



Soluzioni innovative per la gestione della risorsa idrica
per le aziende agricole operanti nel comparto ortofrutticolo
dell'area fiorentina

*Sviluppo di una rete di monitoraggio low cost
dei parametri agrometeorologici*

Attività 2021-2022

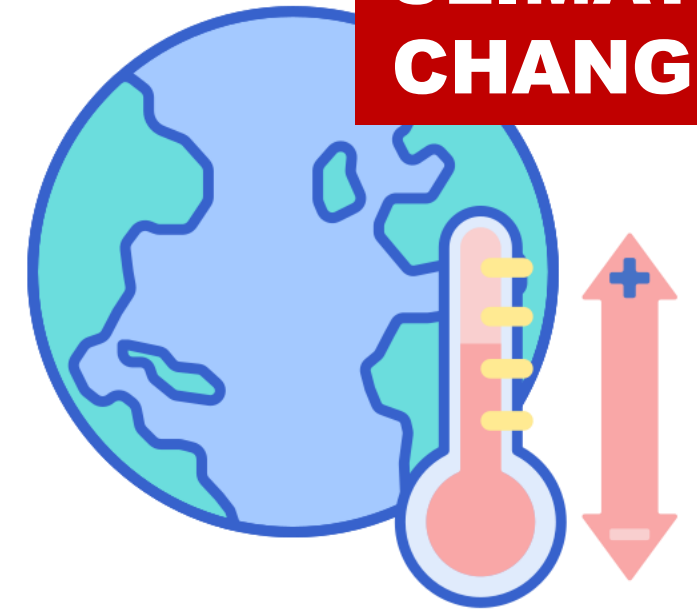
**CLIMATE
CHANGE**

BIOECONOMIA

**economia ecologicamente
e socialmente sostenibile**

AGRICOLTURA SOSTENIBILE

**sfruttamento delle
risorse e tecniche di
produzione non alterando
l'equilibrio ambientale e
socialmente giusta**



Gestire le risorse e le tecniche produttive in modo sostenibile



2021

LTA SRL
NON WOVEN TECHNOLOGY

SCHEDA TECNICA / COMMERCIALE
TECHNICAL DATA SHEET

Terralenx Feltro Plus 800 C.T.

(cod. 270 0440)

Descrizione / Description: Disco di tessuto non tessuto AGROTESSILE formato da fibra sintetica di poliestere e fibra superassorbente legate meccanicamente. Ideale per la riduzione del consumo idrico giornaliero e delle infestanti, trova il suo principale impiego nel settore florovivaistico. Può essere usato sia in ambienti interni che esterni. Privo di leganti chimici, il materiale rispetta le normative europee riguardo alle sostanze pericolose. **AGROTECH non-woven disc made of polyester fibre and superabsorbing fibre kept together mechanically. Ideal for daily water reduction consumption and weed reduction. It is mainly used for nursery gardening. It can be used indoors and outdoors. This material contains no chemical binders and it complies with European legislation in terms of dangerous substances**

Composizione / Composition: Mista di fibre poliestere e superassorbenti

TEST Test	NORMATIVA Standard	UNITÀ Units	VALORI MEDI Typical values
Peso / Weight	UNI EN ISO 2286-2	gr/m ²	800
Spessore / Thickness	DIN 53855	mm	6
Densità / Density	/	gr/dm ³	133
Massimo assorbimento acqua / Max Water Absorption	LT 31-01	litri / m ²	12.0
Riduzione del consumo idrico / Water reducing consumption	/	%	20-50

Tolleranza +/- 10% dei valori medi, salvo richieste particolari. / Tolerance +/-10%, except for cases of specific requests

Ricerca e tecnologia: Dalla ricerca Lenzi Tecnologie Srl nasce un prodotto innovativo per il settore florovivaistico che affronta contemporaneamente le problematiche legate al risparmio idrico e alla riduzione delle infestanti.

Risparmio idrico: Il disco, realizzato in fibre sintetiche, è stato studiato per rilasciare gradualmente l'acqua assorbita al suo interno per capillarità con il terreno. Tale caratteristica, riscontrata dalle prove effettuate in vivaio, permette di ridurre fino al 50% la quantità giornaliera di acqua somministrata alle piante; riducendo la quantità di acqua per ogni irrigazione programmata o aumentando l'intervallo di adacquatura. Lo stesso beneficio è stato riscontrato sia per l'irrigazione a pioggia sia per l'irrigazione a goccia. Il disco garantisce anche una stabilità termica all'interno del vaso ammortizzando gli sbalzi termici, tra le ore più calde e quelle più fredde, riducendo lo stress idrico e termico cui la pianta viene sottoposta. Inoltre, può essere utilizzato per garantire una risorsa idrica alle piante durante il trasporto sui camion o altri mezzi. L'utilizzo del disco non influisce sul sistema di fertilizzazione utilizzato in vivaio: la fertilizzazione può essere eseguita in copertura o attraverso la fertirrigazione.

Data / Date 20-08-13

LTA SRL Via Bologna, 230/250 - 59026 Cantagallo (PO) - Fraz. Carniglianello - Italy
Tel. +39 0574.98.96.64 Fax +39 0574.98.22.84 info@lta srl.com www.lta srl.com

CF e PIVA IT 06348350486 - Sede Legale: via Donatello 26/30 - 50013 Campi Bisenzio (FI) - Italy
Società appartenente al gruppo CASINI SpA con sede in loc. Capelle - Campi Bisenzio (FI) - via Donatello 26/30 P. IVA e C. Fisc. e Icc: Reg. Impr. 01251530489 R.E.A. Firenze 200940

Teli pacciamatura



2022



CARATTERISTICHE TECNICHE CANAPA SU PLA RN DP450 (COD. RN_DP450_...50)

DESCRIZIONE : Feltro in fibra di canapa biodegradabile al 100%, compattato meccanicamente su strato di PLA (polilattice ricavato da amido di mais) tramite idro-legatura senza impiego di collanti, appretti, cuciture, filamenti plastici o di altre materiali. Viene utilizzato per il contenimento delle erbe infestanti nella realizzazione di aiuole e macchie floreali, sia nel giardinaggio, che nelle costruzioni stradali o in orticoltura e agricoltura biologiche. Permette una protezione termica del terreno sia dal sole che dal freddo invernale. Limita l'evaporazione permettendo notevoli risparmi nell'irrigazione, ma ugualmente mantiene il terreno soffice e ben aereato. Favorisce l'insediamento delle piante ornamentali, si trasforma successivamente in humus disperdendosi nel terreno.

COMPOSIZIONE:
PARTE SUPERIORE: IN FIBRE NATURALI DI CANAPA E LINO BIODEGRADABILI AL 100%
PARTE INFERIORE: SUPPORTO IN FELTRO DI PLA, POLLATTICE RICAVATO DA AMIDO DI MAIS BIO-COMPOSTABILE (EN 13432).
CERTIFICAZIONI: 100% DI ORIGINE BIOLOGICA (EN 16785-1) - BIODEGRADABILE E COMPOSTABILE (EN 13432). UTILIZZABILE IN AGRICOLTURA BIOLOGICA CONFORME AL REGOLAMENTO (CE) N°834/2007 E 889/2008 - CONTROLLATO DA ECOCERT SA -F- 32600

CARATTERISTICHE TECNICHE	METODO DI PROVA	NORMA DI RIFERIMENTO	VALORI TIPICI
PESO (MASSA AREICA) gr/m ²	IN 01	-	450 (± 10%)
SPESSORE mm	IN 02	-	2,4 (+ 20%)
ASSORBIMENTO 2h %	IN 15	-	600%
DURATA STIMATA IN CONDIZIONI OTTIMALI	-	-	FINO A 2 ANNI

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI del rotolo		Tolleranze dimensionali	
ALTEZZA del rotolo H= 0,88 / 1,76 m	88 / 176 cm		± 40 mm (2%)
LUNGHEZZA	50 m		± 900 mm (3%)
SUPERFICIE ROTOLO	44 / 88 m ²		± 1,8 m ² (3%)
SPESSORE	2,4 mm		± 0,4 mm (20%)
DIAMETRO ROTOLO	40 cm		± 6 cm (10%)
PESO ROTOLO	19,8 / 39,6 kg		± 5,5 kg (10%)

I dati suddetti sono valori medi ed indicativi. I risultati sono stati ottenuti presso un laboratorio certificato, seguendo sia metodologie unificate che metodi interni. La Tutor International srl si riserva di cambiare i parametri suddetti senza obbligo di preavviso.

Reggio Emilia, 11-03-2022

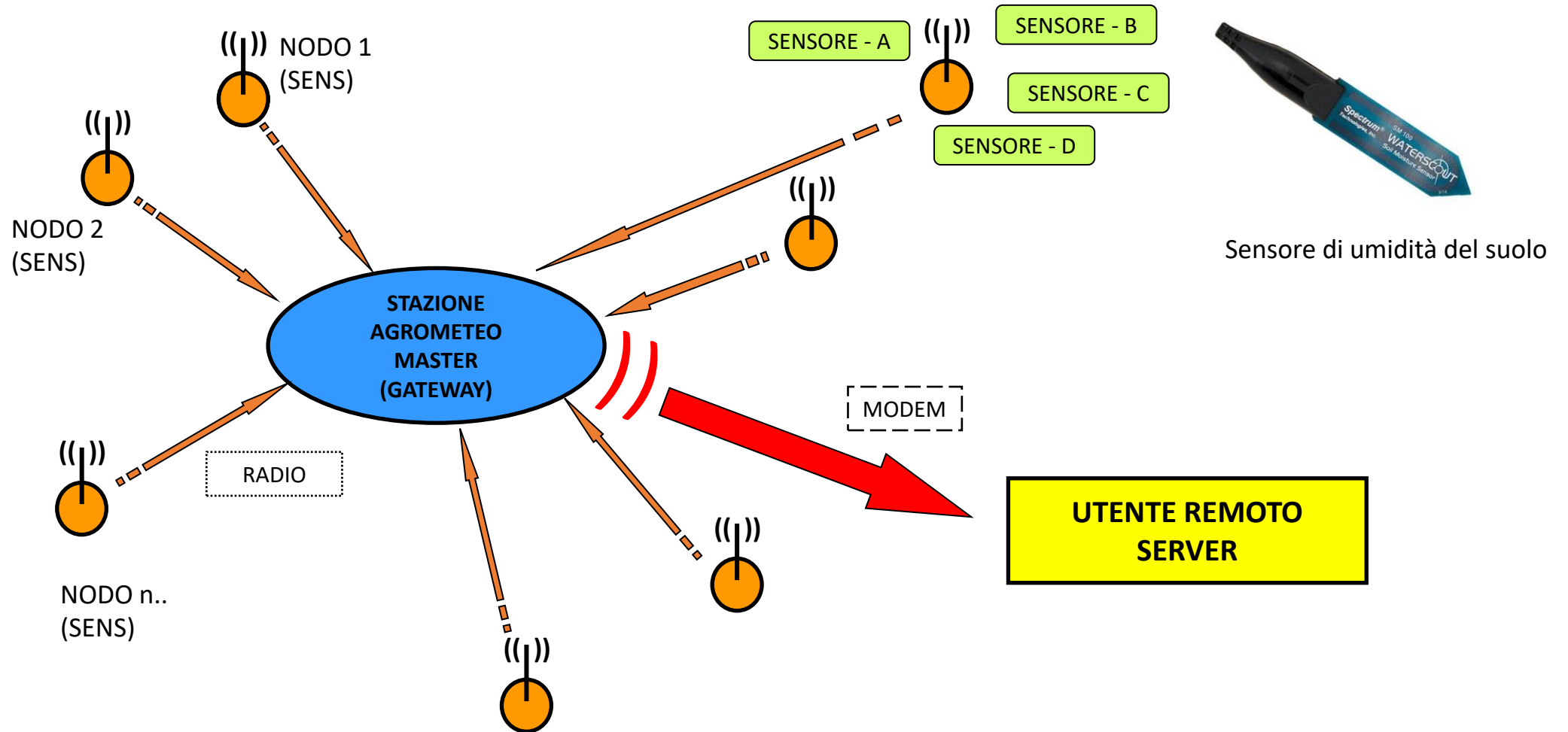
SCHEDA TEC. SEZ. 11 N°11

Telo 1

Telo 2

Rete di monitoraggio agro e micrometeorologico

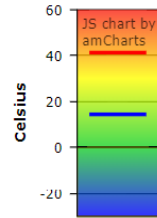
Con il termine **WSN** si indica una **Wireless Sensor Network**, ossia una rete di piattaforme hardware (nodi) dotati di sensori, che trasmettono attraverso tecnologia wireless i dati misurati ad una stazione base che li memorizza, con la possibilità di ritrasmetterli ad un utente remoto.



Stazione Agrometeo - Master



TEMPERATURE



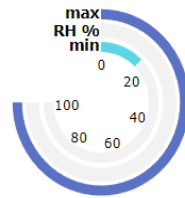
Max: 41.33 °C
Time: 04-08-2022 16:18:52

Last:
Time:

Min: 14.42 °C
Time: 10-07-2022 04:18:52

HUMIDITY

JS chart by amCharts



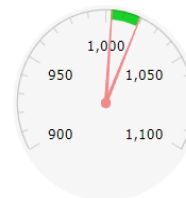
Max: 100 %
Time: 16-08-2022 01:18:56

Last:
Time:

Min: 16.59 %
Time: 14-07-2022 12:48:53

PRESSURE

JS chart by amCharts



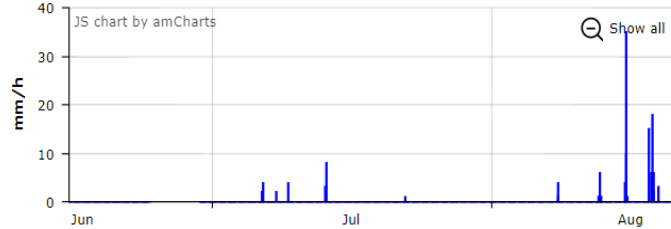
Max: 1019.2 mbar
Time: 13-07-2022 07:18:53

Last:
Time:

Min: 1003.3 mbar
Time: 15-08-2022 15:48:56

RAIN

JS chart by amCharts



Max: 35 mm/h
Time: 15-08-2022 20:00:00

Last:
Time:

Min: 0 mm/h
Time: 20-08-2022 23:00:00

SOLAR RADIATION

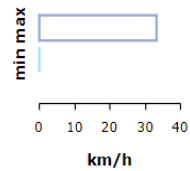


Max: 1278.175 W/m2
Time: 12-07-2022 11:48:53

Last:
Time:

WIND INTENSITY

JS chart by amCharts



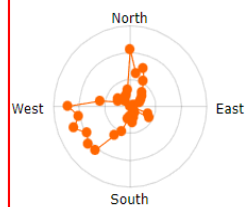
Max: 33.12 km/h
Time: 07-07-2022 21:18:52

Last:
Time:

Min: 0 km/h
Time: 15-06-2022 00:07:55

WIND DIRECTION

JS chart by amCharts



Mode: 270 °
Threshold: > 2km/h

Last:
Time:

BATTERY CHARGE



Max: 13.63 V
Time: 10-07-2022 15:18:52

Last:
Time:

Min: 10.42 V
Time: 23-06-2022 23:37:54



Nodi

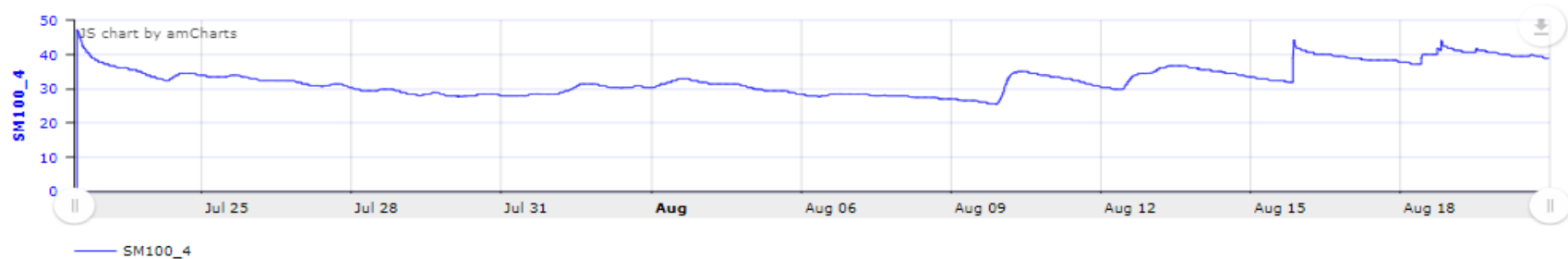
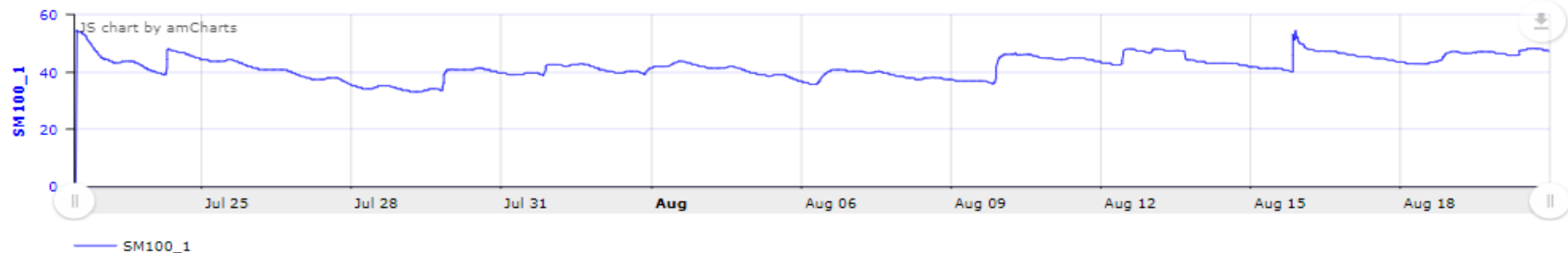
- Arduino based device
- 6 canali acquisizione
- Relay per attuatori
- Low cost (circa 380 euro)
- Sensore Soil moisture (circa 100 euro)
- Autonomia batterie stilo 3 mesi
- Comunicazione protocollo ZigBee



Comparison of different communication technologies.

