



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Programma di Sviluppo Rurale 2014 - 2020

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale:
l'Europa investe nelle zone rurali

PROGETTO RISOSOST

PERCORSI AGRONOMICI INNOVATIVI PER UNA RISICOLTURA SOSTENIBILE

*Monitoraggio degli aspetti idrologici
relativi alla tecnica AWD e alla sommersione invernale*

A. Facchi, D. Tkachenko, M. Rienzner, G. Gilardi, P. Mascherpa, B. Ortuani

DiSAA - Università degli Studi di Milano (arianna.facchi@unimi.it)

Sperimentazione condotta nell'ambito del progetto di ricerca RISOSOST «Percorsi agronomici innovativi per una risicoltura sostenibile» selezionato con il bando per il finanziamento di progetti nell'ambito del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2022. Operazione 16.2.01. Progetto ammesso a finanziamento con D.d.s. 20 dicembre 2022 n. 18638



Tecniche di semina

semina in
acqua



semina
interrata



Gestione agronomica semplificata

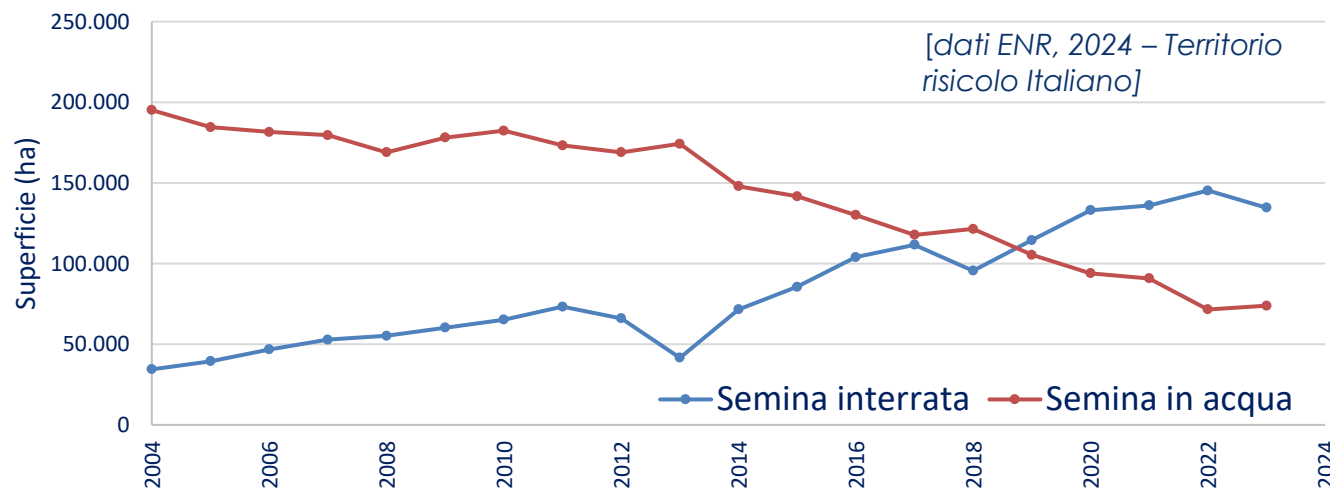
ma...

- **Abbassamento della falda freatica all'inizio della stagione irrigua (aprile-maggio).**

+

- **Maggiore competizione per la risorsa irrigua tra il riso e altre colture (es. mais) nel mese più critico (giugno/luglio).**




Alternative?

