

# Sviluppo di metodi innovativi per la gestione irrigua e fertirrigua sostenibile nella filiera del kiwi giallo e rosso

## Irrigazione di precisione

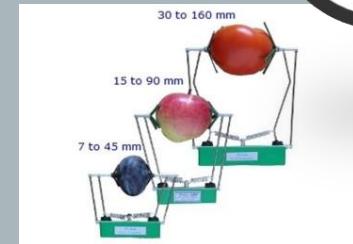
Salvatore Luca Gentile - CER



## DSS per l'irrigazione



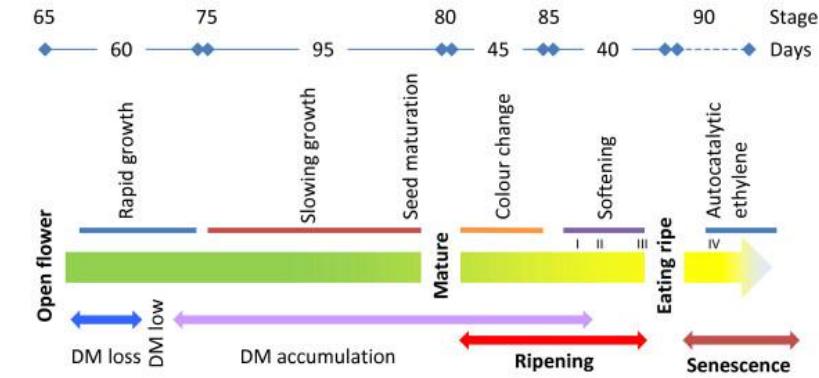
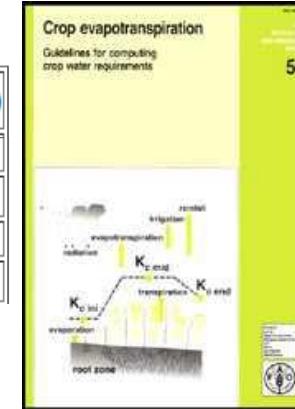
## Integrazione dati



## Costruzione del modello

Crop	$K_{cini}$	$K_c$ mid	$K_c$ end	Maximum Crop Height (h) (m)
Kiwi	0.40	1.05	1.05	3
Olives (40 to 60% ground coverage by canopy) <sup>24</sup>	0.65	0.70	0.70	3-5
Pistachios, no ground cover	0.40	1.10	0.45	3-5
Walnut Orchard <sup>19</sup>	0.50	1.10	0.6518	4-5

Descrizione fenofase	Ordine	Consiglio irriguo	Somma Termica (gradi)
gemme in riposo invernale	1	False	0
gemme ingrossate: fase piena (> 50%)	2	True	275
fioritura piante femminili: fase piena (> 50%)	3	True	284
allegagione: fase piena (> 50%)	4	True	358
accrescimento dei frutti: inizio fase (0-5%)	5	True	454
accrescimento dei frutti: fase piena (> 50%)	6	True	551
maturazione di raccolta: inizio fase (0-5%)	7	True	763
maturazione di raccolta: fase piena (> 50%)	8	True	655
caduta foglie: inizio fase (0-5%)	9	True	200
caduta foglie: fase piena (> 50%)	10	False	100



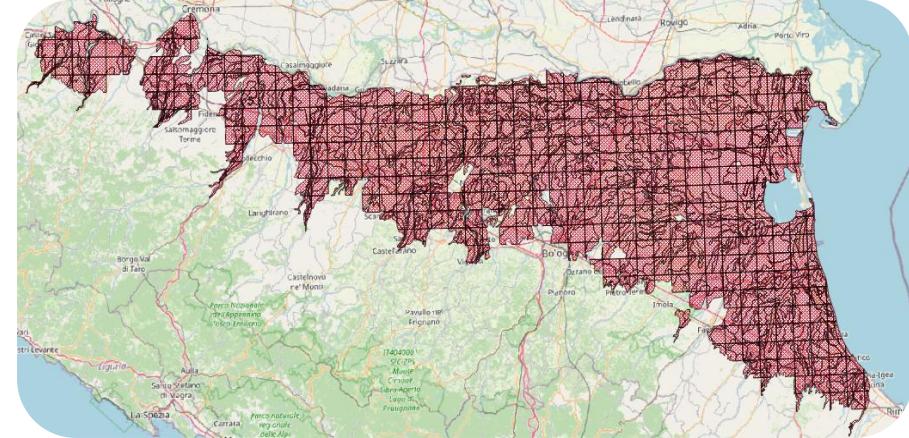
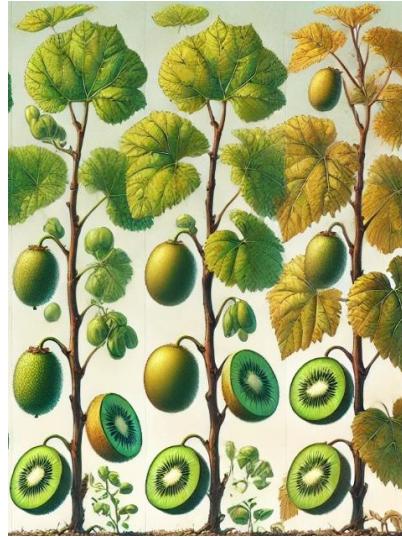
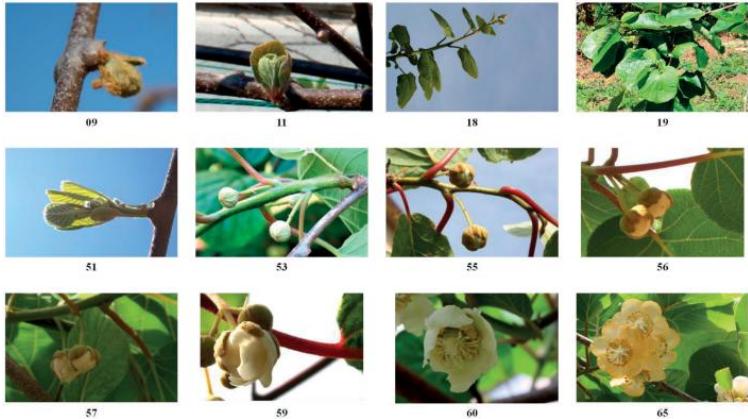
### Interazione tra i partner

→ Verificarsi fenofasi areale ER

Condivisione esperienze pregresse  
(fisiologia-irrigazione)

Condivisione esperienze pregresse  
(input-produzioni)

## Costruzione del modello

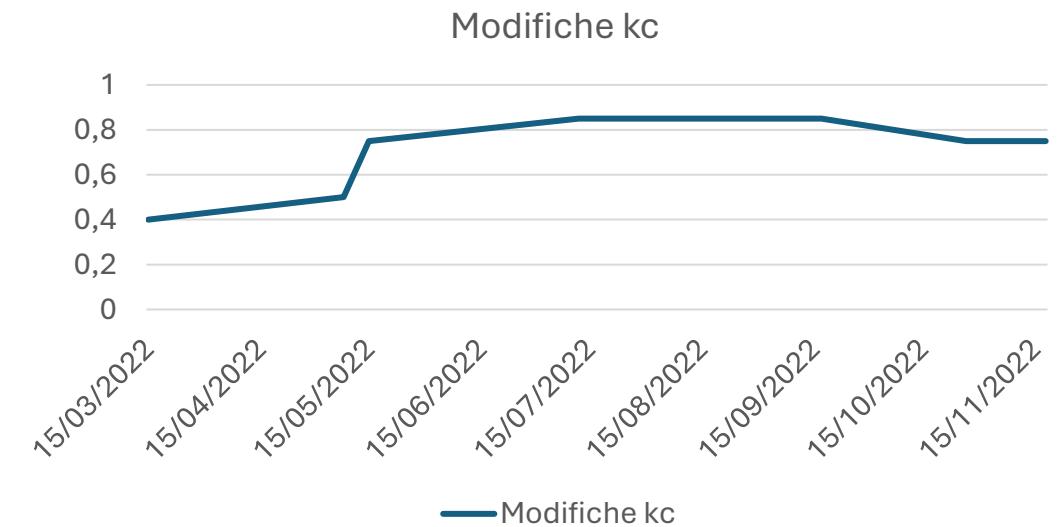


FASE	DATE reali	date IF						
<b>GEMMA COTONOSA</b>	26/03/2018	26/03/2018	14/03/2020	14/03/2020	12/03/2021	12/03/2021	15/03/2022	15/03/2022
<b>INIZIO FIORITURA</b>	06/05/2018	05/05/2018	07/05/2020	07/05/2020	11/05/2021	11/05/2021	15/05/2022	08/05/2022
<b>INIZIO CADUTA PETALI</b>	12/05/2018		14/05/2020		18/05/2021			15/05/2022
<b>INIZIO SEMI COLOR MARRONE</b>	18/07/2018	13/07/2018	17/07/2020	18/07/2020	18/07/2021	17/07/2021		12/07/2022
<b>INIZIO SEMI COLOR NERO</b>	16/08/2018	09/08/2018	18/08/2020	14/08/2020		12/08/2021		07/08/2022
<b>RACCOLTA</b>	25/10/2018	11/10/2018	20/10/2020	22/10/2020		19/10/2021	18/10/2022	27/10/2022

