Regolazione dell'irrigazione del mandorlo mediante feedback della conduttanza stomatica: un approccio plant-based

Leonardo Conti, Giuseppe Di Leo, Vito Ugenti, Antonella Simini, Pasquale Losciale

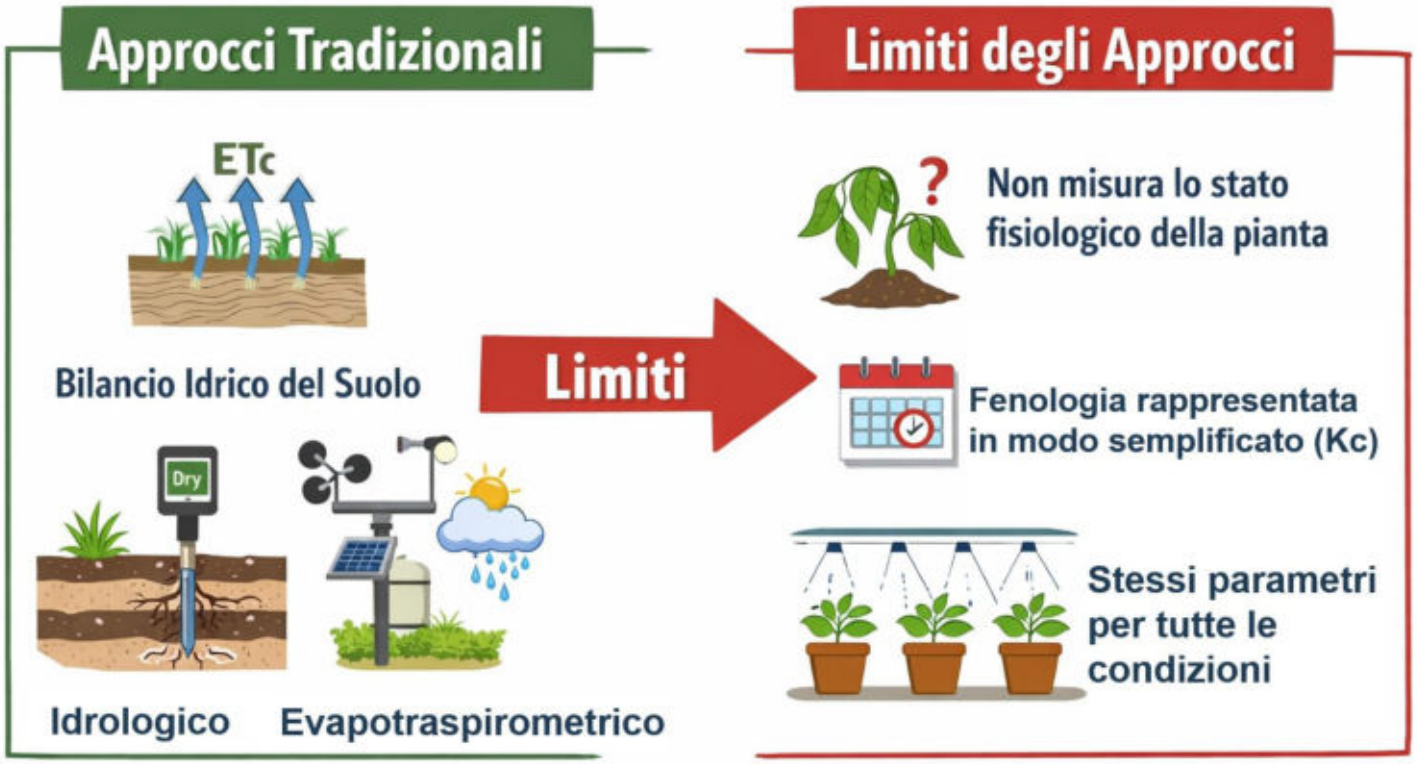
Dipartimento Scienze del Suolo della Pianta e degli Alimenti, Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", Via Giovanni Amendola, 165/a, 70126 Bari (BA), Italia

Contatti: leonardo.conti@uniba.it

Gruppo di Lavoro in Sensoristica ed Intelligenza Artificiale in Ortoflorofrutticoltura

II Giornate Tecniche SOI
Bari 10-11 settembre 2026

Introduzione





Monitoraggio dello stato funzionale della pianta

- **Prossimali**
- **Da Remoto**

Utilizzo di Plant Based Sensor (PBS)

