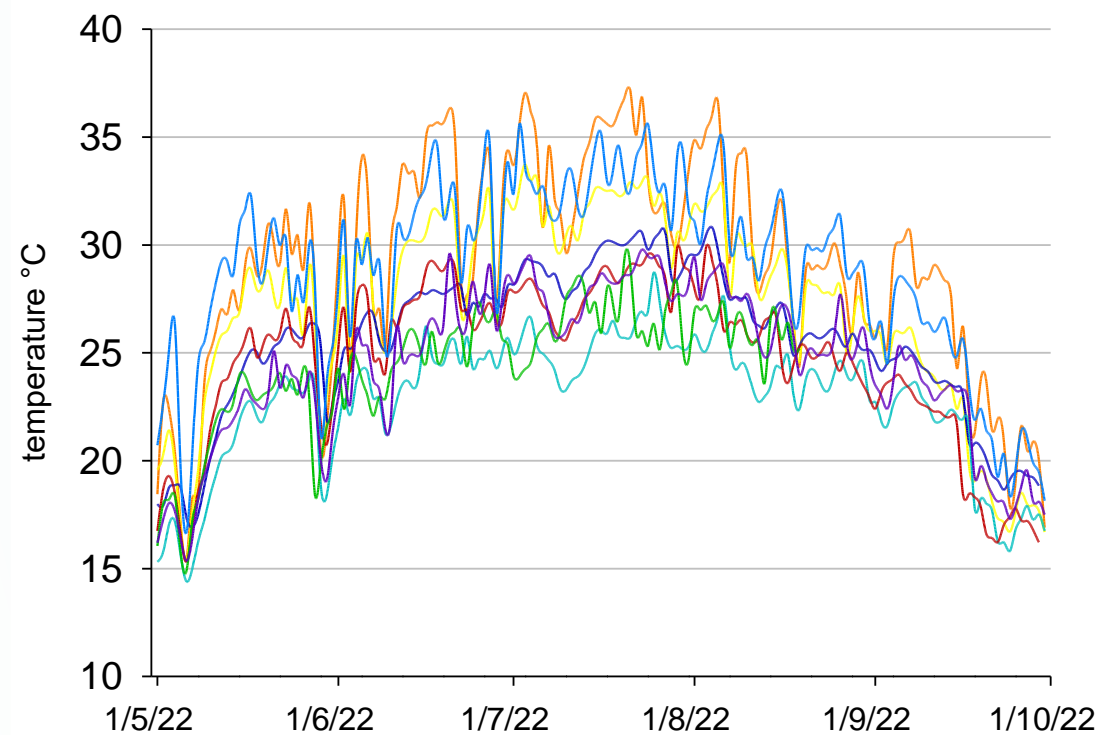


Problematiche relative alla temperatura del suolo

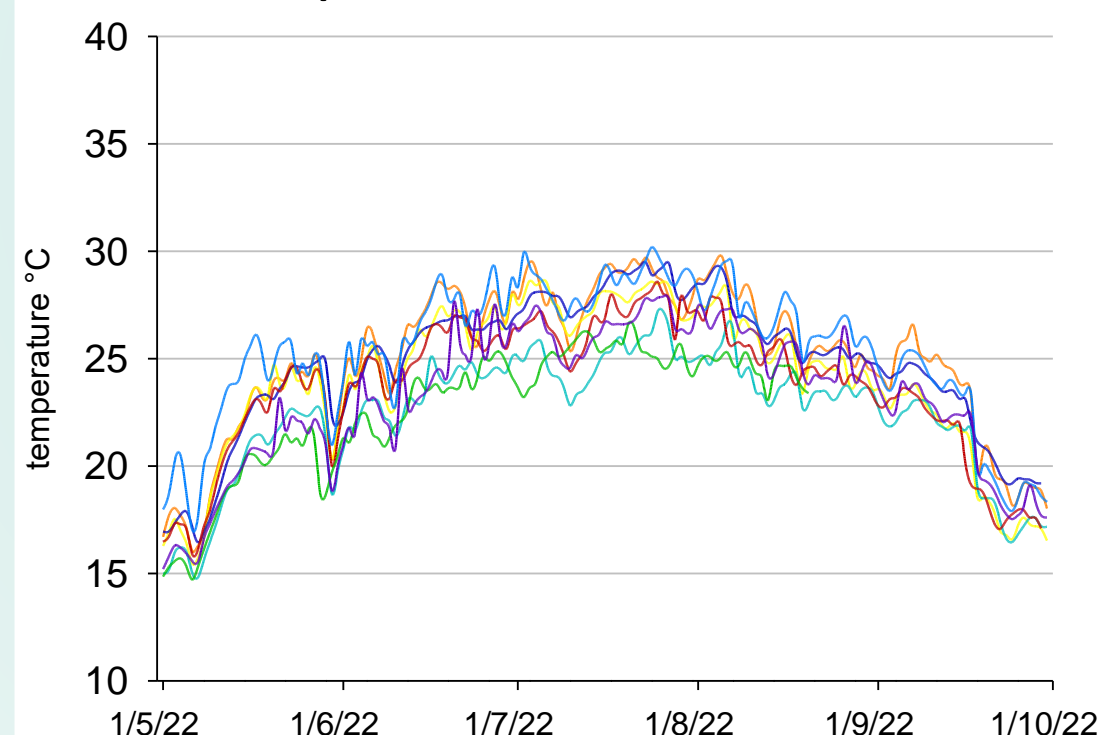


Deperimento radici assorbenti

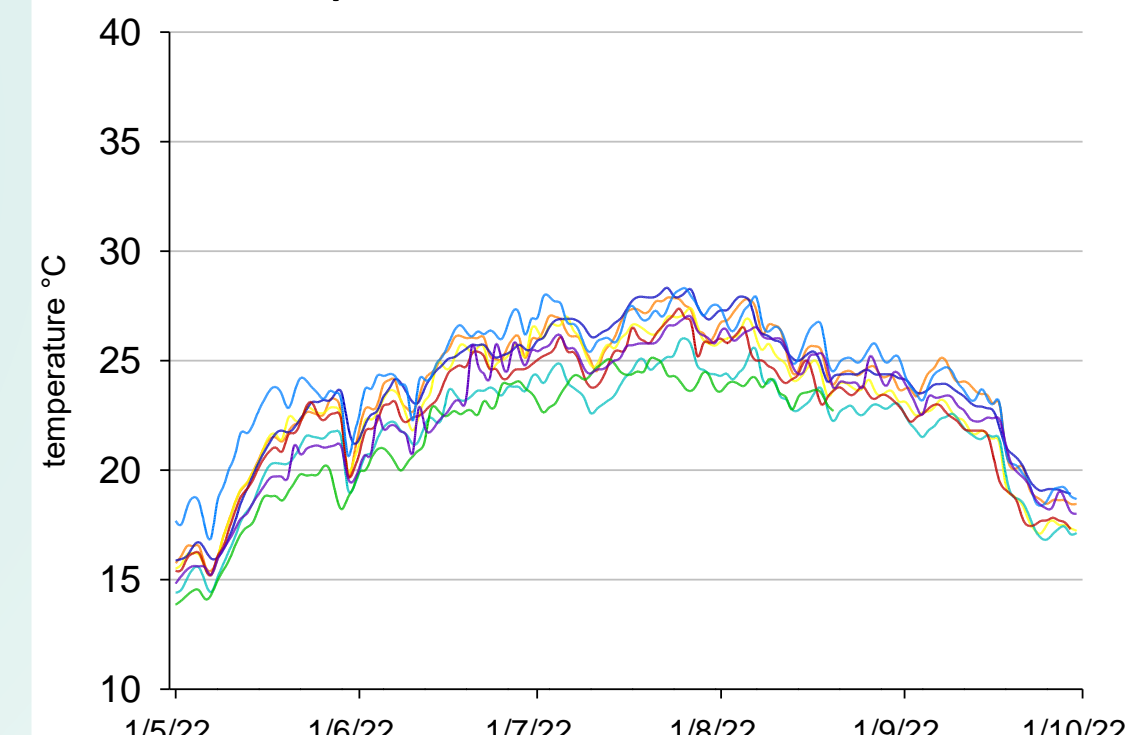
profondità 10 cm



profondità 20 cm