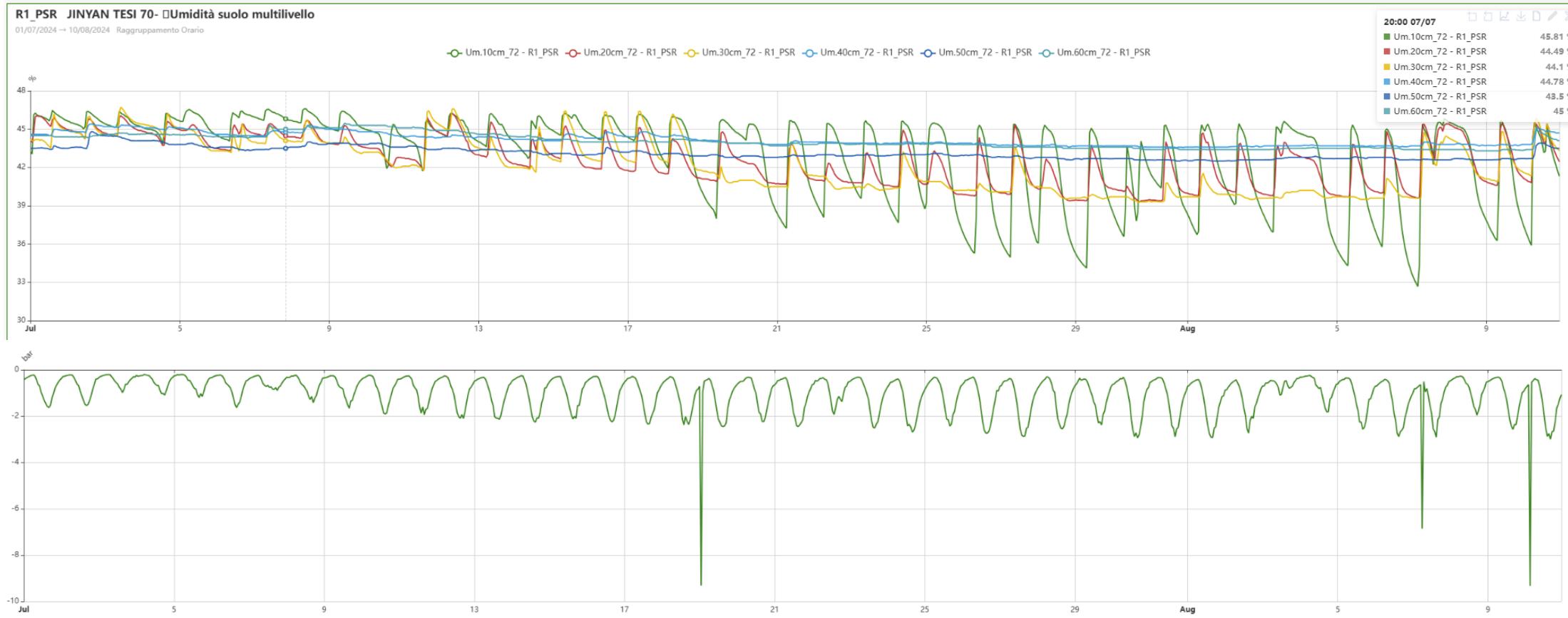
## Costruzione del modello



Descrizione fenofase	Precoce	Medio	Tardivo	Modifiche kc
gemme in riposo invernale	0	0	0	<b>0,4</b>
gemme ingrossate: fase piena (> 50%)	275	275	275	<b>0,5</b>
fioritura piante femminili: fase piena (> 50%)	350	350	350	<b>0,75</b>
allegagione: fase piena (> 50%)	100	100	100	<b>0,85</b>
accrescimento dei frutti: inizio fase ( 0-5%)	1060	1060	1060	<b>0,85</b>
accrescimento dei frutti: fase piena (> 50%)	550	550	550	<b>0,85</b>
maturazione di raccolta: inizio fase ( 0-5%)	550	750	780	<b>0,75</b>
maturazione di raccolta: fase piena (> 50%)	410	440	500	<b>0,75</b>
caduta foglie: inizio fase ( 0-5%)	230	150	135	<b>0,75</b>
caduta foglie: fase piena (> 50%)	130	100	55	<b>0</b>



# Confronto fisiologia e contenuto idrico vol %



# Evento alluvionale 2023 – 3 giorni di sommersione



## Impostazione delle prove

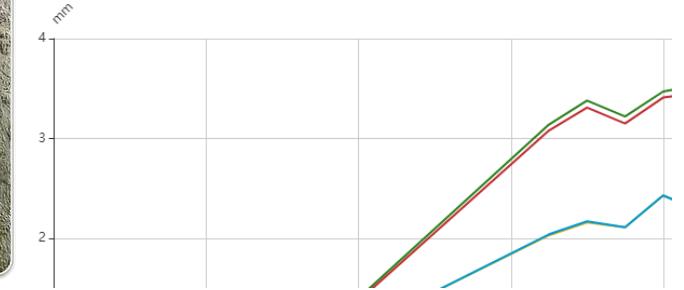
- **100 ETc:** Momento di intervento e durata dell'intervento determinato dal DSS Irriframe sulla base dei consumi stimati. Adjustment periodico sulla base dei dati di sensoristica.
- **70% ETc:** Momento e tempistica irrigua determinata da tesi 100%. Sostituzione delle ali gocciolanti per avere pluviometria **-30%**
- **130% ETc:** Momento e tempistica irrigua determinata da tesi 100%. Sostituzione delle ali gocciolanti per avere pluviometria **+30%**

**% di restituzione ( $\pm 30\%$ ) è conseguenza delle diverse ali gocciolanti impiegate (autocompensanti)**



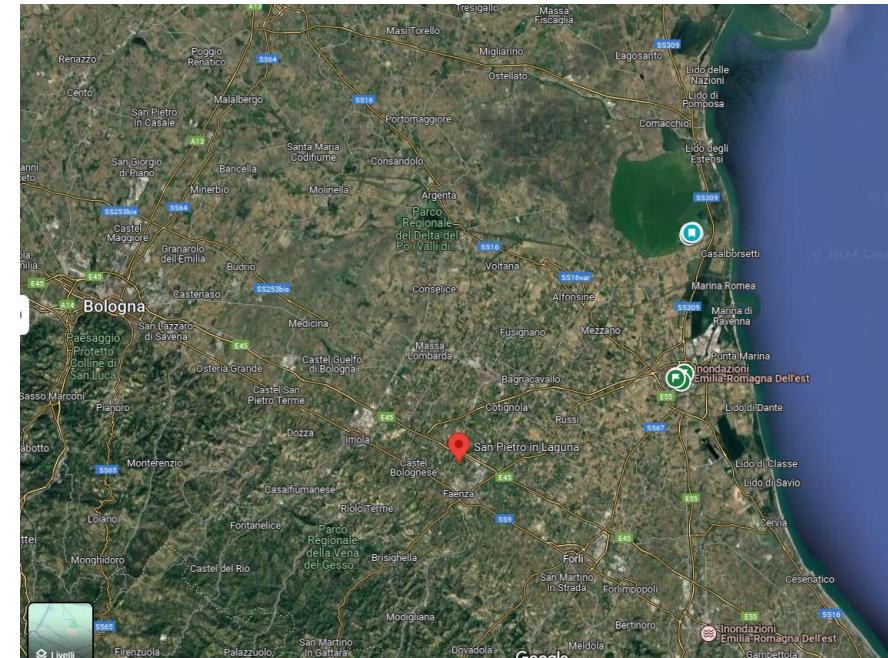
R2 Tesi 130 - Fruttometro  
01/06/2024 → 15/07/2024 Raggruppamento Giornaliero

Frutt.1 - R2 Tesi 130 Frutt.2 - R2 Tesi 130 Frutt.3 - R2 Tesi 130



## Impostazione delle prove

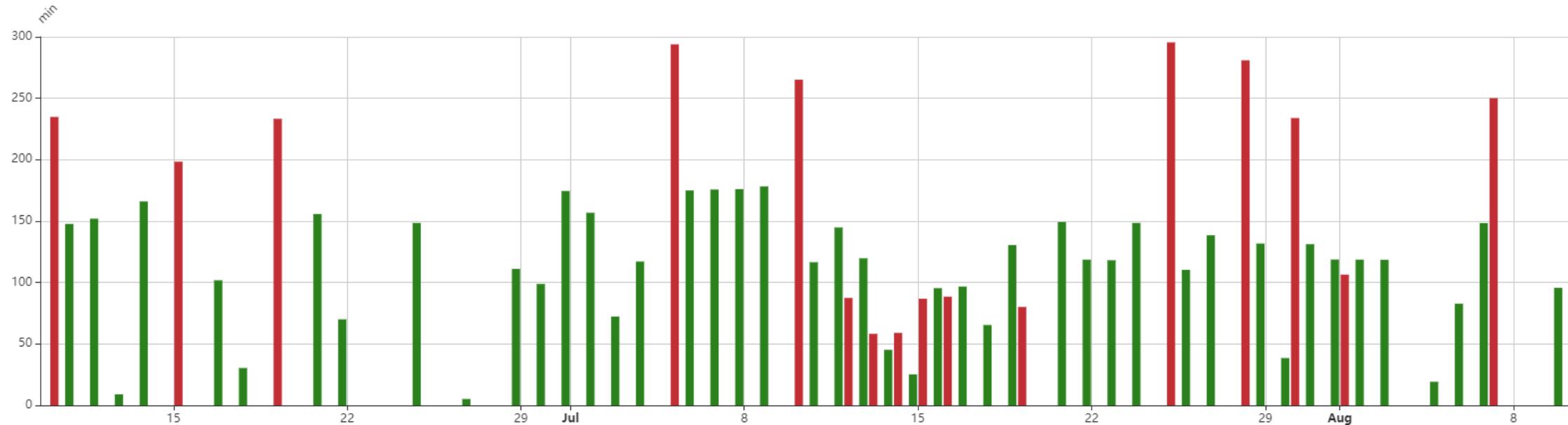
- Blocco randomizzato con 3 repliche
- 9/10 piante per parcella
- **Doppio impianto di irrigazione:**
  - Ala gocciolante – doppia ala gocciolante
  - Impianto a spruzzo sottochioma



## R1\_PSR - Tempo irrigazione

10/06/2024 → 10/08/2024 Raggruppamento Giornaliero

P1\_Goccia - R1\_PSR P1\_Sprink - R1\_PSR



## R1\_PSR JINYAN TESI 100 - Umidità suolo multilivello

10/06/2024 → 10/08/2024 Raggruppamento Giornaliero

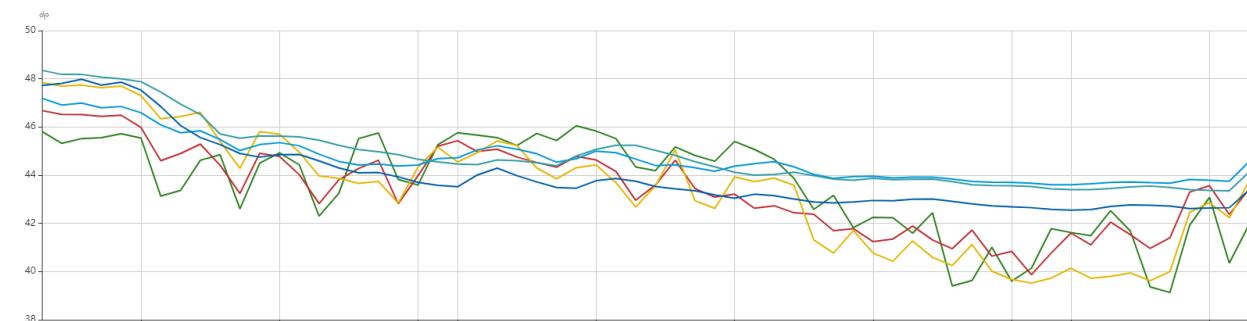
Um.10cm\_100 - R1\_PSR Um.20cm\_100 - R1\_PSR Um.30cm\_100 - R1\_PSR Um.40cm\_100 - R1\_PSR Um.50cm\_100 - R1\_PSR Um.60cm\_100 - R1\_PSR