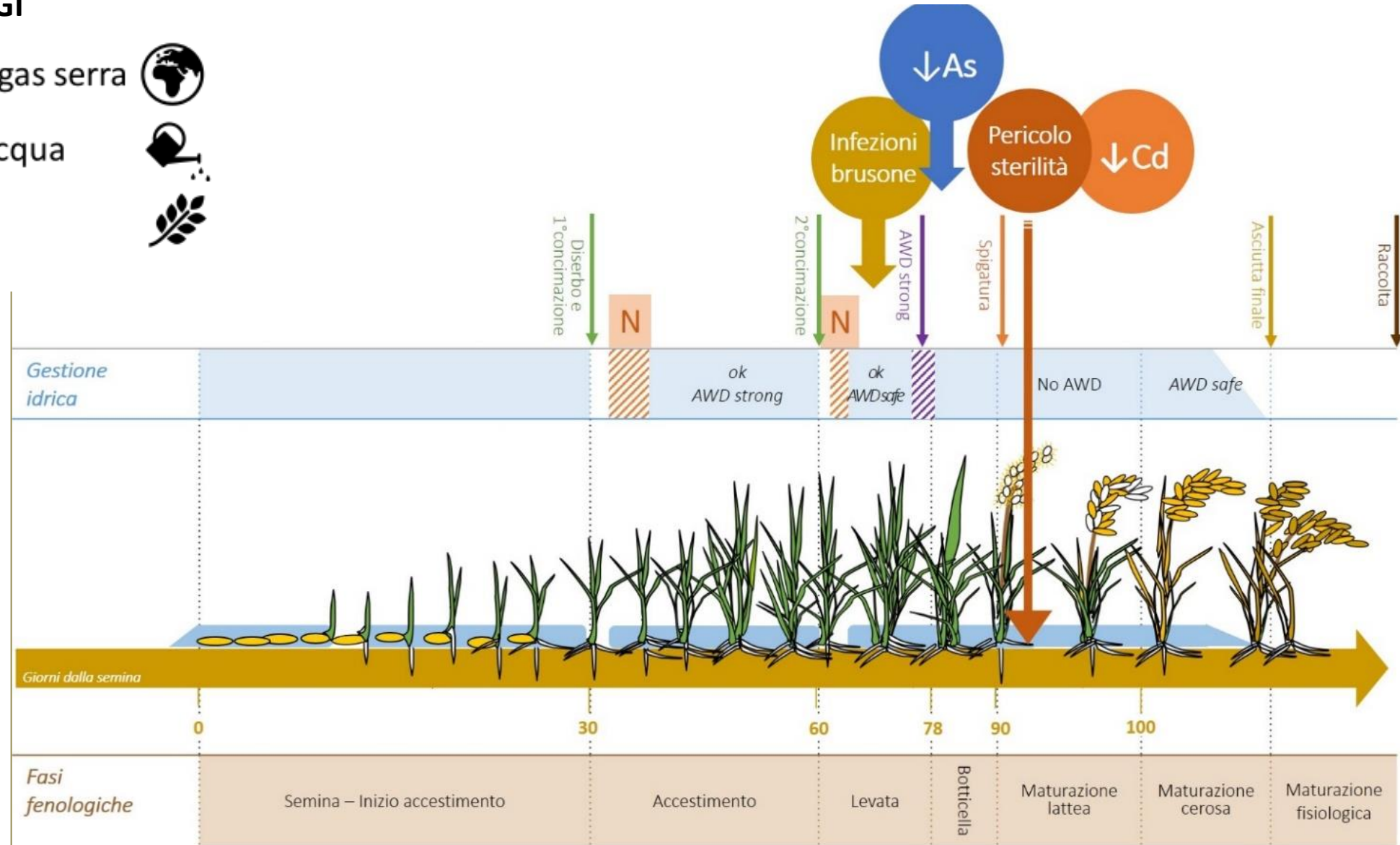


Tecnica AWD (Alternate Wetting and Drying)

Protocollo AWD adottato in RISOSOST

VANTAGGI

- ↓ Emissioni di gas serra 
- ↓ Utilizzo di acqua 
- ▬ Produzione 



Sommersione invernale delle risaie

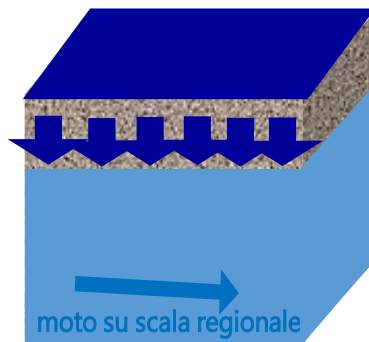
La sommersione invernale è una pratica agronomica che consiste nel sommergere gli appezzamenti agricoli alla fine della stagione colturale per un periodo che va dall'autunno-inverno fino all'inizio della primavera successiva.

