

Esplorando il sistema agrivoltaico in viticoltura:

i risultati del primo anno di prova
a Palazzolo dello Stella

Tomada Selena PhD

COSA NE SAPEVAMO ?



COSA ABBIAMO OSSERVATO?



LE VALUTAZIONI



1. Modulazione del microclima



2. Fisiologia della vite



3. Utilizzo del suolo

4. Effetti sulla Qualità dell'uva e del Vino

LE VALUTAZIONI



1. Modulazione del microclima



2. Fisiologia della vite



~~3. Utilizzo del suolo~~

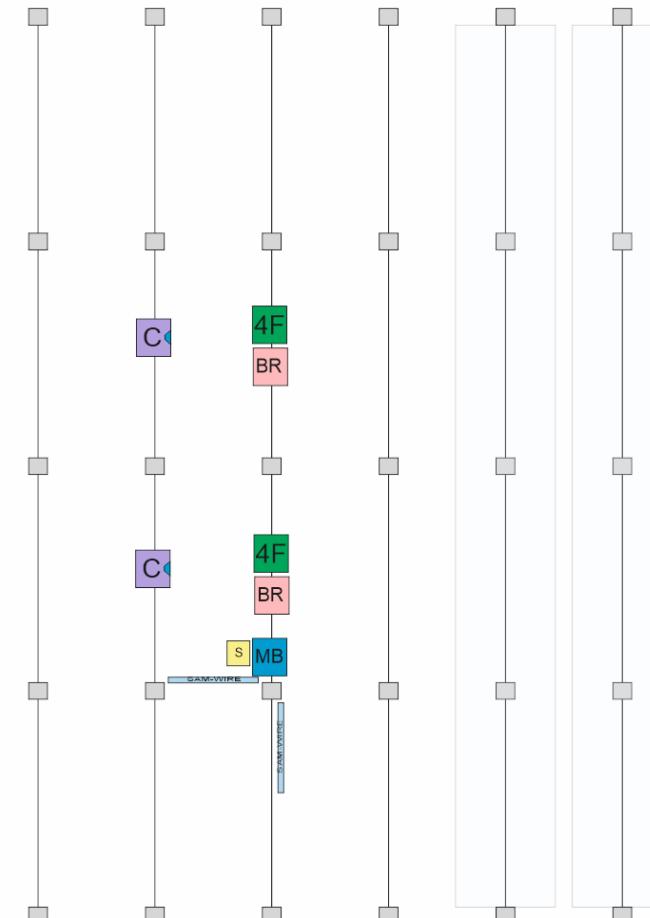
4. Effetti sulla Qualità dell'uva e del Vino

IL VIGNETO

Strumentazione per tesi Agrivoltaico-Chardonnay

CHARDONNAY

MULLER T.



C WCAM2 - Stereocamera

BR 4F BridgeBOX con connesse 4 foglie elettroniche multiparametriche.

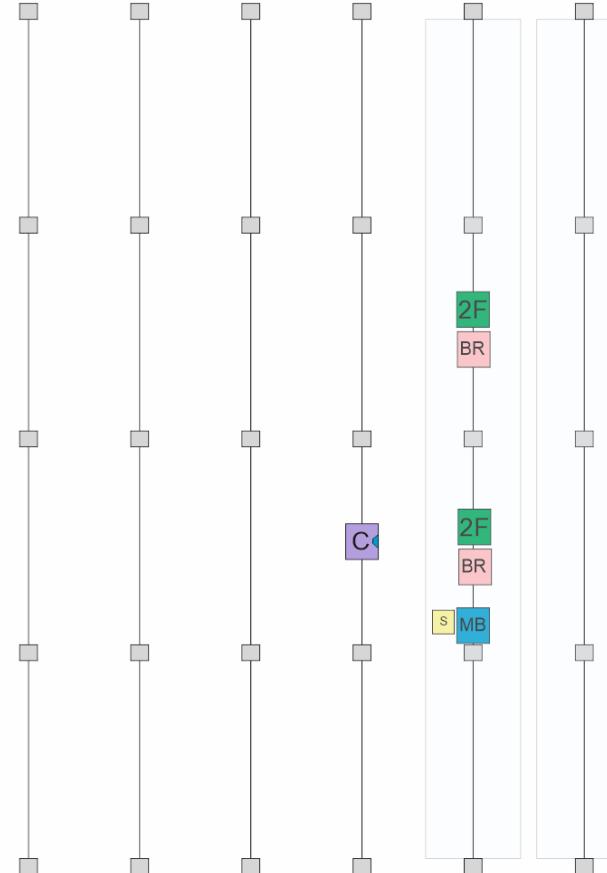
S MB MB - Modulo di comunicazione e alimentazione per BridgeBOX con Sensore RAD solare.

SAMWIRE Sensore SAM-WIRE

Strumentazione per tesi Agrivoltaico-Muller

CHARDONNAY

MULLER T.



C WCAM2 - Stereocamera

BR 2F BridgeBOX con connesse 2 foglie elettroniche multiparametriche.

S MB MB - Modulo di comunicazione e alimentazione per BridgeBOX con Sensore RAD solare.

SAMWIRE Sensore SAM-WIRE

IL MONITORAGGIO



Agenzia regionale per lo sviluppo rurale



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE**

hic s



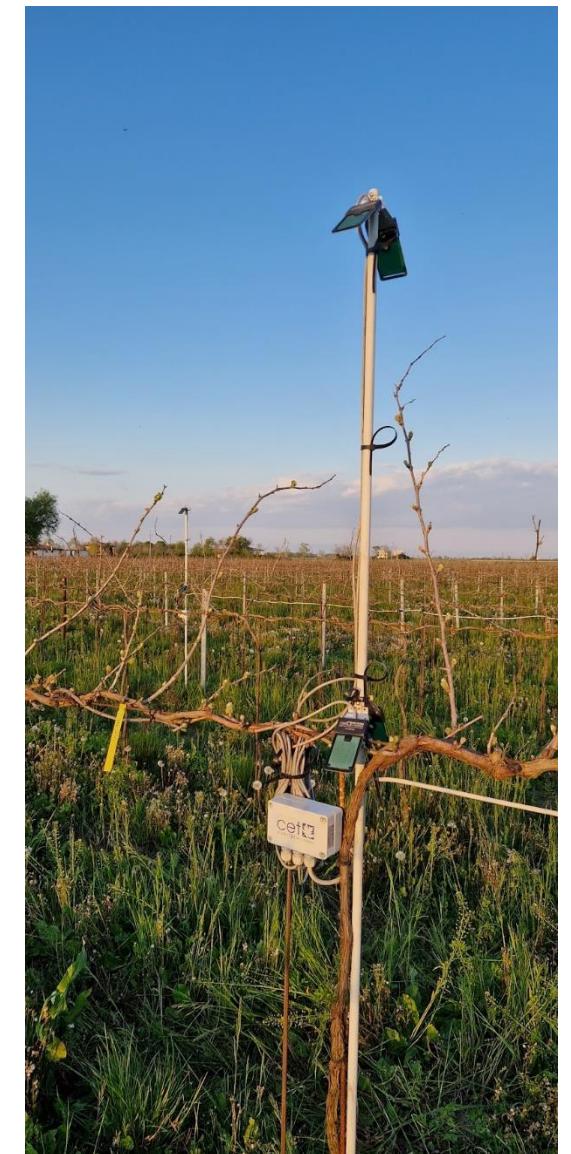
I SENSORI



I SENSORI



Nuovo LWS-PLUSM



I DATI DA ANALIZZARE

83 SENSORI

MISURAZIONI OGNI 15 MIN

RECORDS ACQUISITI

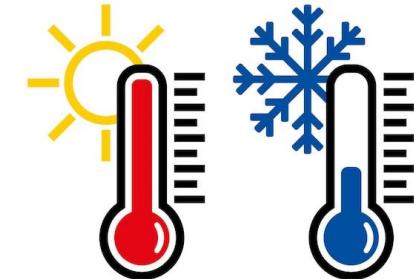
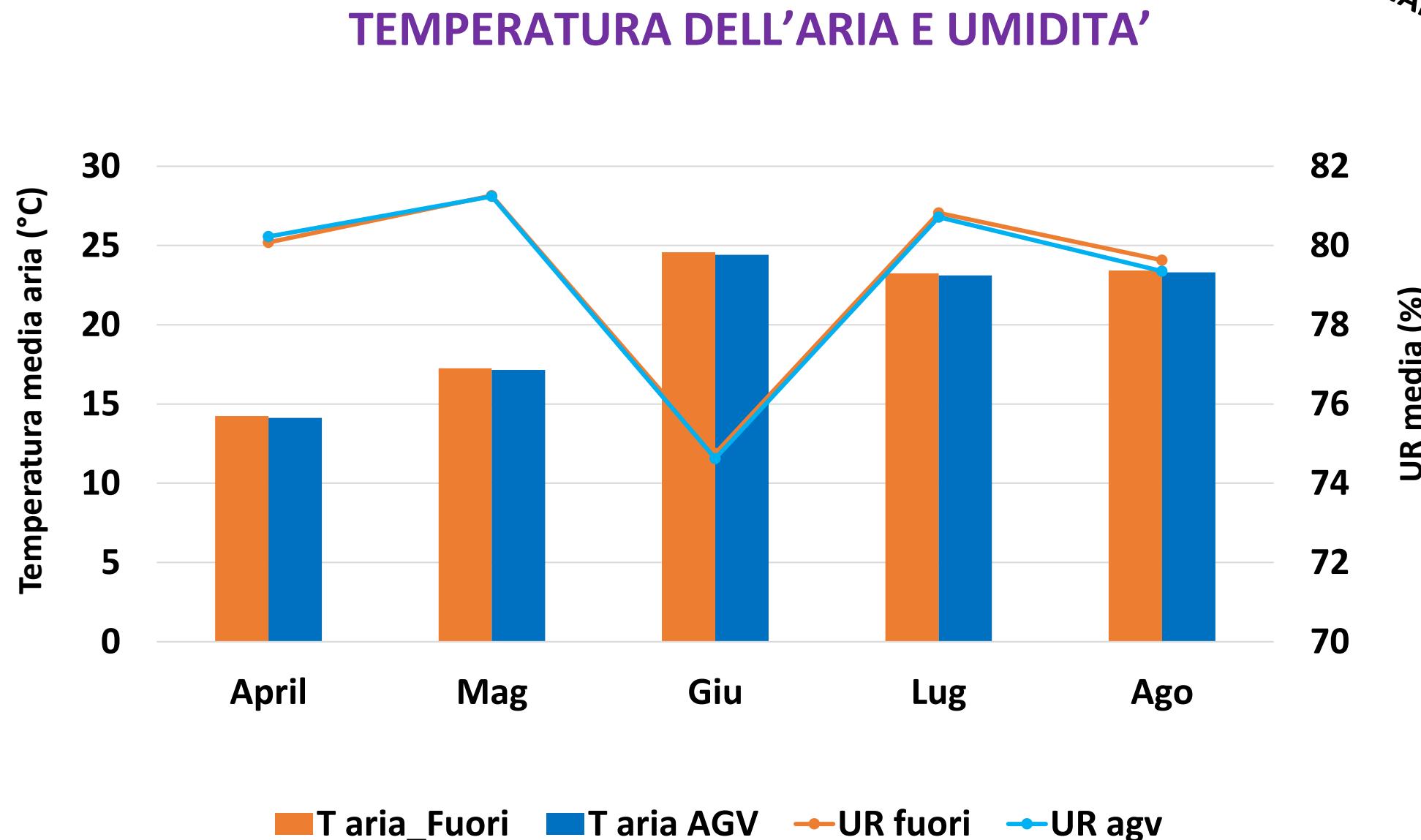
4.871.239