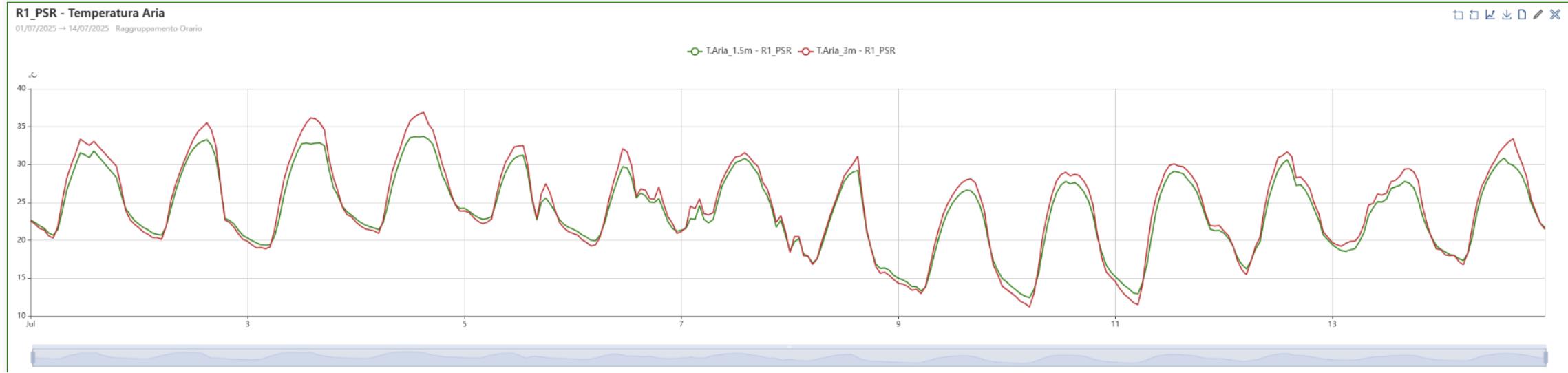


## R1\_PSR JINYAN TESI 70 - Umidità suolo multilivello

10/06/2024 → 10/08/2024 Raggruppamento Giornaliero

Um.10cm\_72 - R1\_PSR Um.20cm\_72 - R1\_PSR Um.30cm\_72 - R1\_PSR Um.40cm\_72 - R1\_PSR Um.50cm\_72 - R1\_PSR Um.60cm\_72 - R1\_PSR

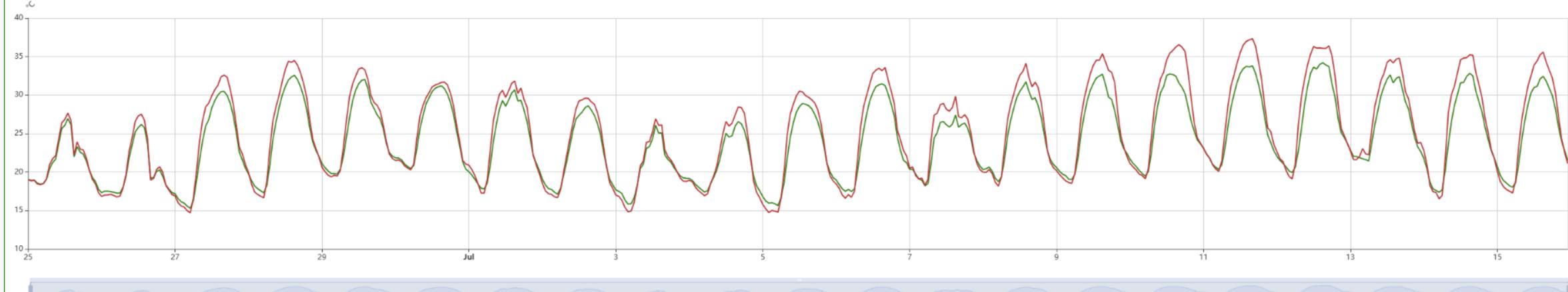




### R1\_PSR - Temperatura Aria

25/06/2024 → 15/07/2024 Raggruppamento Orario

T.Aria\_1.5m - R1\_PSR T.Aria\_3m - R1\_PSR



### R1\_PSR - Tempo irrigazione

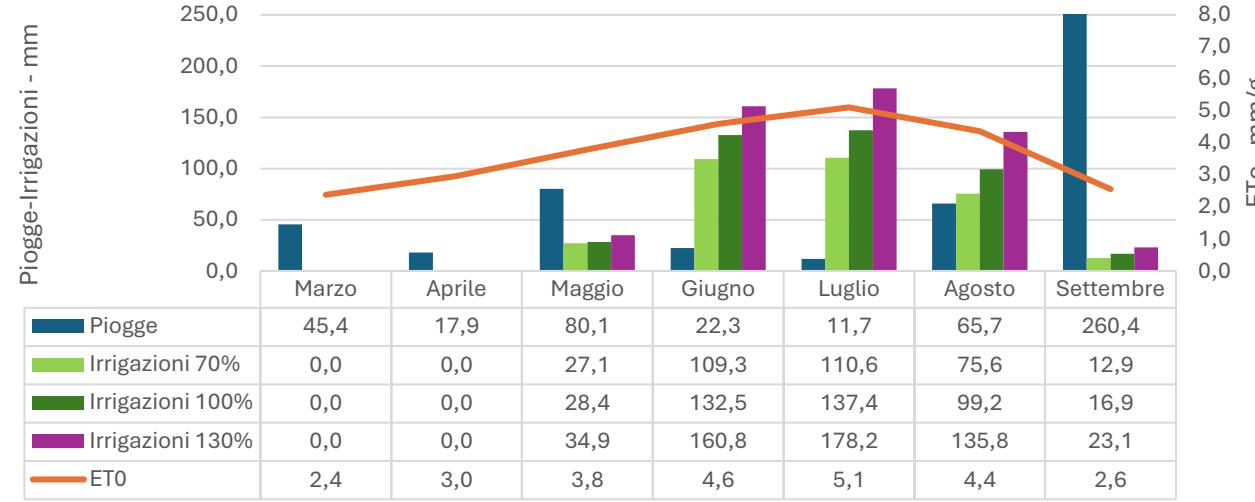
25/06/2024 → 15/07/2024 Raggruppamento Orario

P1\_Goccia - R1\_PSR P1\_Sprink - R1\_PSR

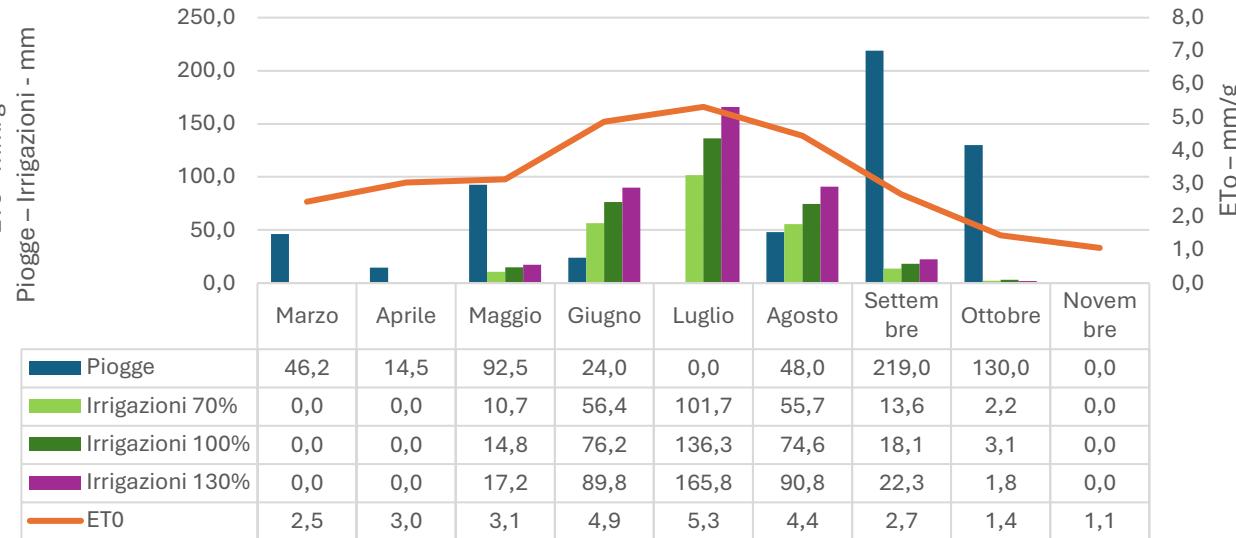


# Risultati meteo e irrigazioni 2024

Andamento meteo mensile Kiwi rosso Precoce



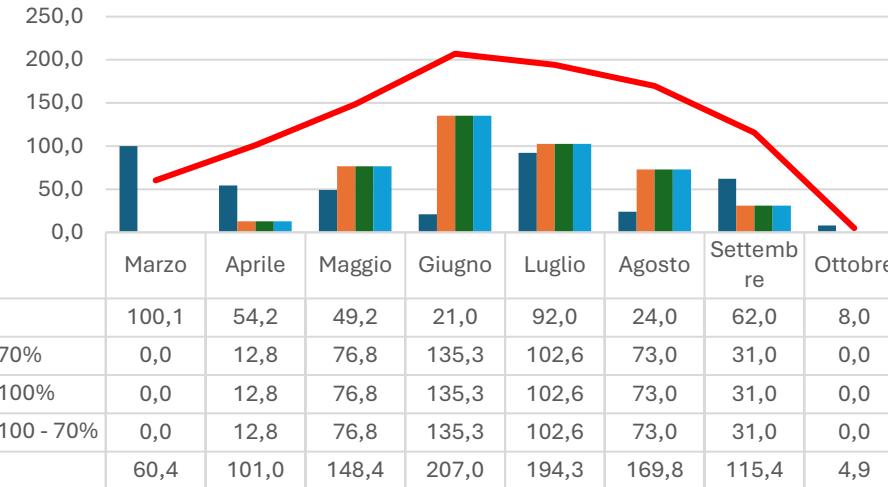
Andamento meteo mensile Kiwi giallo Tardivo