VANTAGGI

- Migliora la degradazione dei residui colturali
- Può ridurre il carico di infestanti
- Ricarica la falda freatica



Sommersione estiva



Sommersione invernale:
grande area sommersa



Sommersione invernale:
piccola area sommersa



Attività svolte in RISOSOST da UNIMI

1. Selezione dei dispositivi più idonei per la gestione in campo dell'AWD
2. Supporto alla gestione dell'AWD nelle 3 aziende agricole partner
3. Collaborazione alla messa a punto di un protocollo operativo per la gestione AWD (Linee Guida entro un anno dal termine del progetto);
4. Valutazione degli effetti della sommersione invernale sul livello della falda freatica nelle tre aziende partner
5. Stima del numero di cicli e dei turni irrigui medi relativi all'AWD nei suoli della Lomellina
6. Stima degli effetti della sommersione invernale sui fabbisogni irrigui e sulla ricarica in Lomellina



1. Selezione dei dispositivi più idonei per la GESTIONE dell'AWD

Sonde di umidità



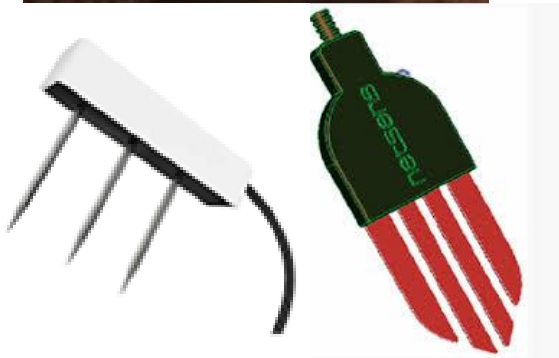
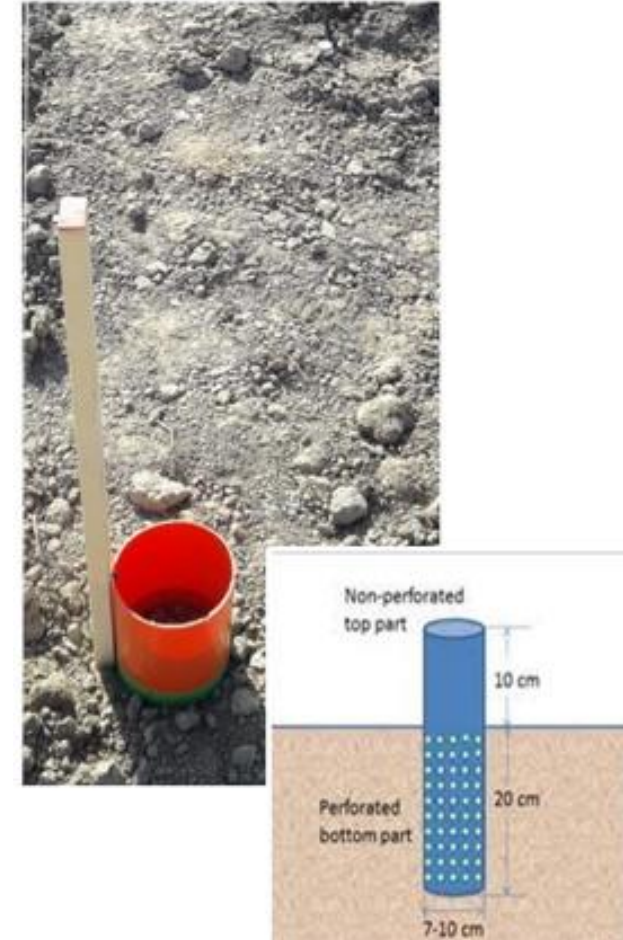
Tensiometri idraulici