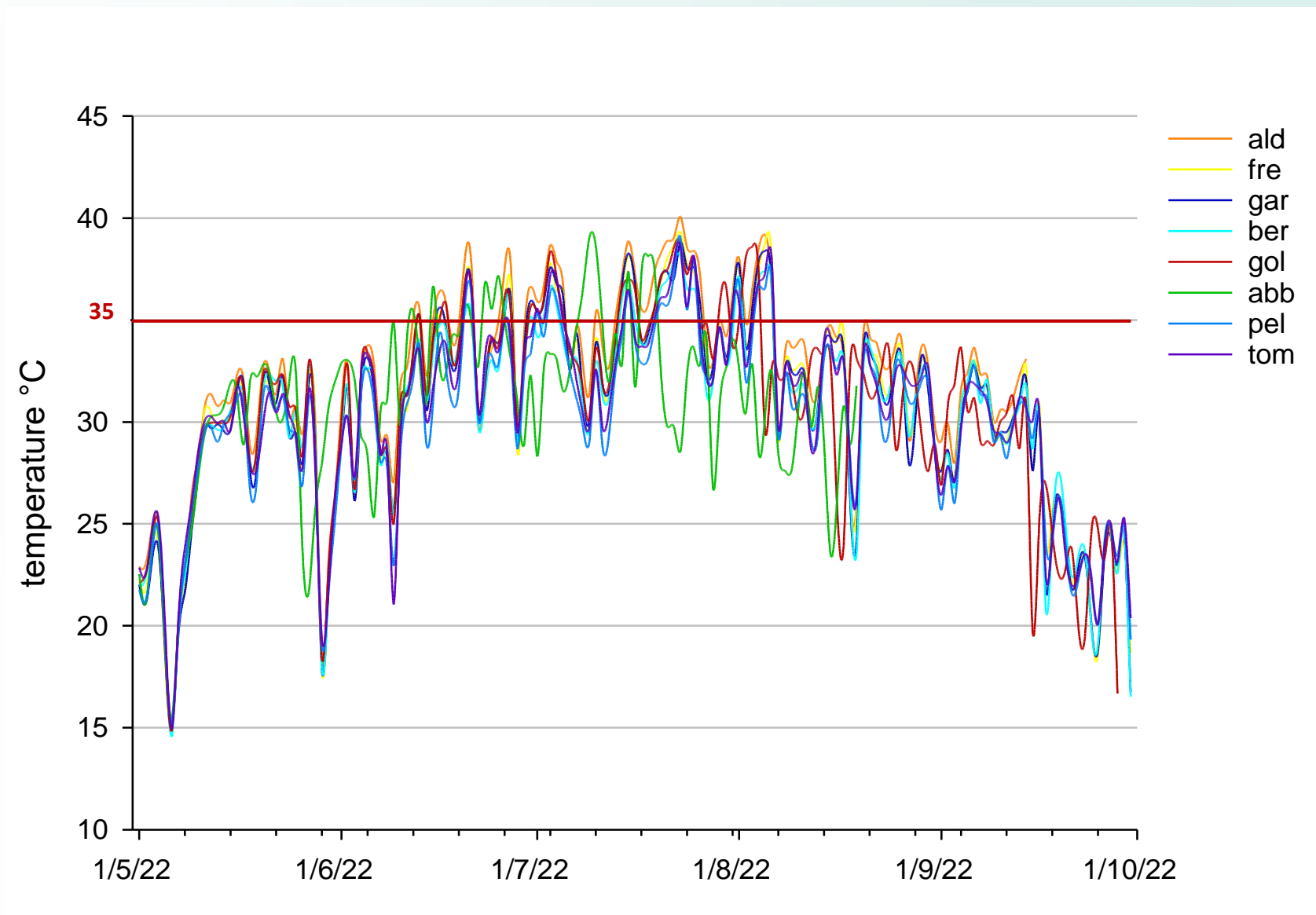
profondità 30 cm



Problematiche relative alla temperatura dell'aria



Stress ossidativo e inibizione attività fotosintetica

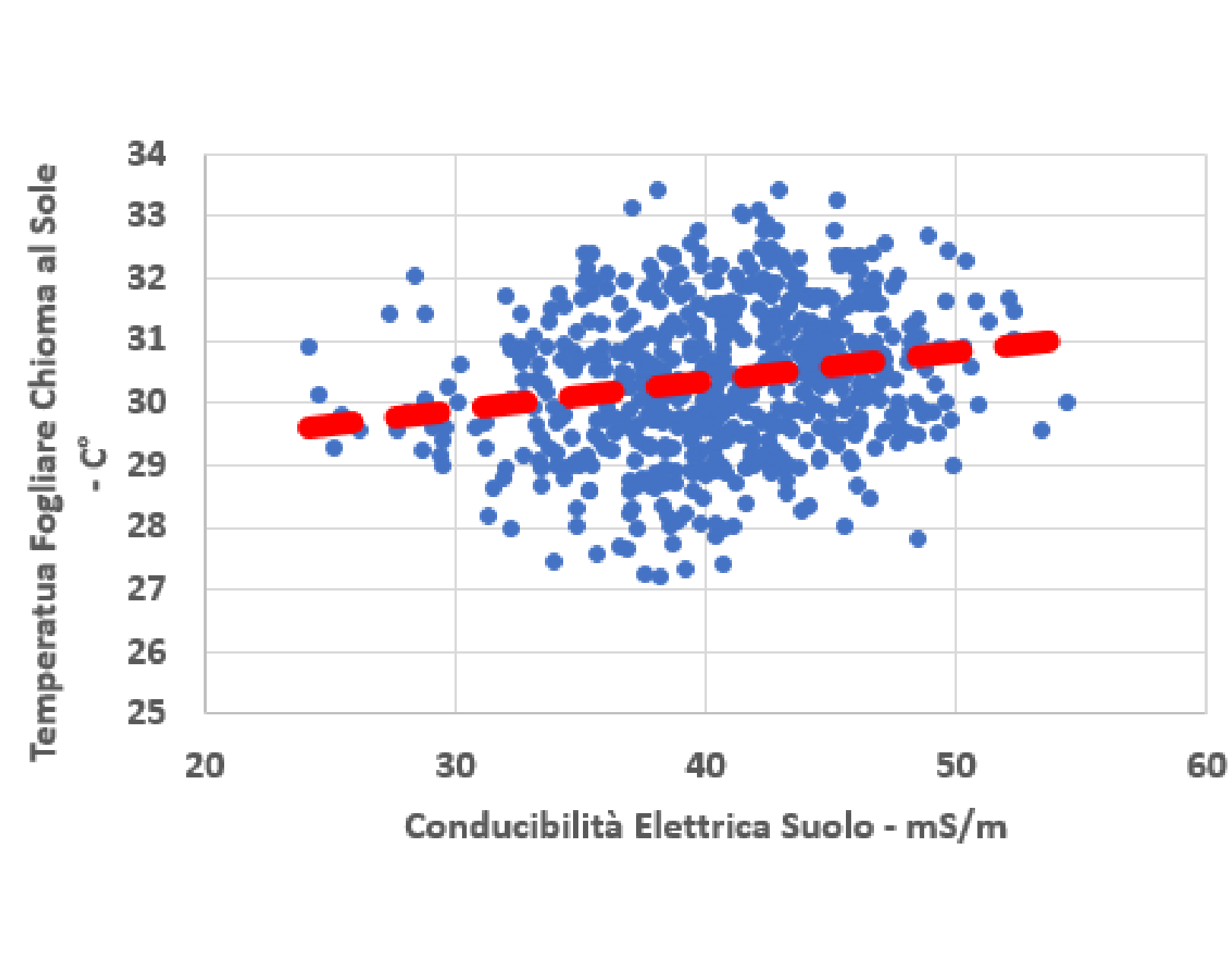
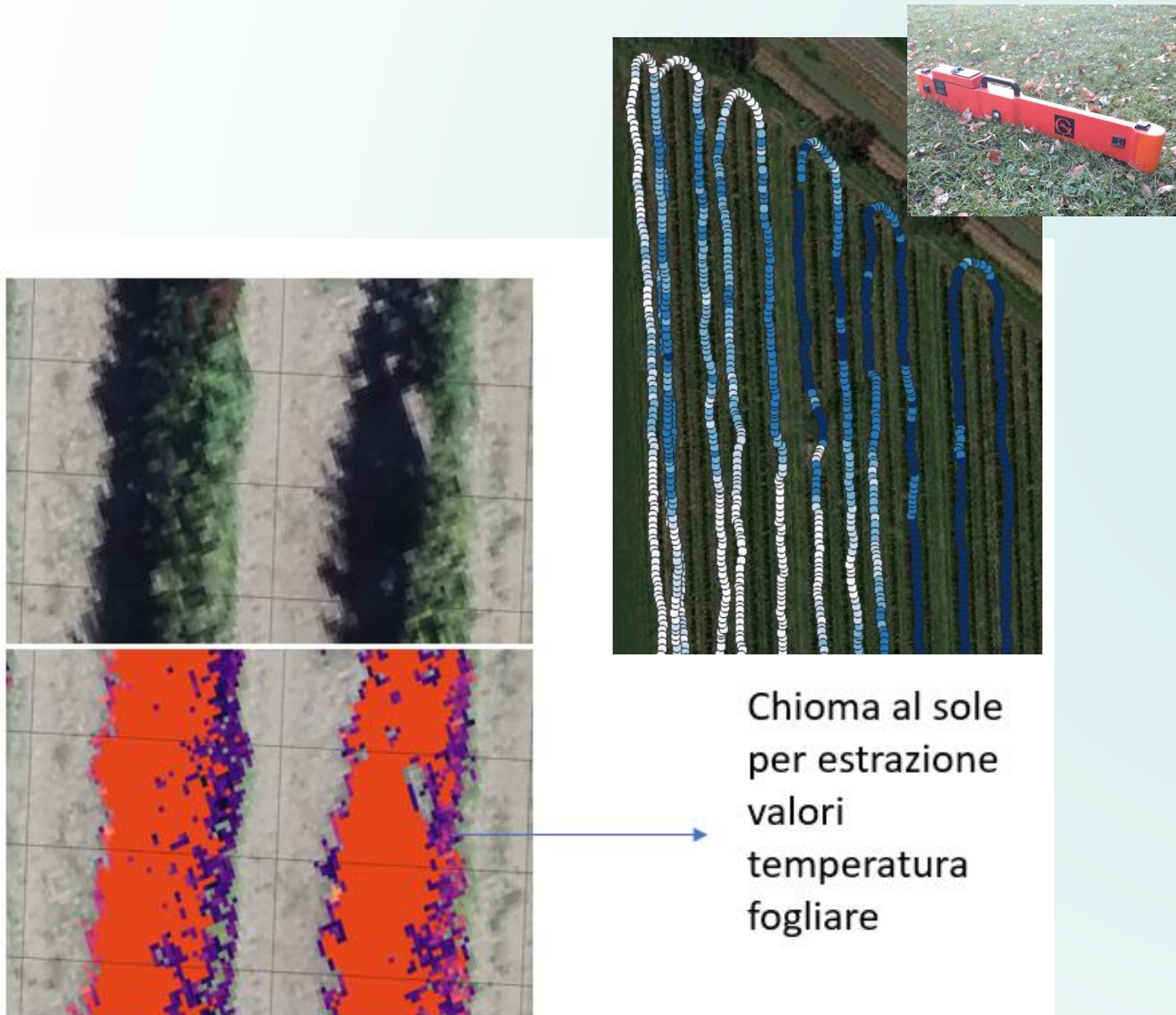