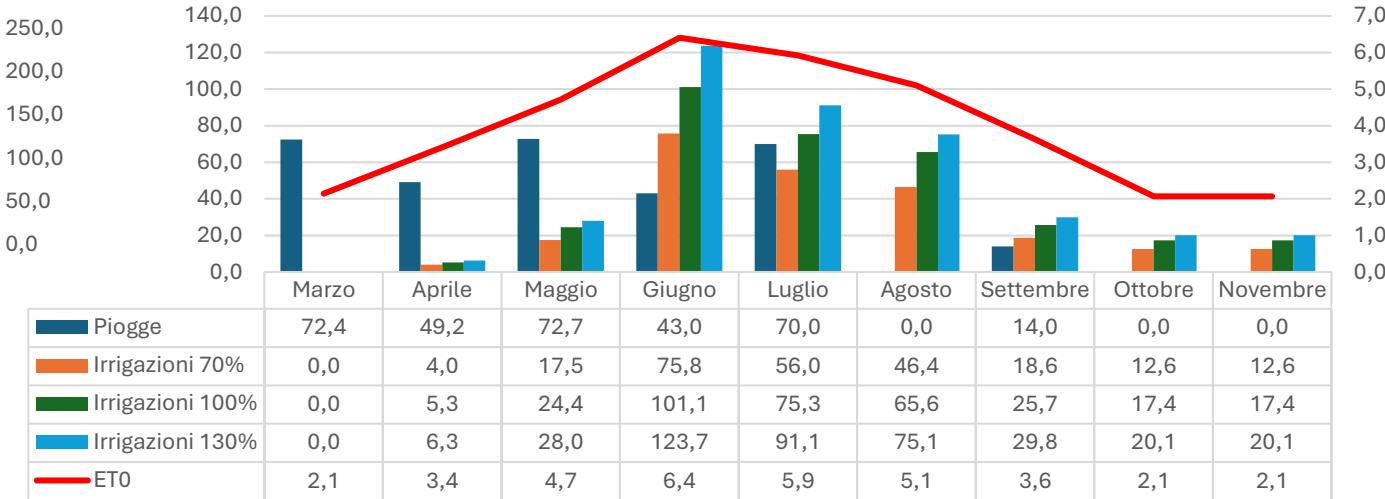
	100% mm	Piogge + irrigazioni mm	70% mm	Piogge + irrigazioni mm	130% mm	Piogge + irrigazioni mm	Data di raccolta	Ciclo
Giallo Precoce	414,4	917,9	335,4	838,9	532,8	1036,3	09/10/2024	223,0
Giallo Medio	361,7	935,7	275,4	849,4	459,4	933,4	29/10/2024	243,0
Giallo Tardivo	323,2	897,2	240,4	814,4	387,6	961,6	07/11/2024	252,0

# Risultati meteo e irrigazioni 2025

Andamento meteo mensile Kiwi rosso Precoce



Andamento meteo mensile Kiwi giallo Tardivo



	100% mm	Piogge + irrigazioni mm	70% mm	Piogge + irrigazioni mm	130% mm	Piogge + irrigazioni mm	Data di raccolta	Ciclo
Giallo Precoce	432	842	432	842	432	842	02/10/2024	214
Giallo Medio	335,7	657,0	256,7	578,0	320,7	642,0	31/10/2024	245
Giallo Tardivo	314,8	636,1	230,9	552,2	374,3	695,6	07/11/2024	250,0

# Risultati meteo e irrigazioni 2024-2025

2024											2025										
	100%	Restituzione reale	Piogge + irrigazioni	70%	Restituzione reale	Piogge + irrigazioni	130% o 100-70	Restituzione reale	Piogge + irrigazioni			100%	Restituzione reale	Piogge + irrigazioni	70%	Restituzione reale	Piogge + irrigazioni	130% o 100-70	Restituzione reale	Piogge + irrigazioni	
	mm	%	mm	mm	%	mm	mm	%	mm			mm	%	Mm	mm	%	mm	mm	%	mm	mm
Giallo Precoce	414,4	100	917,9	335,4	80,9	838,9	532,8	128,6	1036,3			432	100	842	432	100,0	842	432	100,0	842	
Giallo Medio*	361,7	100	935,7	275,4	76,1	849,4	359,4	99,4	933,4			335,7	100	657	256,7	76,5	578	320,7	95,5	642	
Giallo Tardivo	323,2	100	897,2	240,4	74,4	814,4	387,6	119,9	961,6			314,8	100	636,1	230,9	73,3	552,2	374,3	118,9	695,6	

\* Giallo medio non è presente 130% ma un dinamico 100 poi trasformato in 70% a fine stagione

	Piogge			var		ET0			var		Irrigazioni 100%			var	
	2024	2025	%	2024	2025	%	2024	2025	%	2024	2025	%	2024	2025	%
Giallo Precoce	503,5	410	-18,6	715,3	1001,2	40,0	414,4	432	4,2						
Giallo Medio	574	321,3	-44,0	803,4	1016,9	26,6	361,7	335,7	-7,2						
Giallo Tardivo	574	321,3	-44,0	792,9	1026,9	29,5	323,2	314,8	-2,6						

## Raccolta sperimentale



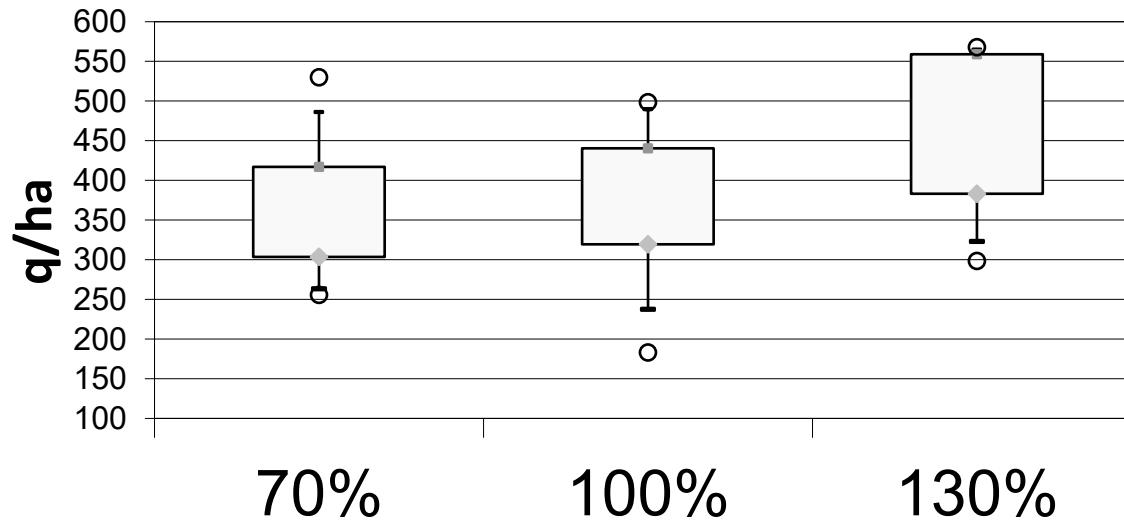
**Su 3 piante per  
trattamento con 3  
repliche = 27 piante  
totali**



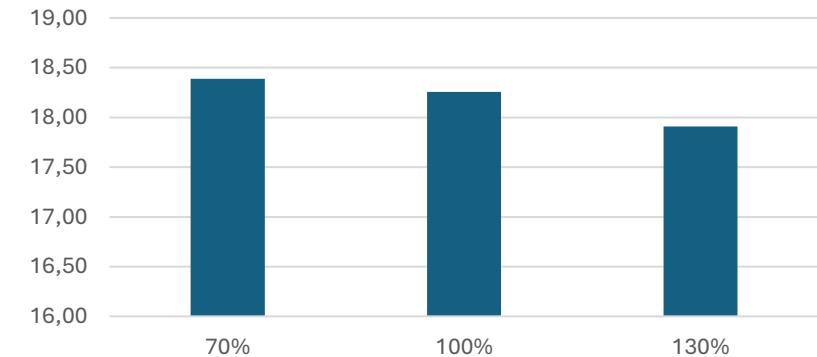
## Risultati produttivi 2024: Rosso precoce

	100% mm	Piogge + irrigazioni mm	70% mm	Piogge + irrigazioni mm	130% mm	Piogge + irrigazioni mm	Data di raccolta	Ciclo
Giallo Precoce	414,4	917,9	335,4	838,9	532,8	1036,3	09/10/2024	223,0

### Resa commerciale



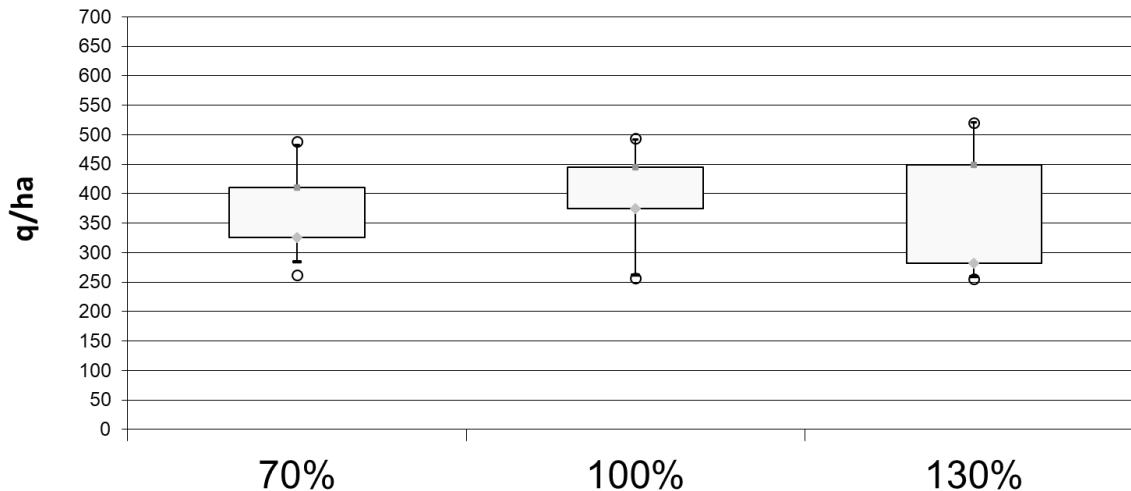
### Kiwi Carloni (DONGHONG) - Sostanza secca - 2024



# Risultati produttivi Hong Dong 2025

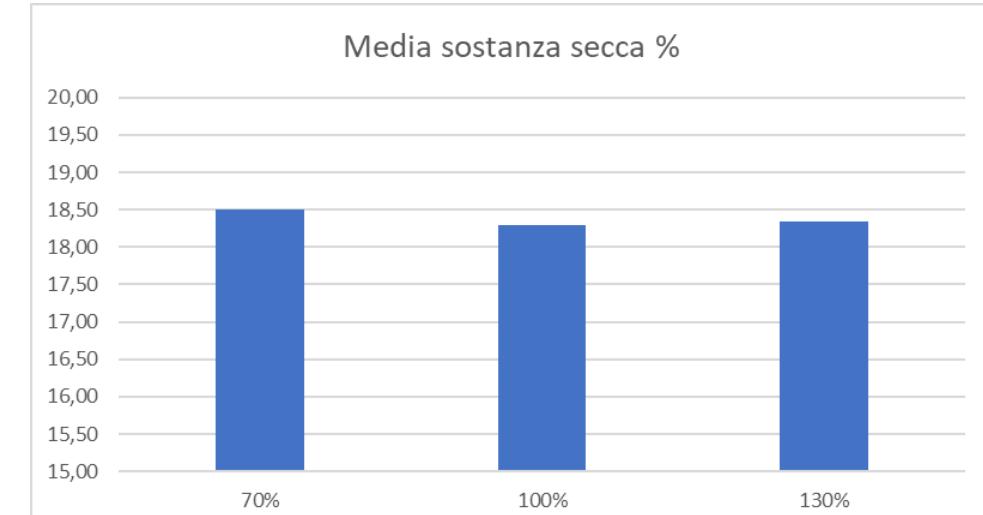
	100% mm	Piogge + irrigazioni mm	70% mm	Piogge + irrigazioni mm	130% mm	Piogge + irrigazioni mm	Data di raccolta	Ciclo
Giallo Precoce	432	842	432	842	432	842	02/10/2024	214