Parameter	ZigBee	WiFi	Bluetooth	GPRS/3G/4G
Standard	IEEE 802.15.4	IEEE 802.11a,b,g,n	IEEE 802.15.1	-
Frequency band	868/915 MHz, 2.4 GHz	2.4 GHz	2.4 GHz	865 MHz, 2.4 GHz
Data rate	20-250 kbps	2-54 Mbps	1-24 Mbps	50-100 kbps/200 kbps/0.1-1 Gbps
Transmission range	10-20 m	20-100 m	8-10 m	Entire GSM coverage area
Energy consumption	Low	High	Medium	Medium
Cost	Low	High	Low	Medium

Sensori di umidità del suolo



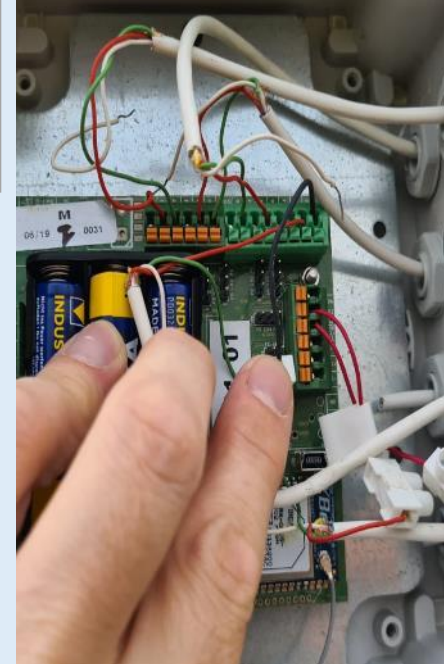
Download: csv, json, xlsx, png, jpg, svg, pdf



2021
Installazione sensori
Maggio – Dicembre



Telo pacciamante 1



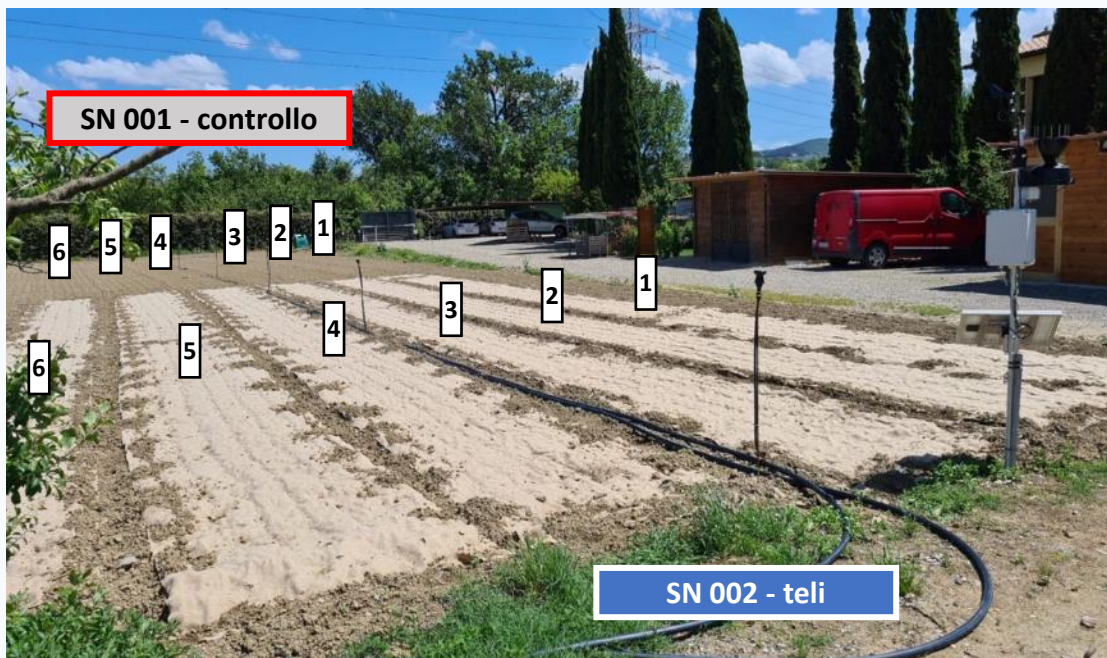
Azienda Agricola Gabbrielli



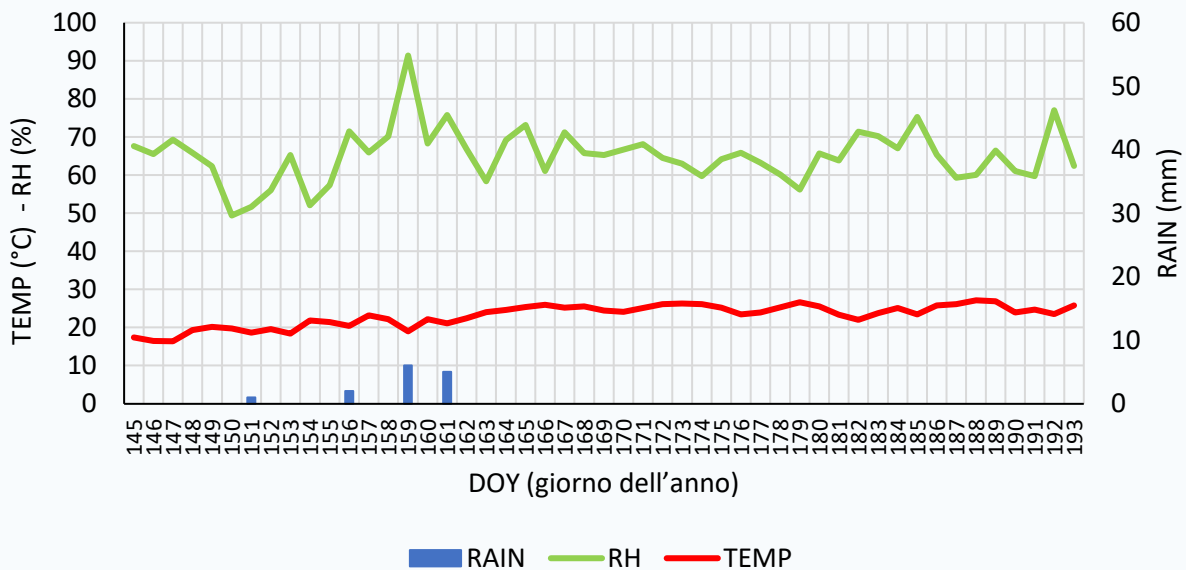
Azienda Agricola Beni



Azienda Agricola Gabbrielli 2021 – 1ª installazione



METEO MASTER (25 maggio DOY 145 – 12 luglio DOY 193)

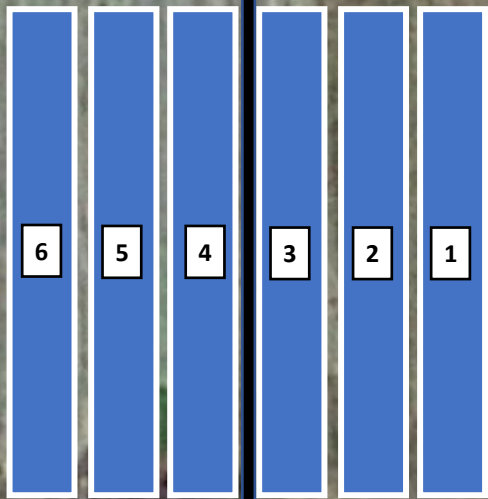


irrigatore ->

SN 001 - controllo



SN 002 - teli



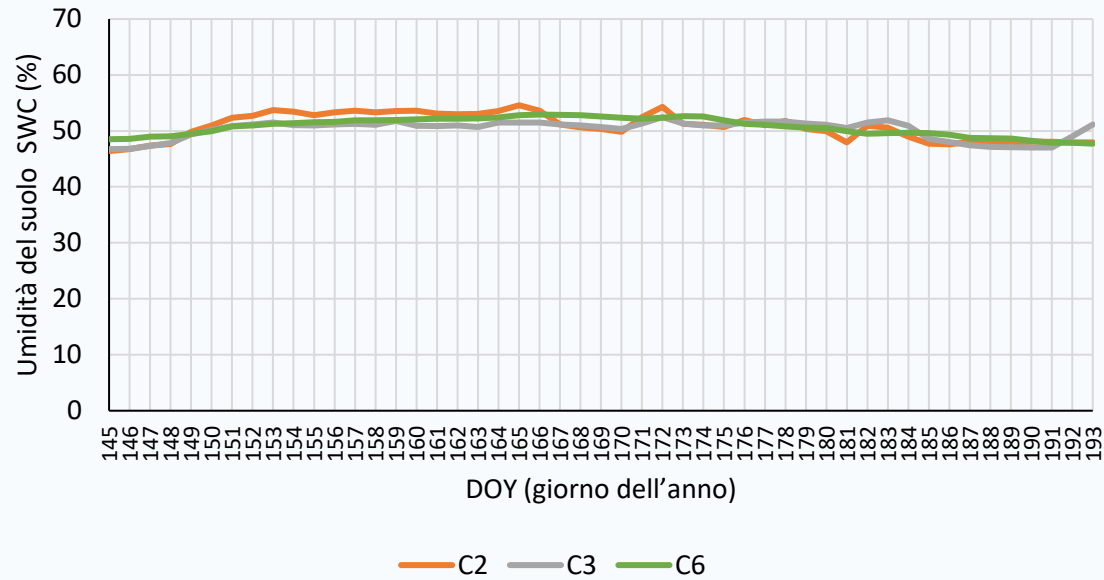
Coltura: Insalata

Ambiente: Pieno campo

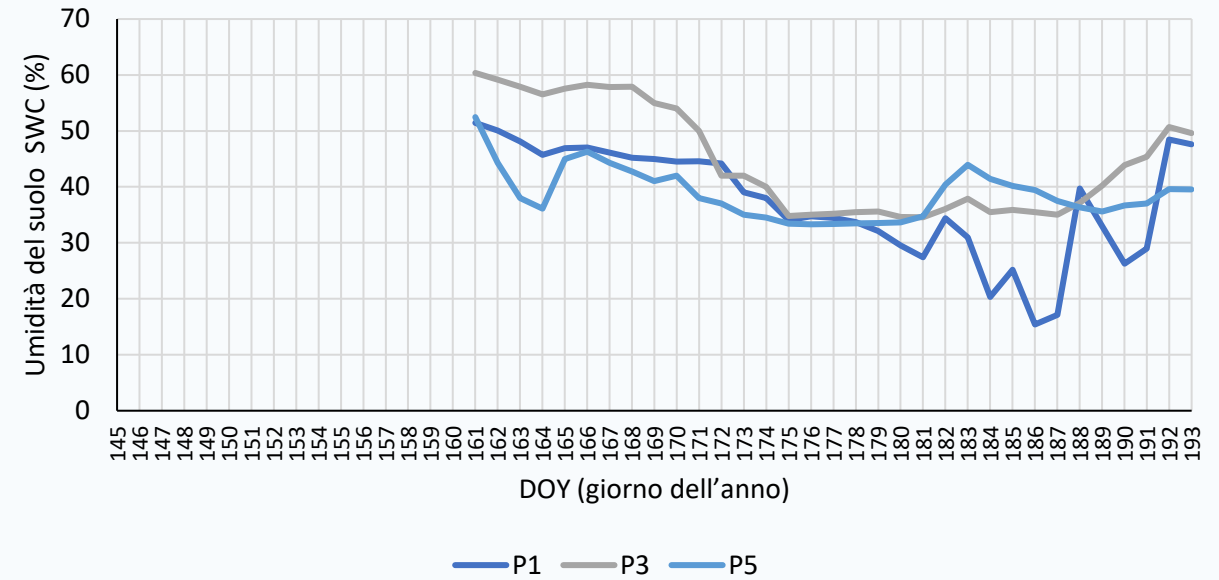
Pacciamatura: Telo 1

Azienda Agricola Gabrielli 2021 – 1^a installazione

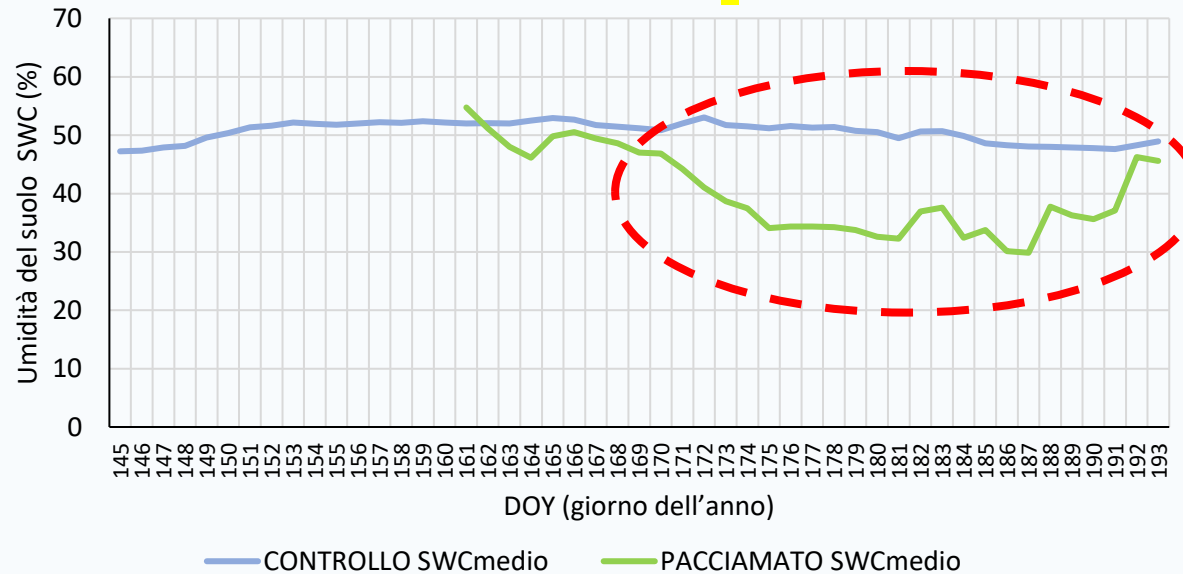
CONTROLLO (umidità del suolo 25 cm)



TELO 1 (umidità del suolo 25 cm)