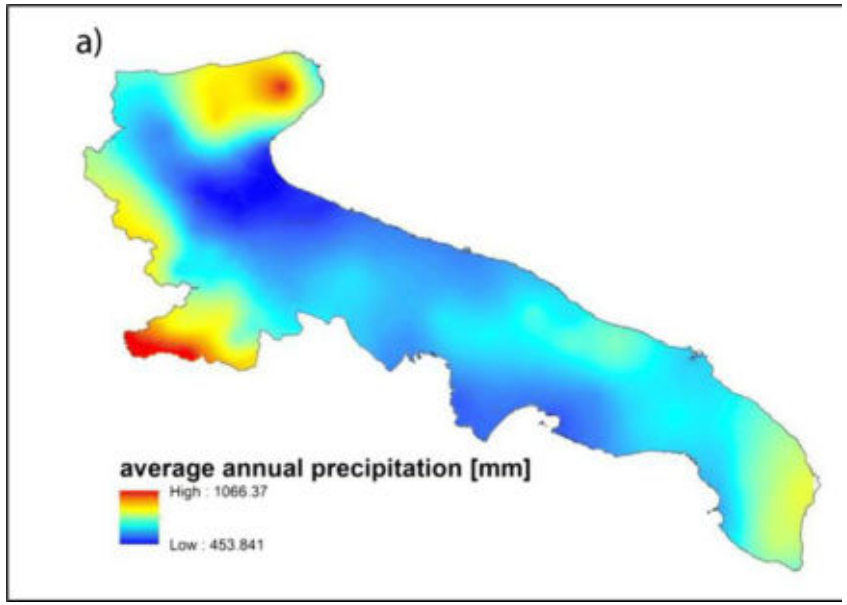
➢ Irrigazione

Introduzione

Effetti dei cambiamenti climatici

- **Siccità**
- **Aumento delle temperature**
- **Precipitazioni ridotte**
- **Eventi climatici estremi**

Impatto sull'agricoltura



Marini, G., Fontana, N. & Mishra, A.K. Investigating drought in Apulia region, Italy using SPI and RDI. *Theor Appl Climatol* **137**, 383–397 (2019). https://doi.org/10.1007/s00704-018-2604-4

Introduzione

Le strategie irrigue più utilizzate sono basate su:

- Esperienza
- Bilancio idrico con criterio evapotraspirometrico
- Bilancio idrico monitorando il contenuto idrico del suolo







Introduzione

$$\mathrm{ETc} = \mathrm{ETo} \times K_{c,\mathrm{FAO-56}}$$

- Valori Standard
- Legati alla fenologia ma non alla fisiologia
- Facilmente comprensibile
- Elegante
- Facile da implementare

Obiettivi


Irrigazione intelligente, piante più efficienti
Usare la fisiologia della pianta per irrigare meglio
Irrigo oggi oppure aspetto? Guardo la pianta, non solo il cielo.
1 Integrare un coefficiente di feedback basato su gs per il controllo dell'irrigazione in un quadro compatibile con FAO-56.
Feedback
Irrigazione adattata
Risposta della pianta
FAO-56
2 Confrontare la programmazione dell'irrigazione basata su gs con quella standard FAO-56 in termini di input irrigui, risposte fisiologiche della chioma e performance produttive.
Input irrigui
Risposte fisiologiche
Produttività e qualità
FAO-56 standard
gs-based
3 Valutare come lo stadio fenologico e il regime irriguo modulano il coordinamento tra gs, attività carbossilativa, electron transport rate (ETR) e altri indicatori potenzialmente utilizzabili come segnali aggiuntivi basati sulla pianta.
Attività carbossilativa
ETR
Stadio fenologico
Regime irriguo
DUE STRATEGIE A CONFRONTO
FAO-56 standard
Basata su clima ed evapotraspirazione di riferimento (ET0). e coefficienti colturali (Kc).
Programmazione fissa
VS
gs-based
Adatta l'irrigazione in base alla risposta fisiologica reale della pianta.
Programmazione adattiva e dinamica
I BENEFICI ATTESI
Uso efficiente dell'acqua
Riduzione degli input irrigui senza compromettere la produttività.
Piante più resilienti
Migliore controllo dello stress e mantenimento delle funzioni fisiologiche.
Produttività e qualità
Rese stabili e qualità del prodotto mantenuta o migliorata.
Indicatori innovativi
Nuove conoscenze sul coordinamento fisiologico per decisioni più mirate.