Kiwi Carloni (DONGHONG) - Resa commerciale - 2025



**N.B. Nel 2025 non è stata effettuata la ripartizione % dei volumi: tutte le tesi hanno ricevuto lo stesso volume di acqua**

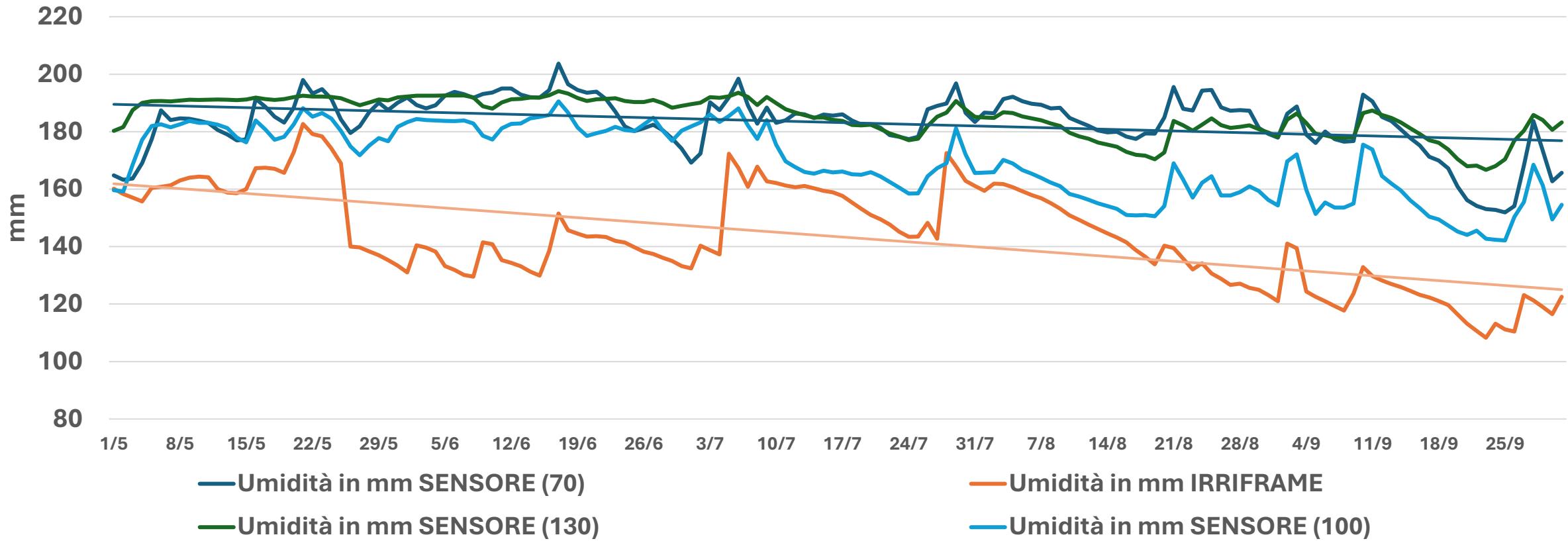
TESI	SS
70%	18,49
100%	18,29
130%	18,35



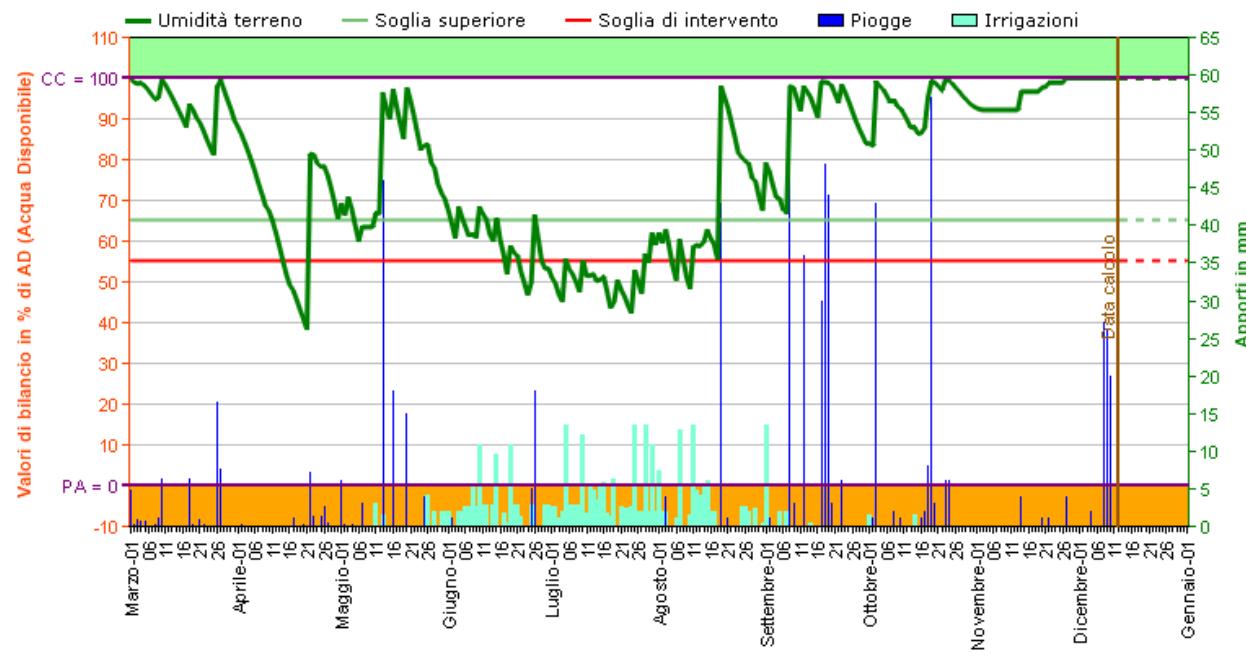
## Risultati meteo e irrigazioni 2025

**DONG HONG 2025**

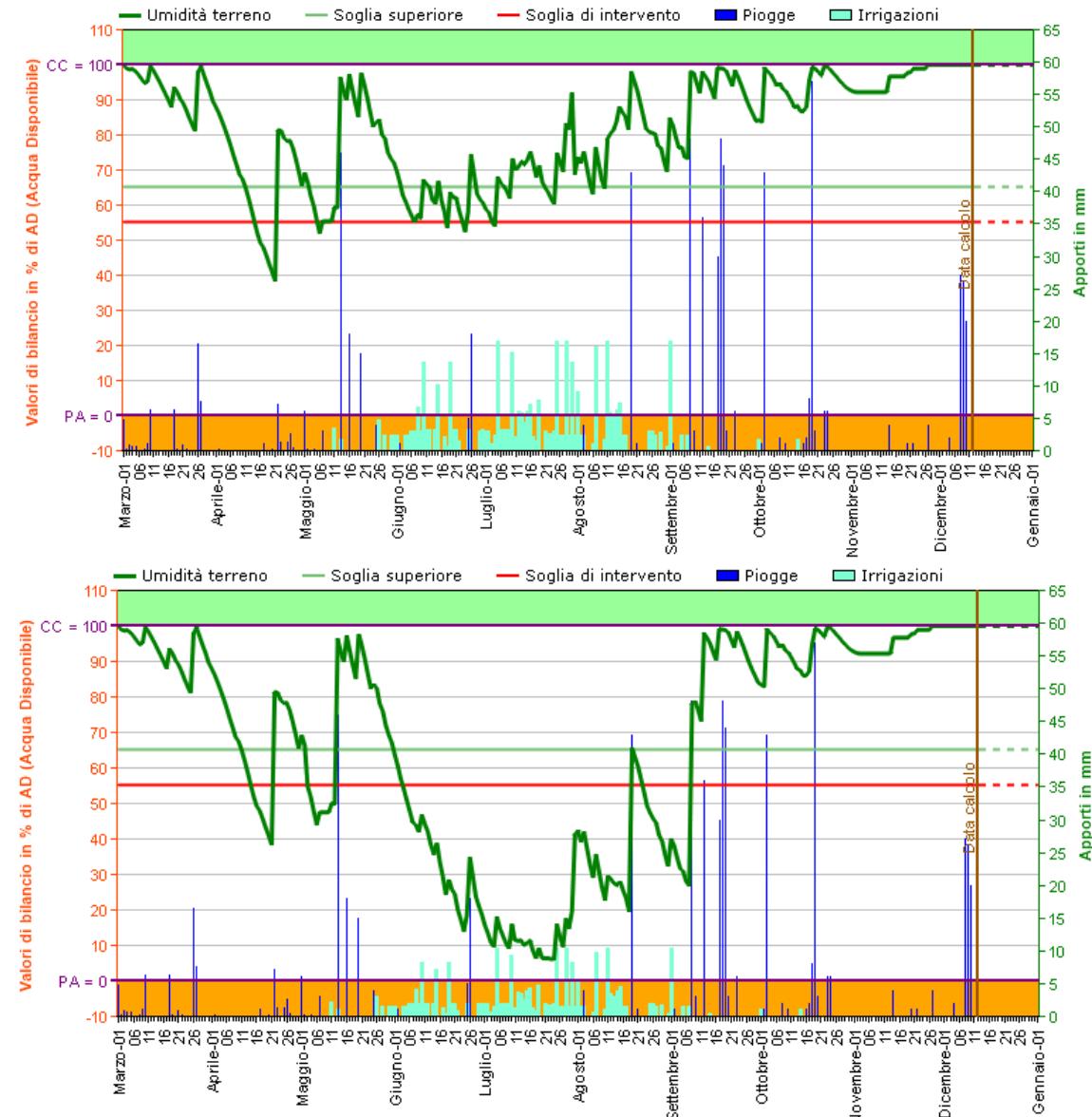
**Confronto umidità in mm tra sensore multi lv e Irriframe**