Sensori di potenziale



Water Tube



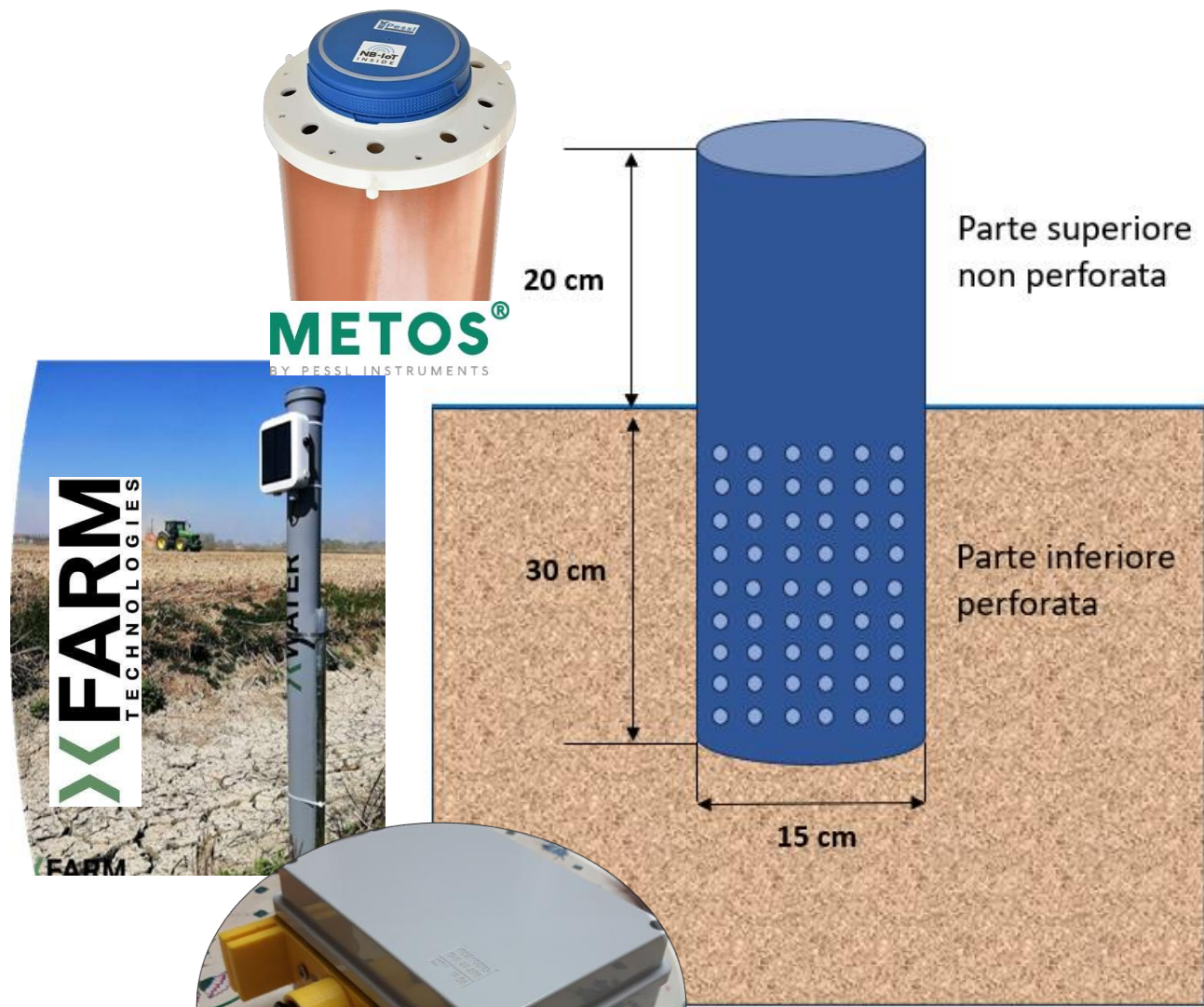
Tutti hanno mostrato vantaggi e limiti!

WT → più pratico e scevro da “effetti di posizionamento”.



1. Strumenti di GESTIONE AWD: WATER TUBES con sensori di livello

Il dispositivo più pratico da raccomandare per le risaie sembra essere il **Water Tube...** ma necessita di sensori di livello!