Ore cumulate >35°C
maggio-settembre



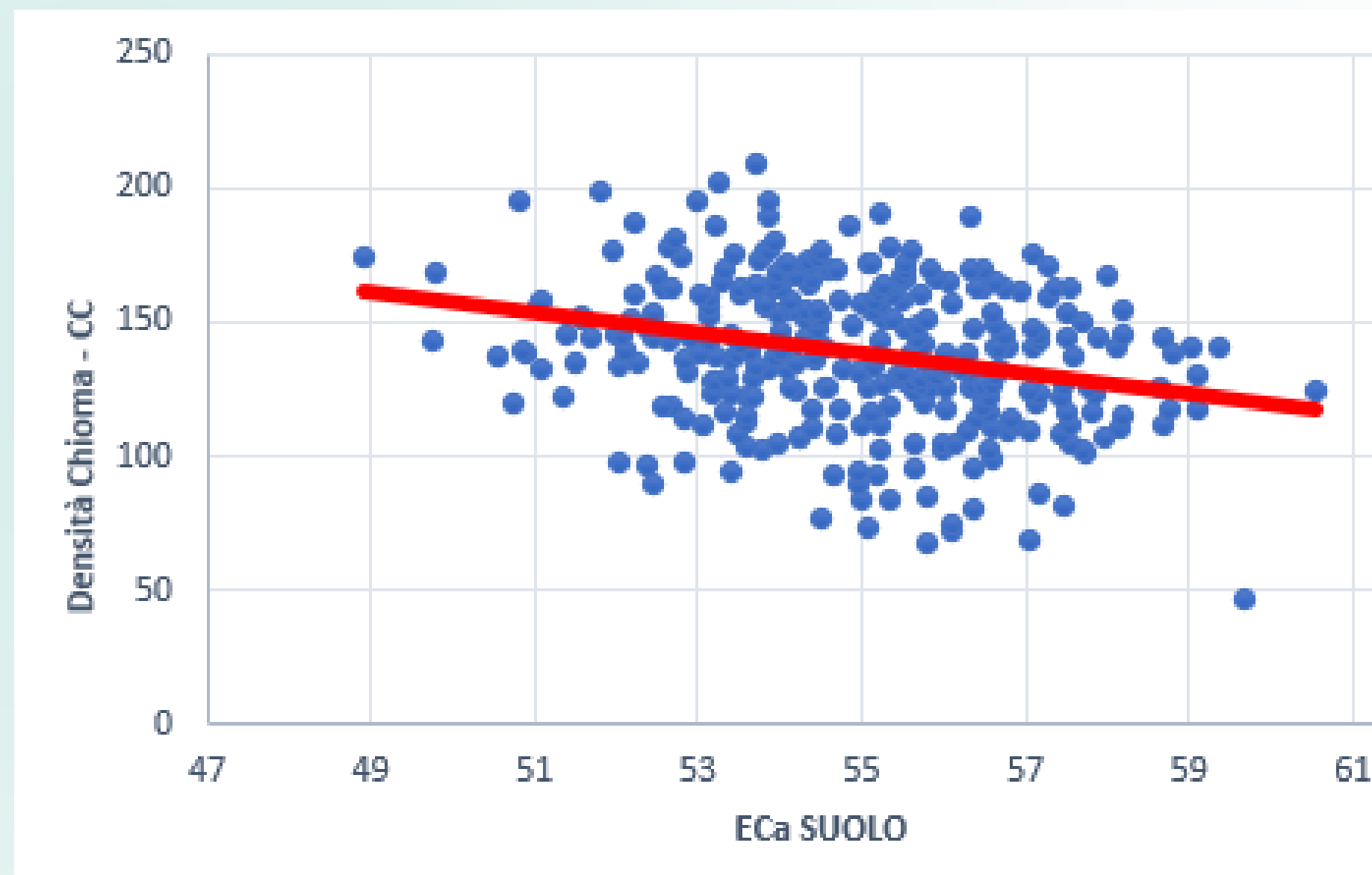
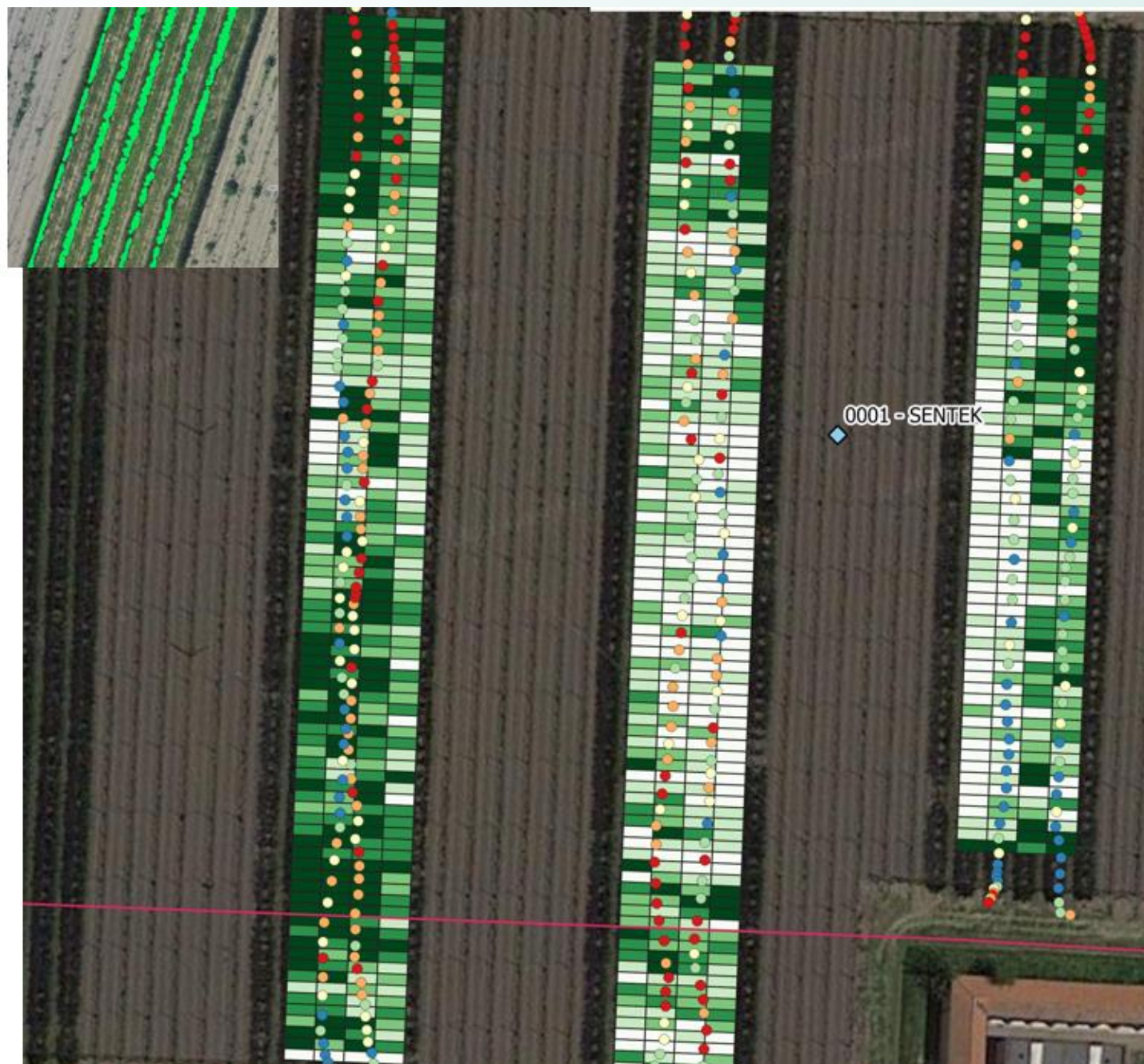
Problematiche relative alla salinità

Indagine sul contenuto di Sali nel terreno e temperatura della chioma



Problematiche relative alla salinità

Indagine sul contenuto di Sali nel terreno e densità della chioma



Analisi di più parametri: PCA

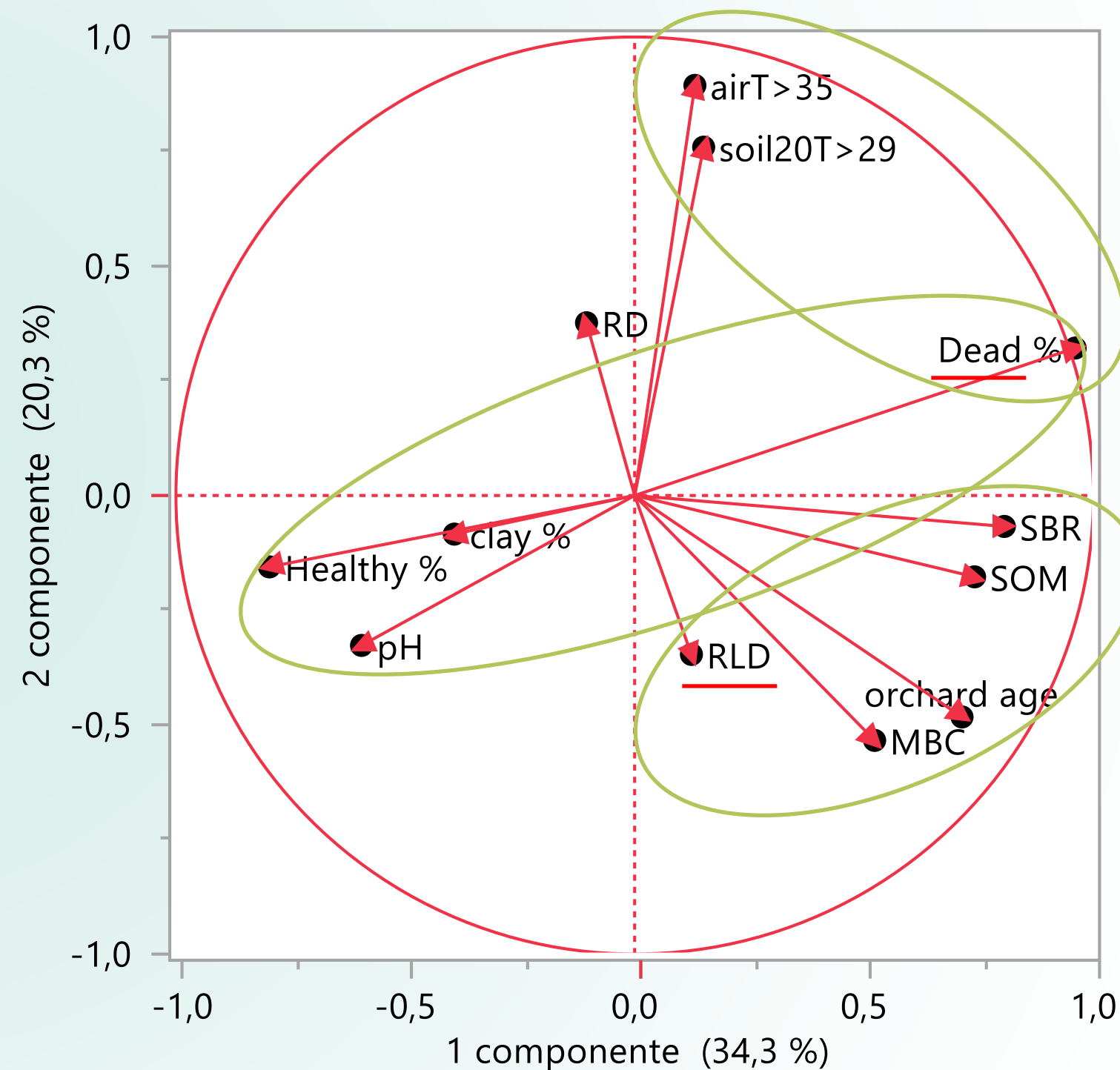
Analisi delle Componenti Principali effettuata su **più parametri** rilevati su **8 aziende** produttrici situate tra **Modenese e Ferrarese**.