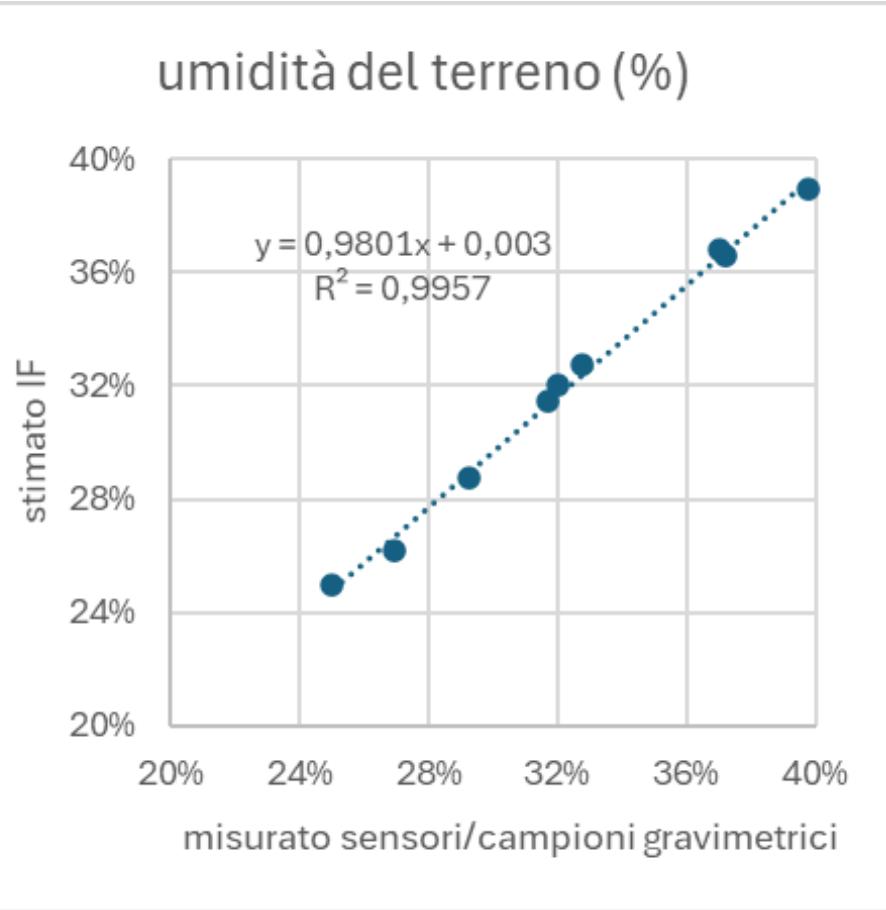
## Risultati bilanci idrici



Data	Classe stimata	Dato campione TERRA	Dato SENSORE	Dato TENSIMETRO	Profondità del rilievo cm	Data ricezione
23/09/2024		25,93025			30	23/09/2024
31/07/2024		18,223			50	05/08/2024
03/05/2024		22,68			50	14/05/2024

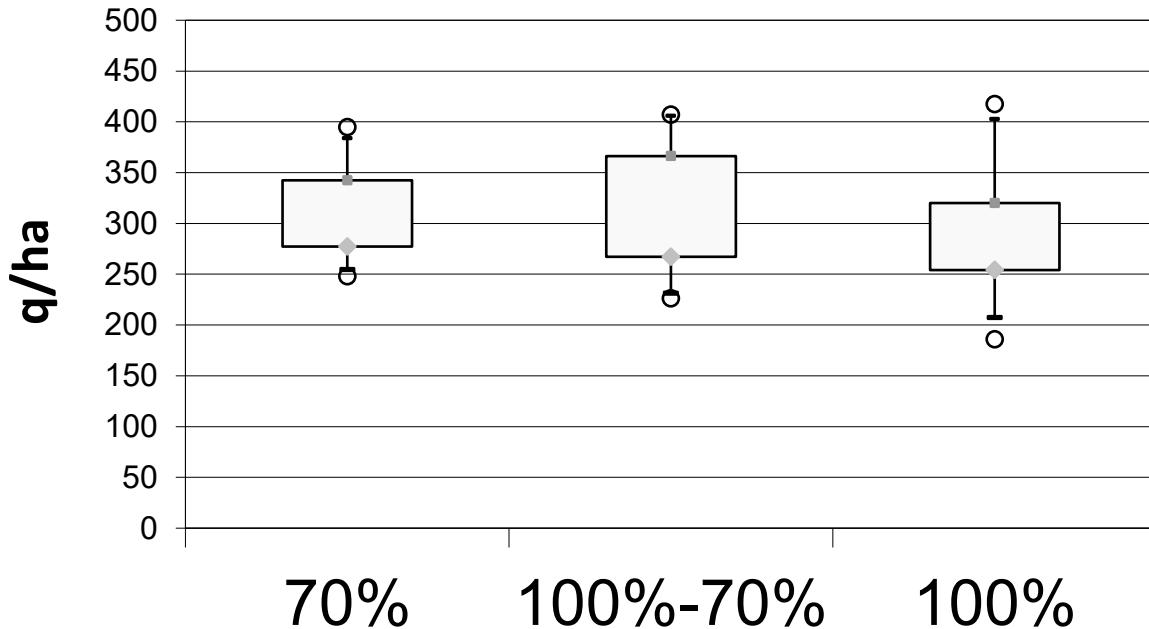


## Umidità del terreno: ottima correlazione tra stimato IF e misurato



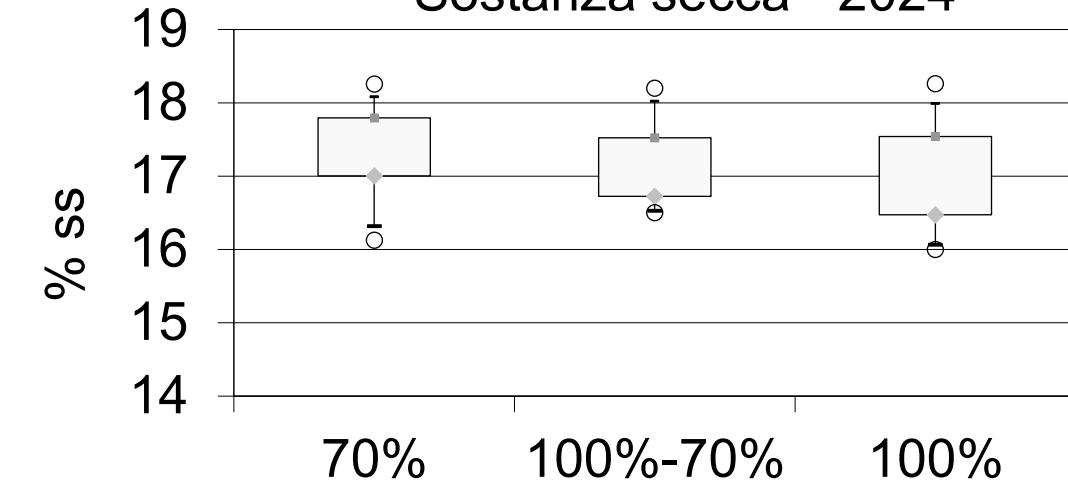
## Risultati produttivi 2024: Giallo medio

### Resa commerciale

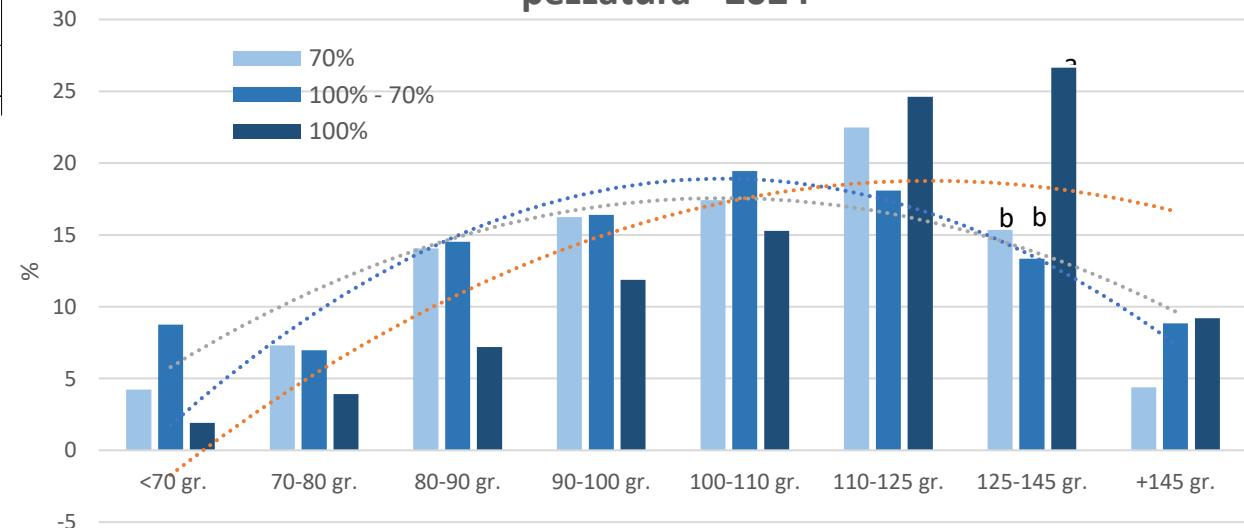


Tesi dinamica: 100% a settembre è stato portato a 70% (intercorse molte piogge)