CONTROLLO vs TELO 1

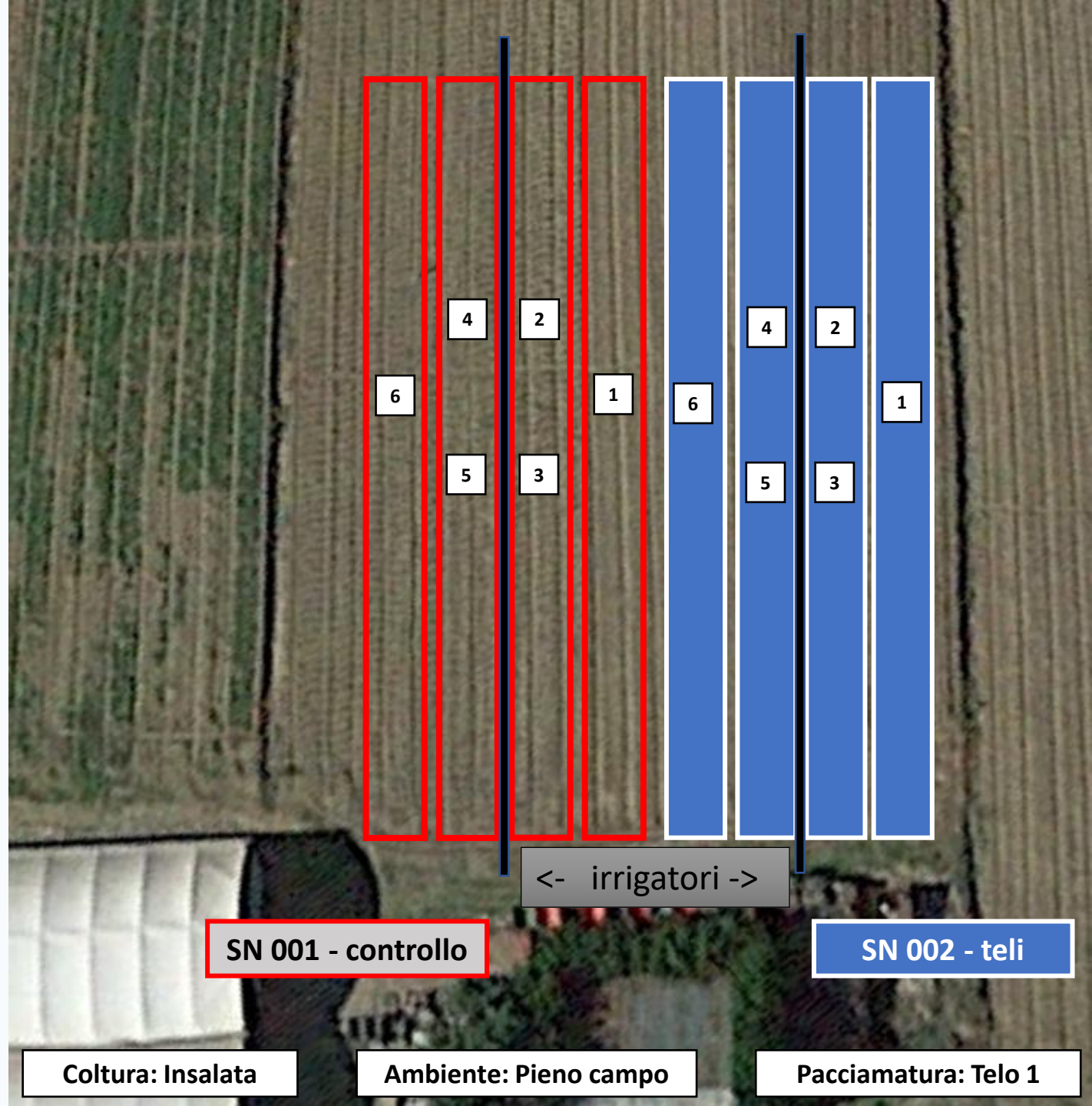
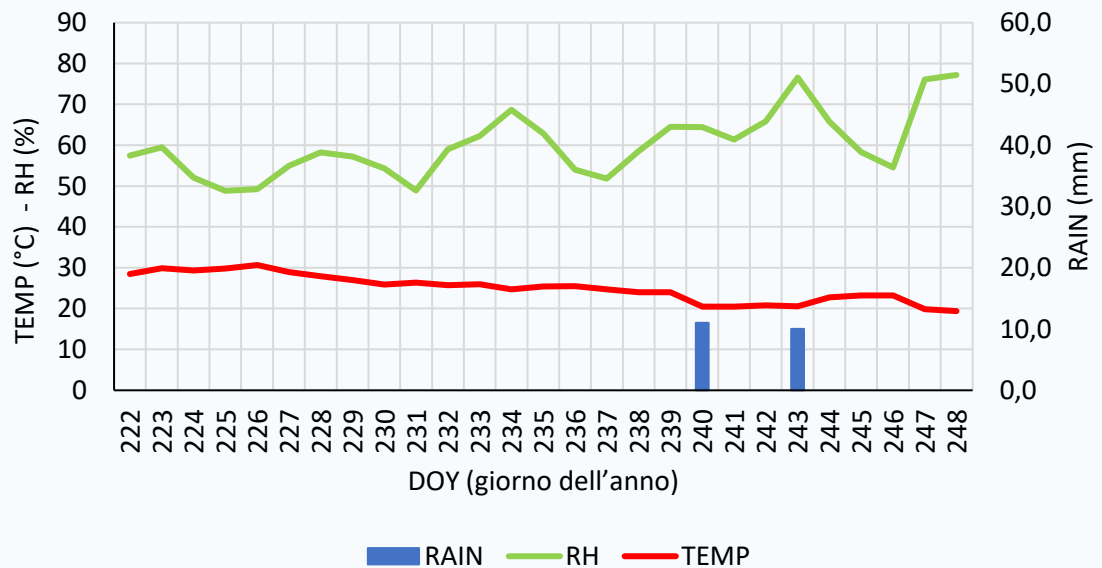


Note: nei giorni dal 145 al 160, a causa di un malfunzionamento elettronico del nodo di collegamento dei sensori, non sono stati acquisiti i valori di umidità. I sensori P4 e P6 sono stati sostituiti a seguito di rottura causata in fase gestionale della coltura, dal giorno 169 al 174 i dati non sono stati acquisiti.

Azienda Agricola Beni 2021 – 1^a installazione



METEO MASTER (10 agosto DOY 222 – 5 settembre DOY 248)



SN 001 - controllo

SN 002 - teli

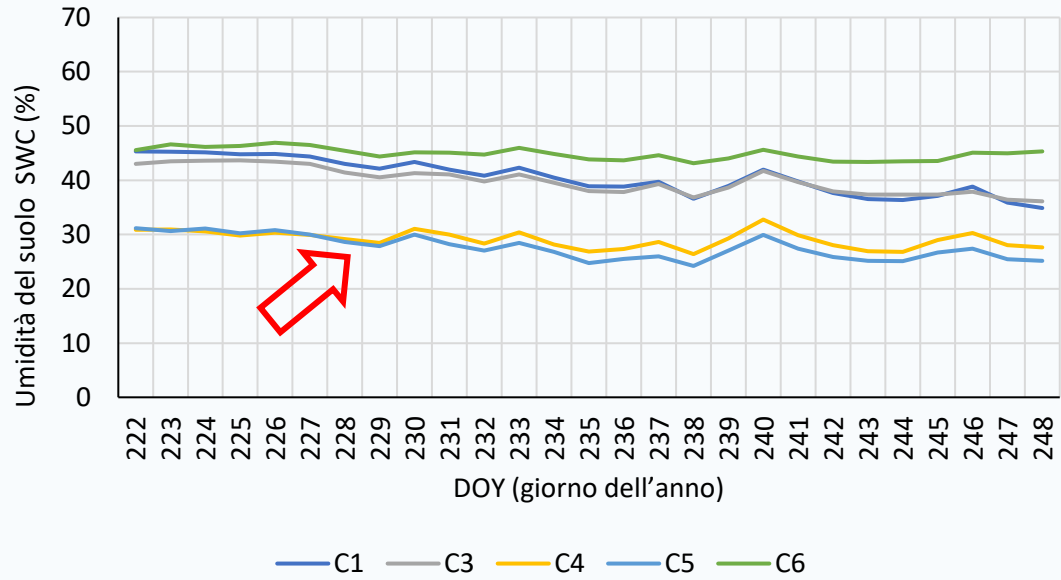
Coltura: Insalata

Ambiente: Pieno campo

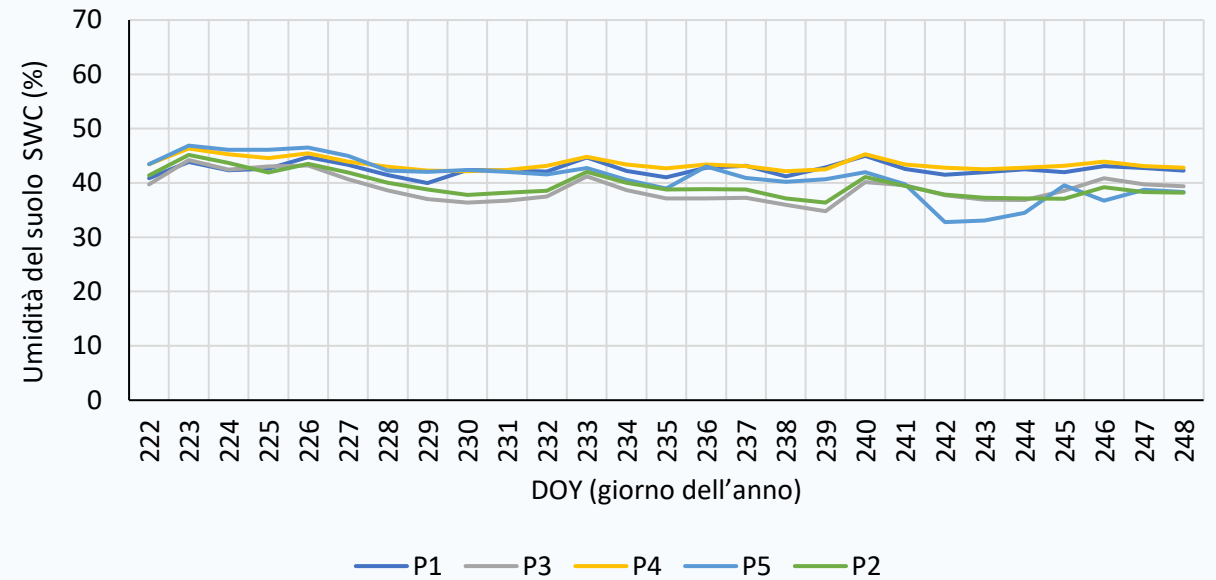
Pacciamatura: Telo 1

Azienda Agricola Beni 2021 – 1ª installazione

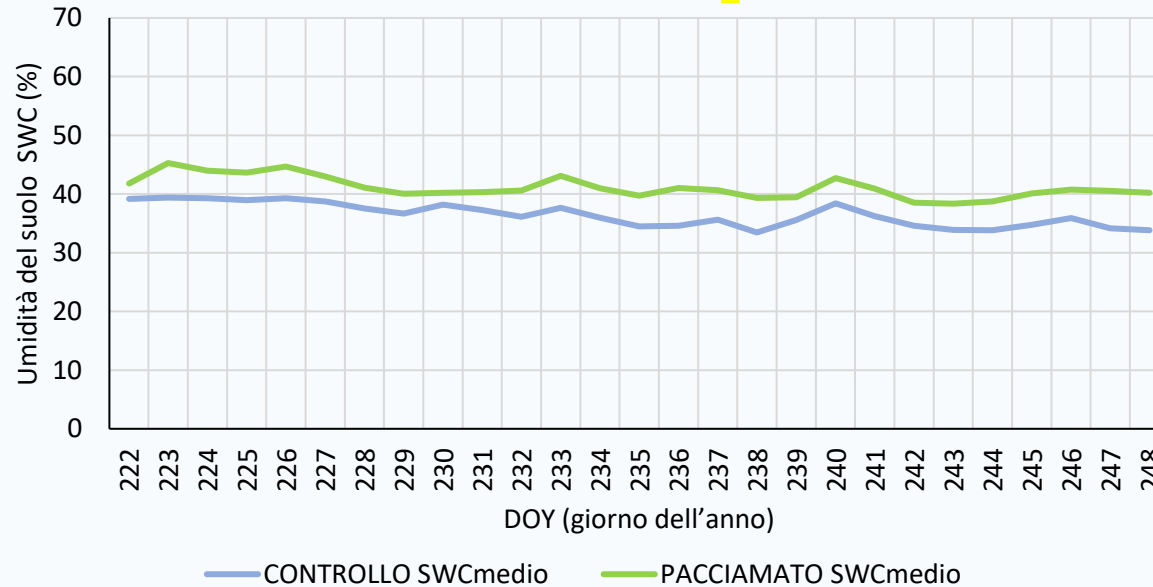
CONTROLLO (umidità del suolo 20 cm)



TELO 1 (umidità del suolo 20 cm)