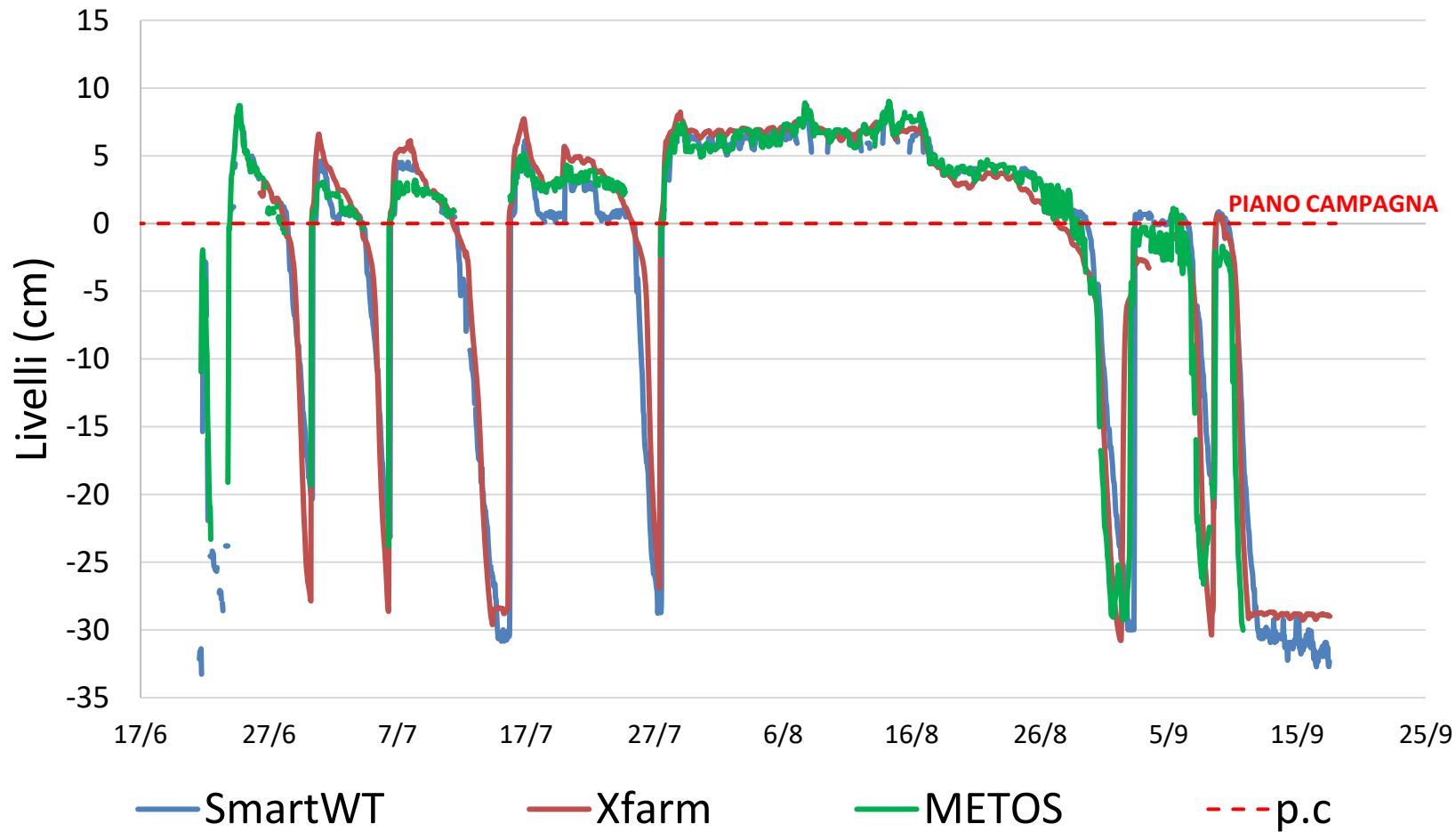
SmartWT





1. Strumenti di GESTIONE AWD: WATER TUBES con sensori di livello

CONFRONTO SENSORI DI LIVELLO Azienda IRU (Castello D'Agogna), 2024



Smart-WT, costituito da:

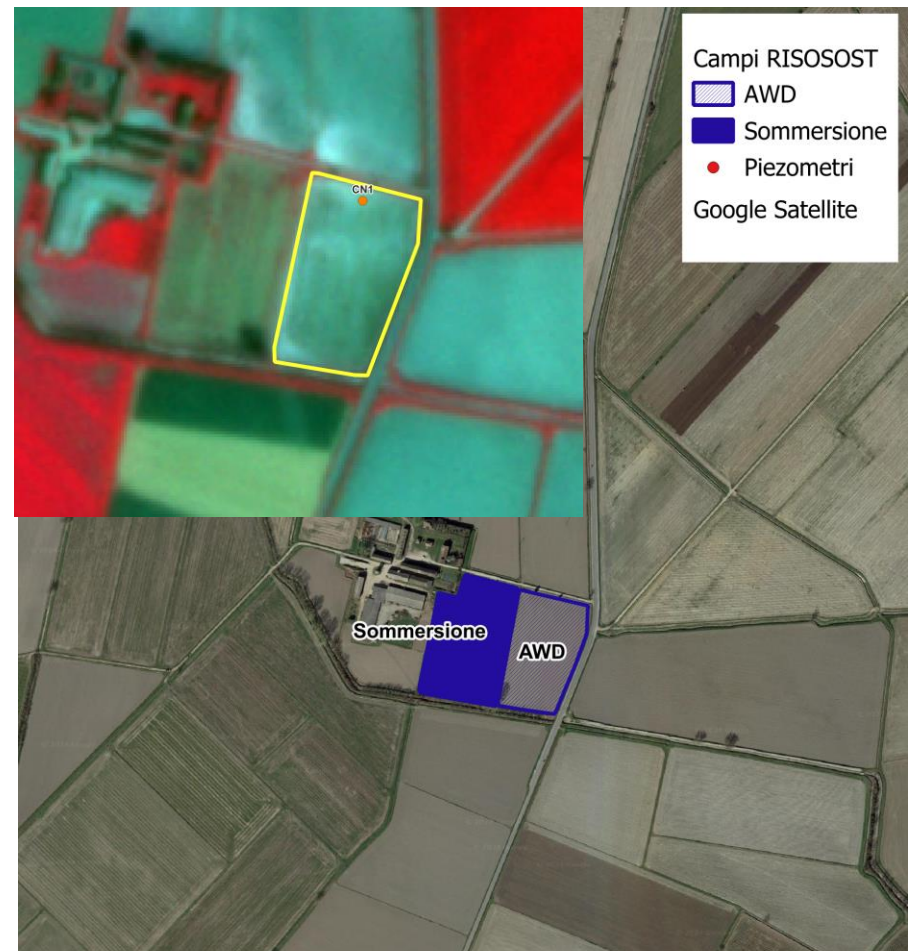
- Batteria piombo 4000mAh
- Nano timer di accensione
- Arduino Nano
- Sim900 modulo GSM
- Scheda SIM attiva 10 anni
- Sensore ad ultrasuoni impermeabile
- WT da inserire nel suolo
- *ThingSpeak*: server on-line per la visualizzazione dati