### Sostanza secca - 2024

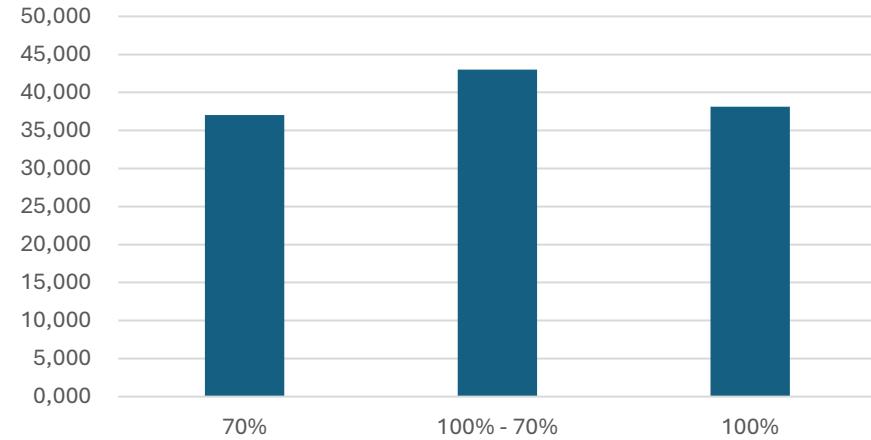


### Kiwi Padovani (Jintao) - Ripartizione percentuale classi di pezzatura - 2024

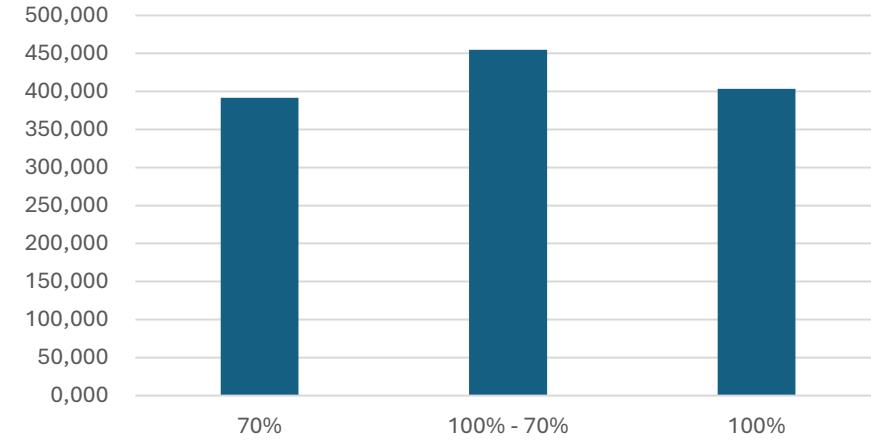


## Risultati produttivi 2025: Giallo medio

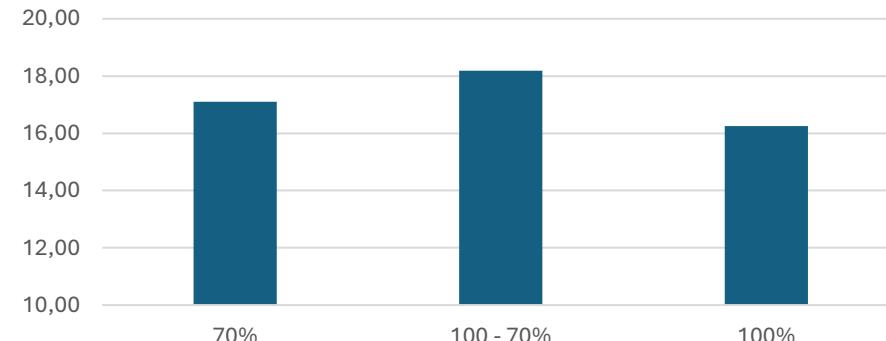
(kg/pianta)



(q/ha)

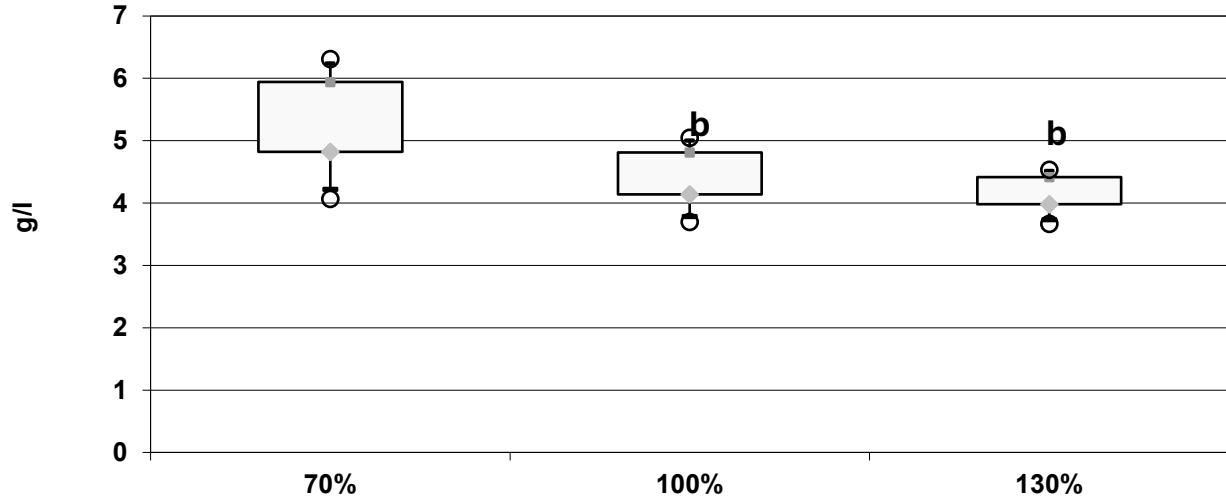


### Kiwi Padovani (JINTAO) - Sostanza secca - 2025

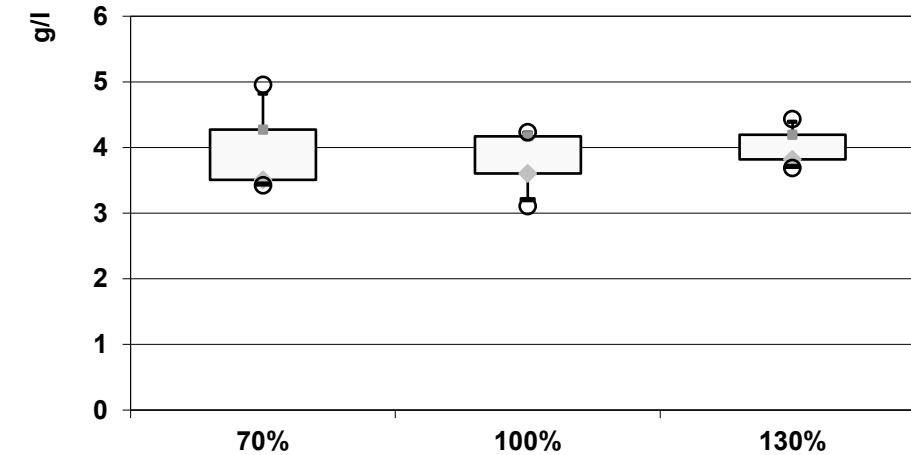


## Water Use Efficiency (g/l)

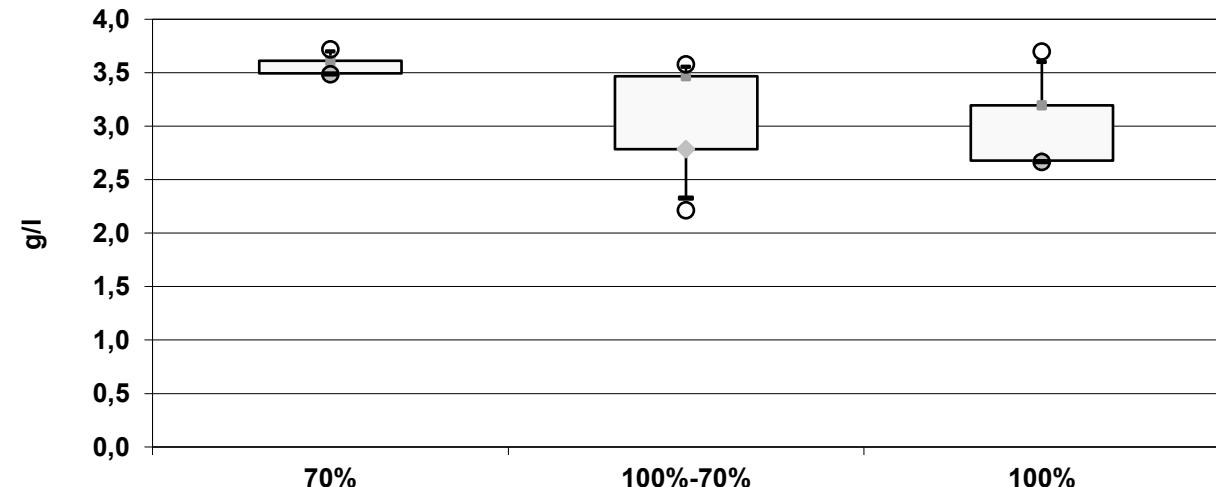
Giallo Tardivo – WUE (g/l)



Rosso precoce



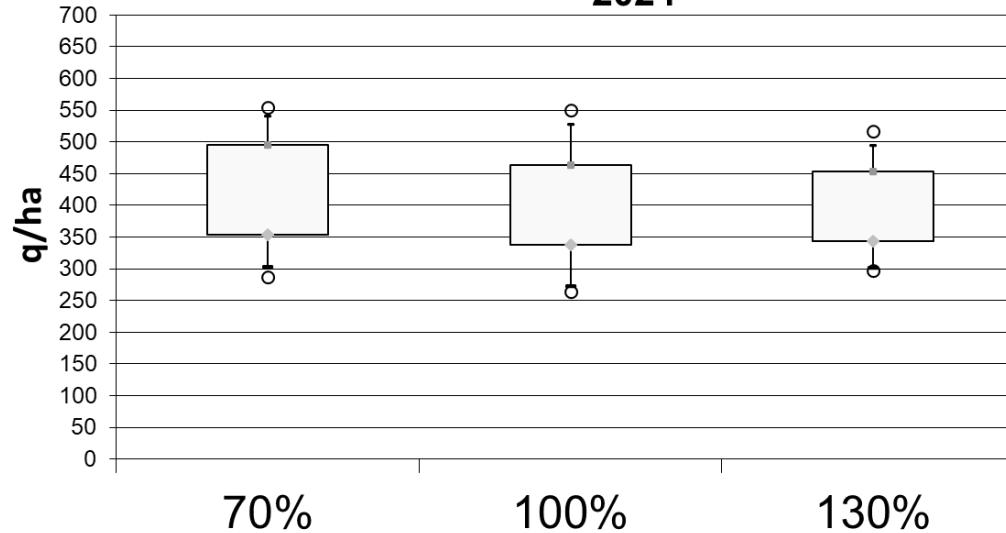
Giallo medio – WUE (g/l)



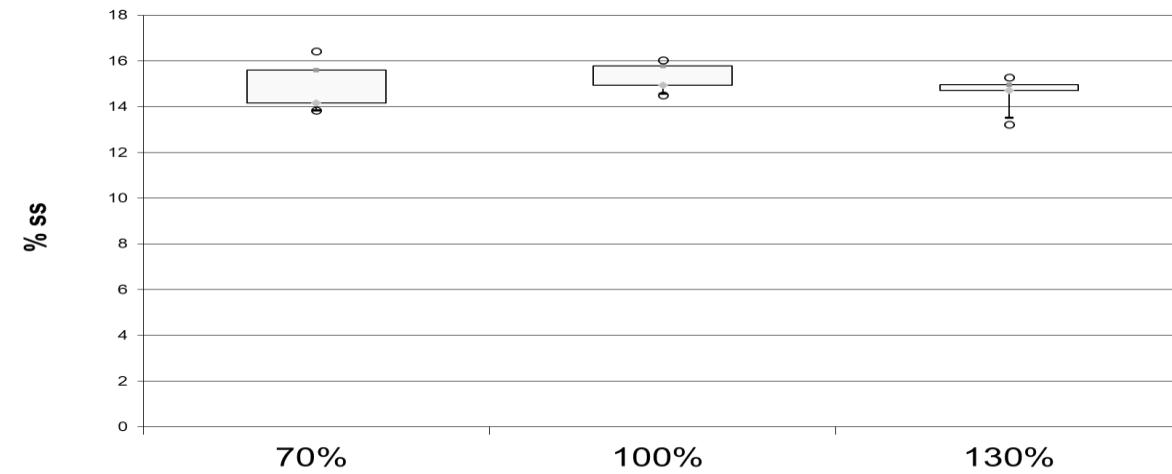
## Risultati produttivi 2024: Giallo Tardivo