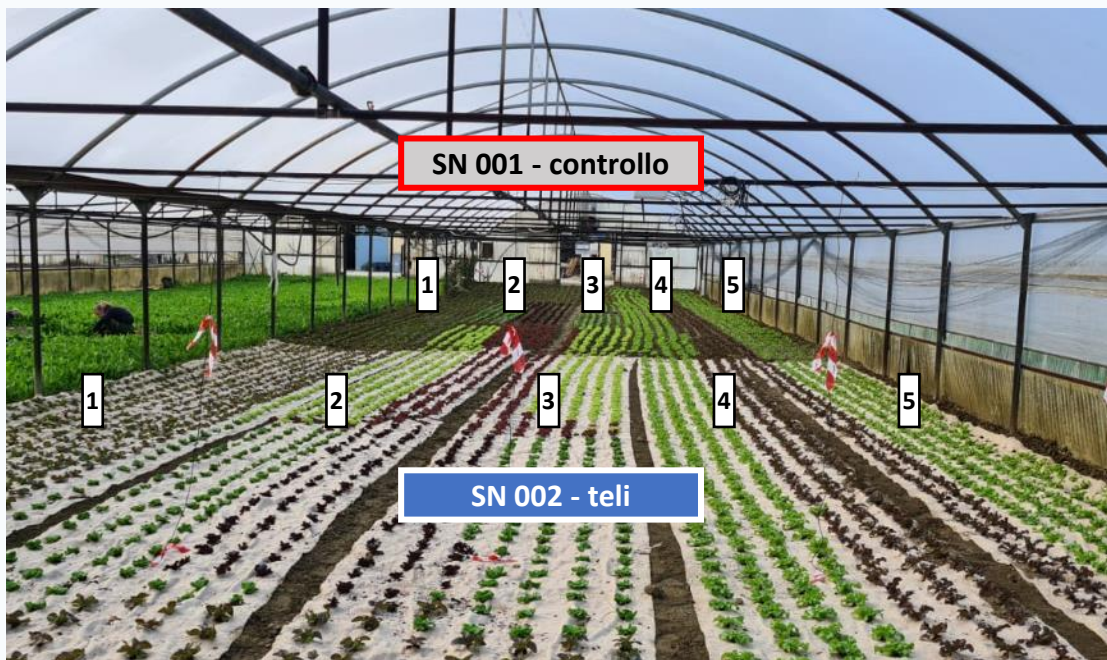


CONTROLLO vs TELO 1

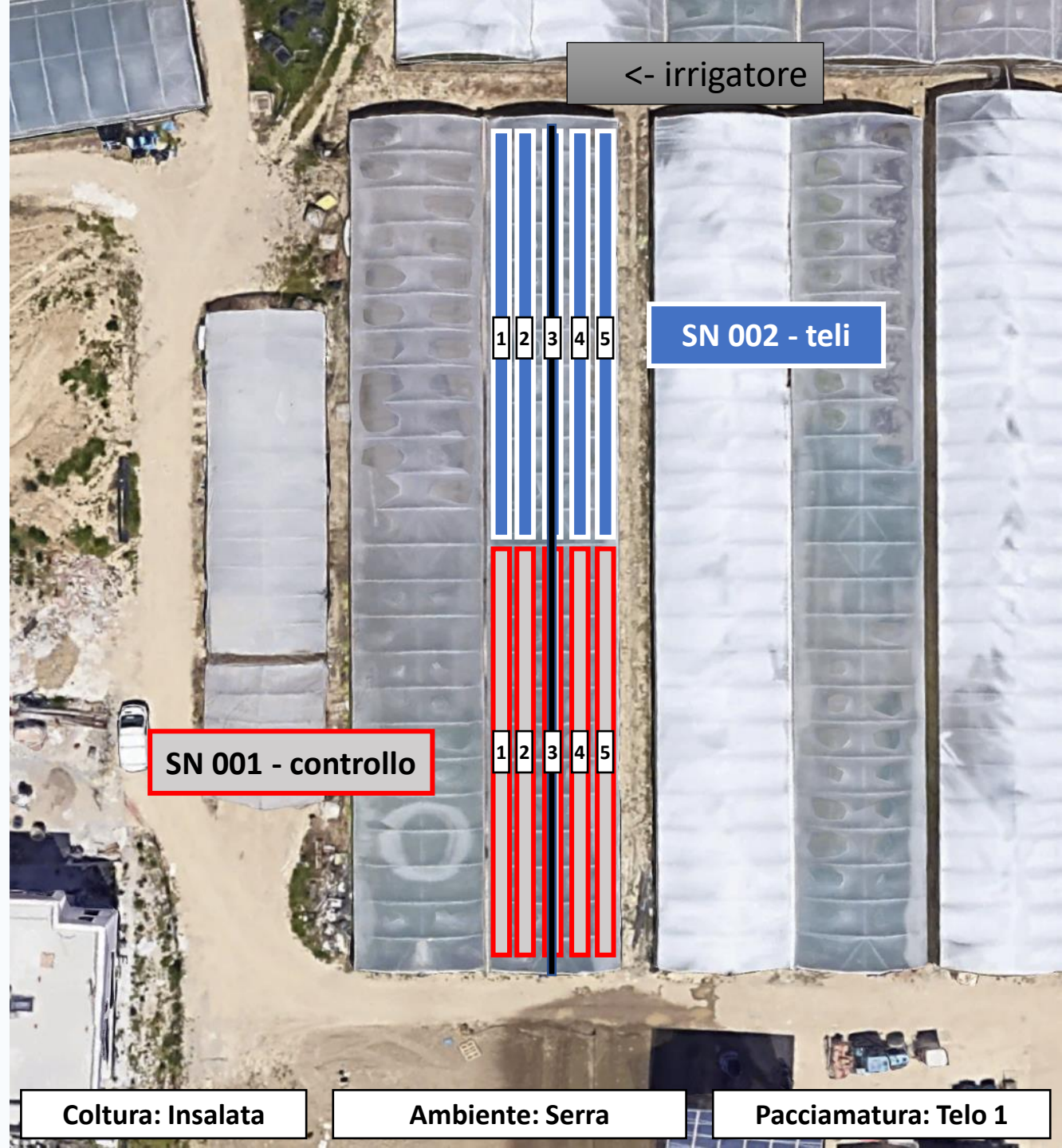
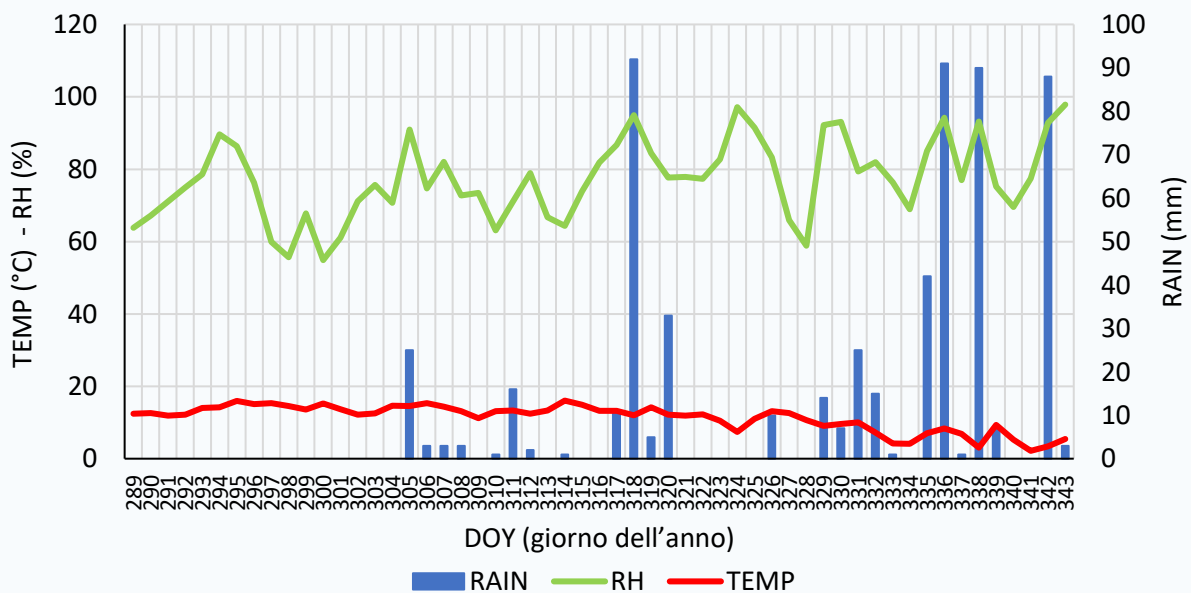


Note: i dati dei sensori C2 e P6 non sono stati valutati in quanto i sensori sono stati alterati in fase gestionale della coltura ed hanno restituito valori errati che sono stati esclusi dai report.

Azienda Agricola Gabbrielli 2021 – 2ª installazione



METEO MASTER (16 ottobre DOY 289 – 9 dicembre DOY 343)



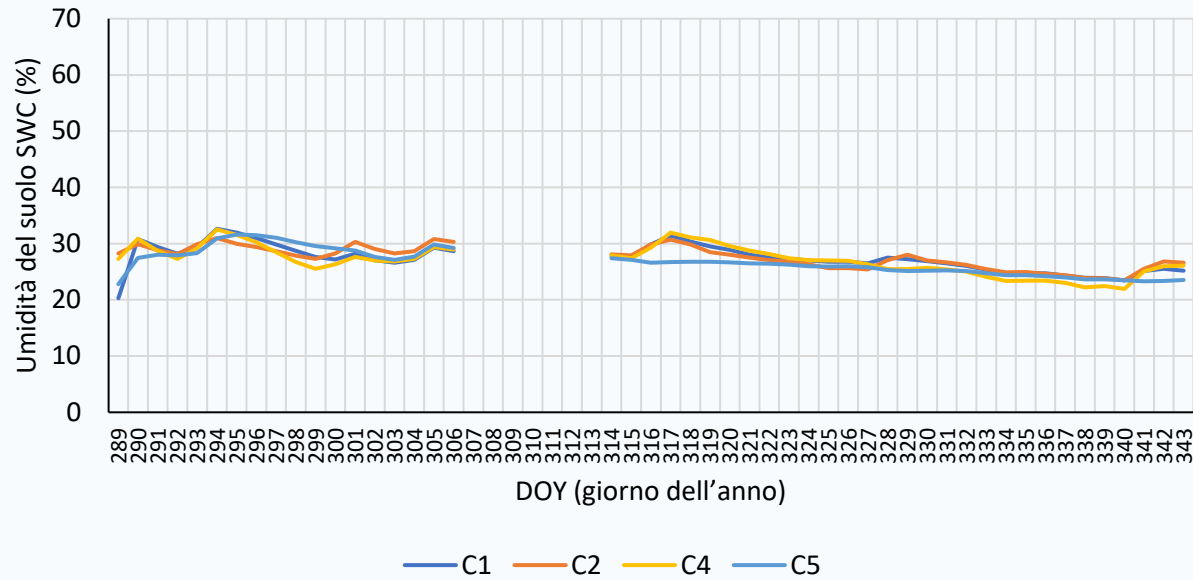
Coltura: Insalata

Ambiente: Serra

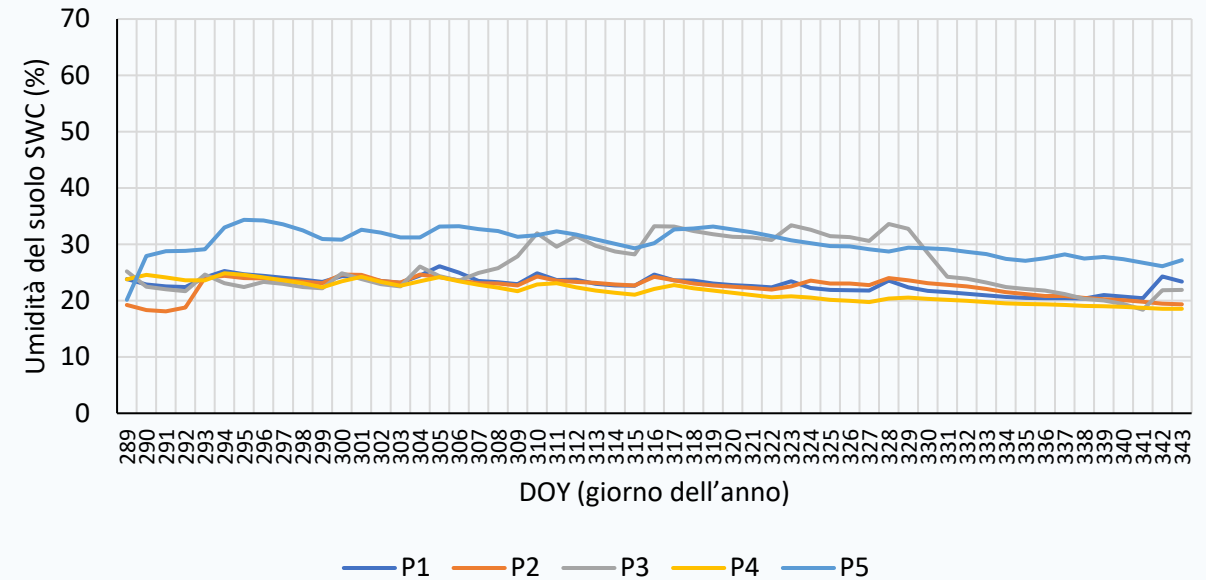
Pacciamatura: Telo 1

Azienda Agricola Gabrielli 2021 – 2ª installazione

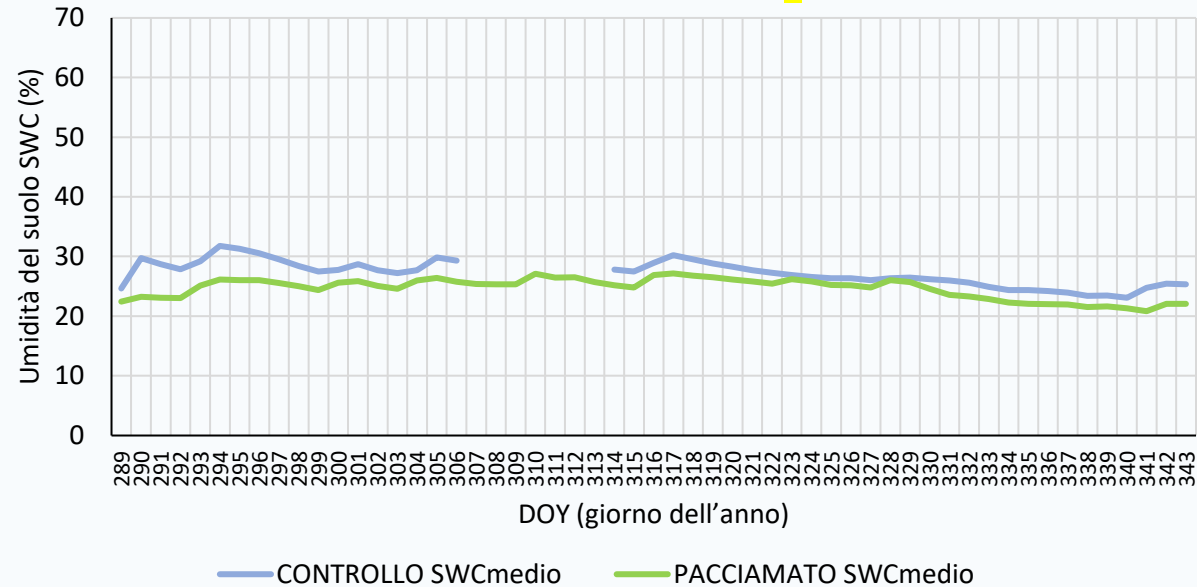
CONTROLLO (umidità del suolo 25 cm)



TELO 1 (umidità del suolo 25 cm)



CONTROLLO vs TELO 1



Note: nei giorni dal 307 al 313, a causa di un malfunzionamento elettronico del nodo di collegamento dei sensori posti sul telo pacciamante, non sono stati acquisiti i valori di umidità. I sensori C6 e P6 sono stati rotti in fase gestionale della coltura ed il sensore C3 è stato alterato in fase gestionale della coltura ed ha restituito valori errati che sono stati esclusi dai report.



2022
1ª Installazione sensori
Giugno – Agosto



Telo pacciamante 2



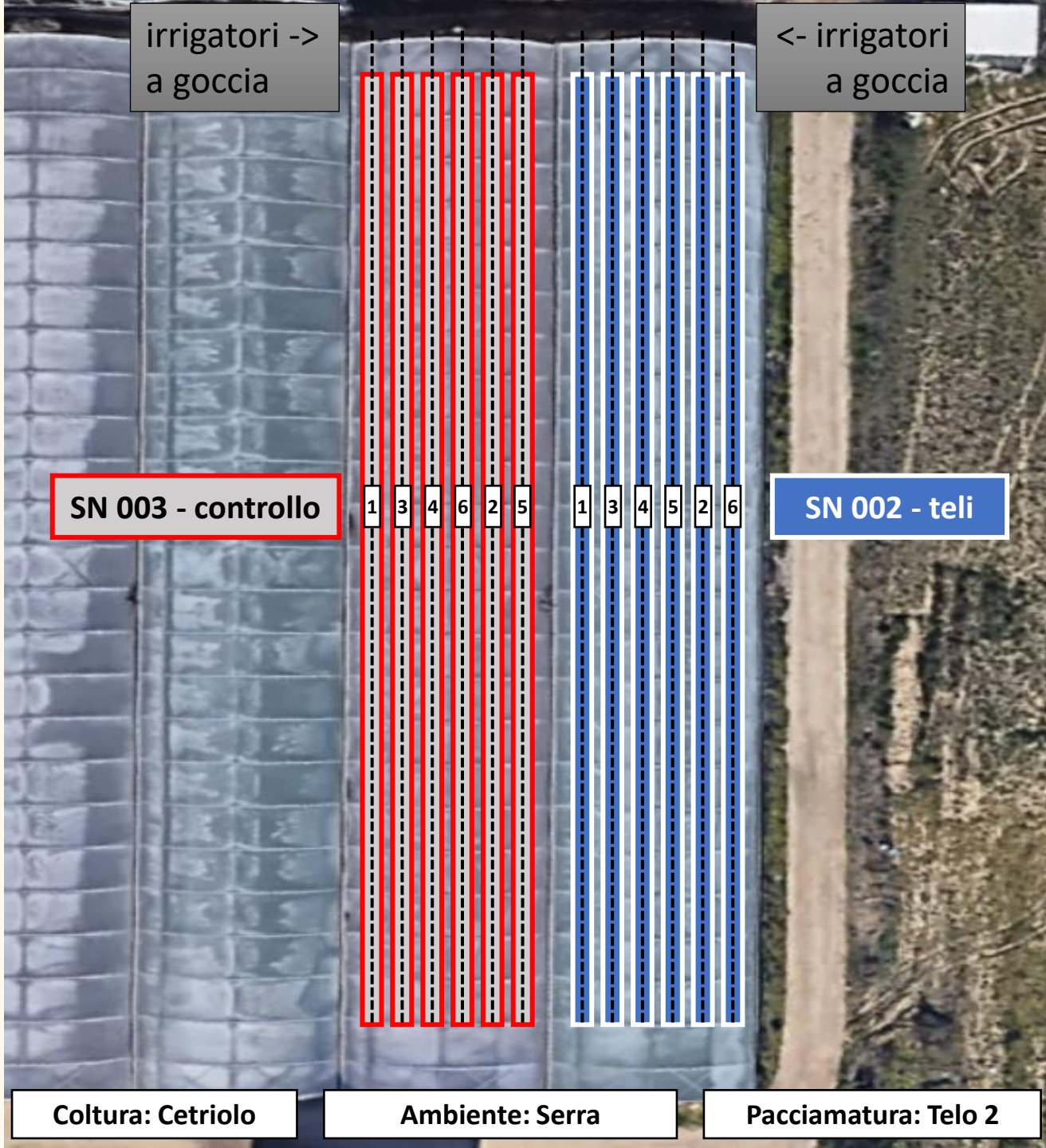
Azienda Agricola Gabbrielli



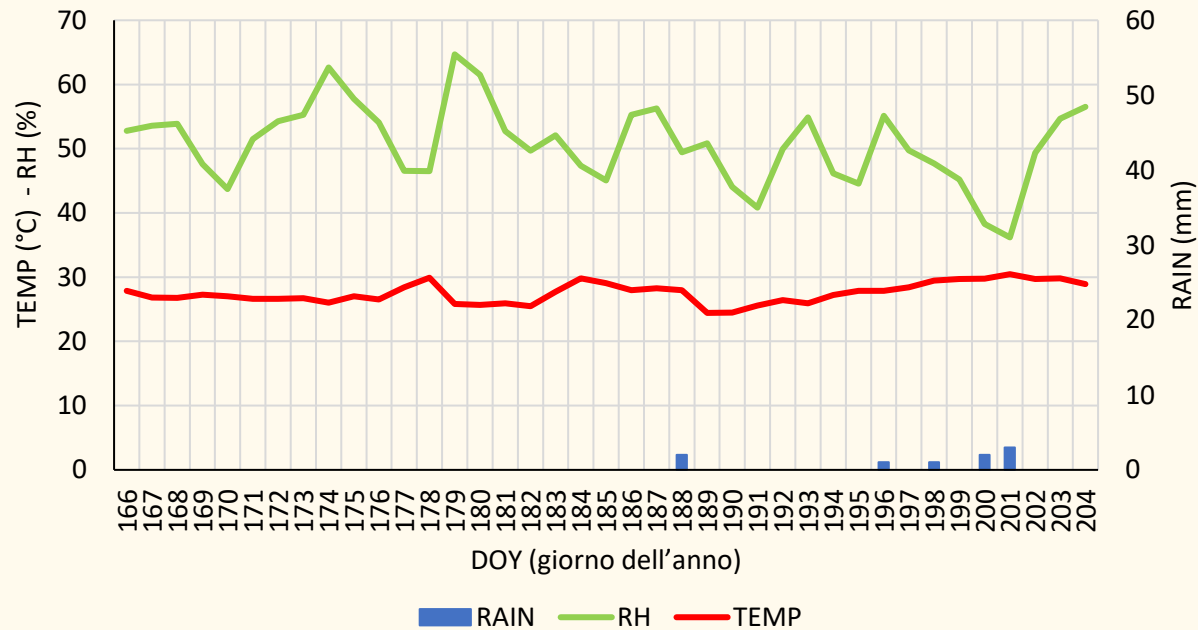
Azienda Agricola Beni



Azienda Agricola Gabbrielli 2022 – 1^a installazione



METEO MASTER (15 giugno DOY 166 – 23 luglio DOY 204)