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;

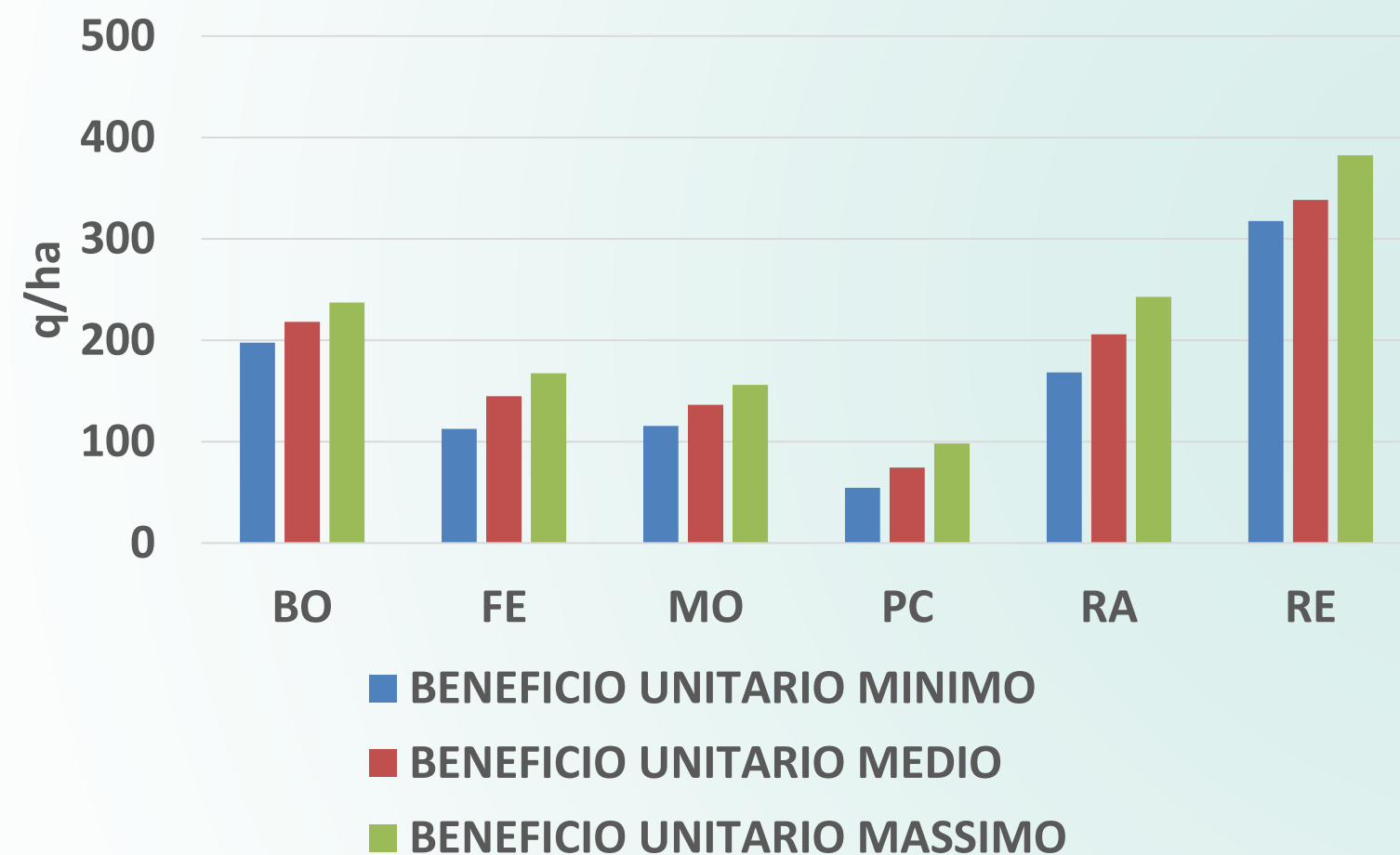
f o c u s
acQua



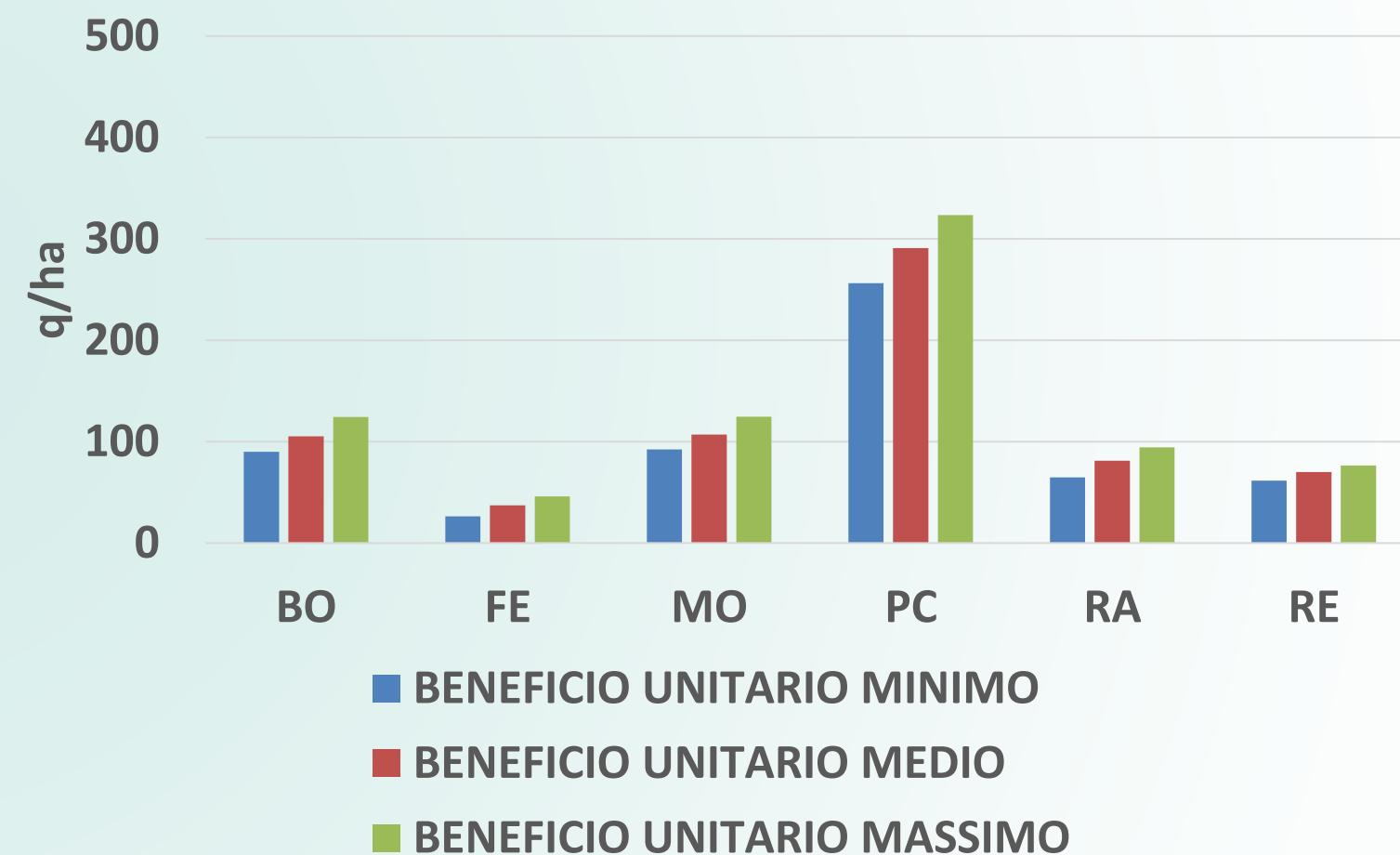
L'irrigazione: fondamentale per ottenere rese competitive



Beneficio dell'irrigazione Pero 2022



Beneficio dell'irrigazione Pero 2023



L'irrigazione: fondamentale per ottenere rese competitive

f o c u s
acQua

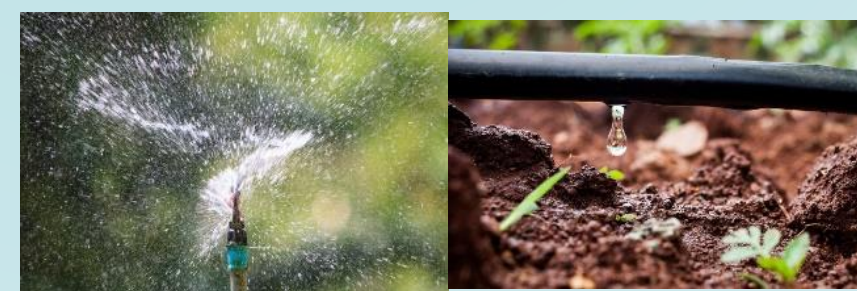
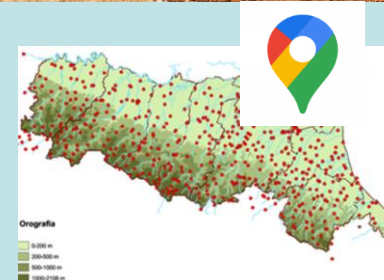
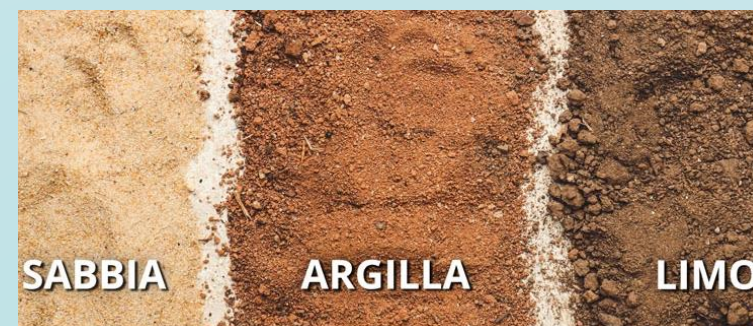


consumo oggi (mm)	data prevista irrigazione	volume irriguo (mm)	durata irrigazione (ore:minuti)		
4,06	Oggi	16,3	13:00	Dettaglio >	Ho irrigato >