Materiali e Metodi

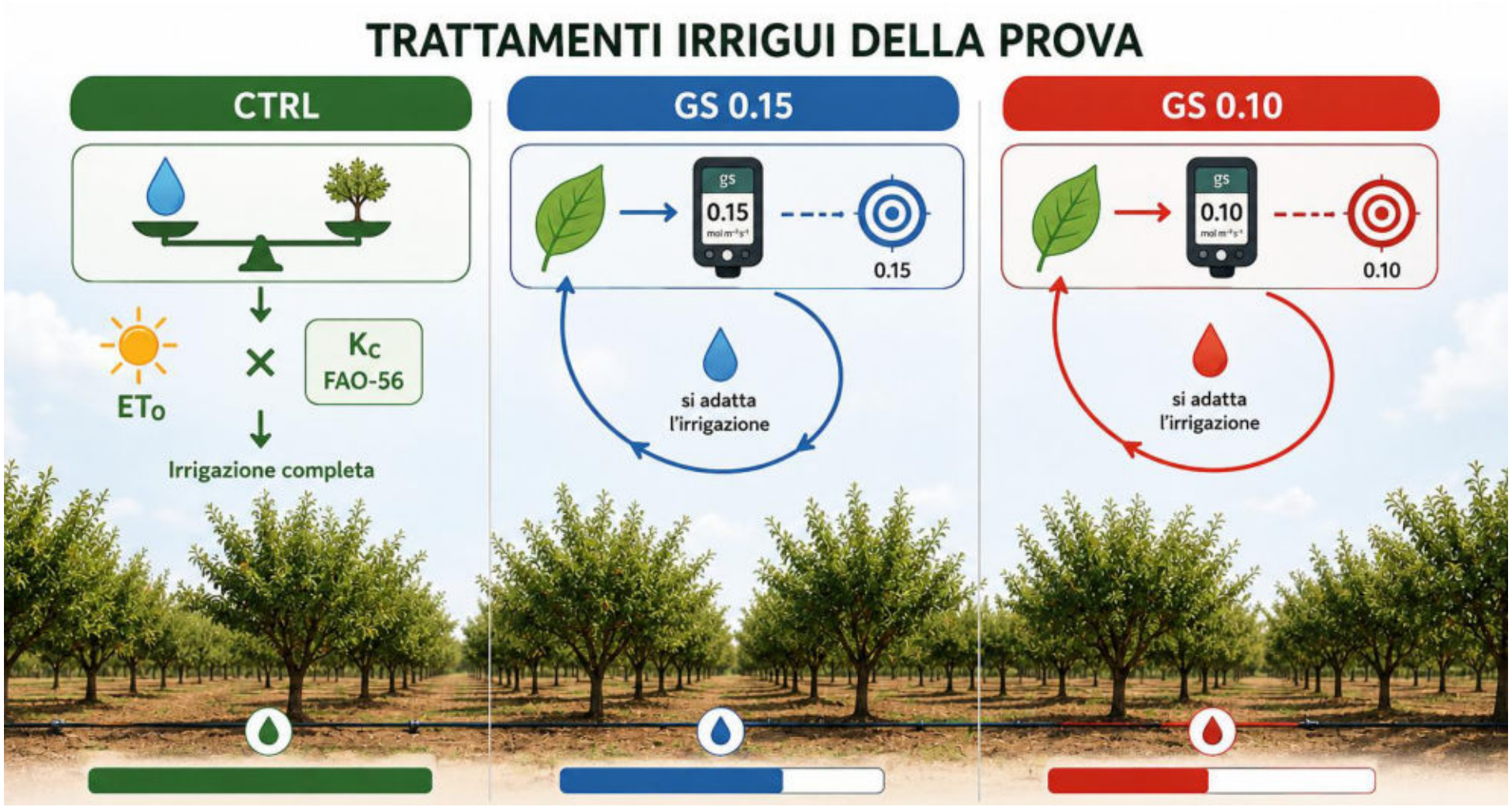
- 2025, Casamassima (Bari), Azienda Tenute GUIDOTTI
- Mandorleto di 11 anni con sesto 5m x 5m vaso aperto
- cv. Tuono-Guara innestata su GF677







Materiali e Metodi



Materiali e Metodi

Regimi Irrigui

RAZIONALE

Il **Cgs** è stato utilizzato come **segnale di controllo** per regolare l'apporto irriguo, **non come stima diretta dell'evapotraspirazione reale.**

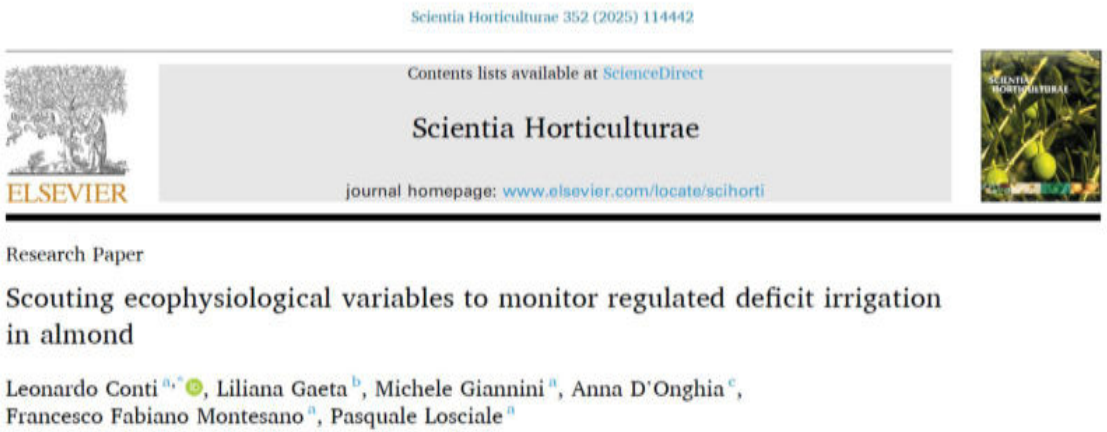
Il **Cgs** aveva lo scopo di modificare la programmazione irrigua quando la conduttanza stomatica della chioma si discostava dal regime fisiologico target, mantenendo al contempo la struttura meteorologica dell'approccio **FAO-56**.