MODULAZIONE DEL MICROCLIMA DEL VIGNETO E DELLA PIANTA



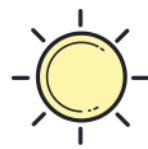
DATI PRELIMINARI



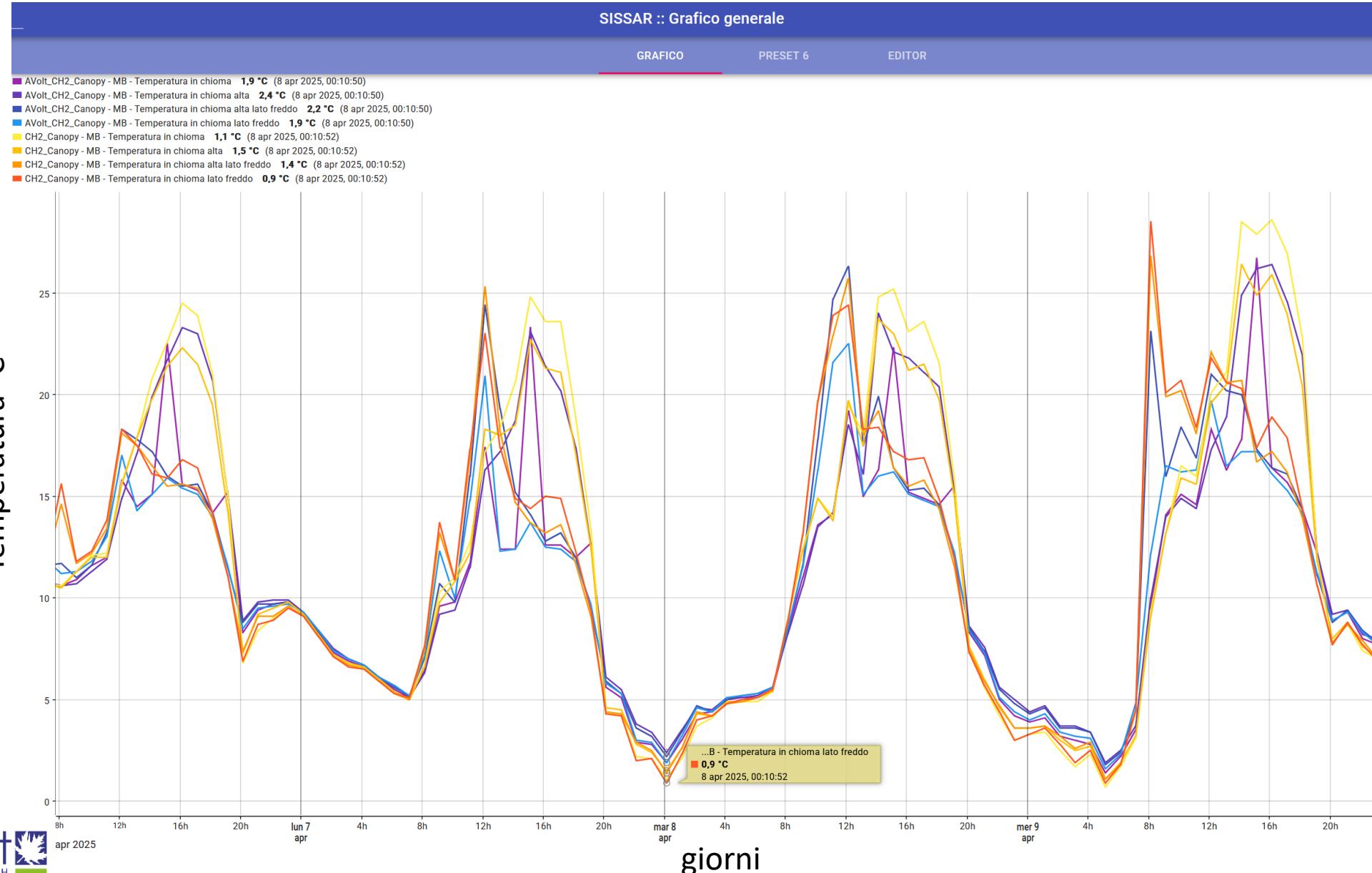
Dati – MICROCLIMA DELLA PIANTA Temperature fogliari

DATI PRELIMINARI

PERIODO	TEMPERATURA PERIODO		
	CH - AGV	CH	Differenza
STAGIONE	22,6	23,1	- 0,5
GERMOGLIAMENTO	18,2	18,8	- 0,6
FIORITURA			
FIORITURA	25,6	26,3	- 0,7
INVAIATURA			
INVAIATURA	25,4	25,7	- 0,3
MATURAZIONE			



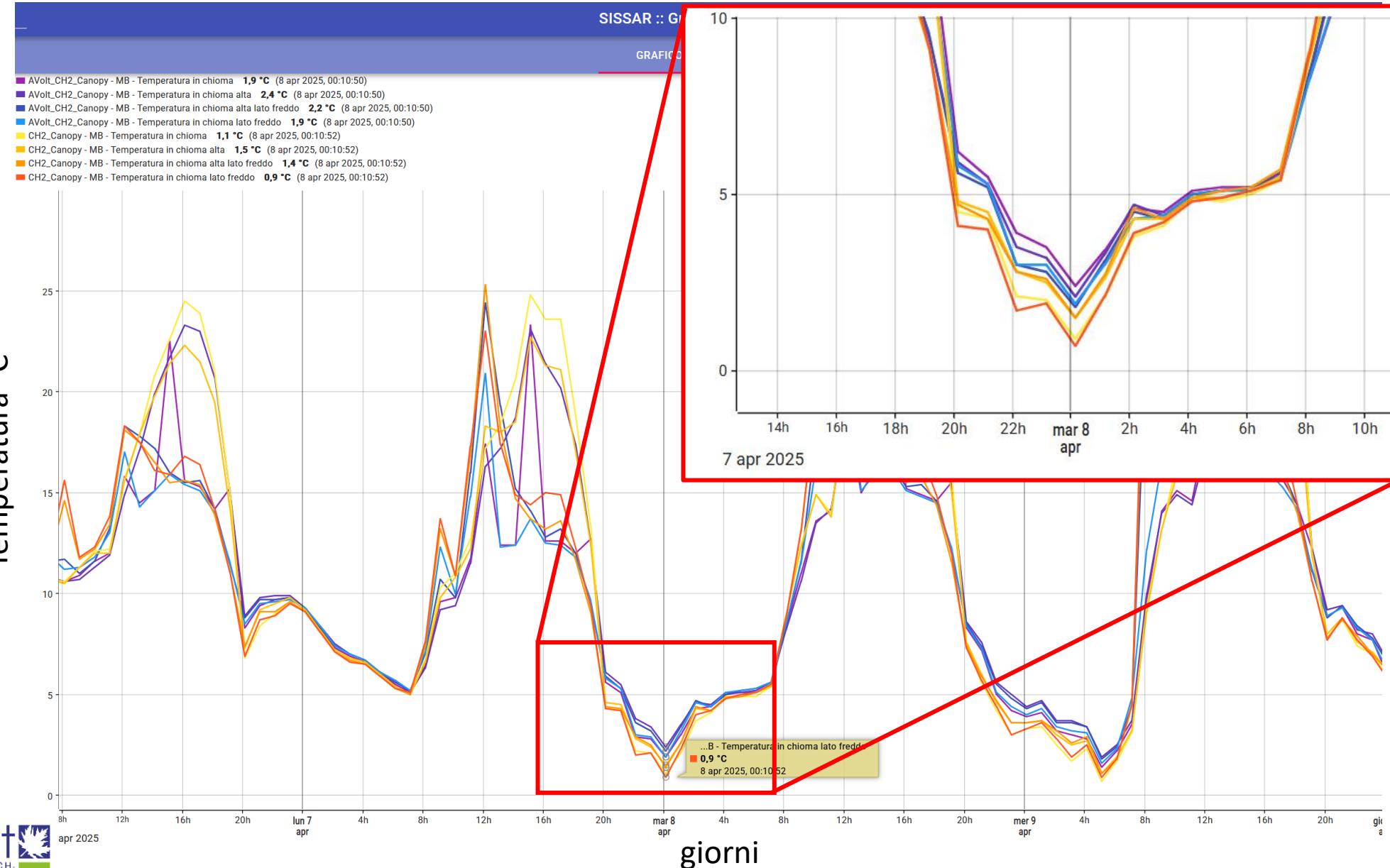
Dati – MICROCLIMA DELLA PIANTA Temperature fogliari