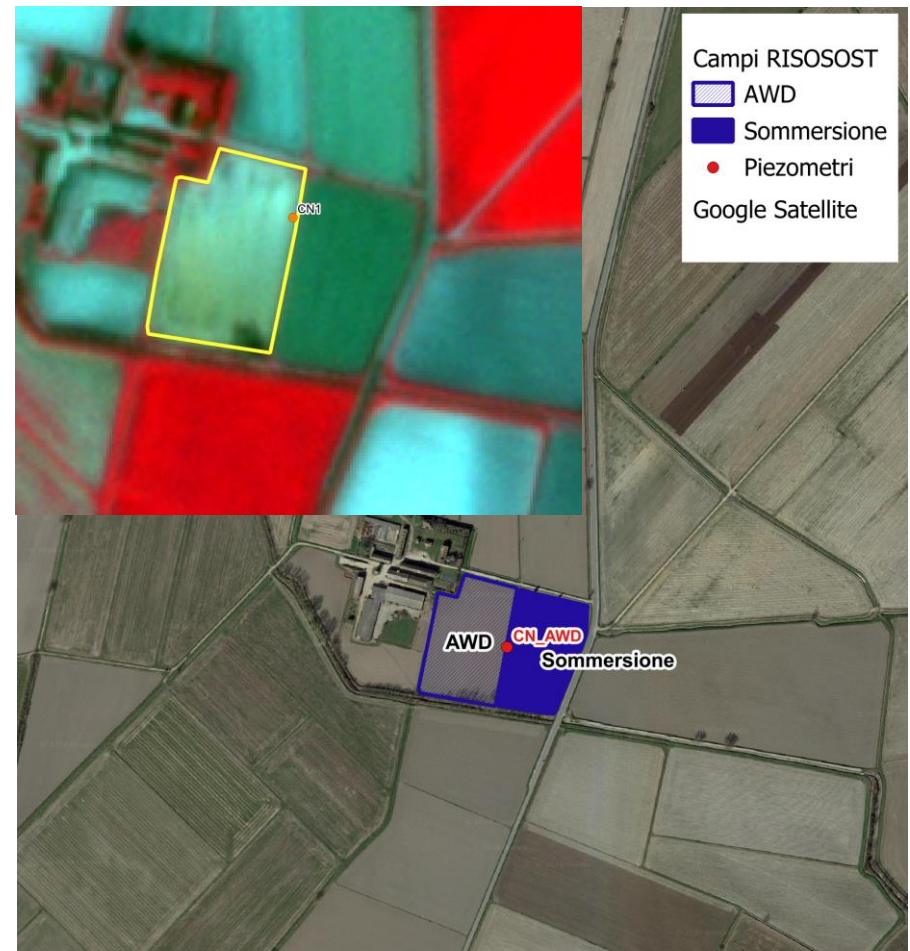


2. Supporto alla gestione AWD - Az. Agricola IRU

Az. IRU 2023



Az. IRU 2024



Punto	Profondità	% Sabbia	% Limo	% Argilla	Tessitura	Bulk density
CN1	5	53	34	13	FRANCO SABBIOSO	1.50
CN1	30	46	33	20	FRANCO	
CN1	50	62	19	19	FRANCO SABBIOSO	
CN1	80	85	7	8	SABBIOSO FRANCO	