SN 003 - controllo

SN 002 - teli

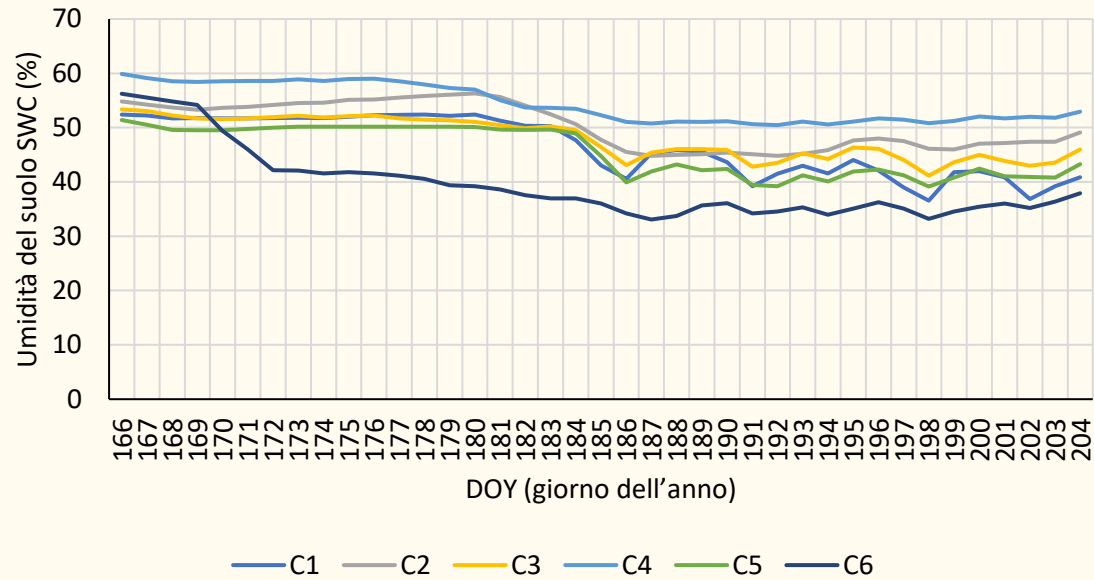
Coltura: Cetriolo

Ambiente: Serra

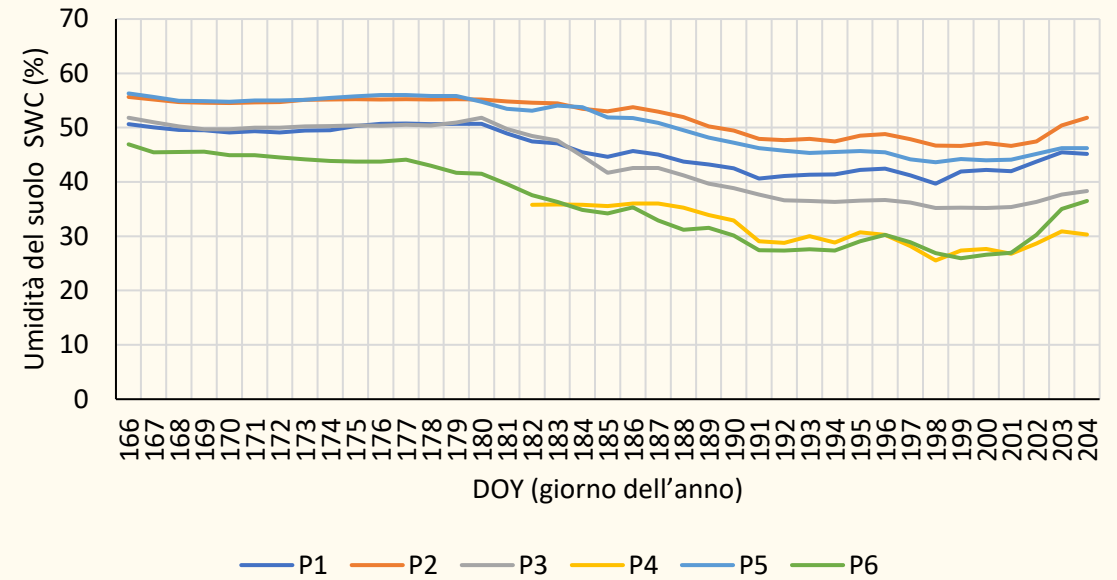
Pacciamatura: Telo 2

Azienda Agricola Gabrielli 2022 – 1^a installazione

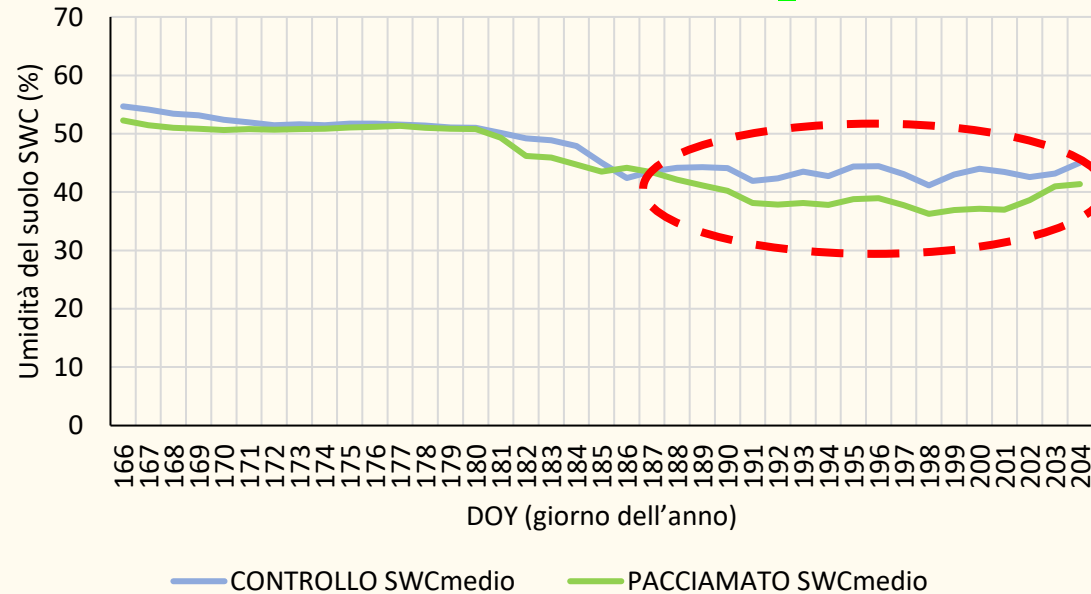
CONTROLLO (umidità del suolo 25 cm)



TELO 2 (umidità del suolo 25 cm)



CONTROLLO (polietilene) vs TELO 2

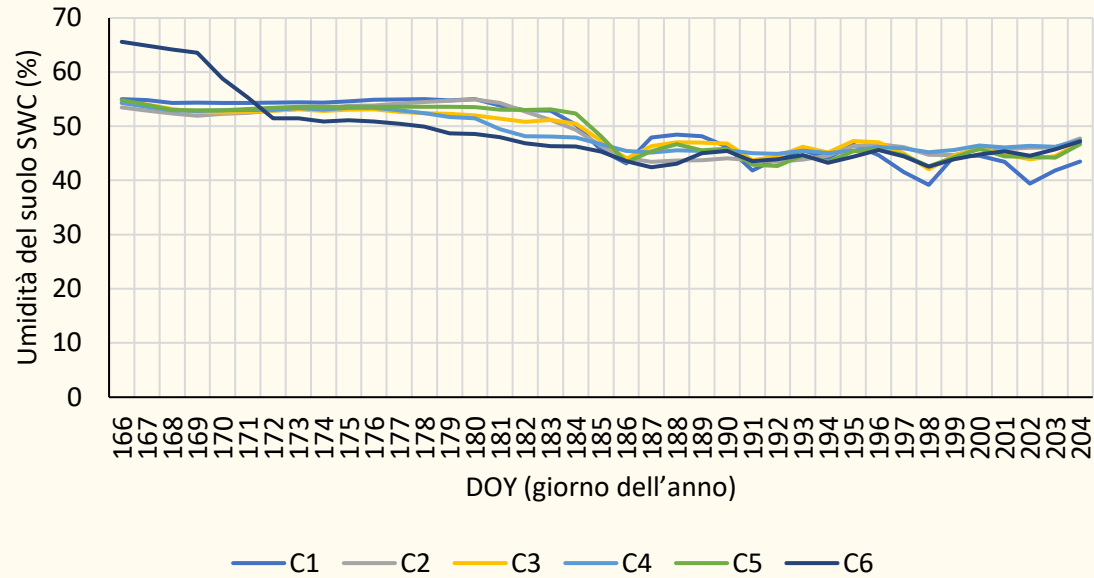


Non calibrato

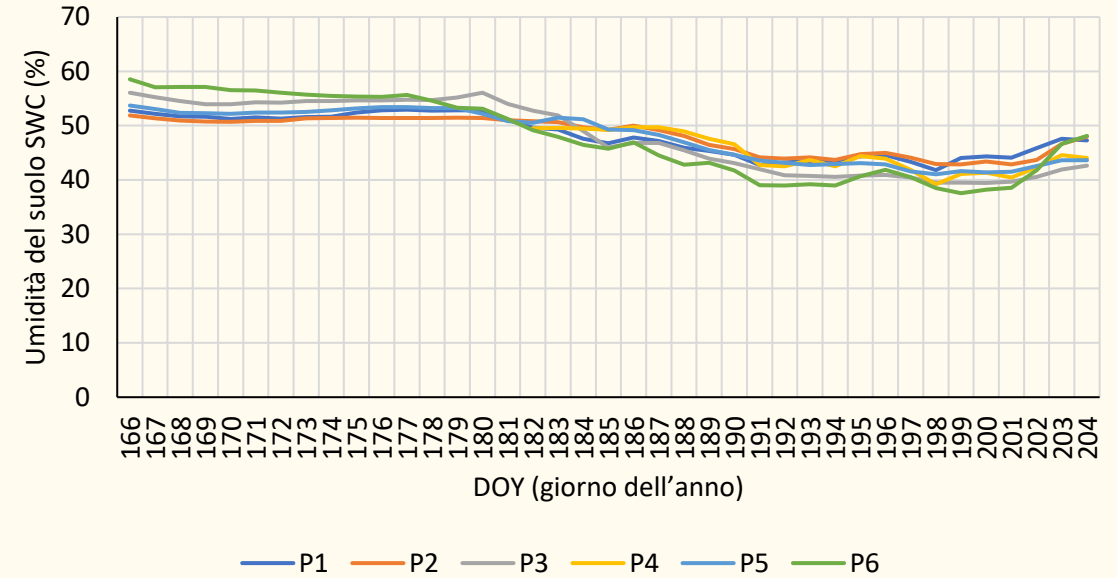
Note: Il sensore P4 è stato sostituito a seguito di rottura causata in fase di installazione delle reti messe a supporto dell'accrescimento delle piante. I dati acquisiti sono valutati a partire dal 1/7/2022 (DOY 182).

Azienda Agricola Gabrielli 2022 – 1^a installazione

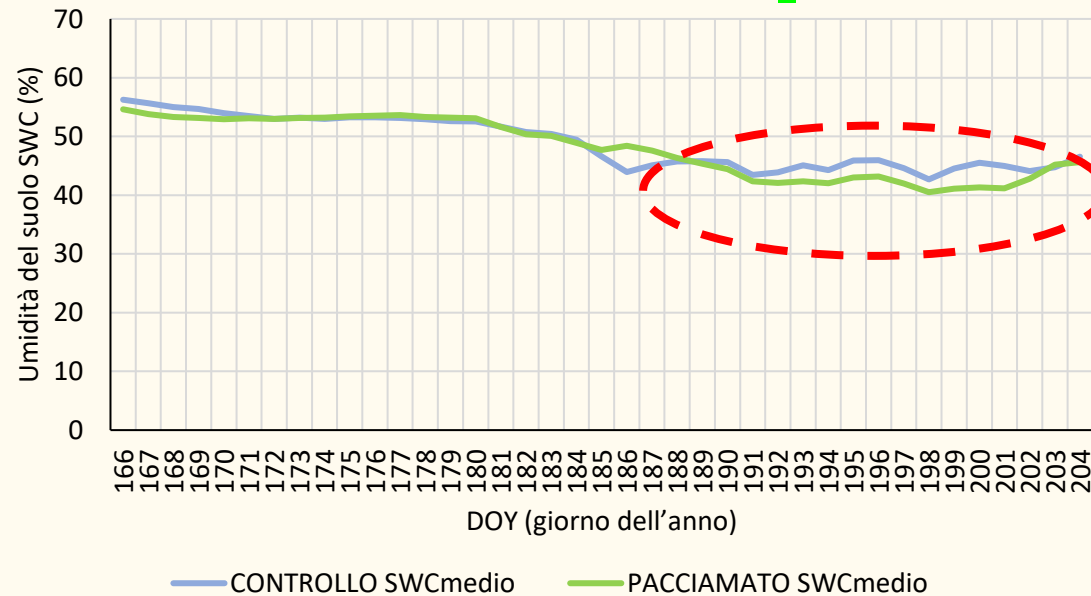
CONTROLLO (umidità del suolo 25 cm)



TELO 2 (umidità del suolo 25 cm)



CONTROLLO (polietilene) vs TELO 2



Note: Il sensore P4 è stato sostituito a seguito di rottura causata in fase di installazione delle reti messe a supporto dell'accrescimento delle piante. I dati acquisiti sono valutati a partire dal 1/7/2022 (DOY 182).