DATI PRELIMINARI

MITIGAZIONE RISCHIO GELATE 8 aprile

Dati – MICROCLIMA DELLA PIANTA Temperature fogliari

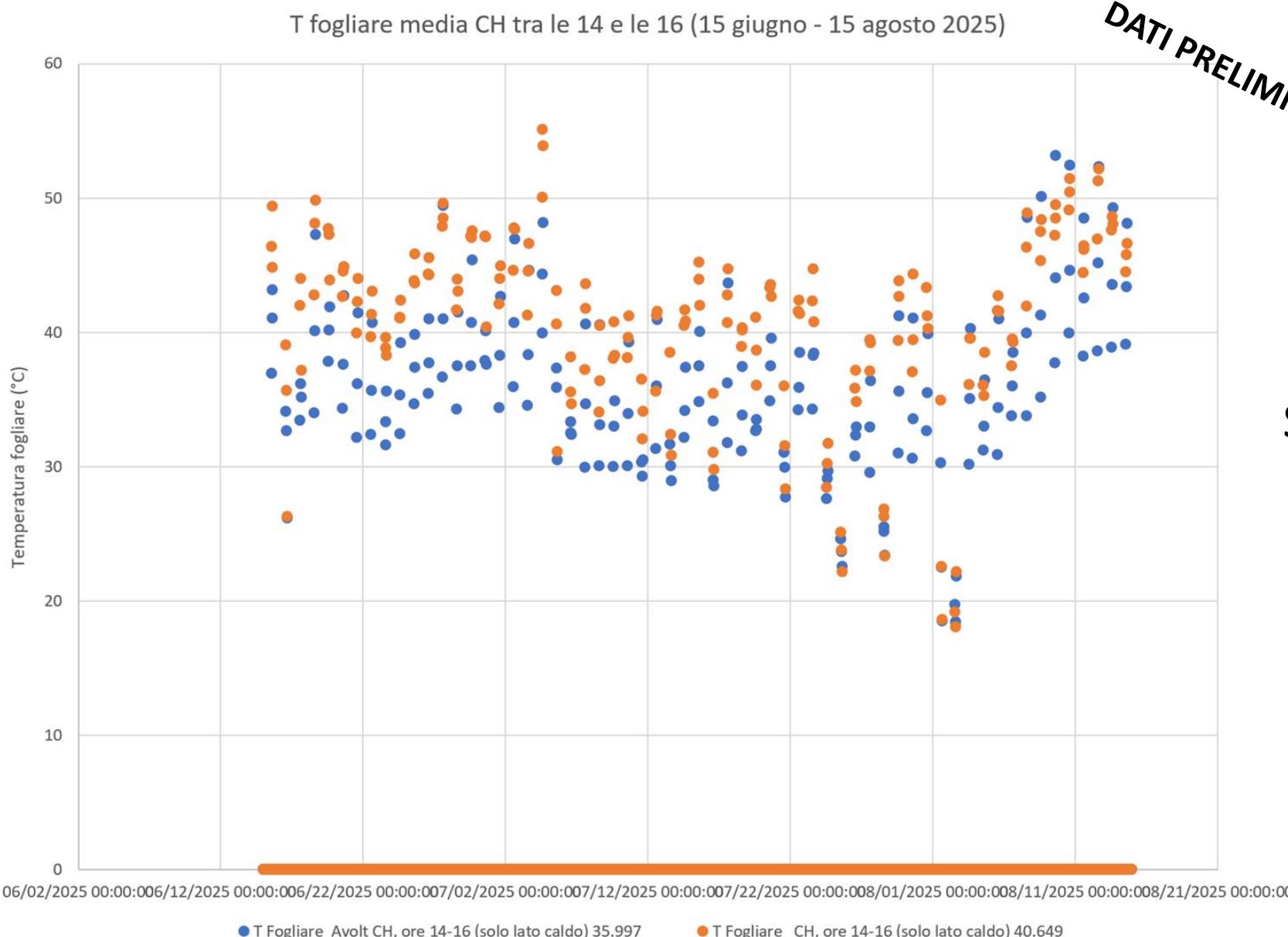


DATI PRELIMINARI

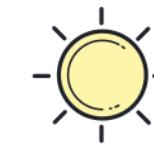
MITIGAZIONE RISCHIO GELATE 8 aprile

AGV + 0,9 °C

Dati – MICROCLIMA DELLA PIANTA Temperature fogliari



DATI PRELIMINARI



PERIODO CALDO
15 giugno 15 agosto

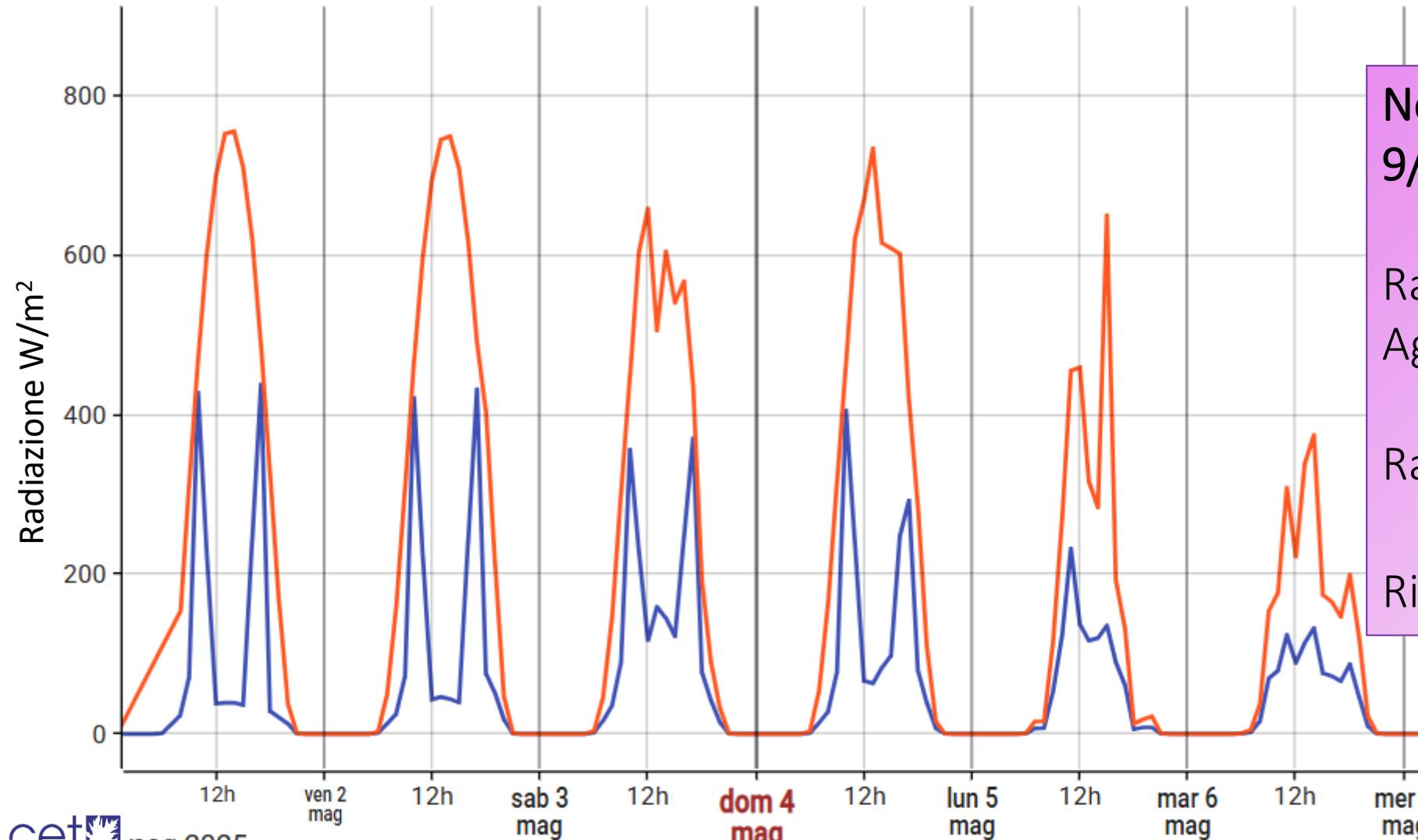
Se osserviamo le sole ore più calde (tra le 14 e le 16) la questione cambia molto

Differenza media
agrivoltaico: **- 4,65°C**

Dati – MICROCLIMA DELLA PIANTA Radiazione solare

AVolt_CH_WS - MB - Radiazione solare media **51 W/m²** (8 mag 2025, 09:11:54)

CH_WS - MB - Radiazione solare media **118,5 W/m²** (8 mag 2025, 09:10:43)



DATI PRELIMINARI



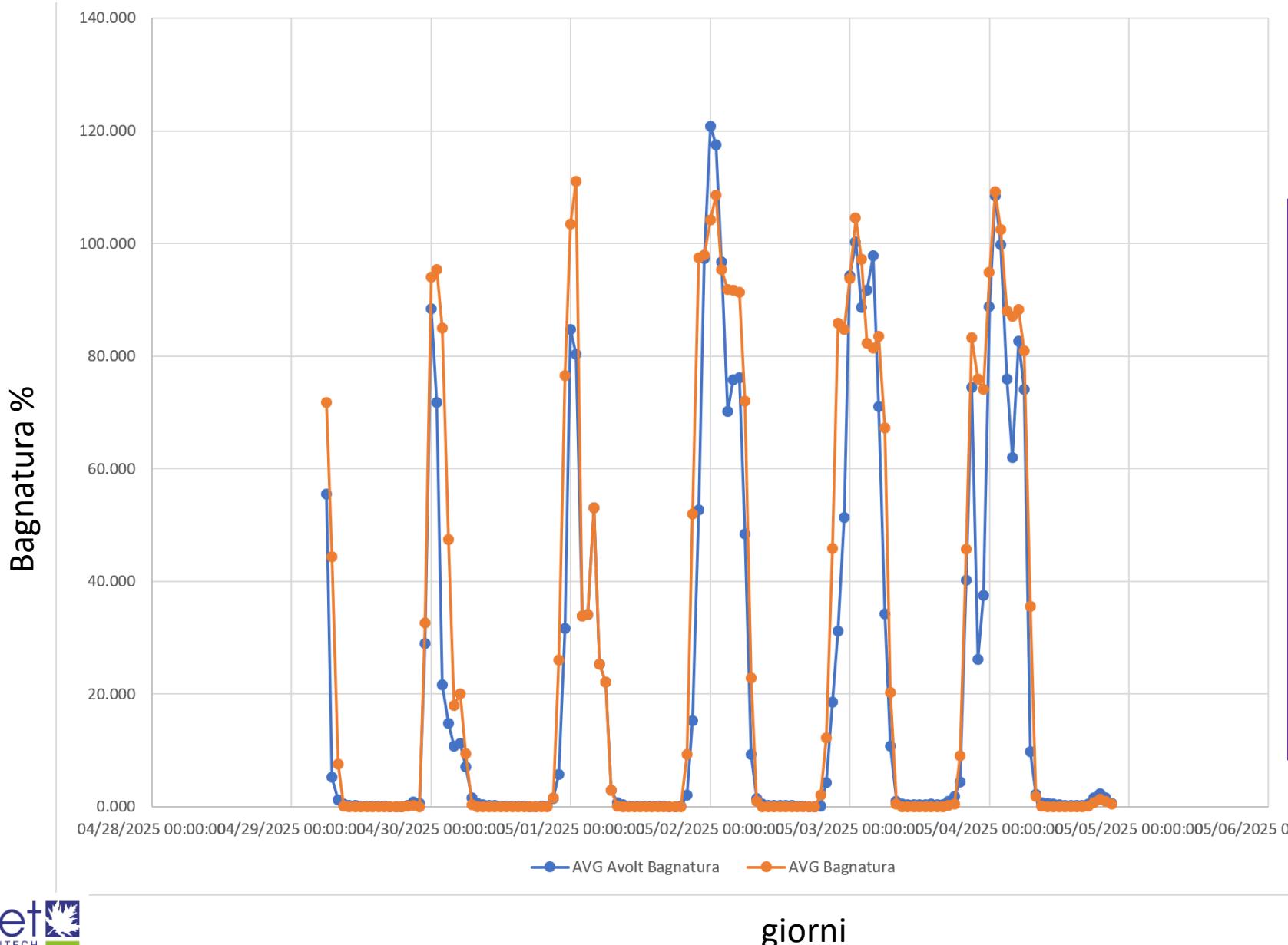
Nel periodo
9/4/2025 – 19/8/2025:

Radiazione CH
Agrivoltaico: **91,9 W/m²**

Radiazione CH: **207,3 W/m²**

Risultato relativo: **-56%**

Dati – MICROCLIMA DELLA PIANTA Bagnature fogliari



DATI PRELIMINARI



Nel periodo
9/4/2025 – 19/8/2025:

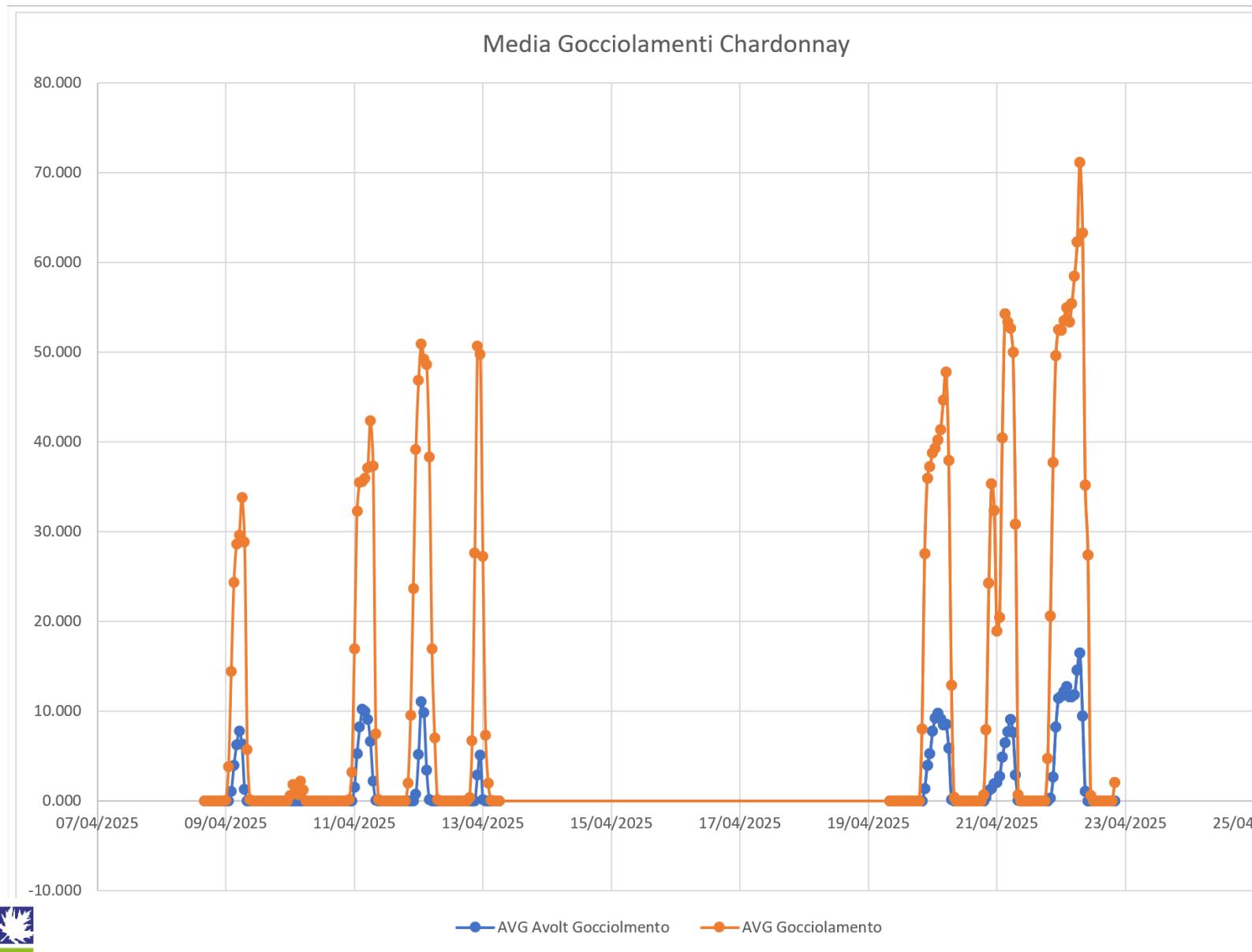
Bagnatura CH
Agrivoltaico: 20,2%

Bagnatura CH: 26,4%

Risultato relativo: -23,5%

ESCLUDENDO I GIORNI DI PIOGGIA

Dati – MICROCLIMA DELLA PIANTA Gocciolamenti fogliari



DATI PRELIMINARI



Nel periodo
9/4/2025 – 31/8/2025:

Gocciolamento CH
Agrivoltaico: 2,8%

Gocciolamento CH: 3,1%

Risultato relativo: -10%

ESCLUDENDO I GIORNI DI PIOGGIA

Dati – MICROCLIMA DELLA PIANTA Umidità relativa chioma

DATI PRELIMINARI



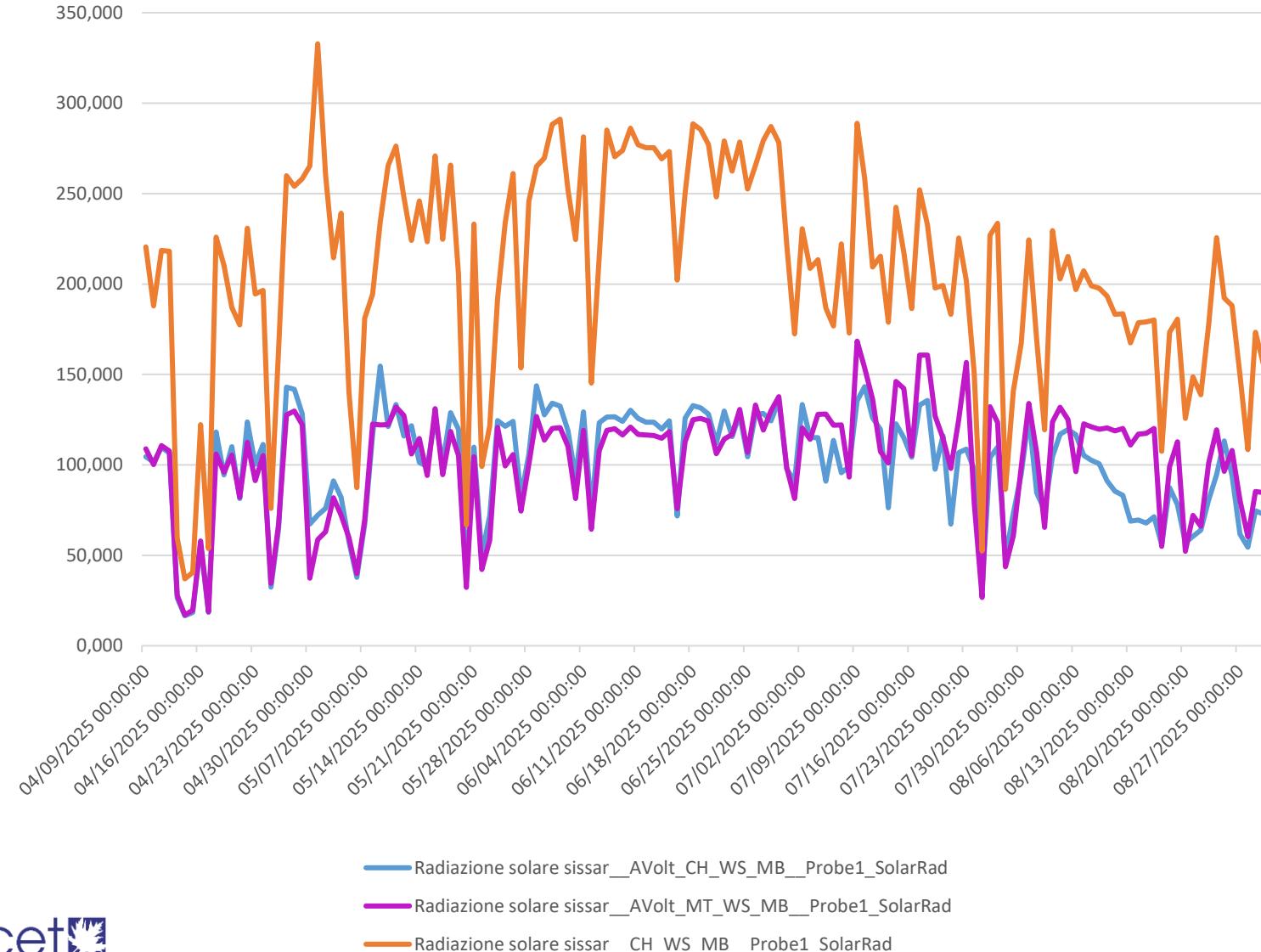
	Umidità relativa %		
PERIODO	CH - AGV	CH	Incremento
STAGIONE	72,7	71,5	+ 1,7 %
GERMOGLIAMEN TO FIORITURA	73,4	71,7	+ 2,1%
FIORITURA INVAIATURA	69,7	68,2	+ 2,2
INVAIATURA MATURAZIONE	72,3	71,5	+ 1,1

Dati – MICROCLIMA DELLA PIANTA – TESI CAPPOTTINA

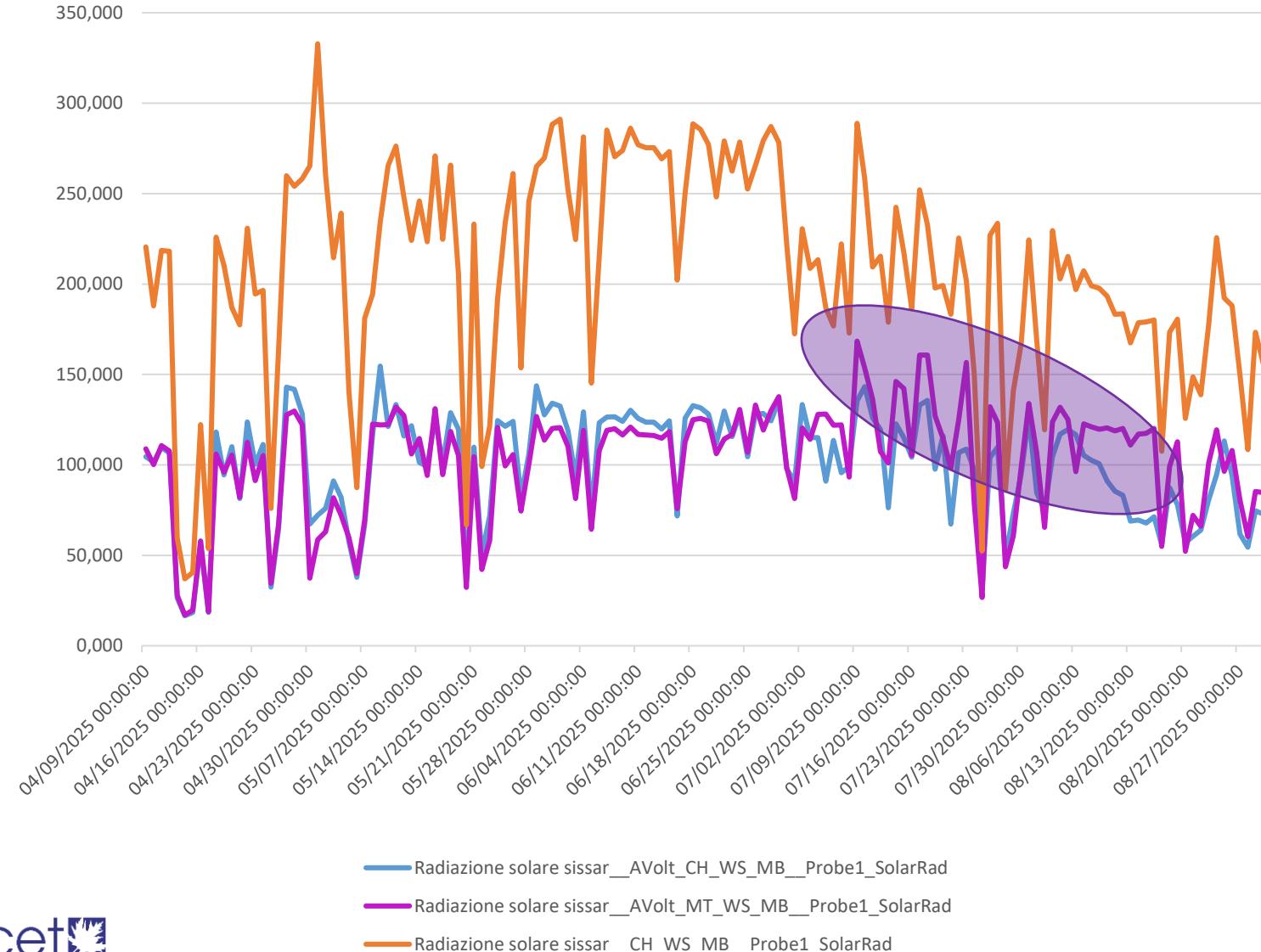
PARAMETRO	AGV/SCOPERTO
BAGNATURA FOGLIARE	-20%
GOCCIOLAMENTO	-70%
UMIDITÀ CHIOMA	+2,7 %
TEMPERATURA CHIOMA	-1,3 °C