Materiali e Metodi

Regimi Irrigui

GS 0.15

- gs target **0.40** mol m^{-2} s^{-1} da Aprile a inizio Giugno
- gs target **0.15** mol m^{-2} s^{-1} durante il riempimento del seme
- gs target **0.20** mol m^{-2} s^{-1} post raccolta


Scientia Horticulturae 352 (2025) 114442

Contents lists available at ScienceDirect

Scientia Horticulturae

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scihorti

ELSEVIER

Research Paper

Scouting ecophysiological variables to monitor regulated deficit irrigation in almond

Leonardo Conti [a,*], Liliana Gaeta [b], Michele Giannini [a], Anna D'Onghia [c], Francesco Fabiano Montesano [a], Pasquale Losciale [a]

GS 0.10

- gs target **0.40** mol m^{-2} s^{-1} da Aprile a inizio Giugno
- gs target **0.10** mol m^{-2} s^{-1} durante il riempimento del seme
- gs target **0.20** mol m^{-2} s^{-1} post raccolta

Materiali e Metodi

Funzionalità della pianta

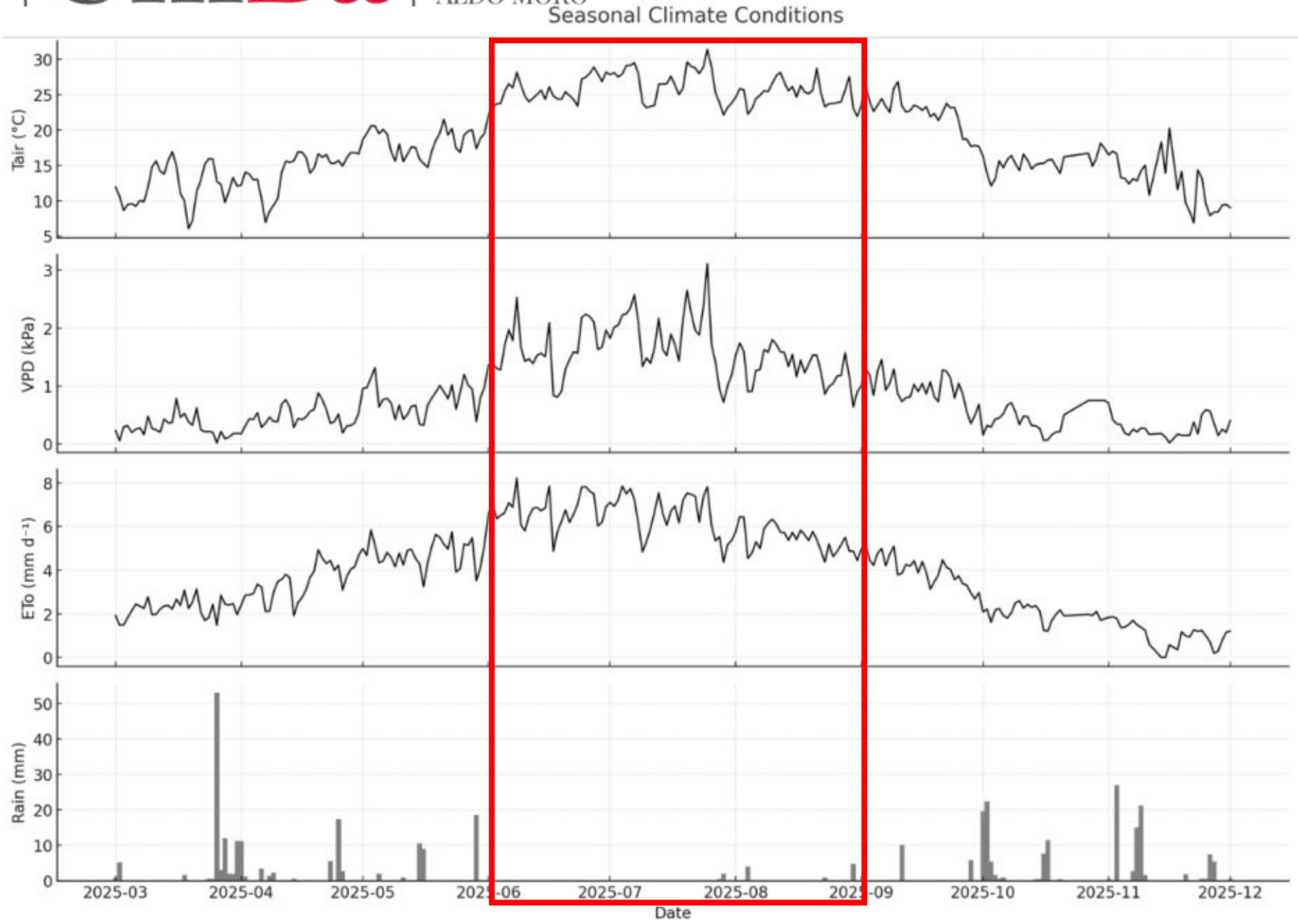


FUNZIONALITÀ FOGLIARE MONITORATA

Utilizzando il LI-COR 600 (Poro-fluorimetro):