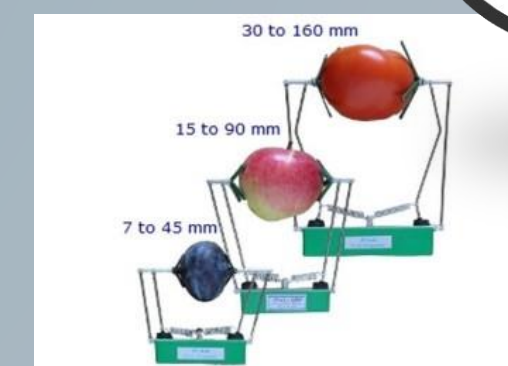
Conferma avvenuta irrigazione



Dati di base



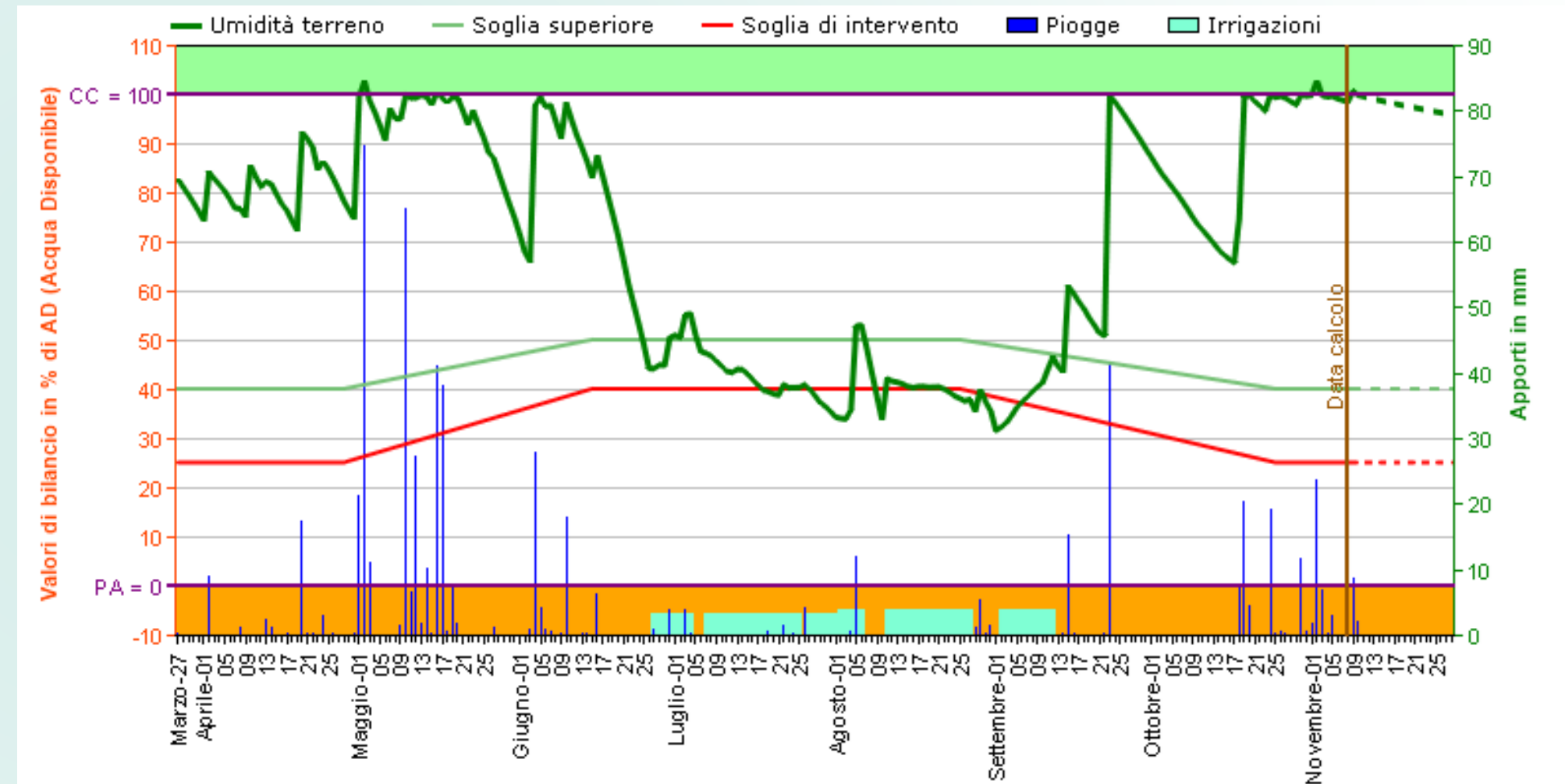
Integrazione dati

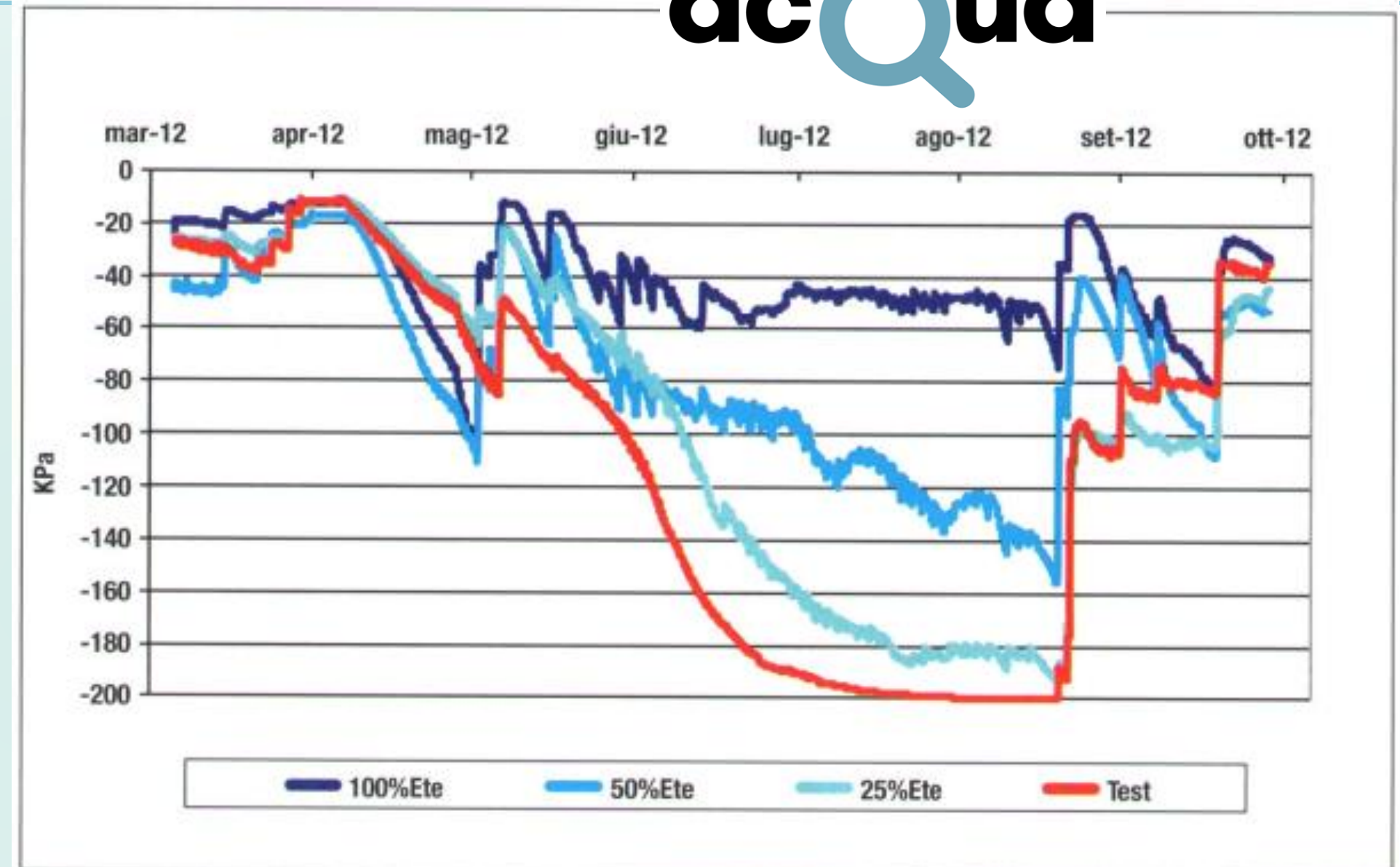
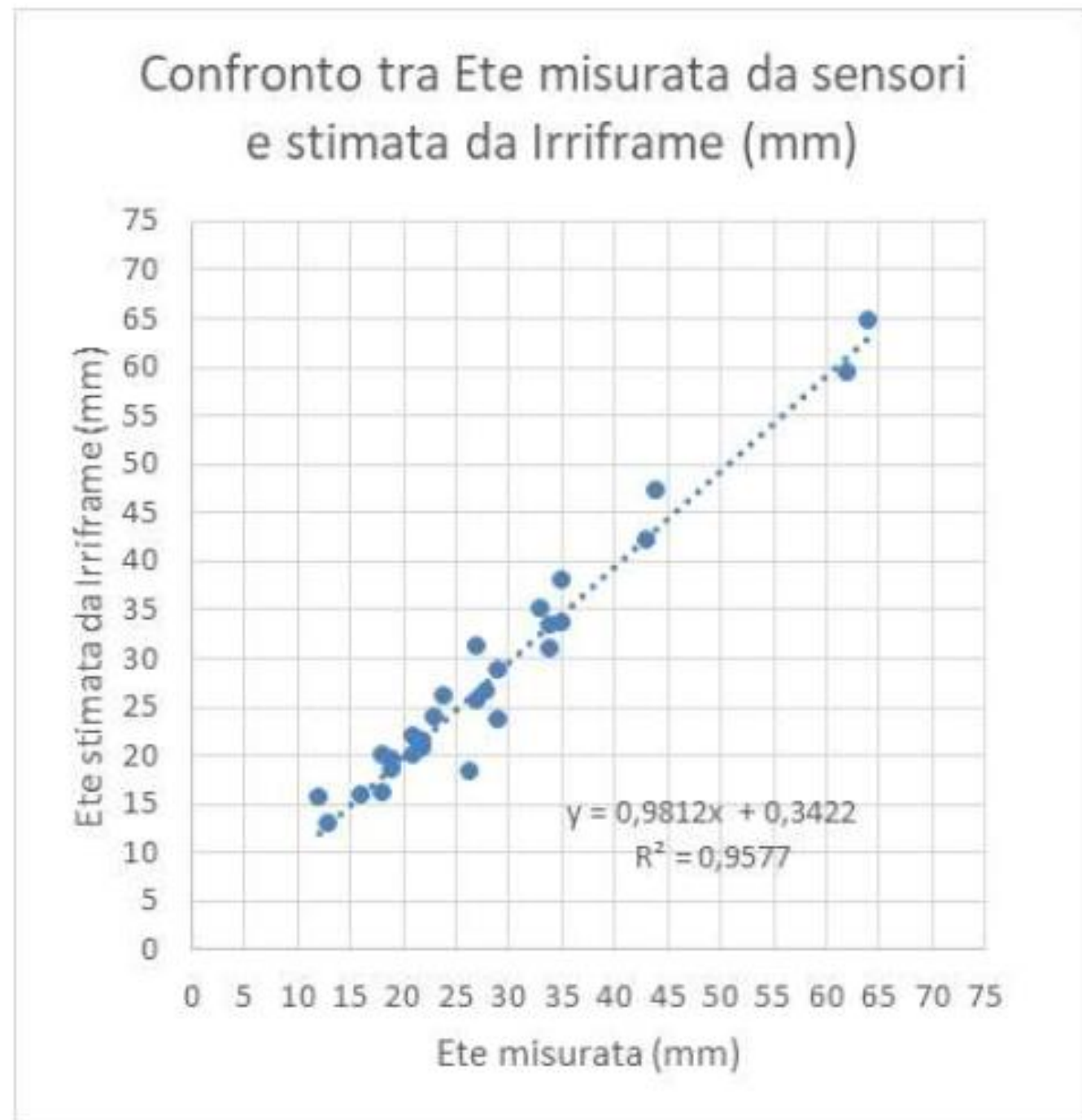