Dati – MICROCLIMA DELLA PIANTA – TESI CAPPOTTINA



Dati – MICROCLIMA DELLA PIANTA – TESI CAPPOTTINA



Dati – Stato fitosanitario

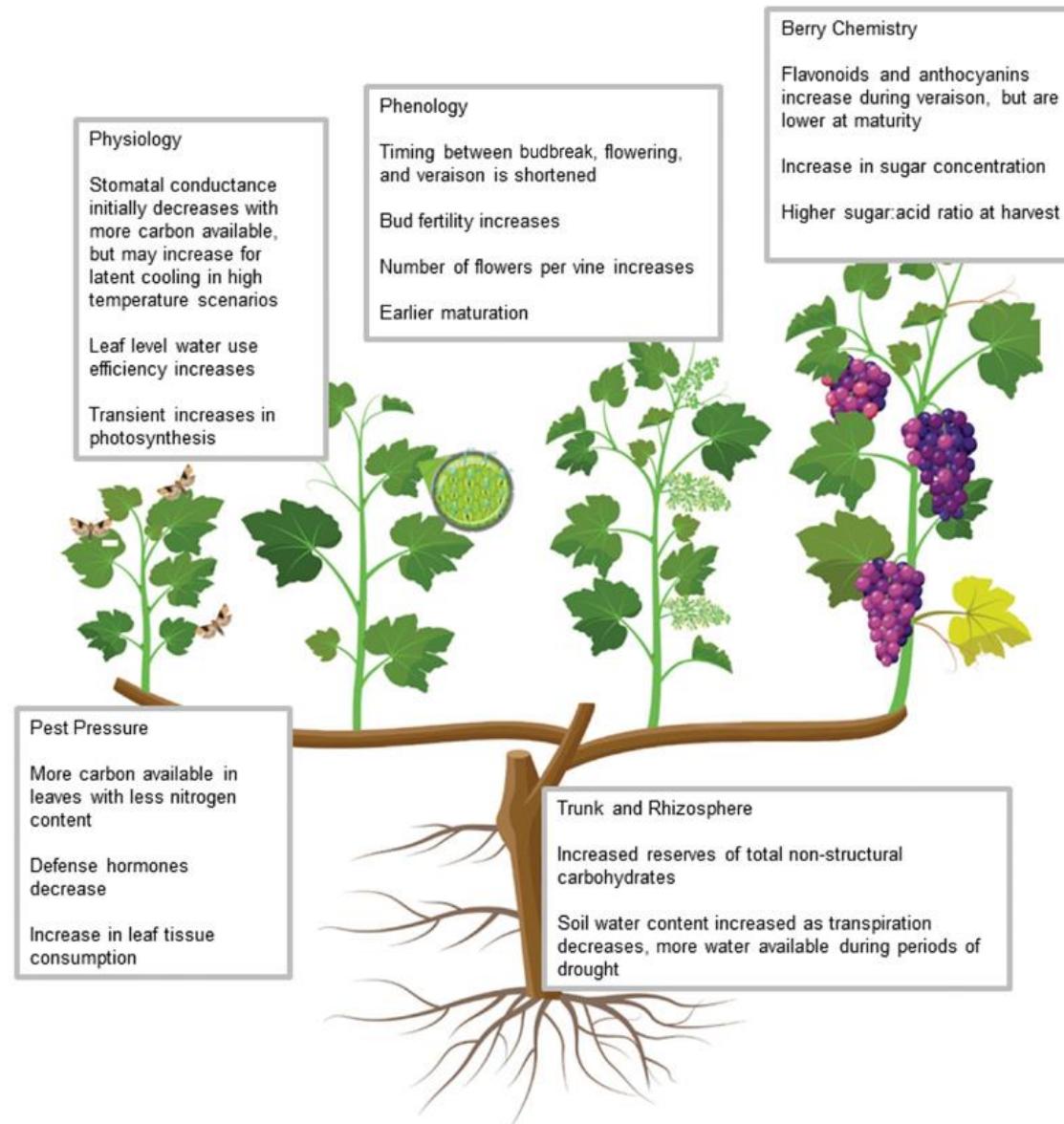
RILIEVI PERONOSPORA

Cosa abbiamo visto



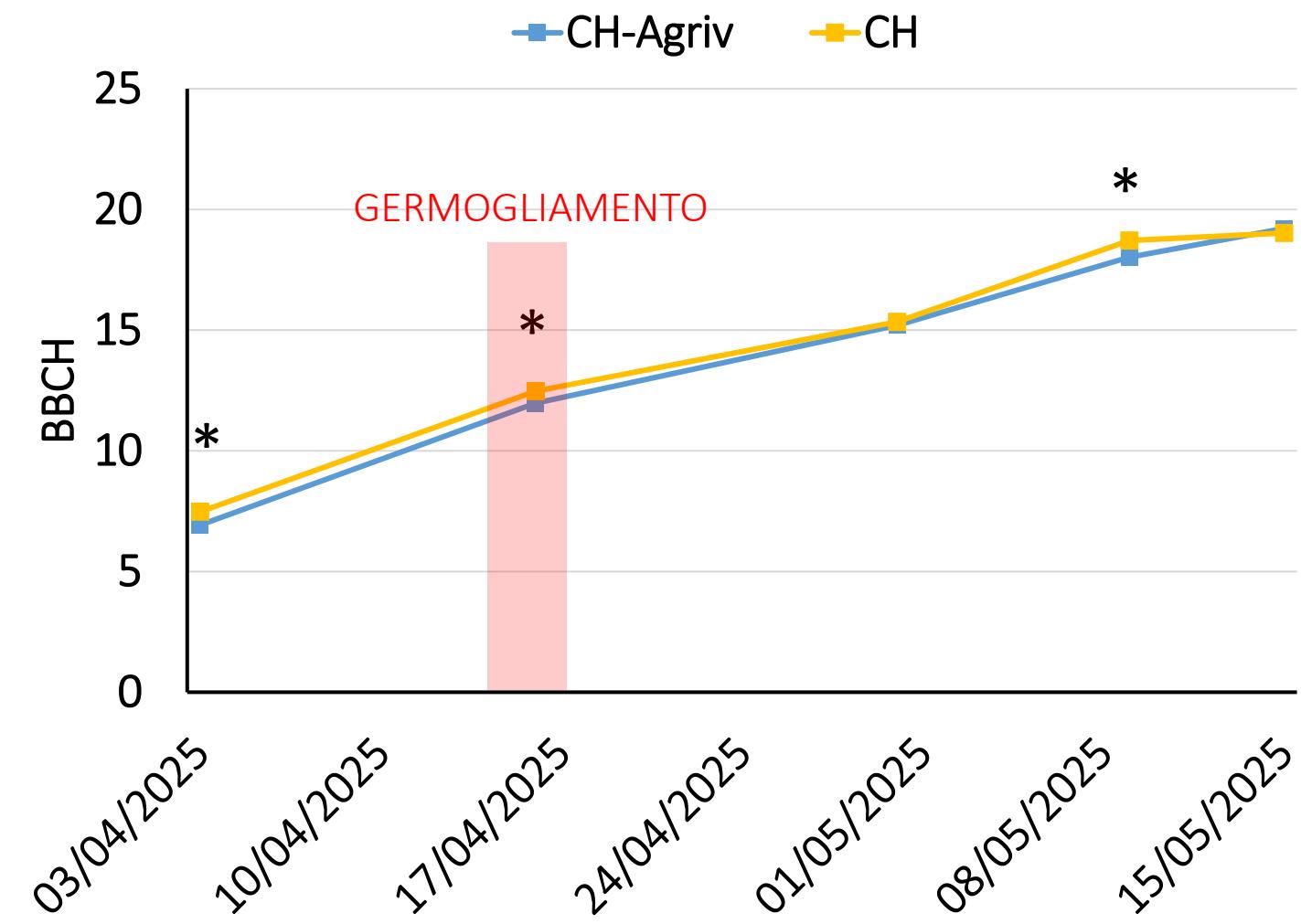
DATA	TESI	MACCHIE PER PIANTA	<i>t.test α = 0.05</i>
08-07-2025	CH	3,3	*
	CH-AGV	9,8	
18-07-2025	CH	26,2	n.s
	CH-AGV	21,9	