Calibrato



Confronto dell'umidità superficiale
del terreno

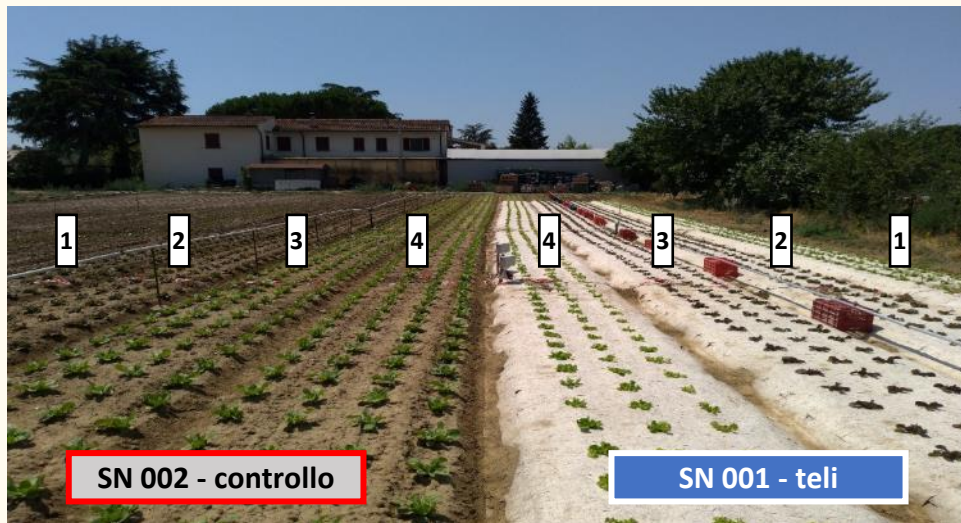
Controllo



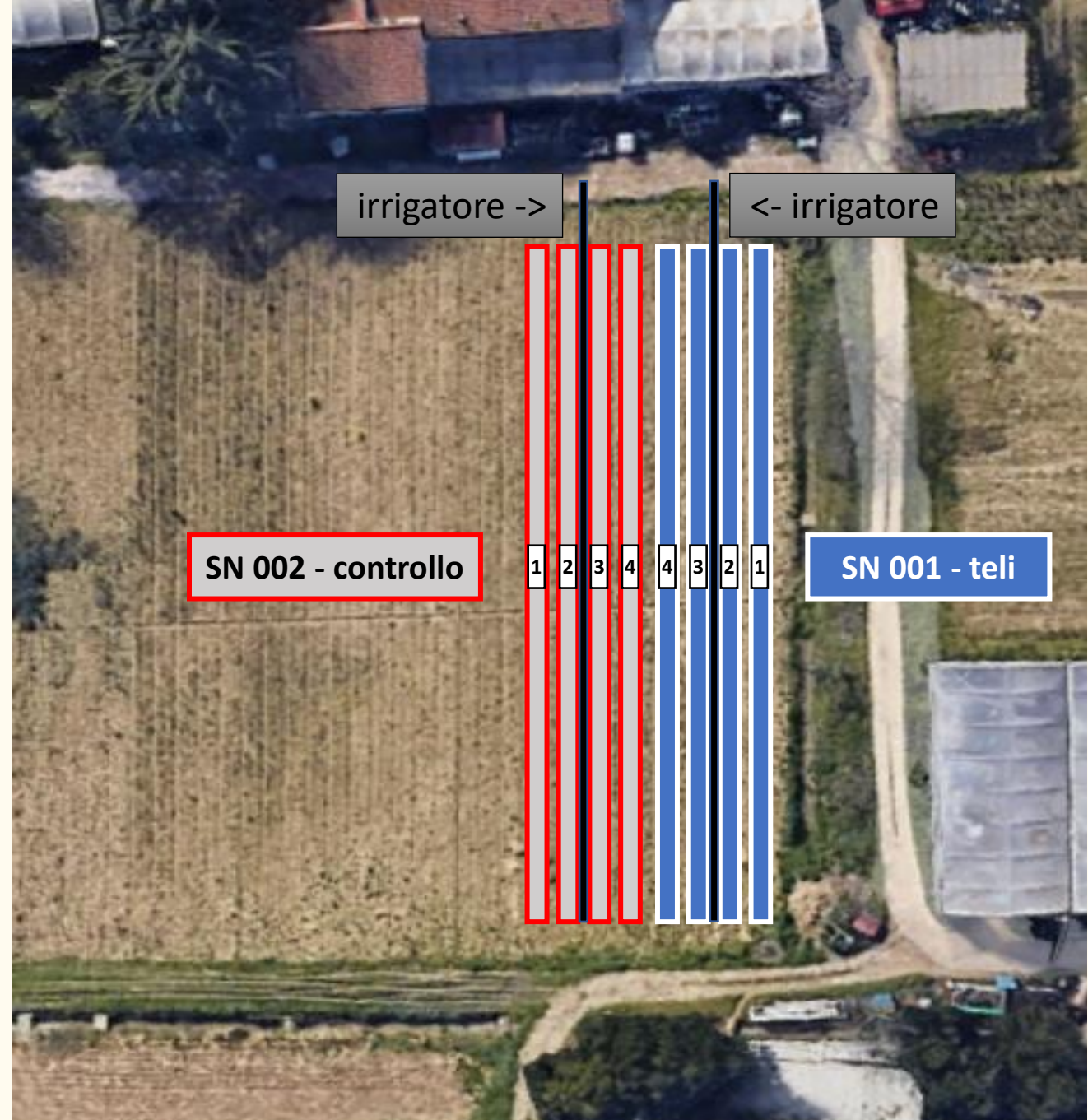
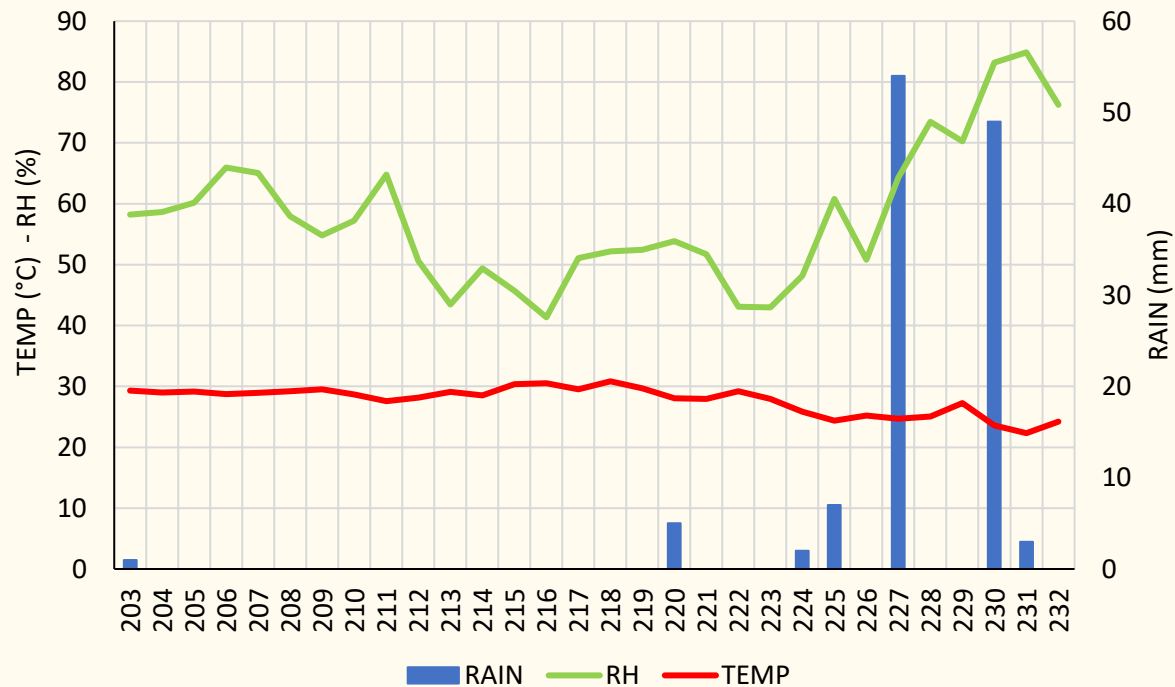
Telo



Azienda Agricola Beni 2022 – 1^a installazione



METEO MASTER (22 luglio DOY 203 – 20 agosto DOY 232)



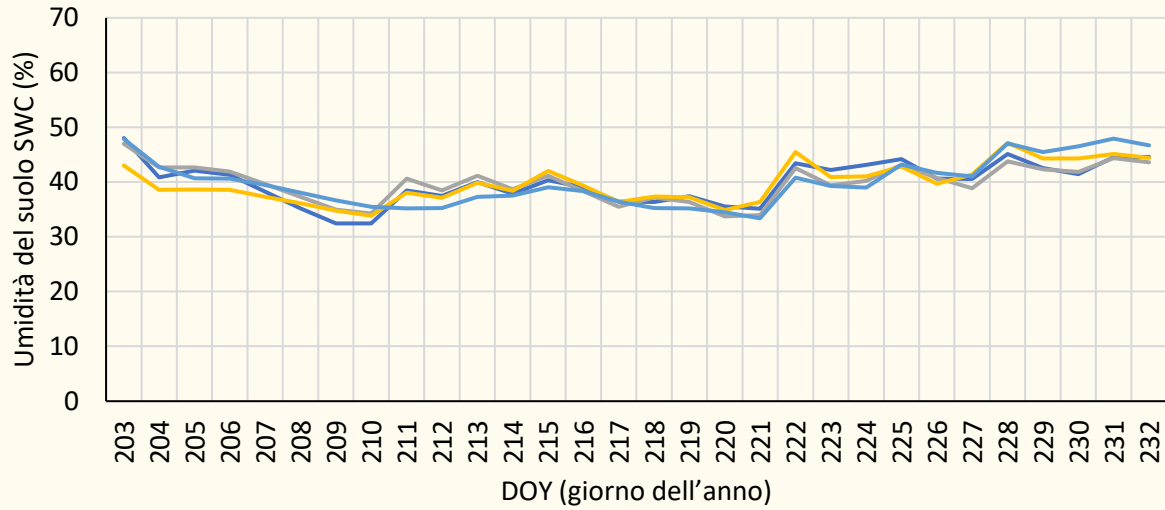
Coltura: Insalata

Ambiente: Pieno campo

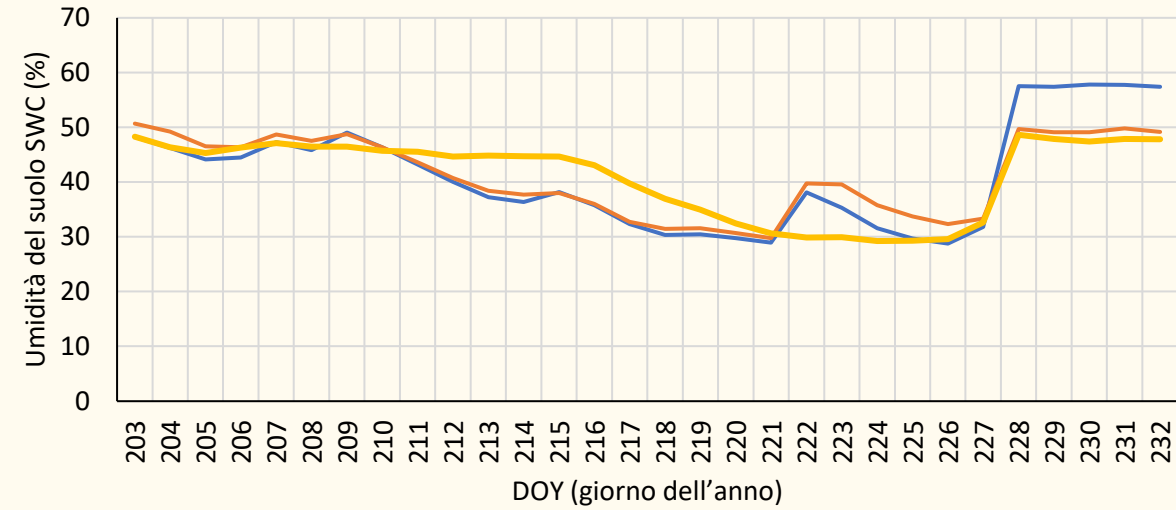
Pacciamatura: Telo 2

Azienda Agricola Beni 2022 – 1ª installazione

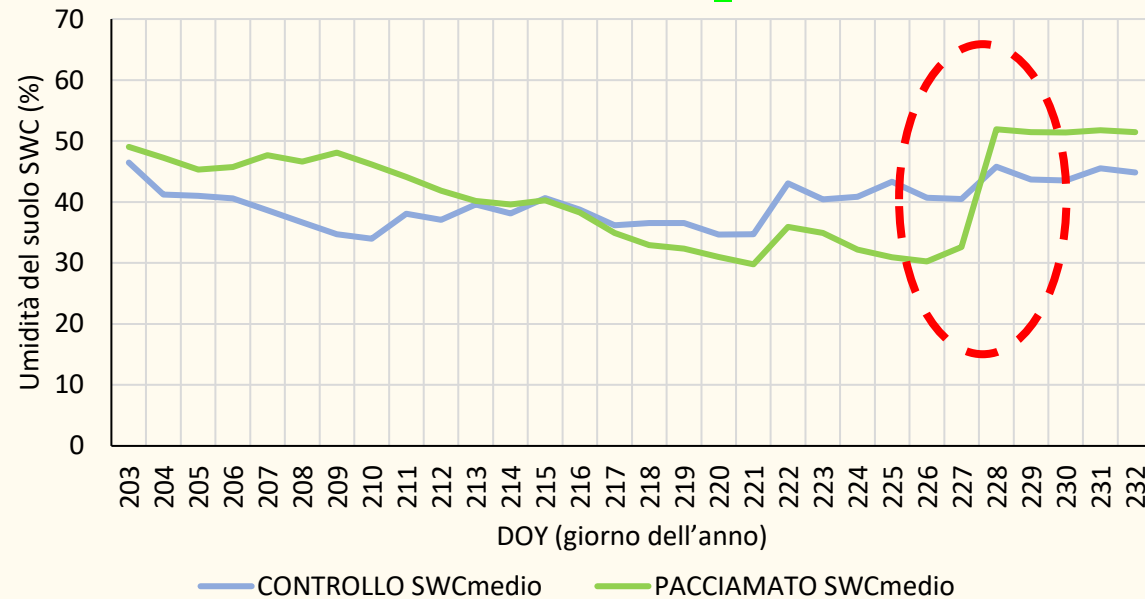
CONTROLLO (umidità del suolo 13 cm)



TELO 2 (umidità del suolo 13 cm)



CONTROLLO vs TELO 2



Note: i dati del sensore P3 non sono stati valutati in quanto il sensore è stato alterato in fase gestionale della coltura ed ha restituito valori errati.