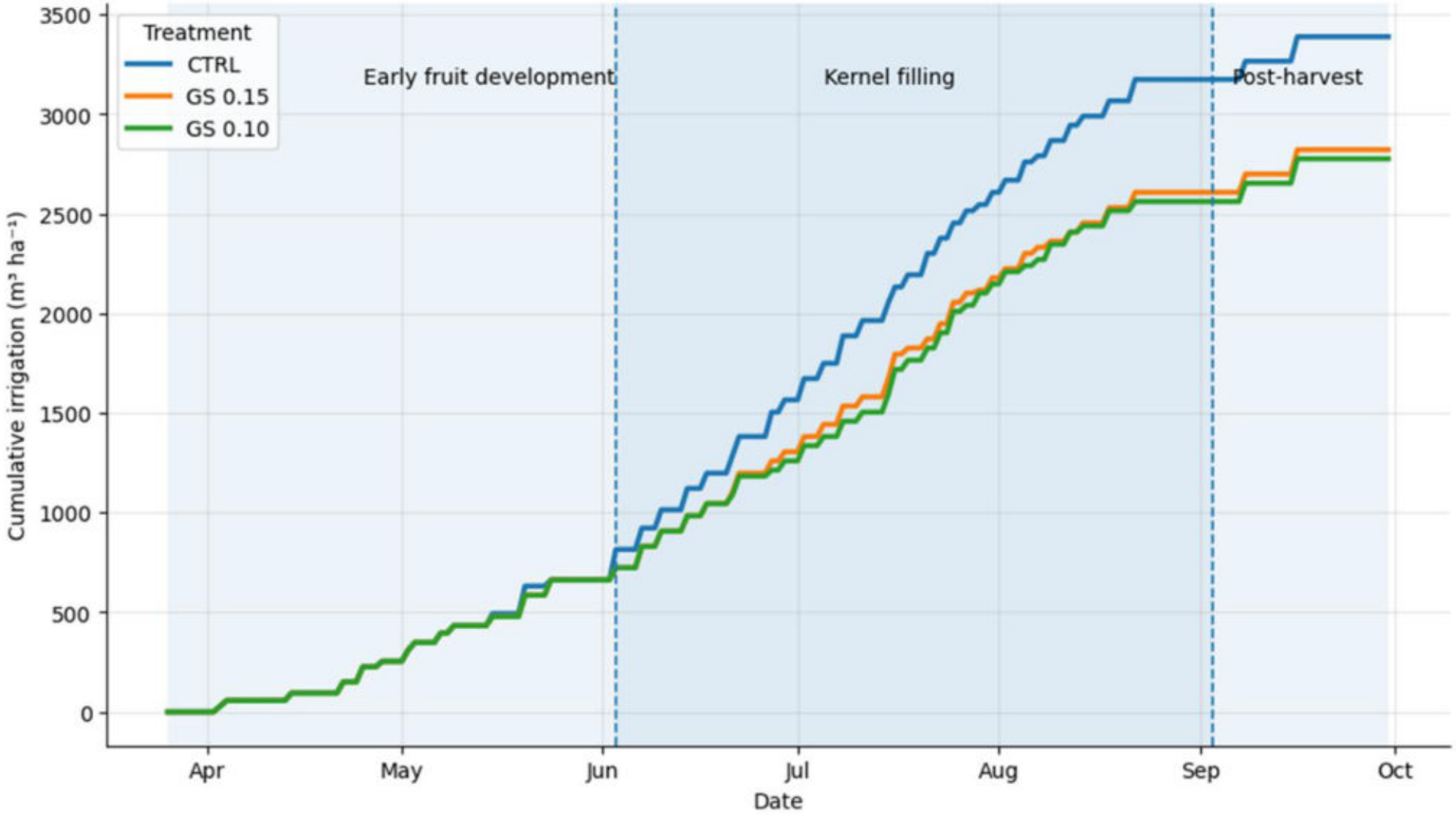
- **Conduttanza stomatica (gs)**
- **Traspirazione (Tr)**
- **Differenza di temperatura foglia-aria (ΔT)**
- **Tasso di trasporto elettronico attraverso il Fotosistema II (J_{PSII})**
- **Flusso elettronico da PSII e RuBisCO combinato con l'attività carbossilativa ($P_{KO/KC}$)**