FISILOGIA DELLA VITE



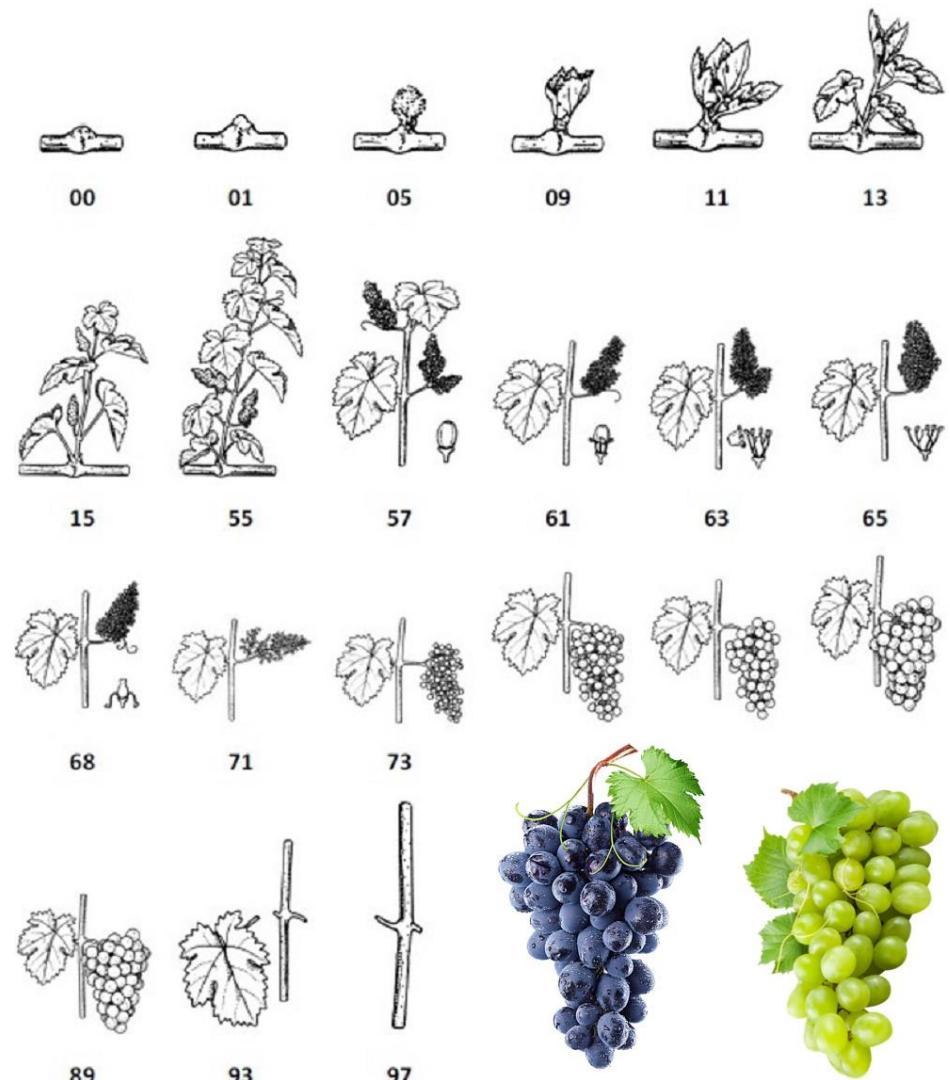
Dati – Influenza sulla fenologia

Accrescimento germogli



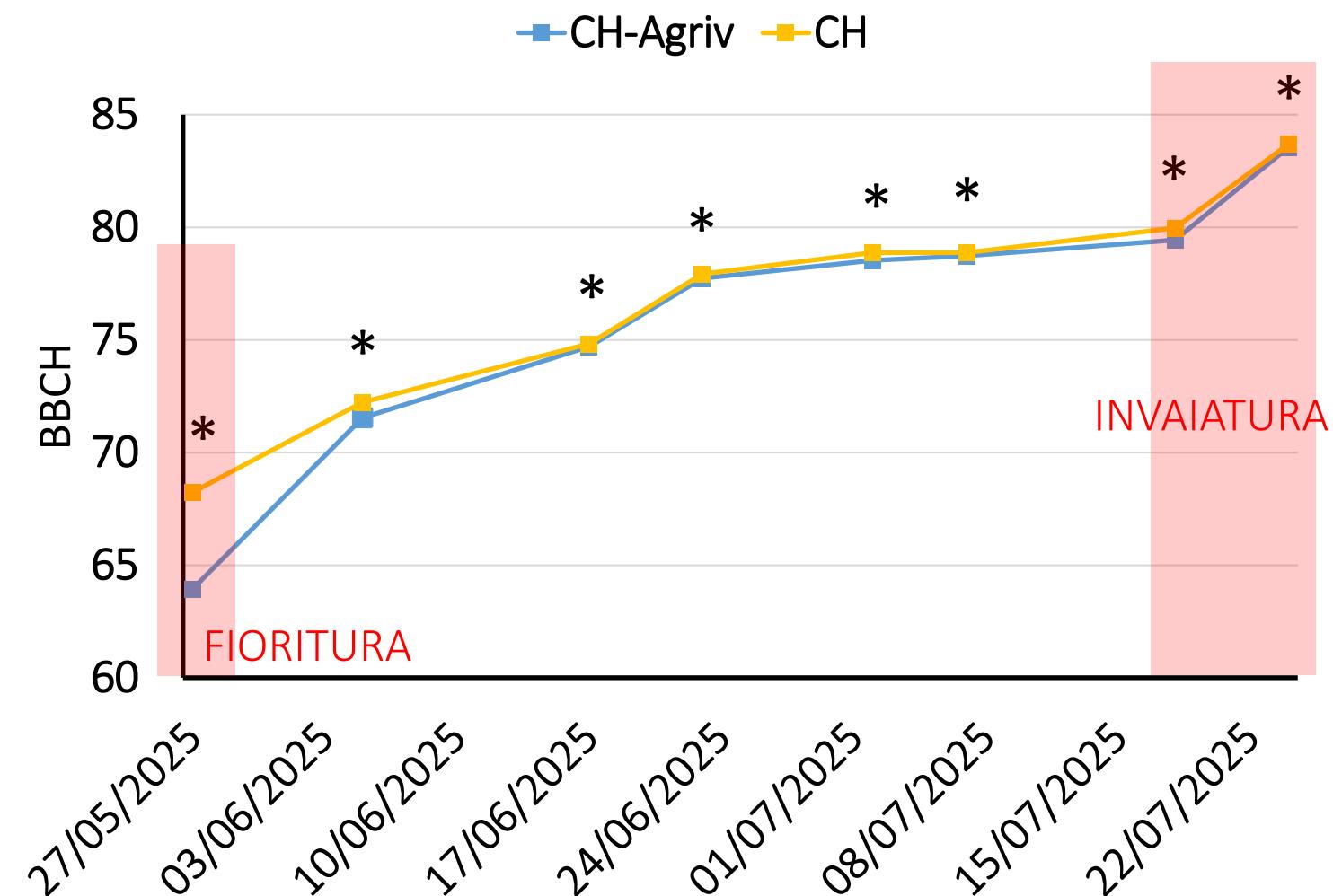
DATI PRELIMINARI

Scala BBCH VITE



Dati – Influenza sulla fenologia

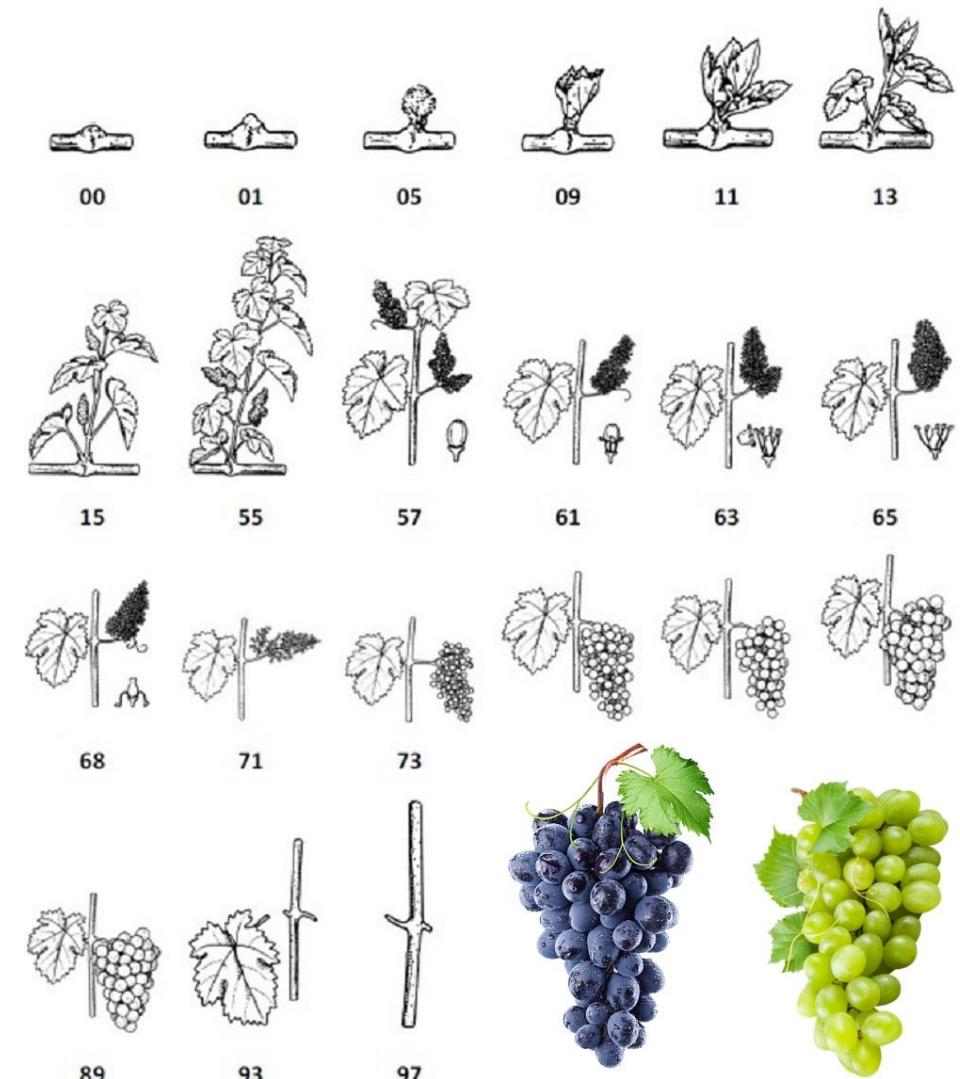
Accrescimento grappolo



* *t.test* $\alpha = 0.05$

DATI PRELIMINARI

Scala BBCH VITE



Dati – Accrescimenti vegetativi

SISSAR :: AVolt_CH1_Cam :: Immagini

4 mag 2025, 23:00:33 night

eede376f-627b-47a8-a880-5c82022c3369

Dom

MEDIA_ORIGINAL

IMG_CANOPY_SEGMENTATION

IMG_DEPTH_MAP

IMG_DEPTH_MAP_FILTERED

IMG_DEPTH_PROFILE_DISTR

IMG_DEPTH_PROFILE_SEGMENTS

IMG_LEAF_AREA_HIST

IMG_LEAF_DETECTION

IMG_LEAF_INCLINATION_HIST

0 27 apr 2025, 23:00 28 apr 2025, 15:00 28 apr 2025, 23:00 29 apr 2025, 15:00 29 apr 2025, 23:00 30 apr 2025, 15:00 30 apr 2025, 23:00 1 mag 2025, 15:00 1 mag 2025, 23:00 2 mag 2025, 15:00 2 mag 2025, 23:00 3 mag 2025, 15:00 3 mag 2025, 23:00 4 mag 2025, 15:00 4 mag 2025, 23:00 5 mag 2

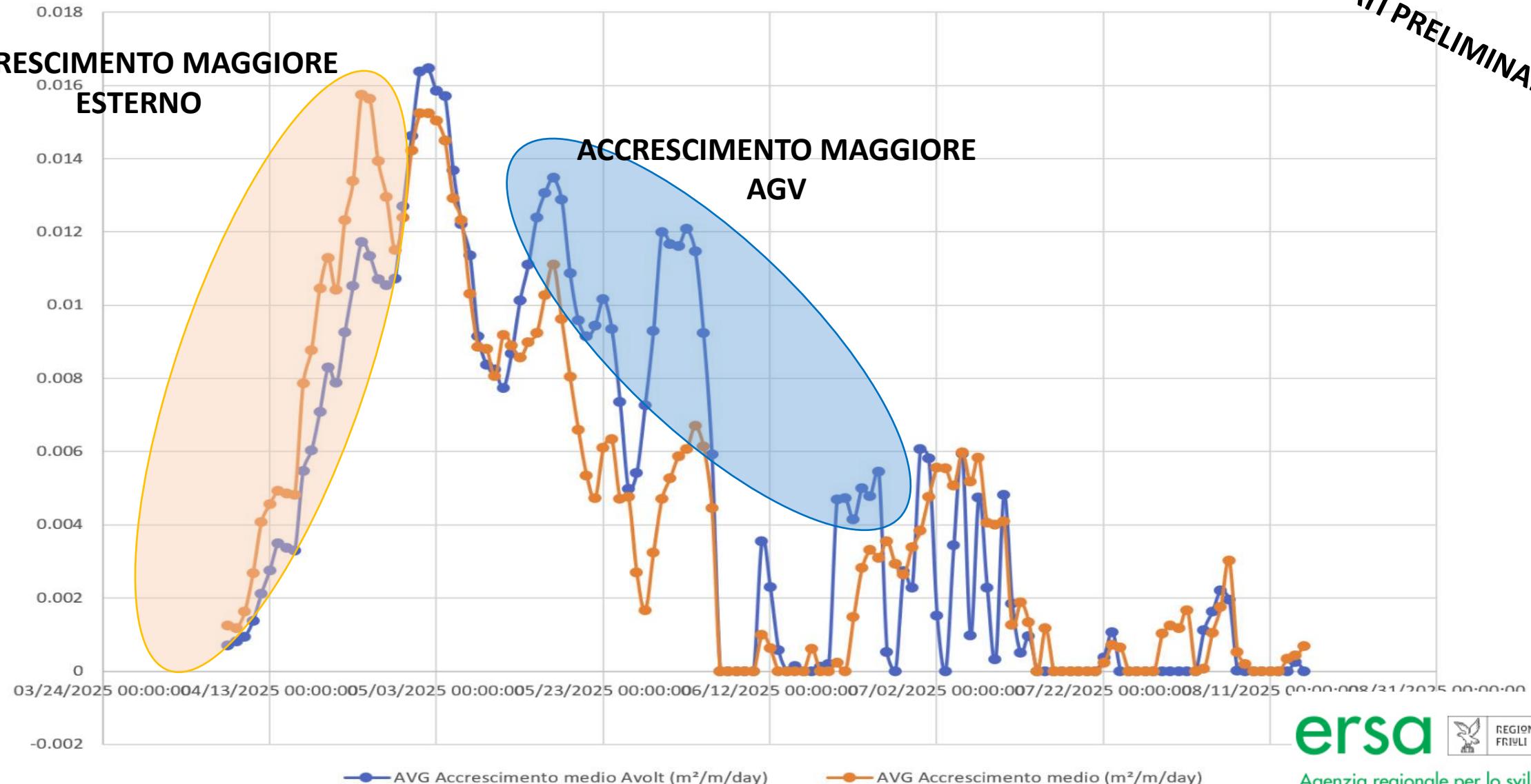
Dati – Accrescimenti vegetativi

Velocità di accrescimento 4 Aprile - 15 Agosto 2025 (pr. m²/m/day)