Calibrato



2022
2^a Installazione sensori
Settembre-Dicembre



Telo pacciamante 2



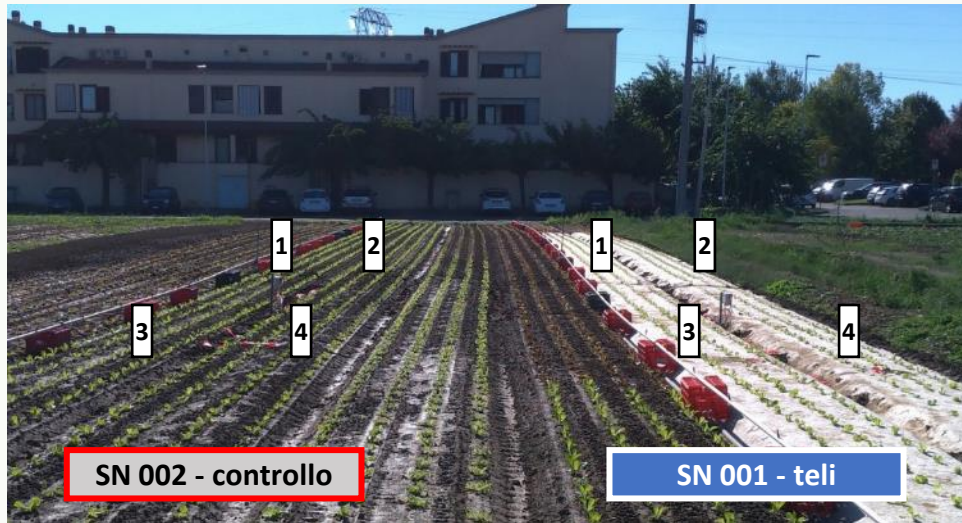
Azienda Agricola Gabbrielli



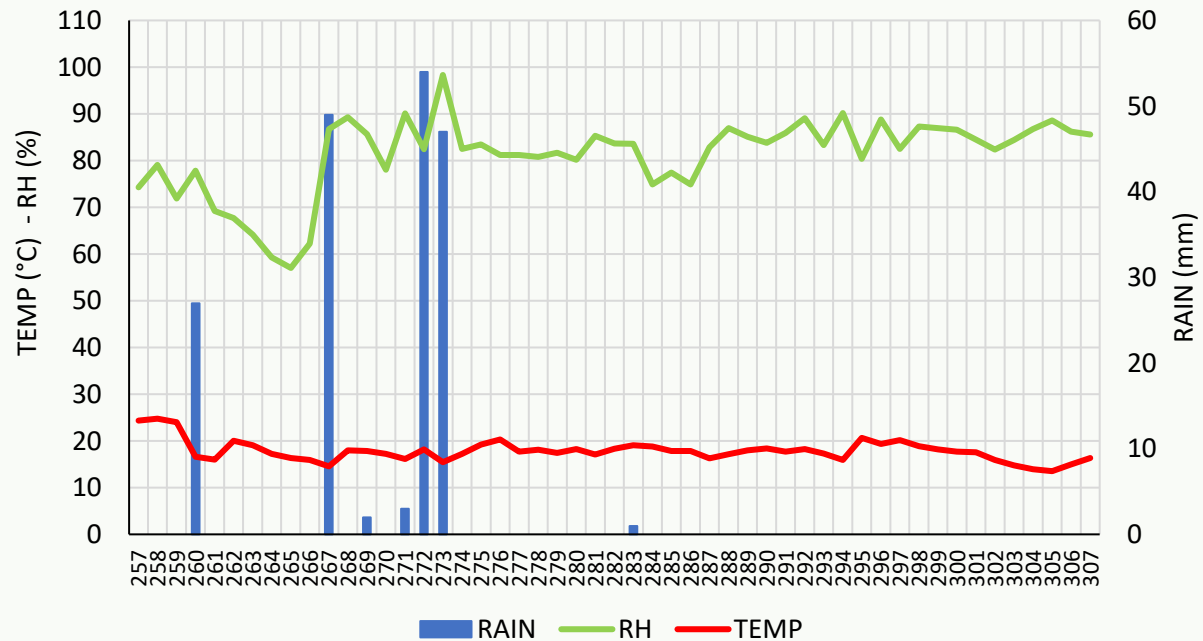
Azienda Agricola Beni



Azienda Agricola Beni 2022 – 2ª installazione

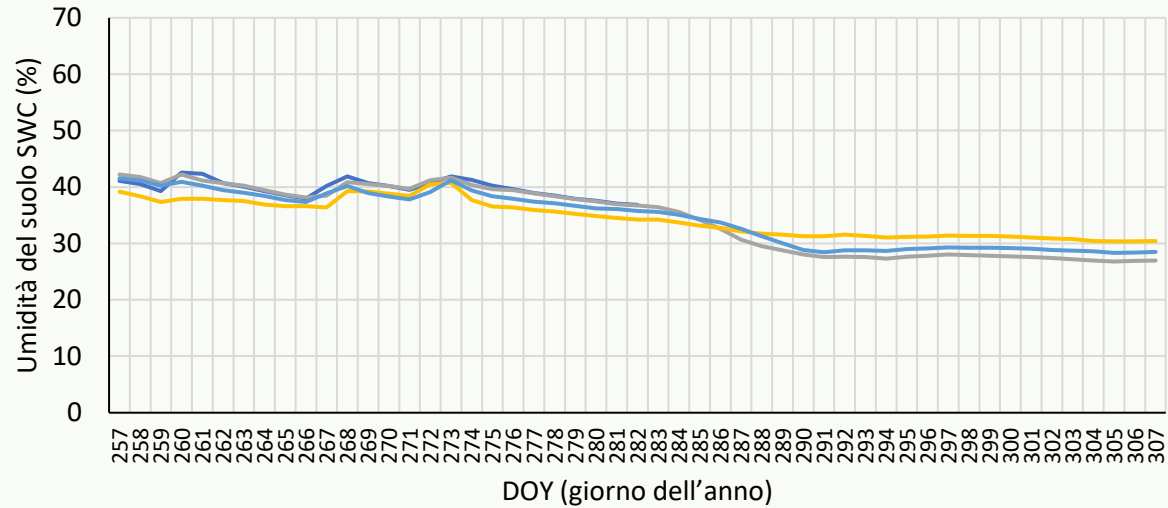


METEO MASTER (14 settembre DOY 257 – 3 novembre DOY 307)

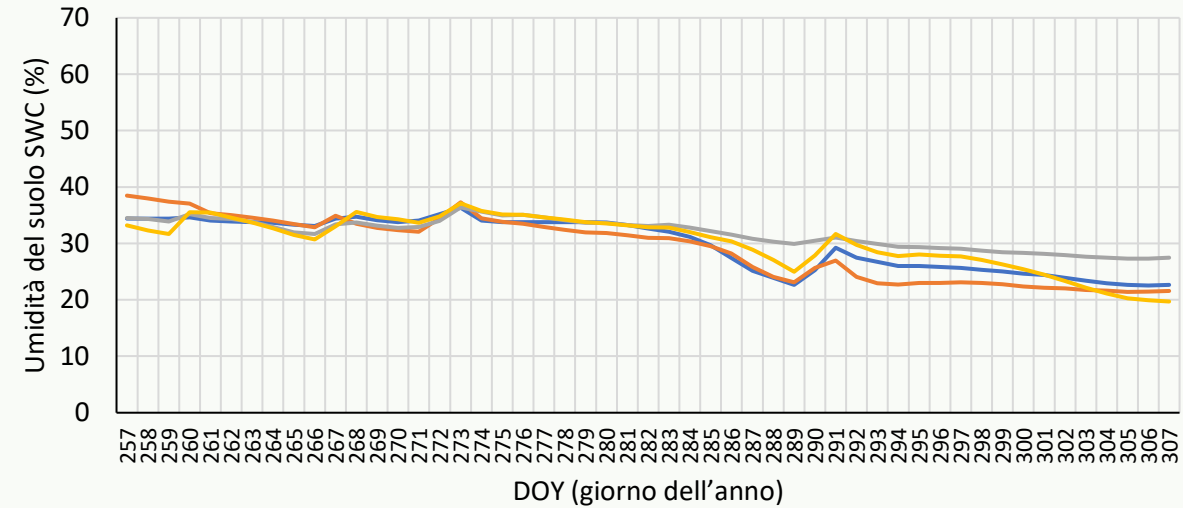


Azienda Agricola Beni 2022 – 2ª installazione

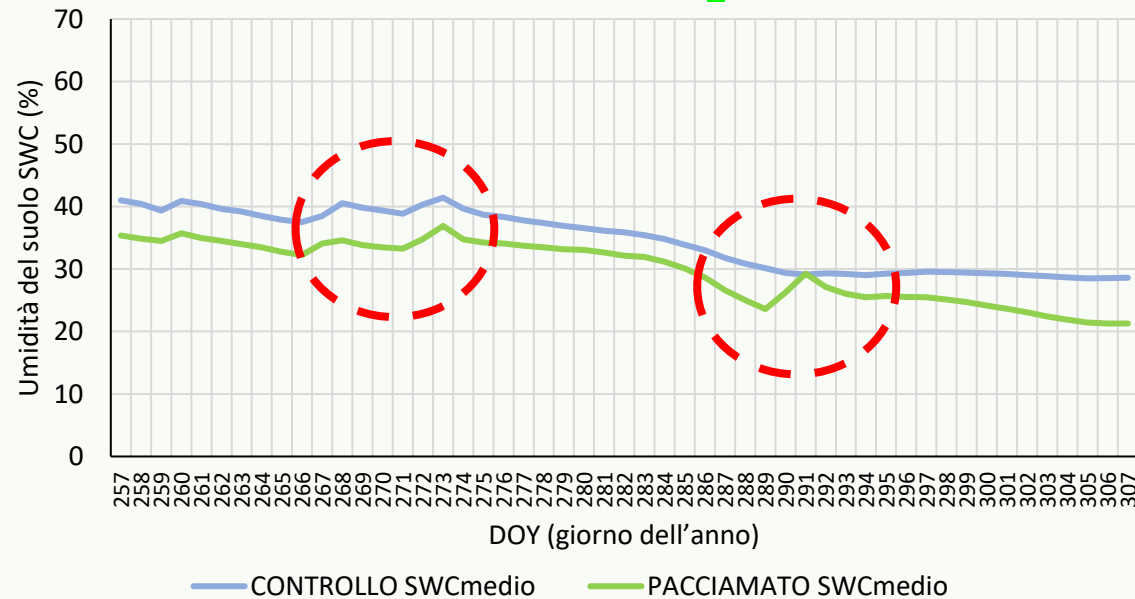
CONTROLLO (umidità del suolo 13 cm)



TELO 2 (umidità del suolo 13 cm)



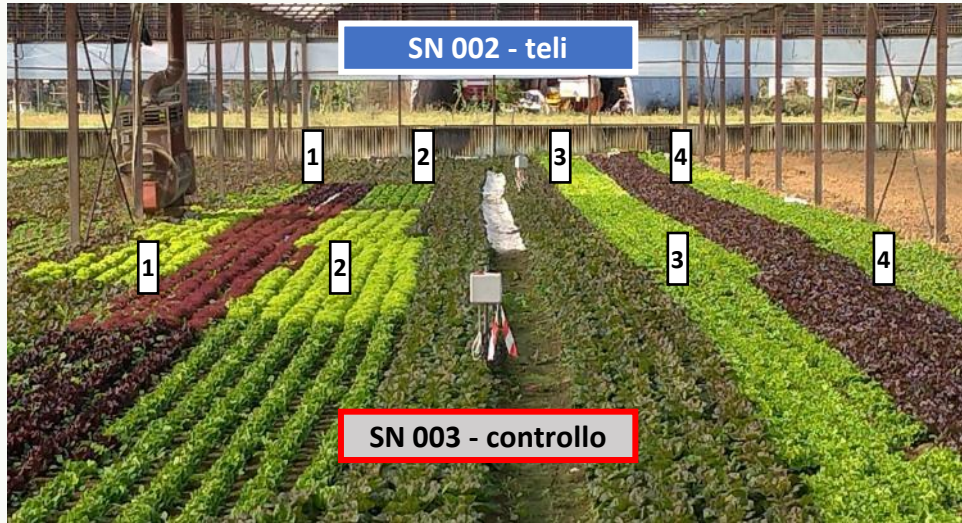
CONTROLLO vs TELO 2



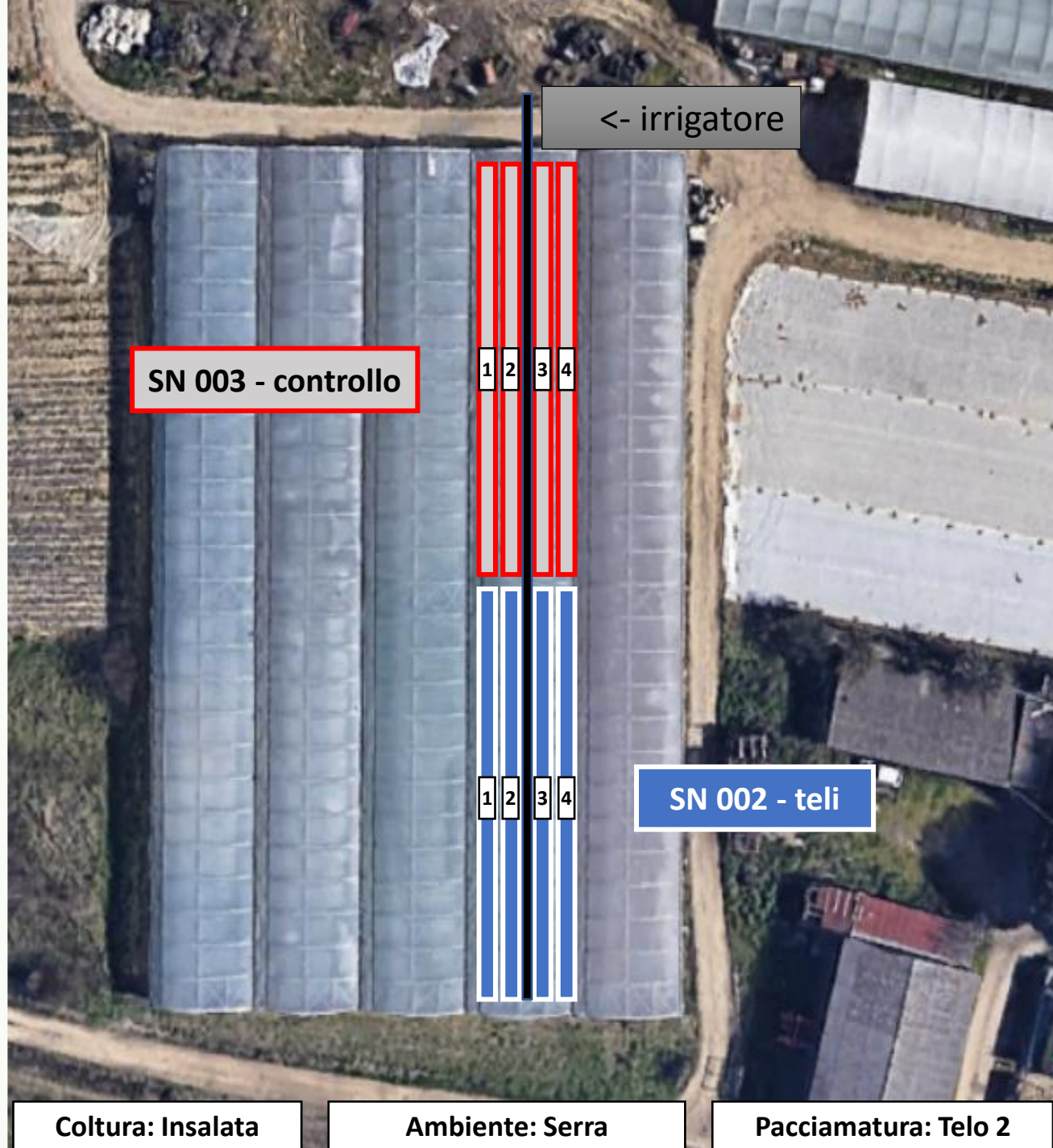
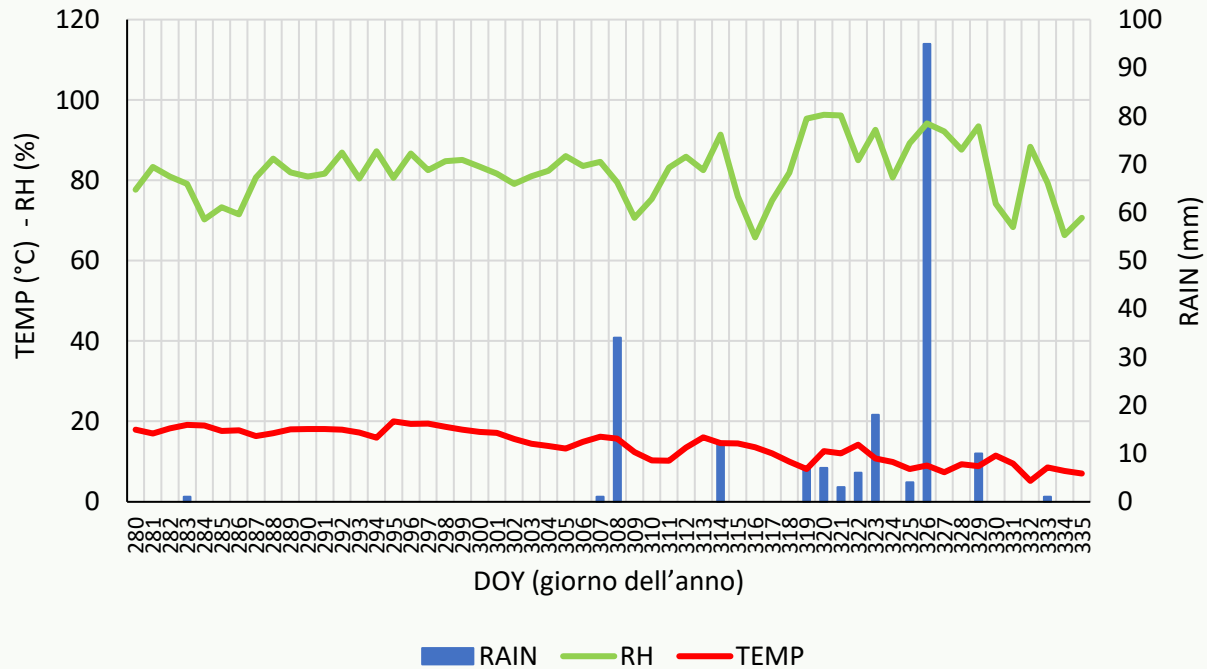
Calibrato

Note: i dati del sensore C1, dal 10/11/2022, non sono stati valutati in quanto il sensore è stato alterato in fase gestionale della coltura ed ha restituito valori errati.