Sperimentazione e DSS



Soglia superiore %	Soglia intervento %	Descrizione fenofase	Somma Termica (gradi)	Kc
60	75	gemme in riposo invernale	0	0,45
60	75	mazzetti divaricati: fase piena (> 50%)	197	0,5
60	75	caduta petali: fase piena (> 50%)	210	0,6
50	60	rapido sviluppo frutti	626	0,8
50	60	completamente sviluppati: fase piena (> 50%)	1200	0,8
50	60	frutti maturi: inizio fase (0-5%)	151	0,8
50	60	frutti maturi: fase piena (> 50%)	101	0,8
60	75	caduta foglie: inizio fase (0-5%)	945	0,8
60	75	caduta foglie: fase piena (> 50%)	67	0,4



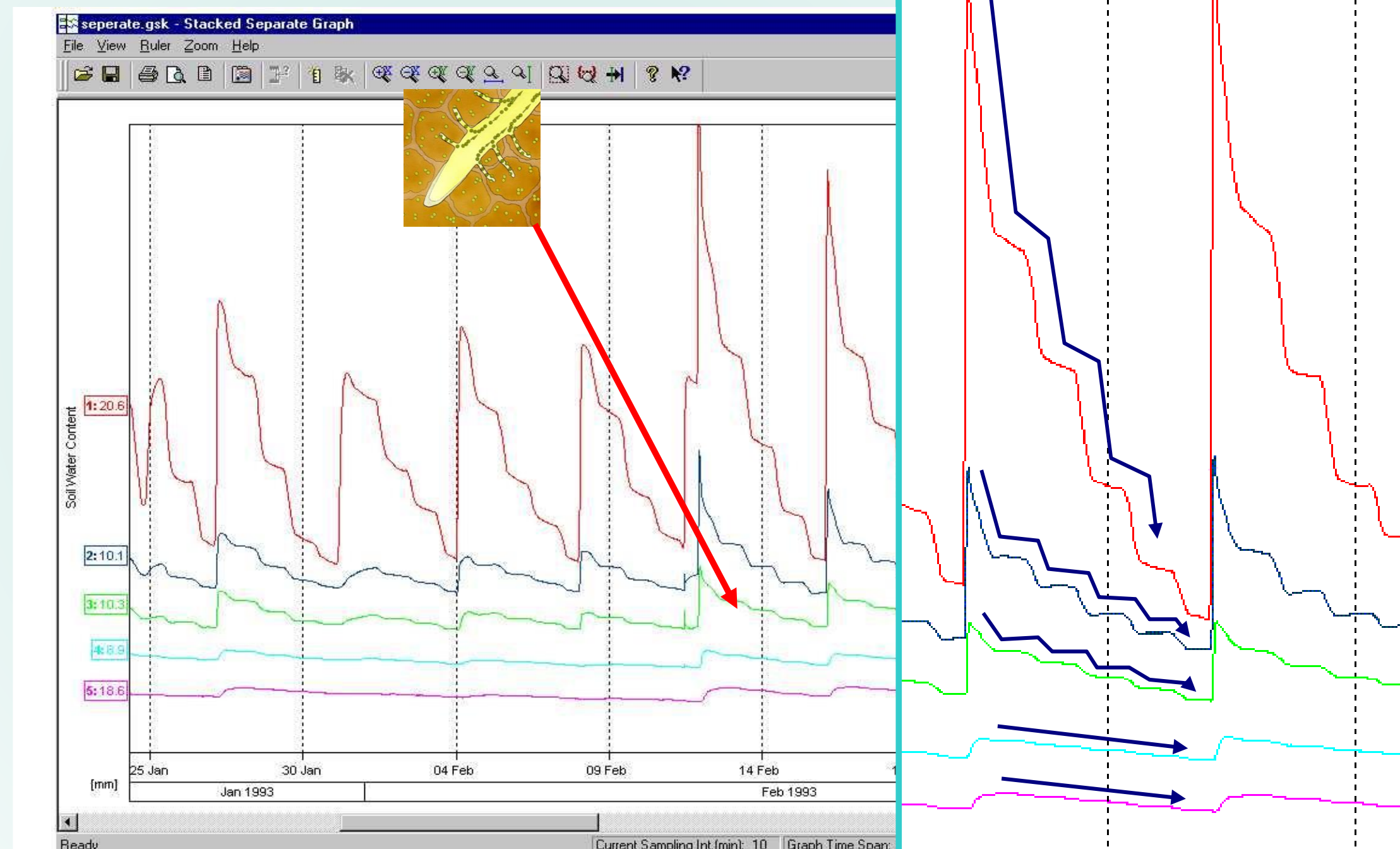
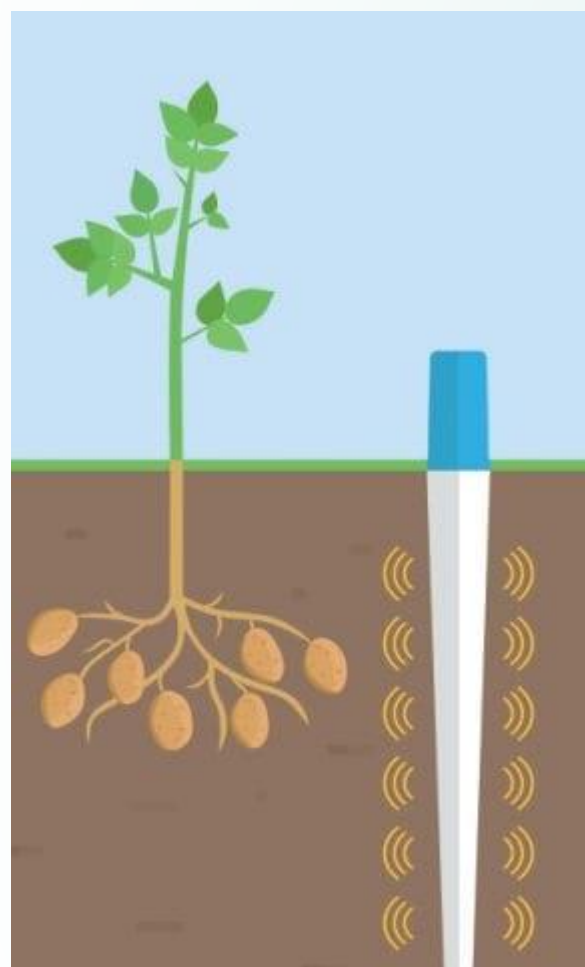


Potenziali idrici del terreno, media 4 portinnesti per **Abate Fetel**:

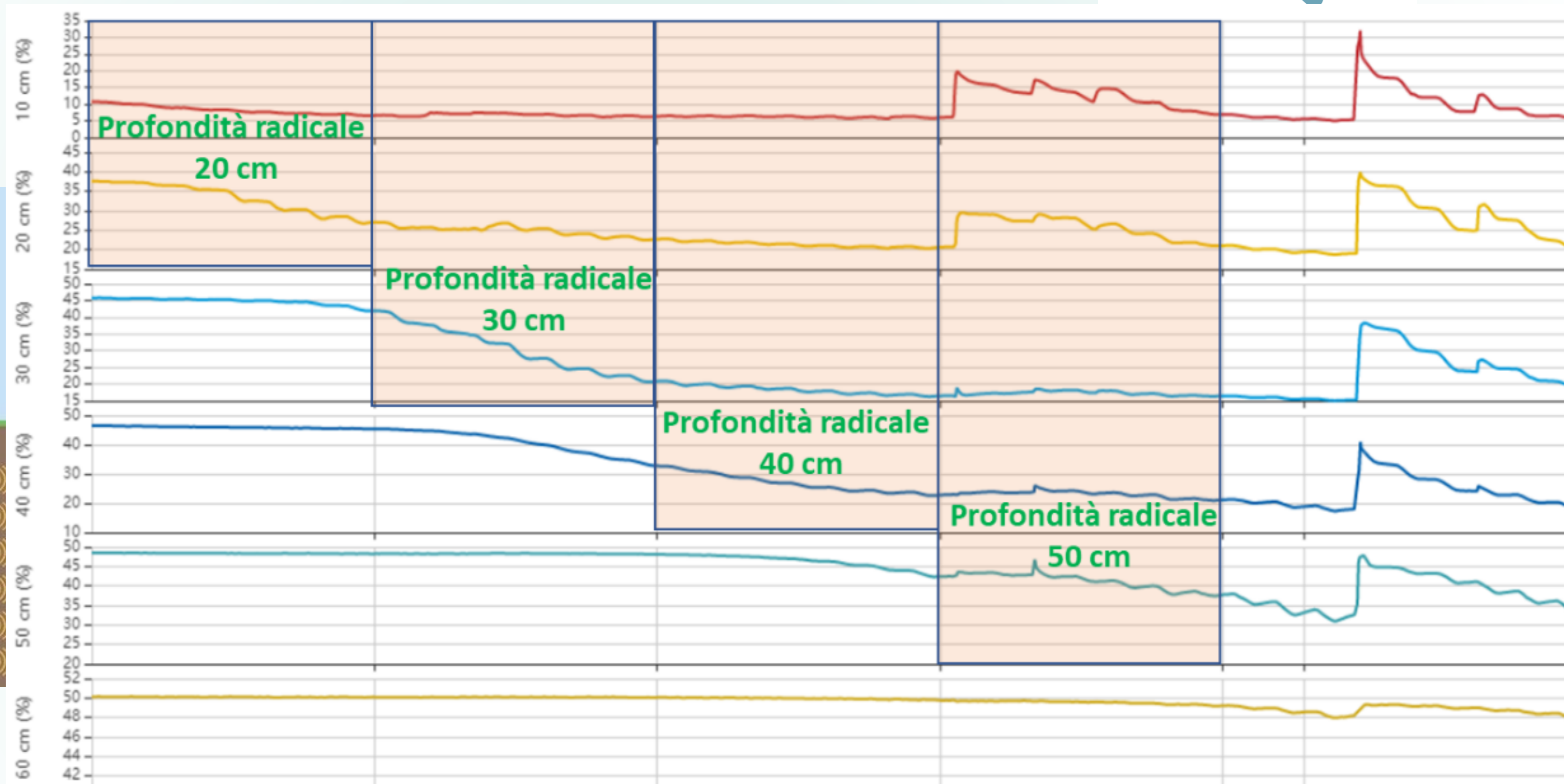
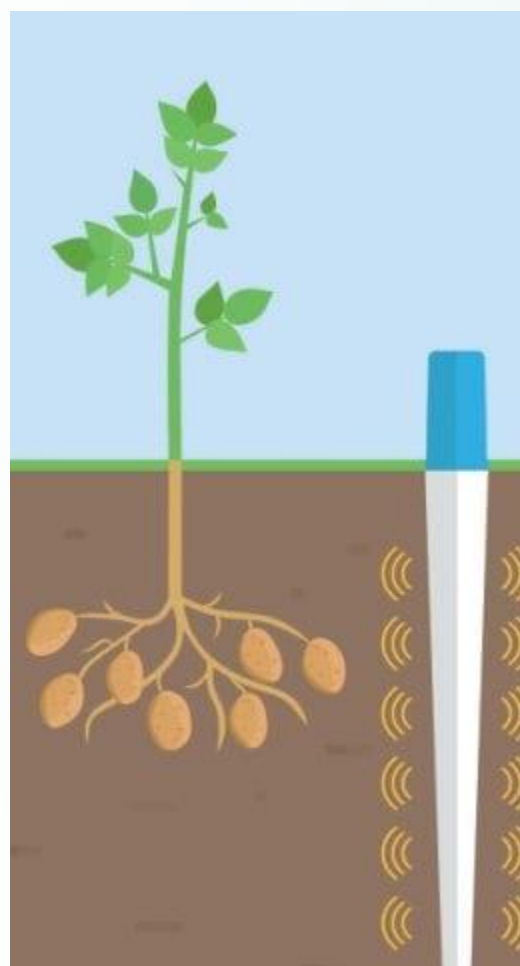
- **MC** 3,3x0,25m
- **Sydo** 3,3x0,8m
- **Adams** 3,3x0,8m
- **MH** 3,3x0,8m