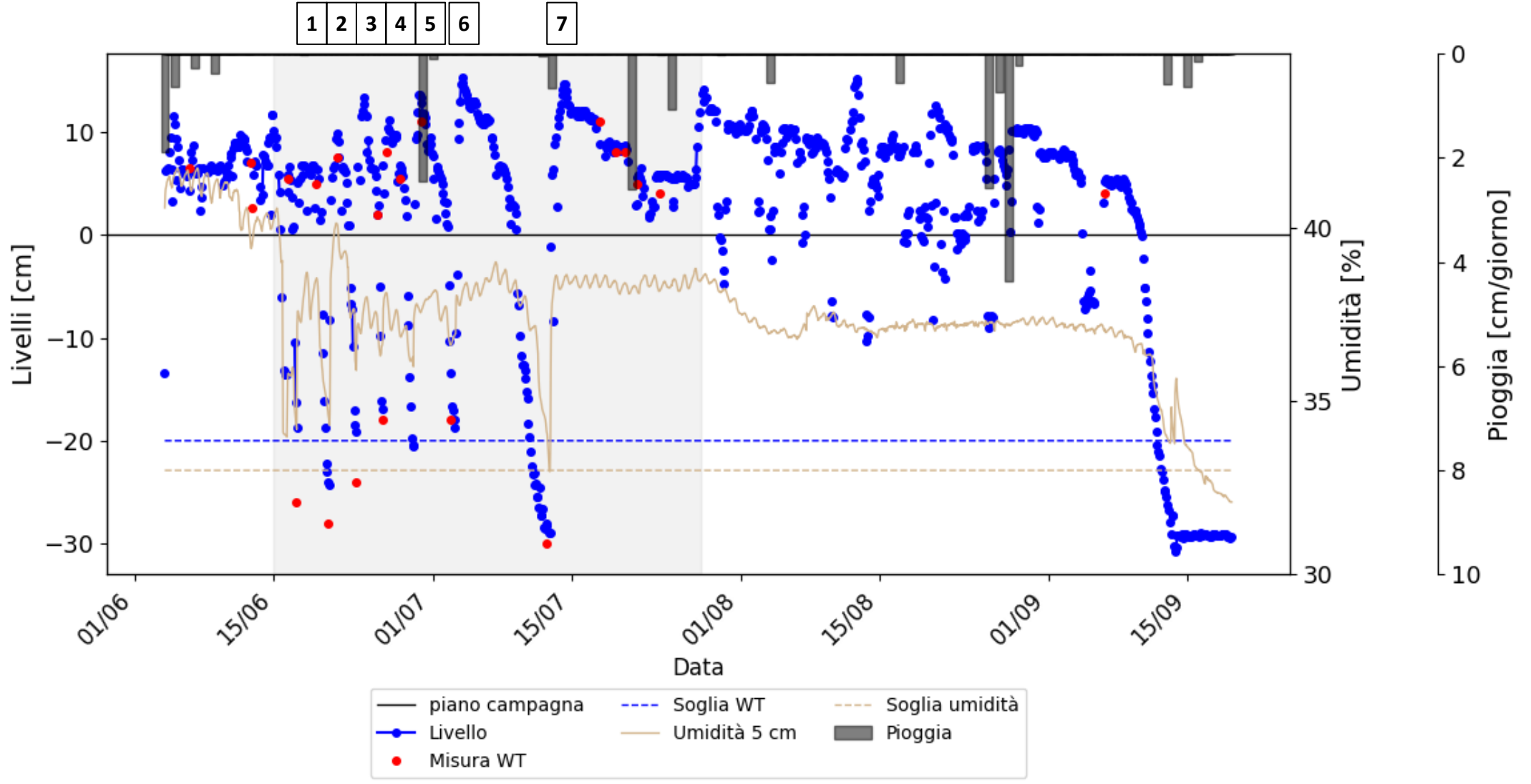
Punto	Profondità	% Sabbia	% Limo	% Argilla	Tessitura	Bulk density
CN1	5	57	29	14	FRANCO SABBIOSO	1.42
CN1	30	58	28	14	FRANCO SABBIOSO	
CN1	50	59	27	14	FRANCO SABBIOSO	
CN1	80	56	23	21	FRANCO SABBIOSO ARGILLOSO	