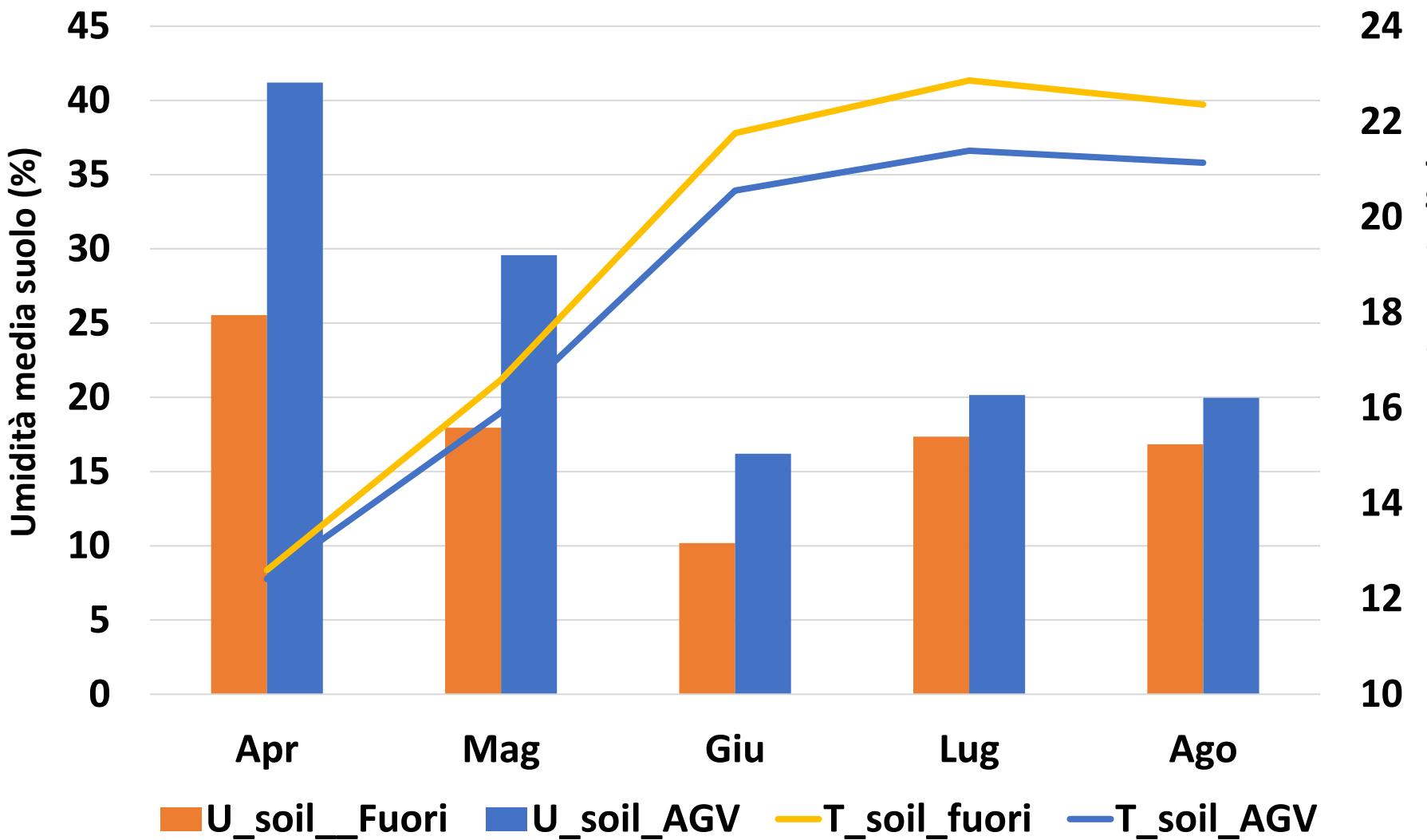
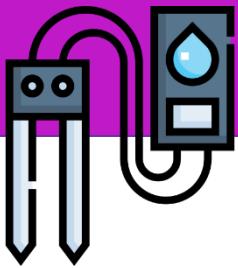
DATI PRELIMINARI

ACCRESIMENTO MAGGIORE
ESTERNO

ACCRESIMENTO MAGGIORE
AGV

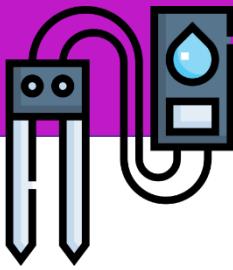


Dati – MICROCLIMA DEL VIGNETO Umidità del suolo %

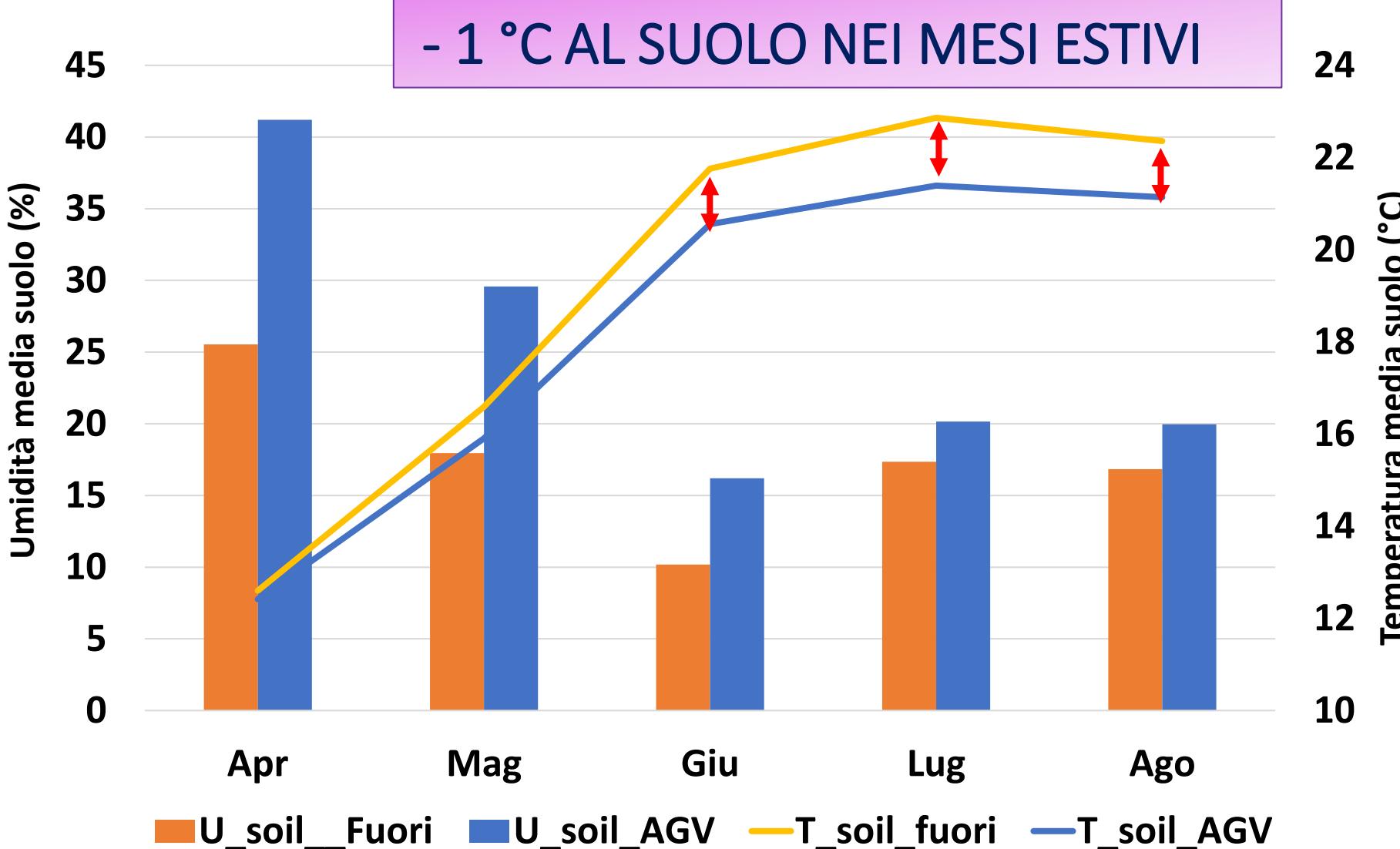


Nel periodo
Aprile – Agosto
Umidità terreno AGV :
25,4 %
Umidità terreno:
17,6 %
Risultato relativo: + 45
% umidità terreno