Utilizzo di sensoristica: valutazione della profondità radicale

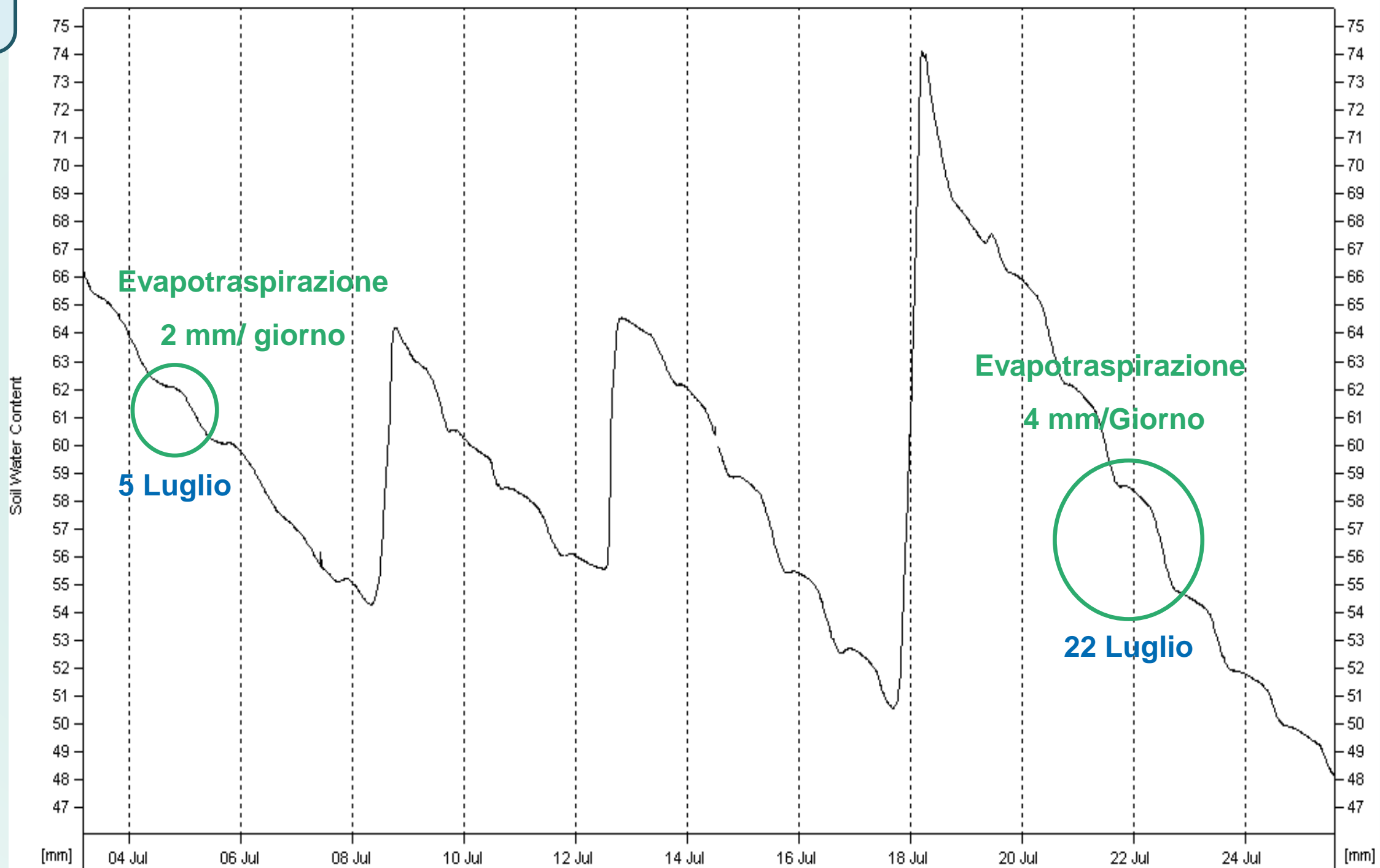
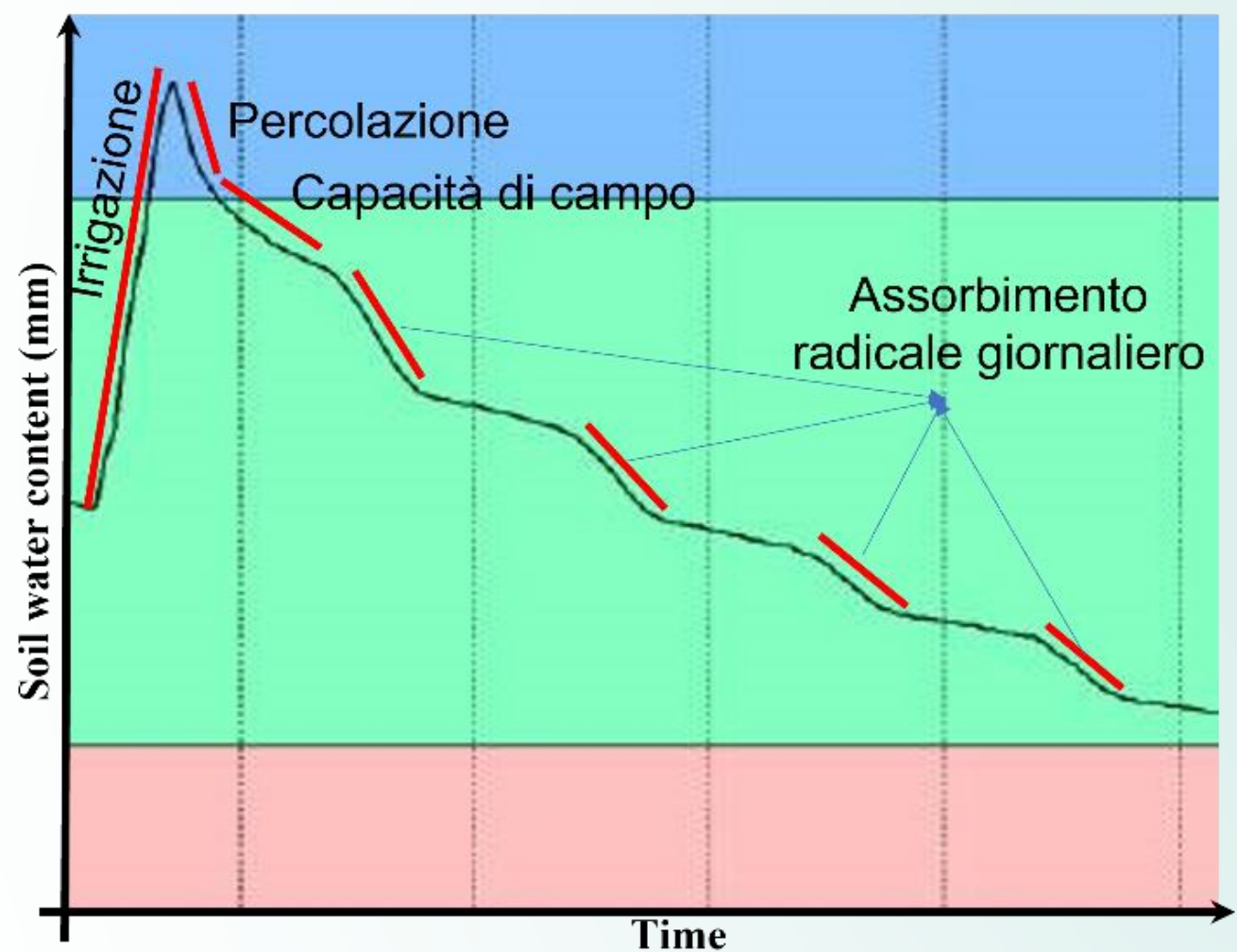
È possibile determinare la profondità degli apparati radicali per interessare con l'irrigazione il volume corretto di suolo