Risultati e Discussione



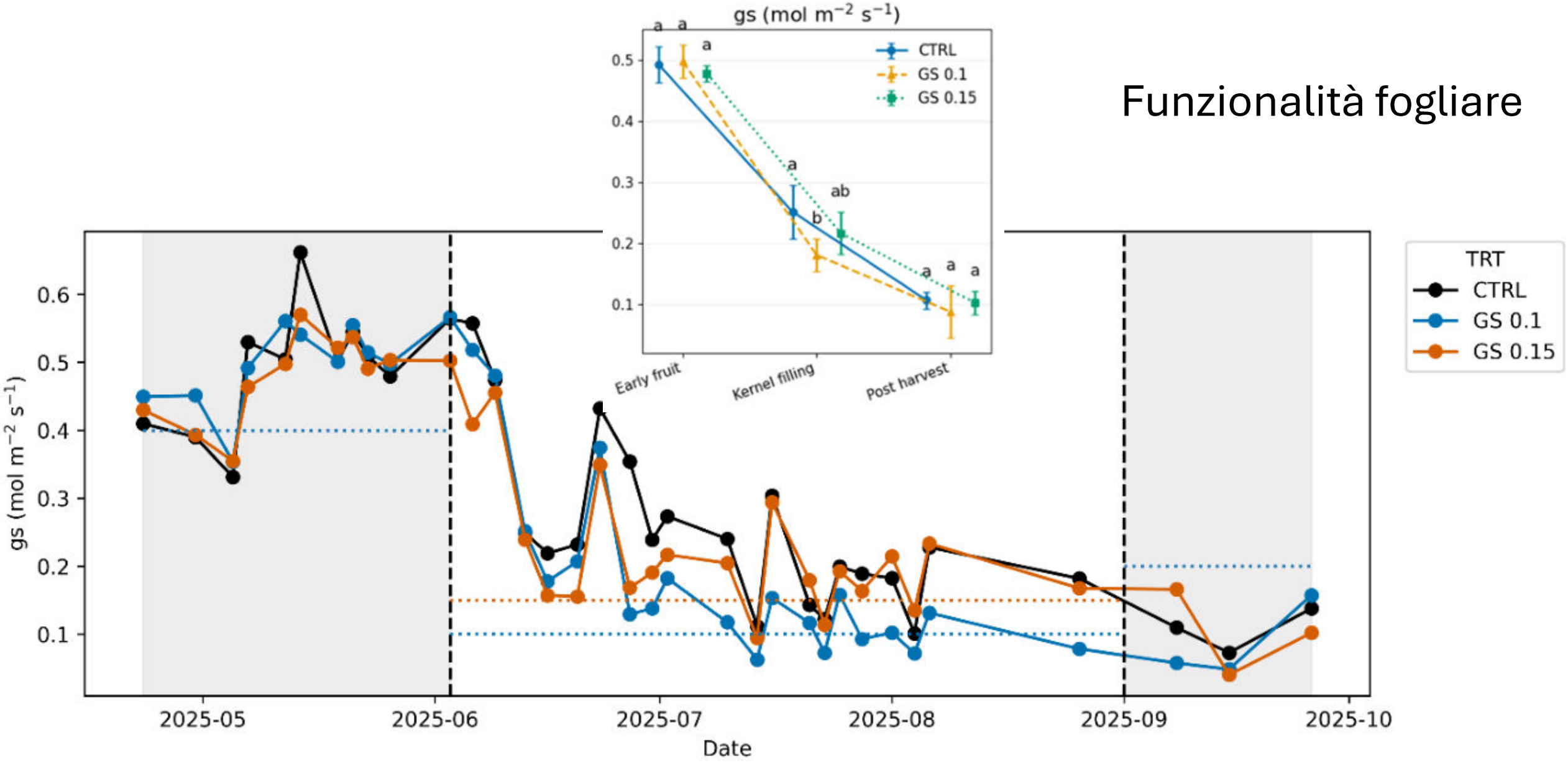
Risultati e Discussione

Andamento del Cgs e quantitativi irrigui



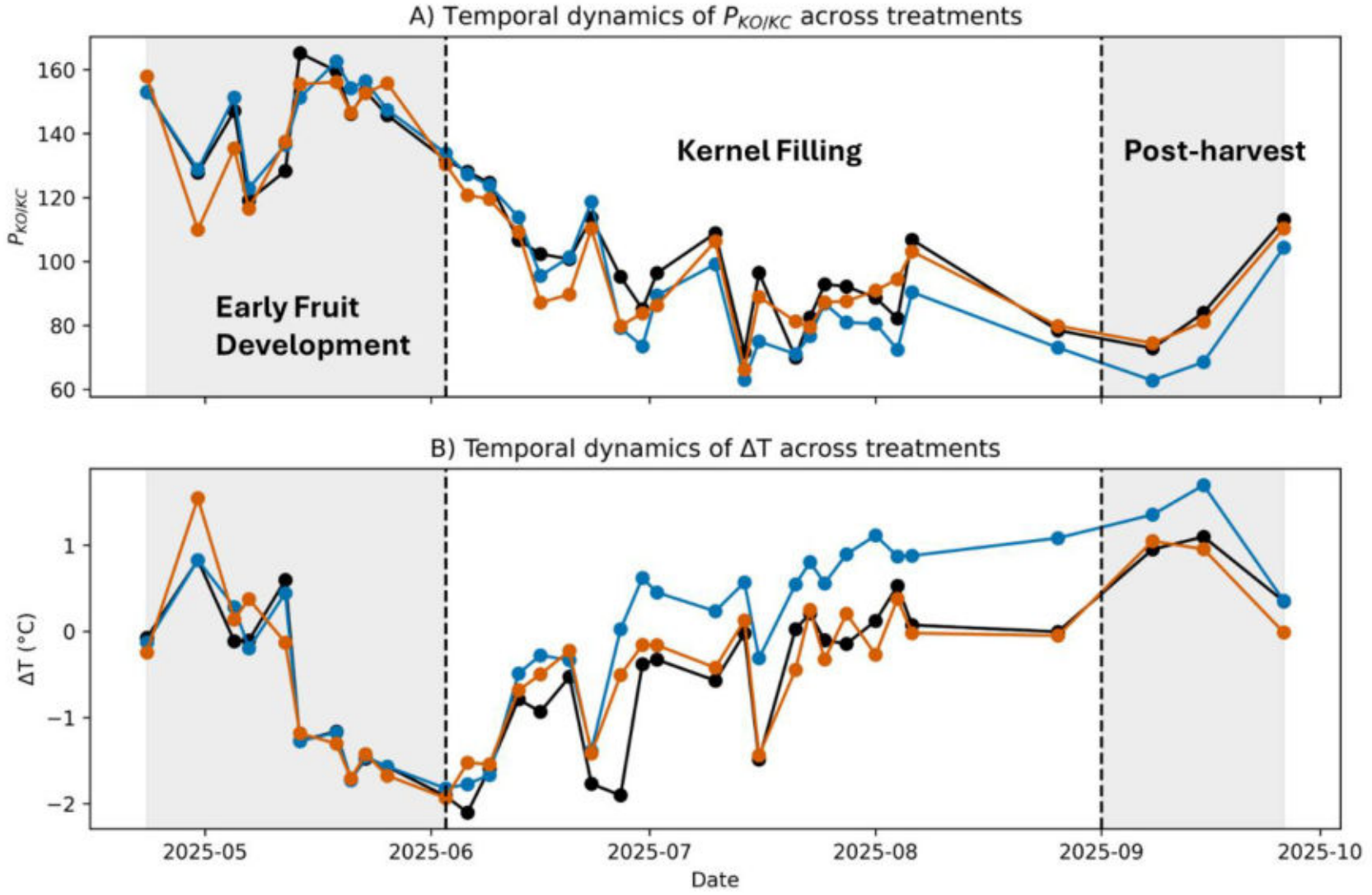
Risultati e Discussione

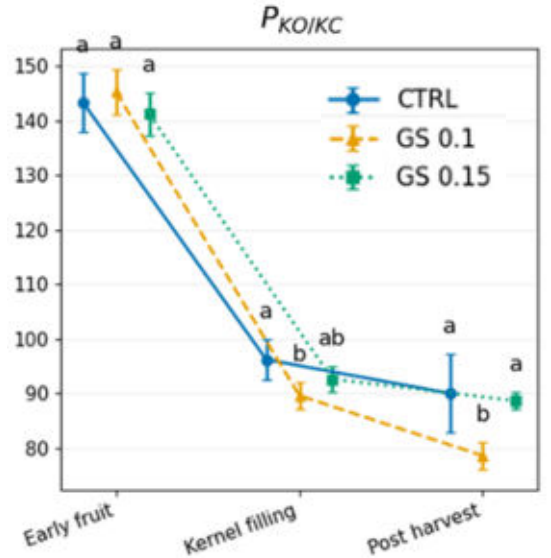
Funzionalità fogliare