Dati – MICROCLIMA DEL VIGNETO Umidità del suolo %



- 1 °C AL SUOLO NEI MESI ESTIVI

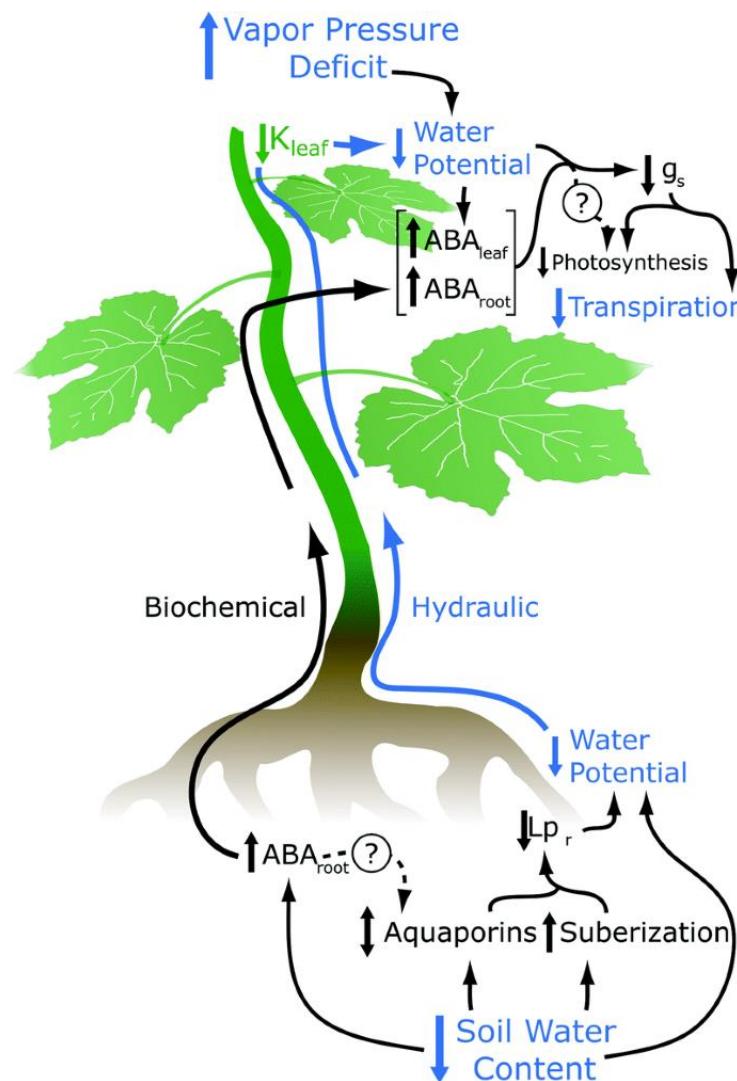


Nel periodo
Aprile – Agosto
Umidità terreno AGV :
25,4 %

Umidità terreno:
17,6 %

Risultato relativo: + 45
% umidità terreno

Dati – Stato idrico della pianta

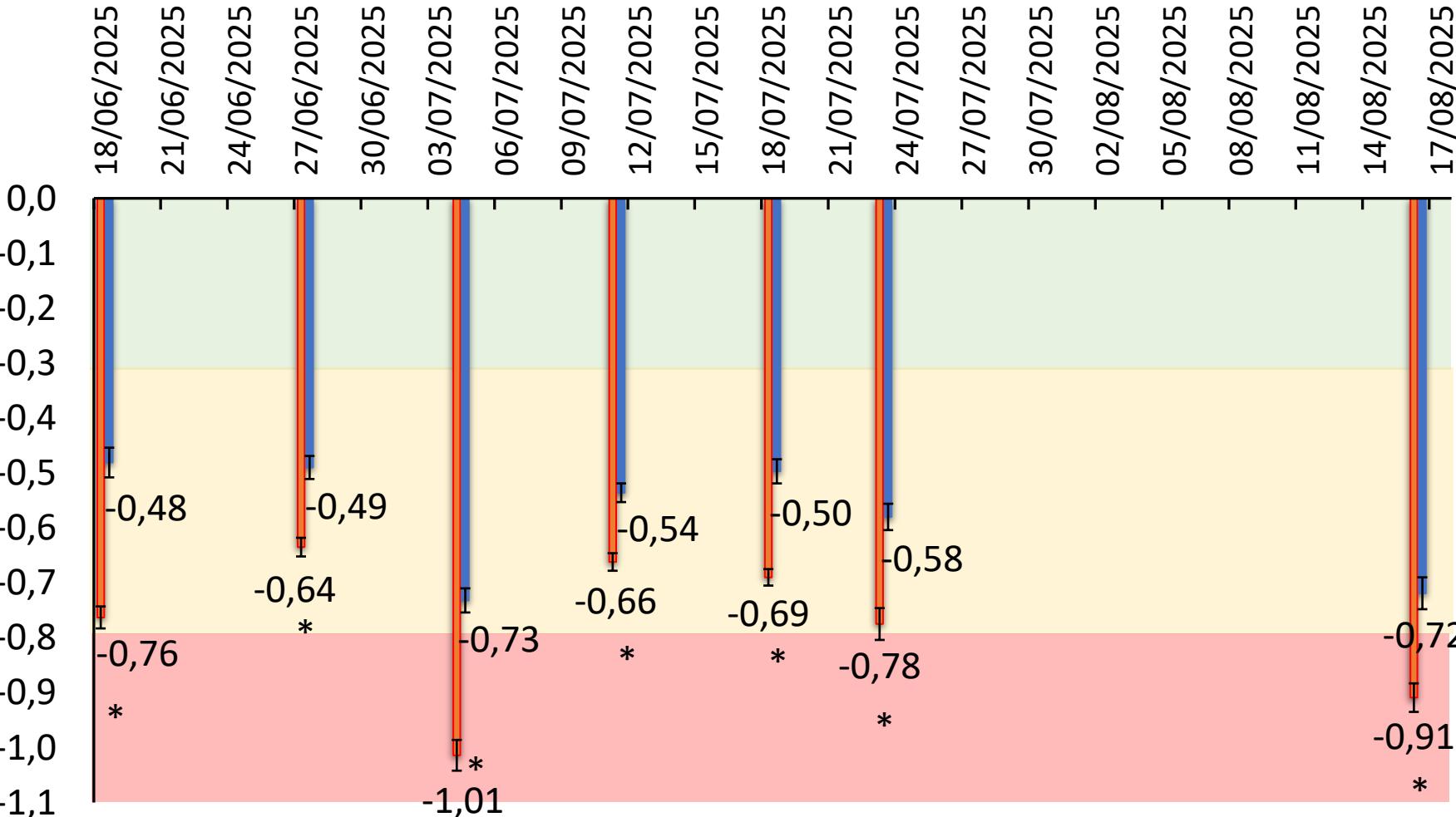


Cosa dicono gli studi

- Il **potenziale idrico del fusto (SWP)** nella vite è una misura della tensione idrica all'interno del sistema vascolare della vite (**pressione negativa**), che ne indica lo stato idrico / stress.
- SWP è stato significativamente ridotto (meno negativo) grazie all'ombreggiamento dei pannelli indicando così **condizioni meno stressanti per le viti**

Dati – Stato idrico della pianta

Cosa abbiamo visto



Nel periodo
18/6/2025 – 16/8/025

SWP CH Agrivoltaico:
-0,58 MPa

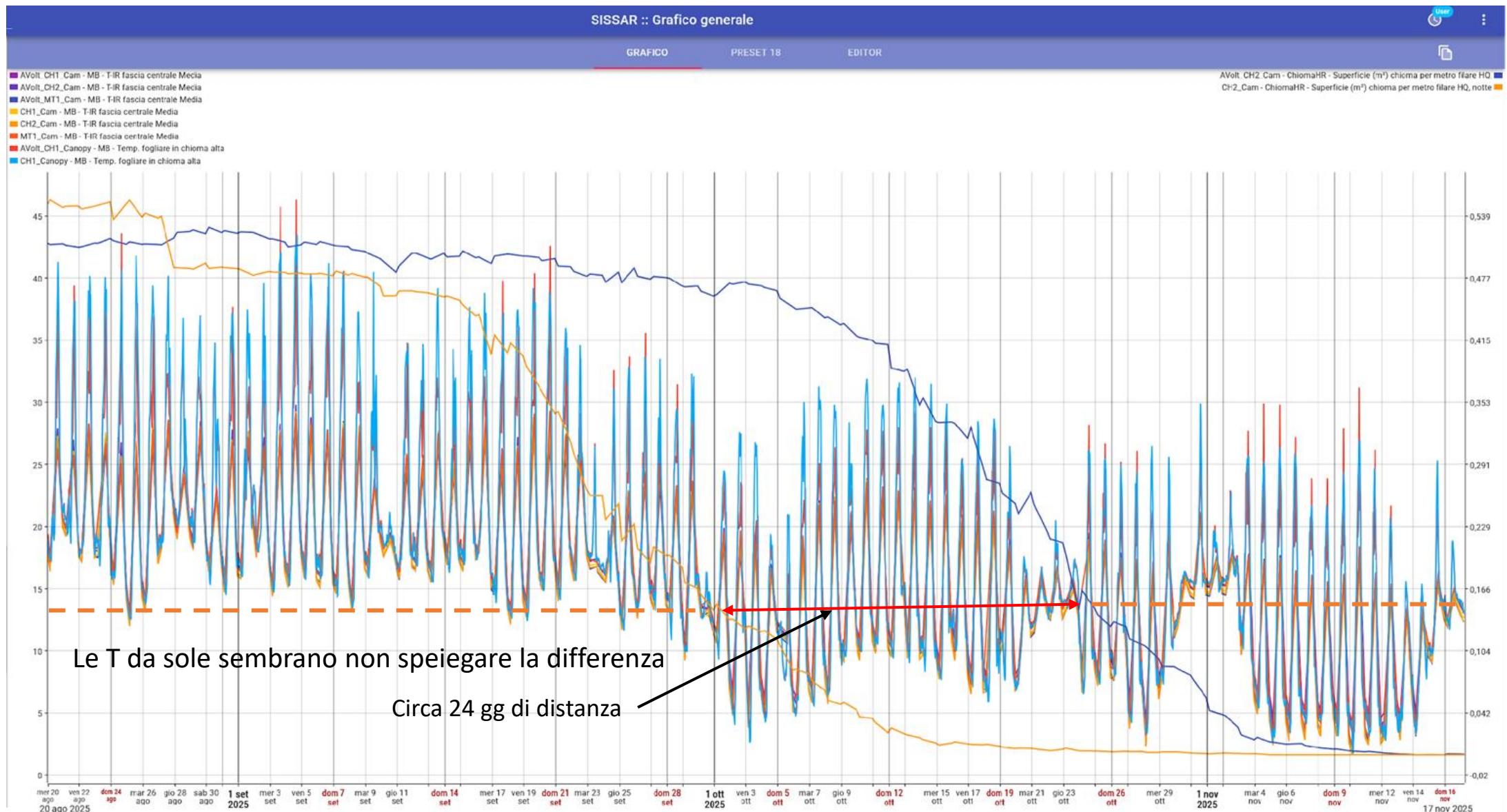
SWP CH: -0,78 MPa

Risultato relativo:
-25% di stress idrico

Dati – Accrescimenti vegetativi



Dati – Accrescimenti vegetativi



Dati – Accrescimenti vegetativi

Foto 1 Ottobre 2025 ore 23:00



EFFETTI SULLA PROSSIMA STAGIONE???



Cosa dicono gli studi

- Maturazione ritardata (fino a 10 giorni) ➔
- Acidità totale ↑
- Antociani ↓
- Polifenoli ↓
- Total soluble solids ↓

CURVE DI MATURAZIONE DELLE UVE

Alla raccolta

12,37 g/L acido tartarico

3,27 pH

20,7 °Brix

Cosa abbiamo visto

- Acidità titolabile
- pH
- Total soluble solids



Nel periodo
8/8/2025 – 19/8/025

+ 2 g/L acido tartarico

- 0.1 pH

°Brix

DATI PRELIMINARI

COSA POSSIAMO & DOBBIAMO FARE ?



1. Sperimentazioni pluriennali



2. Valutare effetti sulle diverse varietà di vite e nei diversi territori
(produzioni, qualità e fisiologia)



3. Valutare potenziali scenari di adattamento al cambiamento
climatico



4. Valutare i potenziali effetti sulla qualità dei vini prodotti

GRAZIE PER L'ATTENZIONE



AZIENDA AGRICOLA WELDAN
UNIUD: Prof Paolo Sivilotti e collaboratori
CET: Dott. Nicola Vicino e collaboratori
ERSA : Dr. Volpe Valentino,
Dott. Quagliaro Giuseppe
Dott.ssa Mariangela Sandra,
Dott. Maver Matteo,
Dott.ssa Raffaela Petris
Dott. Fabro Michele