Azienda Agricola Gabbrielli 2022 – 2ª installazione



METEO MASTER (7 ottobre DOY 280 – 1 dicembre DOY 335)



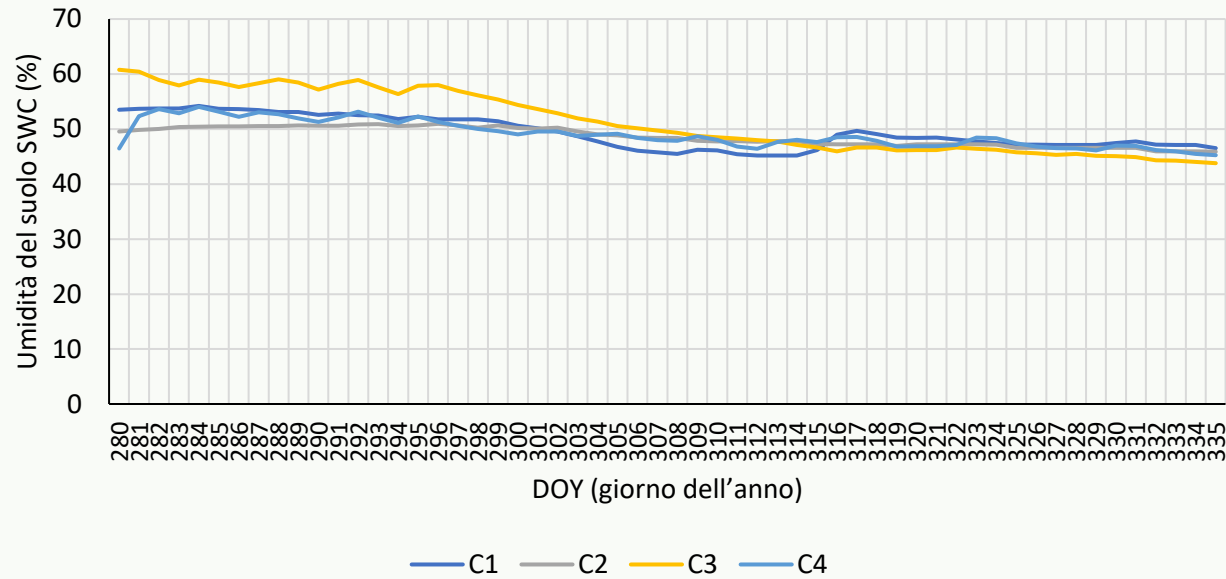
Coltura: Insalata

Ambiente: Serra

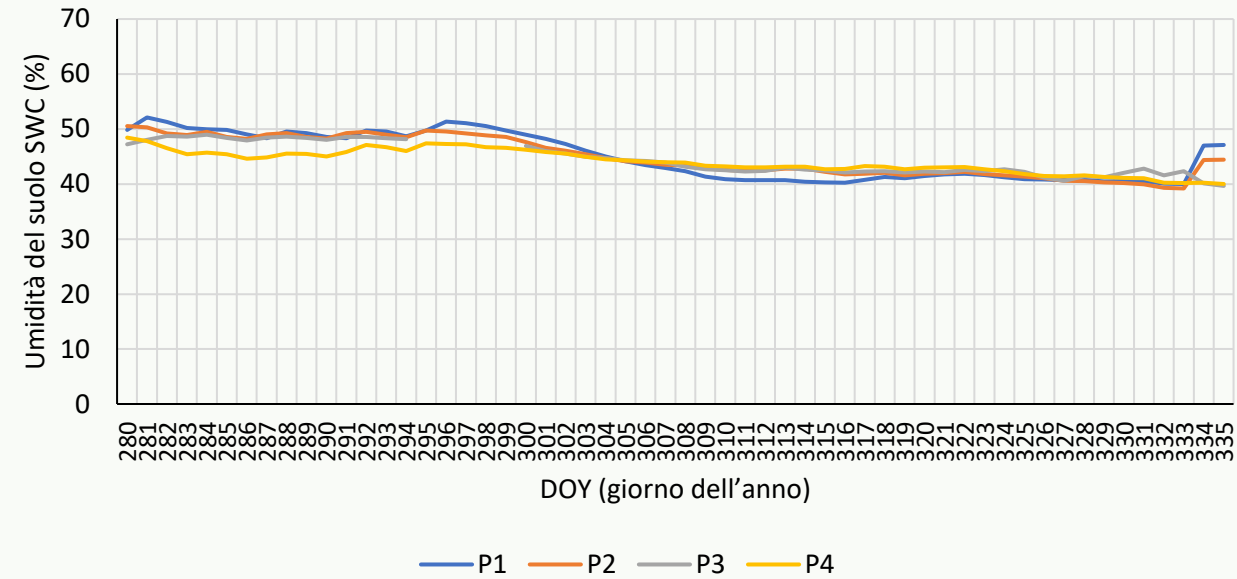
Pacciamatura: Telo 2

Azienda Agricola Gabrielli 2022 – 2ª installazione

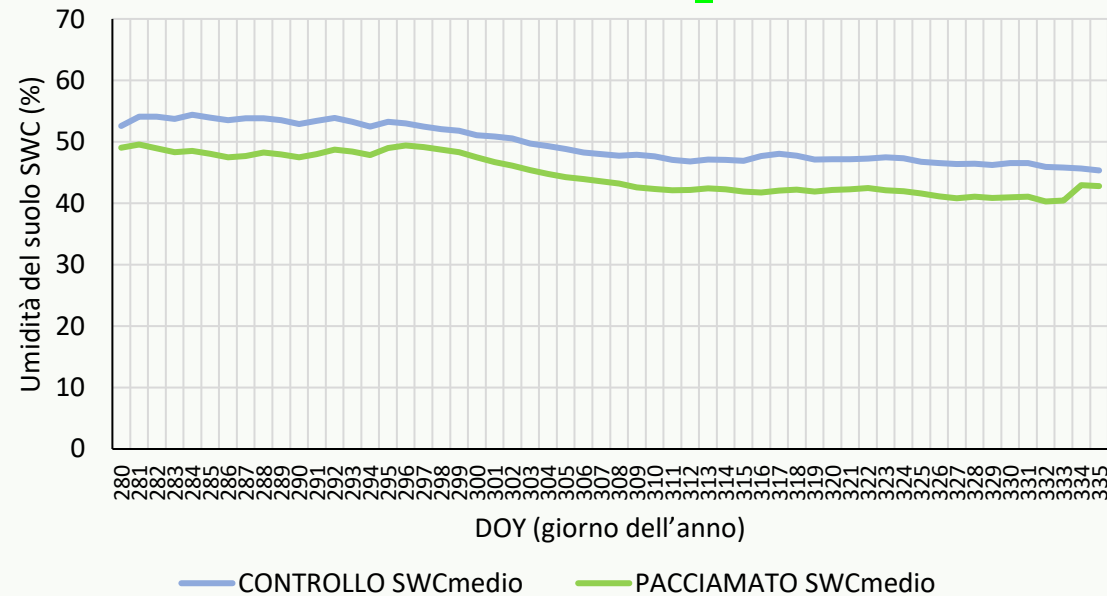
CONTROLLO (umidità del suolo 13 cm)



TELO 2 (umidità del suolo 13 cm)



CONTROLLO vs TELO 2

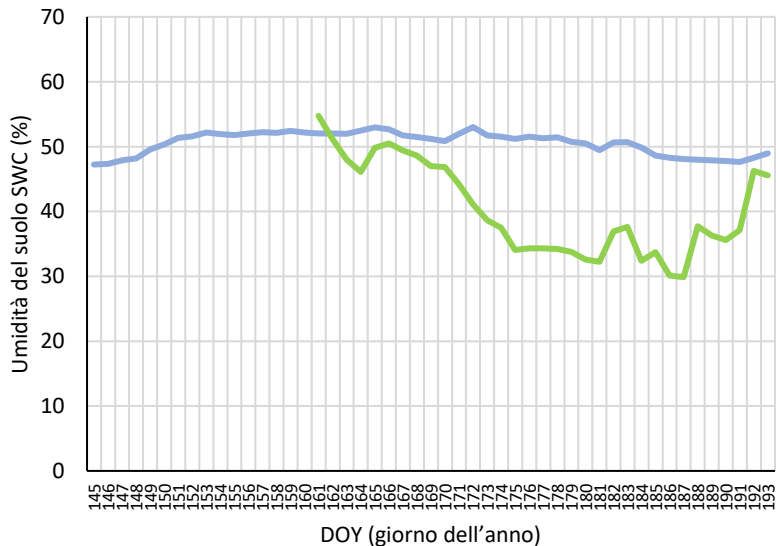


Calibrato

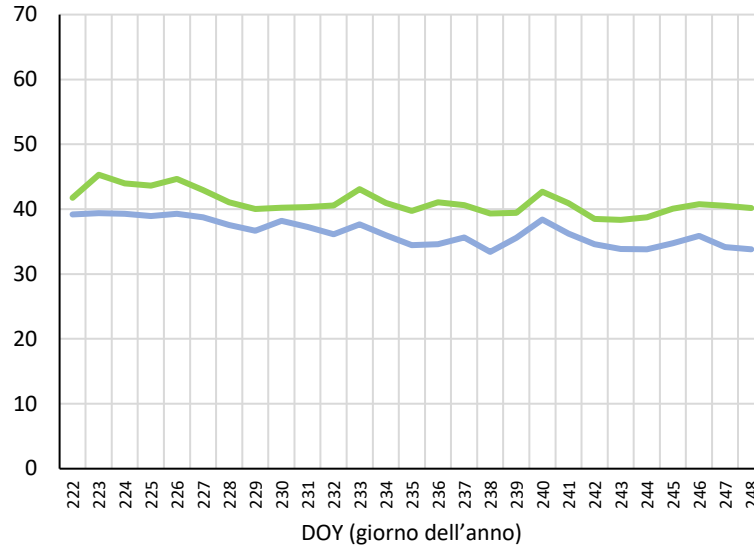
Note: il sensore SM100_3 (P3), nei giorni del 22 e 26 ottobre, a causa di un malfunzionamento elettronico, ha acquisito valori di umidità errati superiori alla soglia ammissibile pertanto stati esclusi dal report.

Profondità 20-25 cm

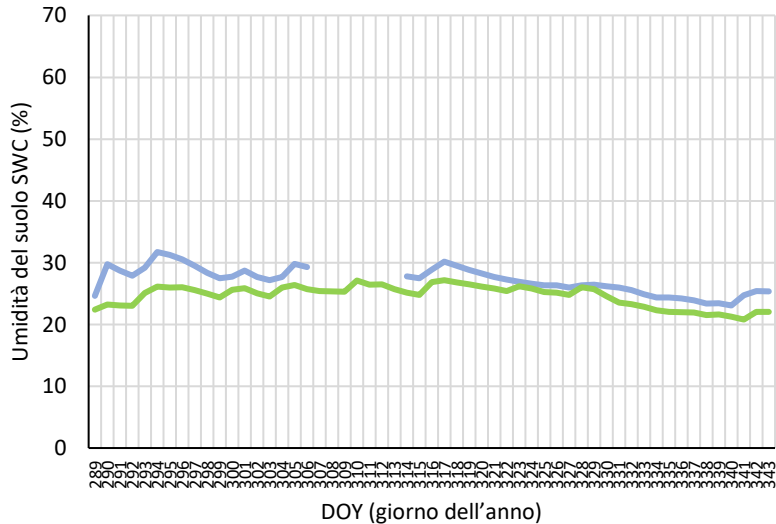
CONTROLLO vs TELO 1 Gabrielli 1a/2021



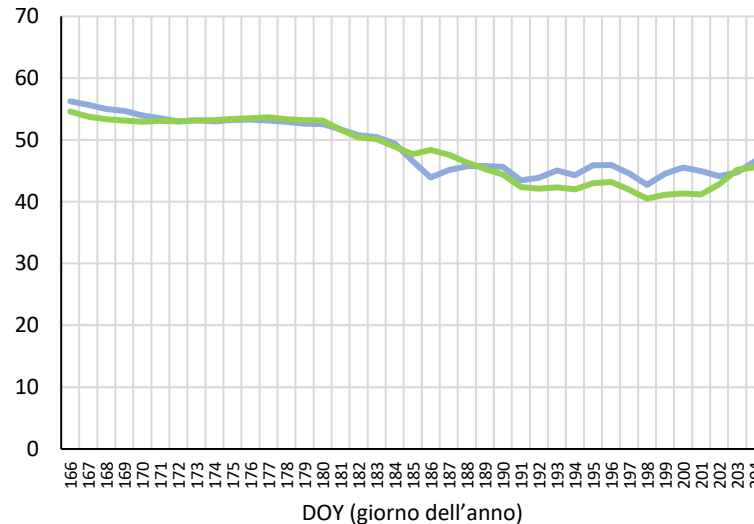
CONTROLLO vs TELO 1 Beni 1a/2021



CONTROLLO vs TELO 1 Gabrielli 2a/2021

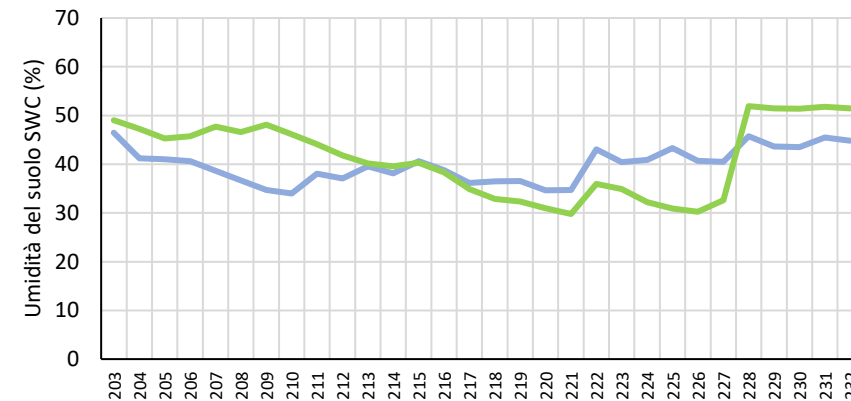


CONTROLLO (pol.) vs TELO 2 Gabrielli 1a/2022

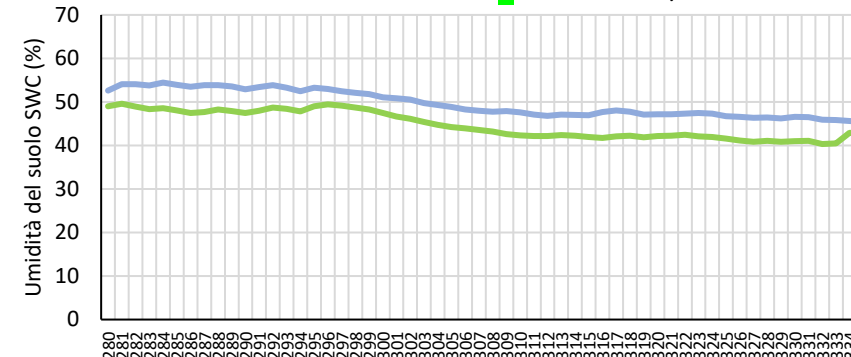


Profondità 13 cm

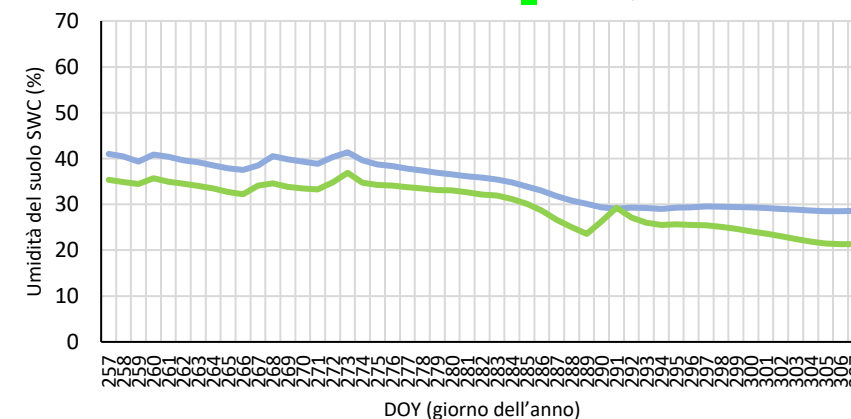
CONTROLLO vs TELO 2 Beni 1a/2022



CONTROLLO vs TELO 2 Gabrielli 2a/2022



CONTROLLO vs TELO 2 Beni 2a/2022



— CONTROLLO SWCmedio

— PACCIAMATO SWCmedio



Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto di Biometeorologia

Gian Luca Vannini – gianluca.vannini@ibe.cnr.it