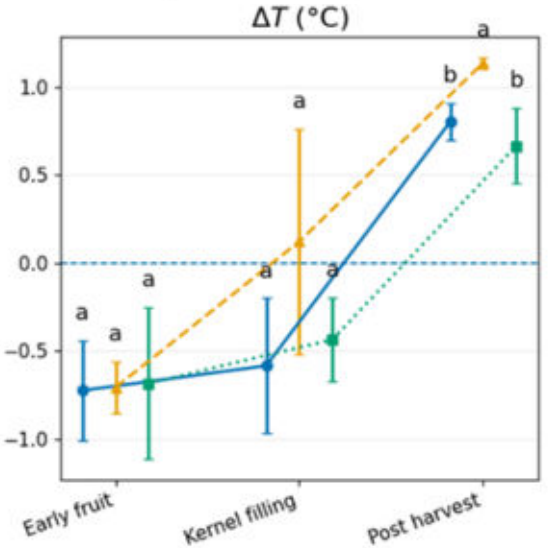


Risultati e Discussione

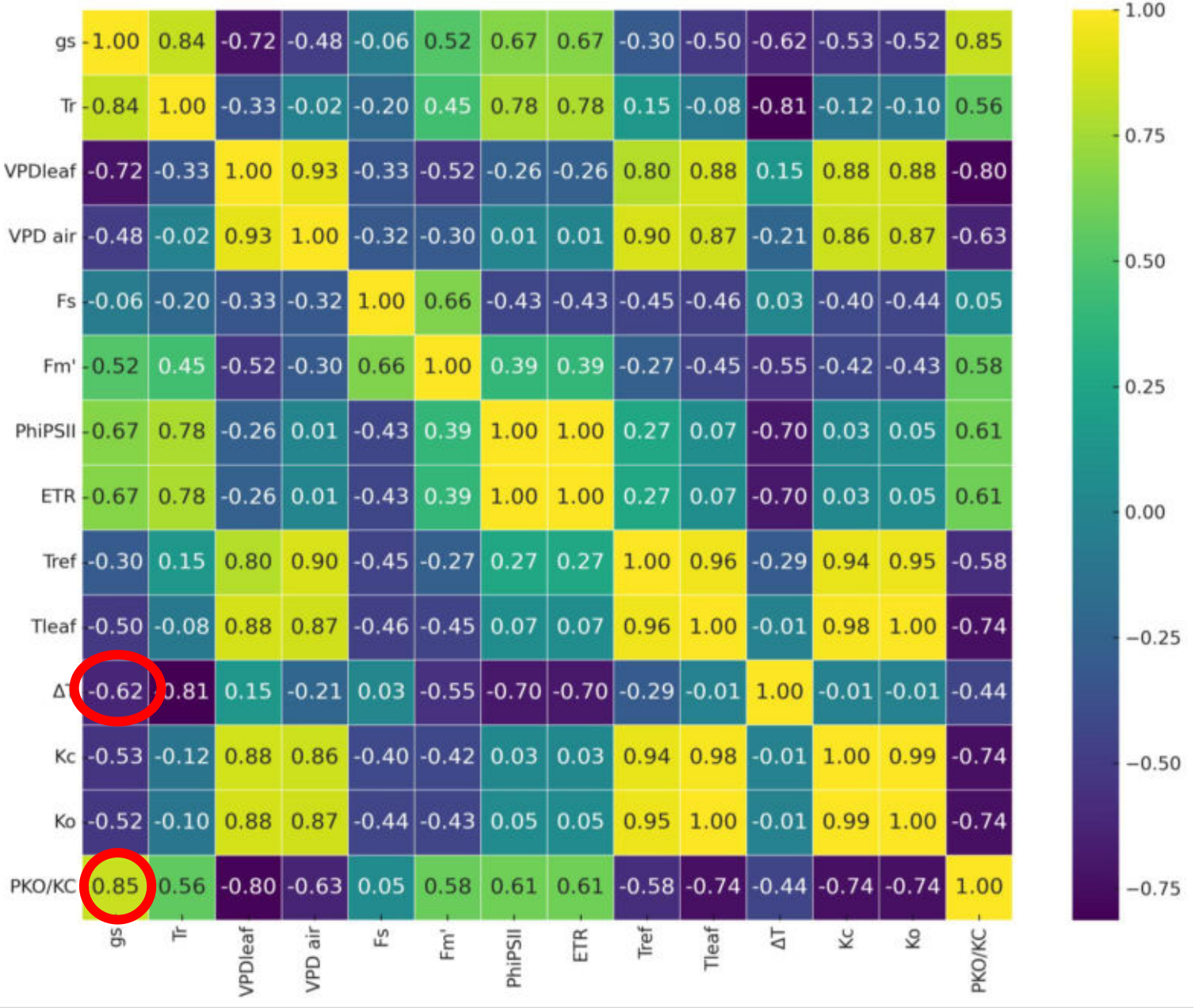
Funzionalità Fogliare







Risultati e Discussione



Risultati e Discussione

TRT	Prod Areica (t seed ha^{-1})	Irrigazione (m^3) TOT	Irrigazione (m^3) @KF	WP (kg m^{-3})
CTRL	2.57	3389	2252	0.76
GS0.15	2.74	2914 (-15%)	1777 (-21%)	0.94
GS0.10	2.22	2868 (-16%)	1731 (-23%)	0.77

UniBa UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO

SAIOF



Frutec
Fruit Tree Ecophysiology





Frutec

Grazie per l'attenzione!