	100% mm	Piogge + irrigazioni mm	70% mm	Piogge + irrigazioni mm	130% mm	Piogge + irrigazioni mm	Data di raccolta	Ciclo
Giallo Tardivo	323,2	897,2	240,4	814,4	387,6	961,6	07/11/2024	252,0

**Kiwi Padovani (JINYAN)- Resa commerciale -  
2024**



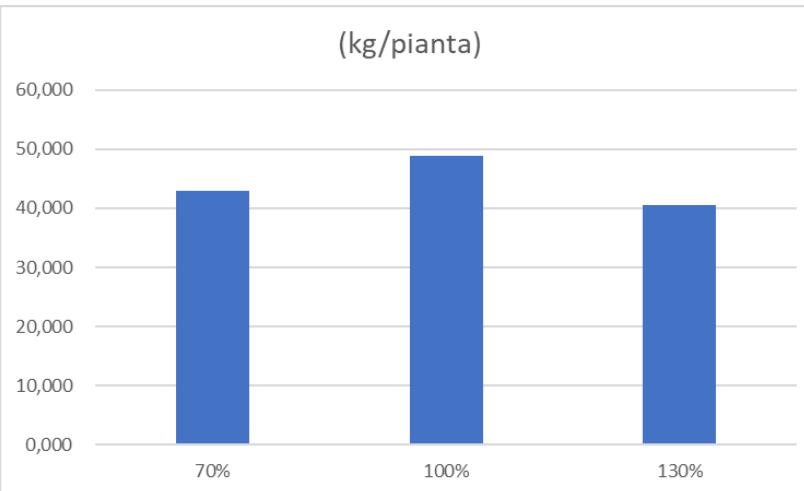
**Kiwi Padovani (Jinyan) - Sostanza secca - 2024**



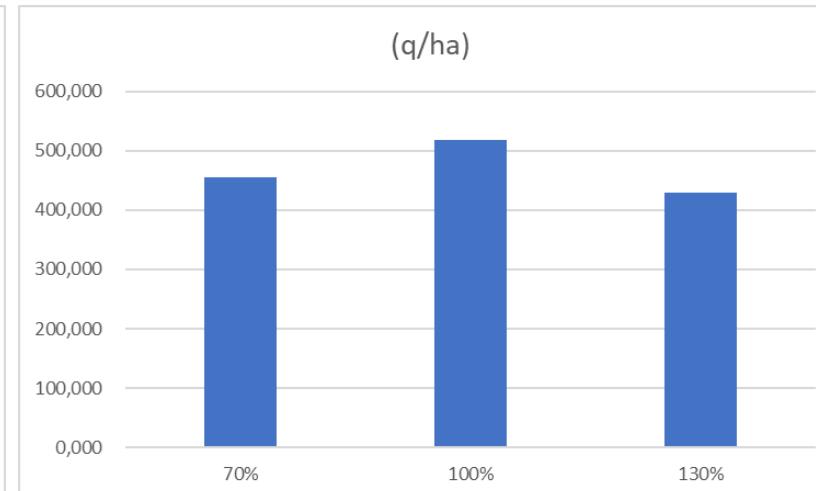
## Risultati produttivi 2025: Giallo Tardivo

	100% mm	Piogge + irrigazioni mm	70%	Piogge + irrigazioni mm	130%	Piogge + irrigazioni mm	Data di raccolta	Ciclo
Giallo Tardivo	314,8	636,1	230,9	552,2	374,3	695,6	07/11/2024	250,0

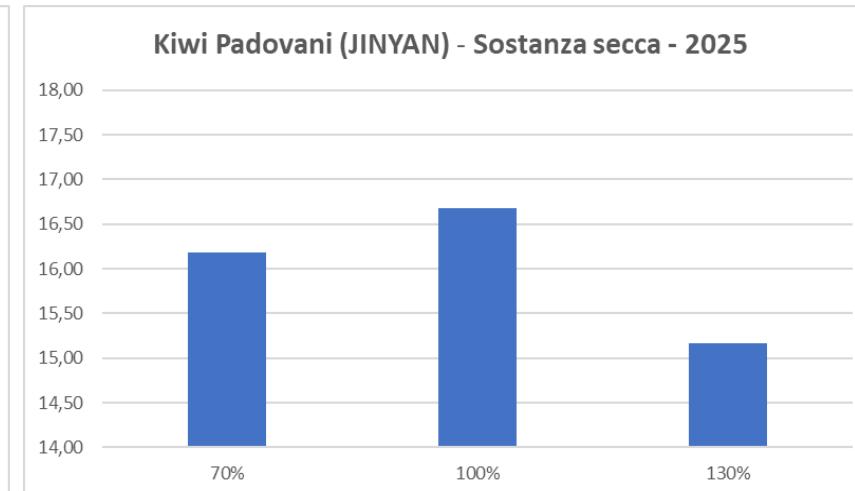
(kg/pianta)



(q/ha)



Kiwi Padovani (JINYAN) - Sostanza secca - 2025



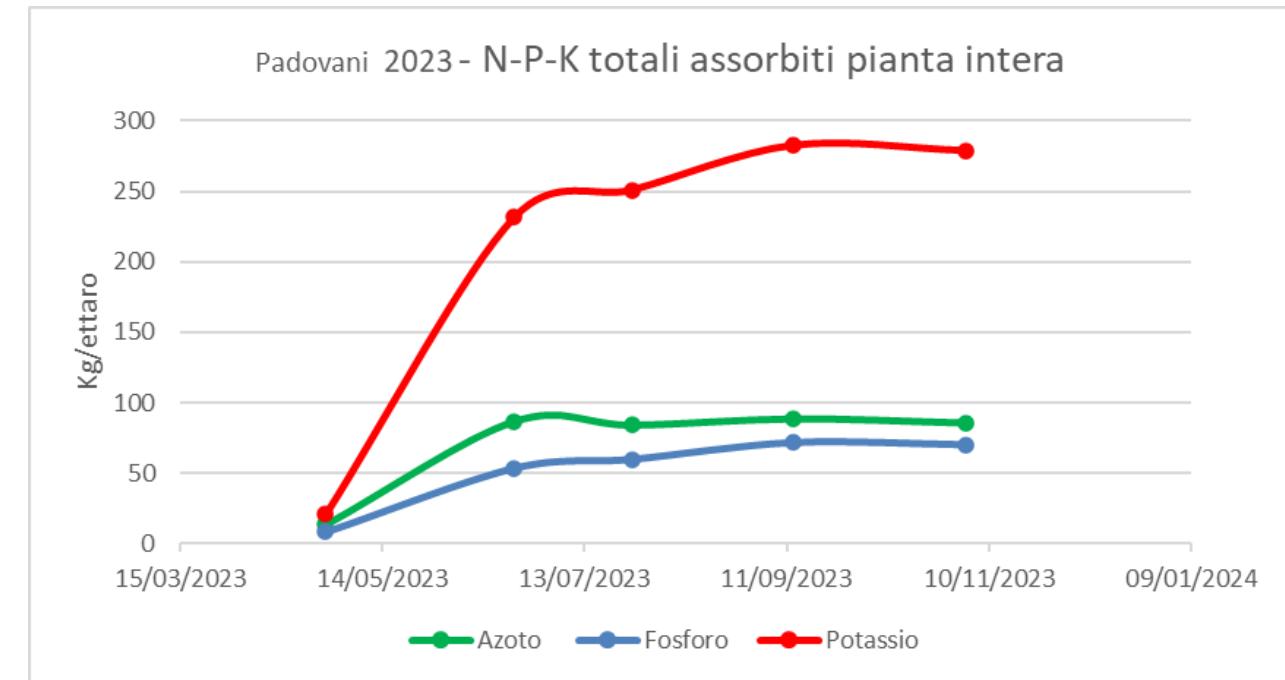
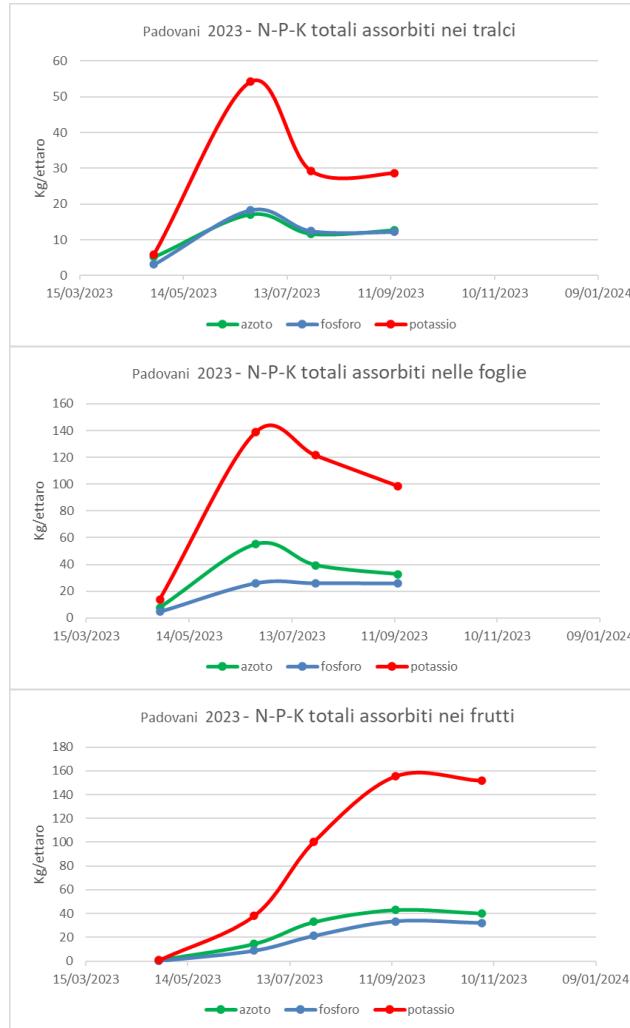
## Rilievi distruttivi per determinazione esigenze nutrizionali



In 4 date durante la stagione sono stati campioni rilievi distruttivi delle piante per determinare l'accumulo di sostanza secca e di elementi nutritivi, ripartendo in tralci, foglie e frutti, per ciascun trattamento.

- 27/04/2024 - fioritura/allegagione
- 22/06/2024 - fine moltiplicazione cellulare
- 27/07/2024 - rapido accrescimento dei frutti
- 13/09/2024 - inizio maturazione
- 07/11/2023 - raccolta

## Rilievi distruttivi per determinazione esigenze nutrizionali



# Grazie per l'attenzione!



Salvatore Luca Gentile - CER