Utilizzo di sensoristica: variazione stagionale delle radici

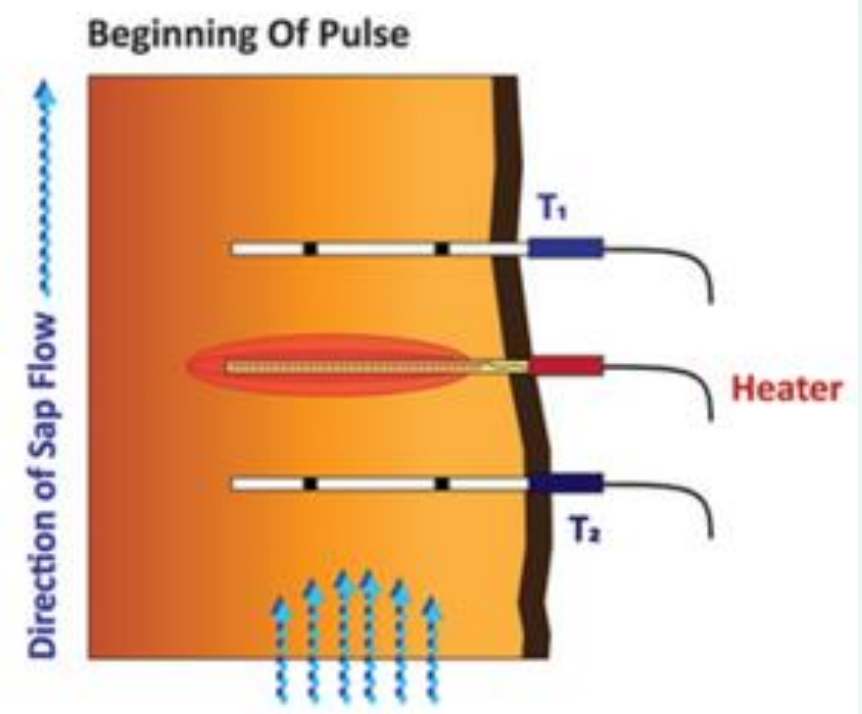
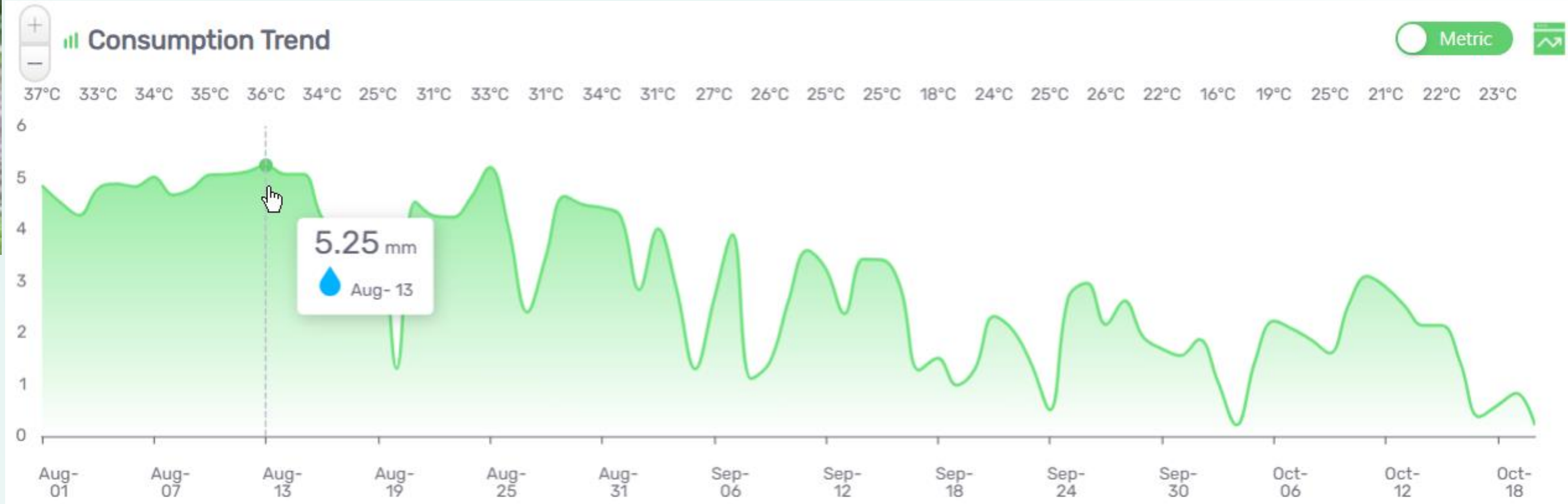


Costanti idrologiche e consumo della pianta



Utilizzo sensoristica in vivo

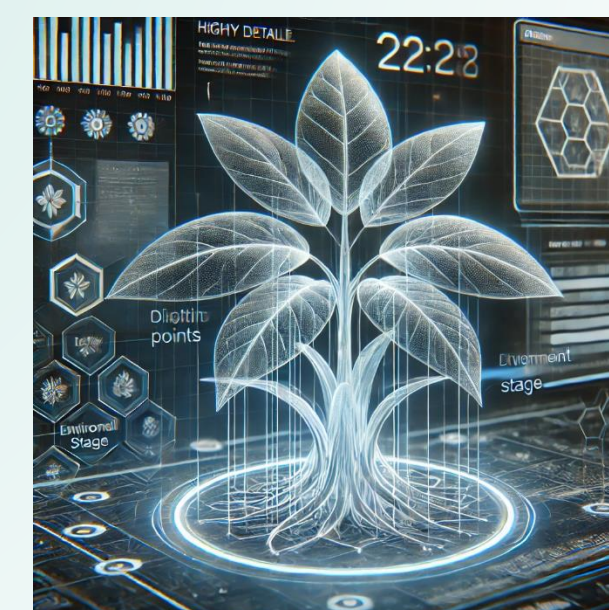
Consumo della pianta tramite Sap Flow



Modello digitale della pianta: TreeTalker

Presenza di più sensori sulla stessa pianta monitorata:

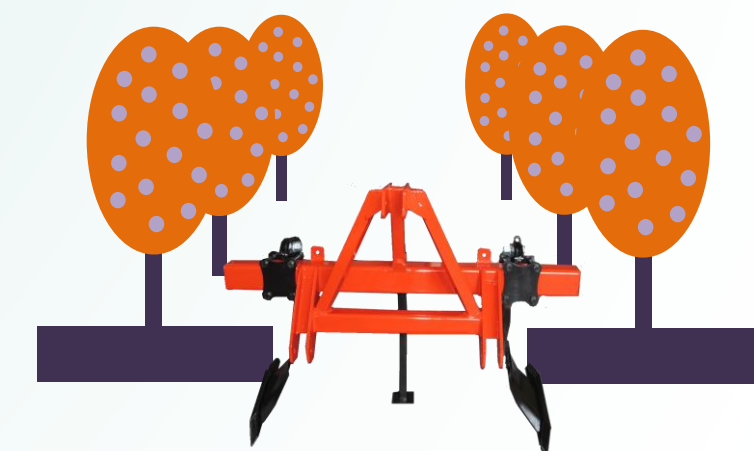
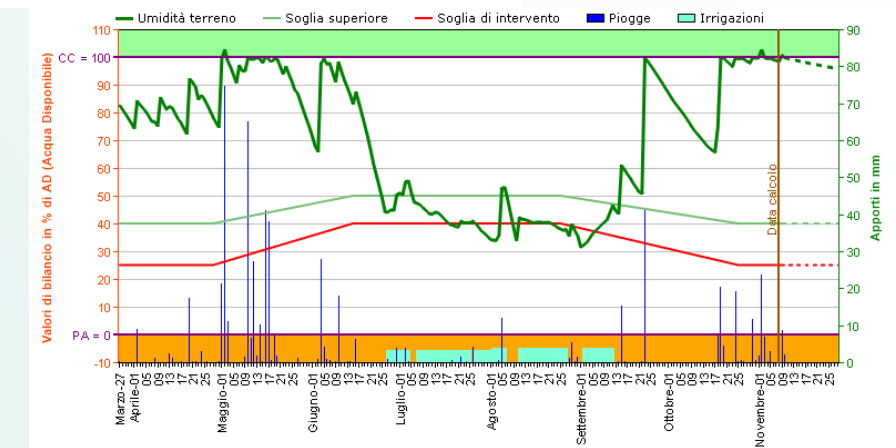
- **Termoigrometro:** conoscenza del VPD;
- **Sensore PAR** posto al di sotto della canopy: associato alla misurazione della PAR incidente permette di conoscere la biomassa fogliare;
- **Sensore multibanda:** permette di separare componenti legate alla fotosintesi o al contenuto idrico;
- **Sap Flow:** monitora la velocità del flusso xilematico che, associato al tipo di pianta e densità di impianto permette di comprendere i consumi;
- **Dendrometro:** monitora l'incremento del fusto.



Conclusioni

f o c u s acQua

- Conoscere le **esigenze del frutteto** permette di mantenere contenuti idrici del suolo a valori ottimali senza eccessi né carenze;
- **Frazionamento degli interventi** irrigui permette di interessare il volume di suolo necessario e mantenere per più tempo contenuto idrico adeguato;
- **Corretta umidità** suolo migliora la capacità termica in quanto l'evaporazione dal suolo abbassa la temperatura dello stesso;
- **Inerbimento** riduce la temperatura del suolo e migliora la sostanza organica e l'attività microbiologica;
- **Conoscenza del suolo** (e.g. leaching requirement o erpice arieggiatore).
- **Coperture fotoselettive** per ridurre riscaldamento suolo e vegetazione: diverse colorazioni, con **giallo** miglior compromesso produttivo;
- Interventi mirati possono **climatizzare** suolo e vegetazione.



Irrigazione Antibrina

Effettuata con impianti **soprachioma** o **sottochioma**.

Ogni grammo d'acqua che congela libera 80 calorie

- Brinate → **Irraggiamento** → Cielo sereno, bassa umidità, assenza di vento
- Gelate → **Avvezione**, intrusione aria fredda



Soprachioma:
Irrigatori
Mini irrigatori
Microsprinkler



Sottochioma:
Microsprinkler

Pluviometrie da **3,5 a 8 mm/h** a seconda della zona e dell'intensità della gelata.

Su pero è possibile prediligere sopra chioma, più efficace. Entrambi sono utilizzabili per irrigazione climatizzante anche se sotto chioma preferibile in questo caso per le Problematiche fitosanitarie.

f o c u s
acQua





Ottimizzare la gestione dell'acqua indispensabile:

- Suolo tendenzialmente alla CIC
- Volumi irrigui tra 40-80 mm

Sensore a bulbo bagnato per la partenza dell'impianto soprachioma. Su sottochioma va bene anche bulbo secco.



Partire con T misurata prossima a essere critica (da -1 a 1 °C). Interrompere quando T dell'aria è prossima allo 0 e comunque incrementi orari di 1°C



Irrigazione pulsata per risparmiare acqua

È possibile anche turnare: in funzione dell'intensità della gelata

GRAZIE PER L'ATTENZIONE.

NOME

COGNOME

INDIRIZZO E-MAIL



Canale
Emiliano
Romagnolo