2. Supporto alla gestione AWD - Az. Agricola IRU

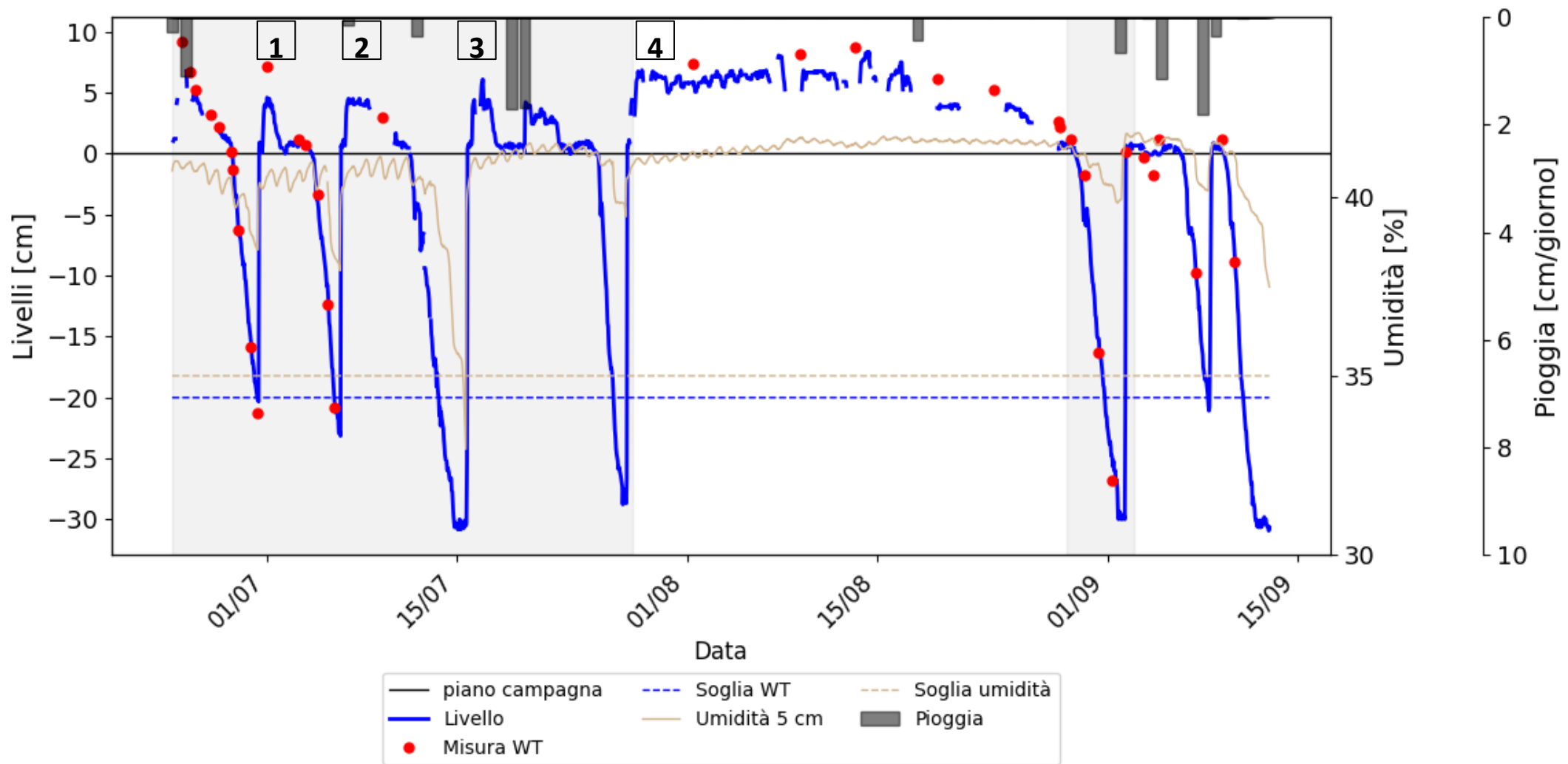
Azienda IRU 2023





2. Supporto alla gestione AWD - Az. Agricola IRU

Azienda IRU 2024





2. Supporto alla gestione AWD - Az. Agricola Daghetta

Az. Daghetta 2023



Punto	Profondità	% Sabbia	% Limo	% Argilla	Tessitura	Bulk density
CB1	5	36	43	21	FRANCO	1.31
CB1	30	27	46	27	FRANCO ARGILLOSO	
CB1	50	21	47	32	FRANCO ARGILLOSO	
CB1	80	26	41	33	FRANCO ARGILLOSO	

Az. Daghetta 2024



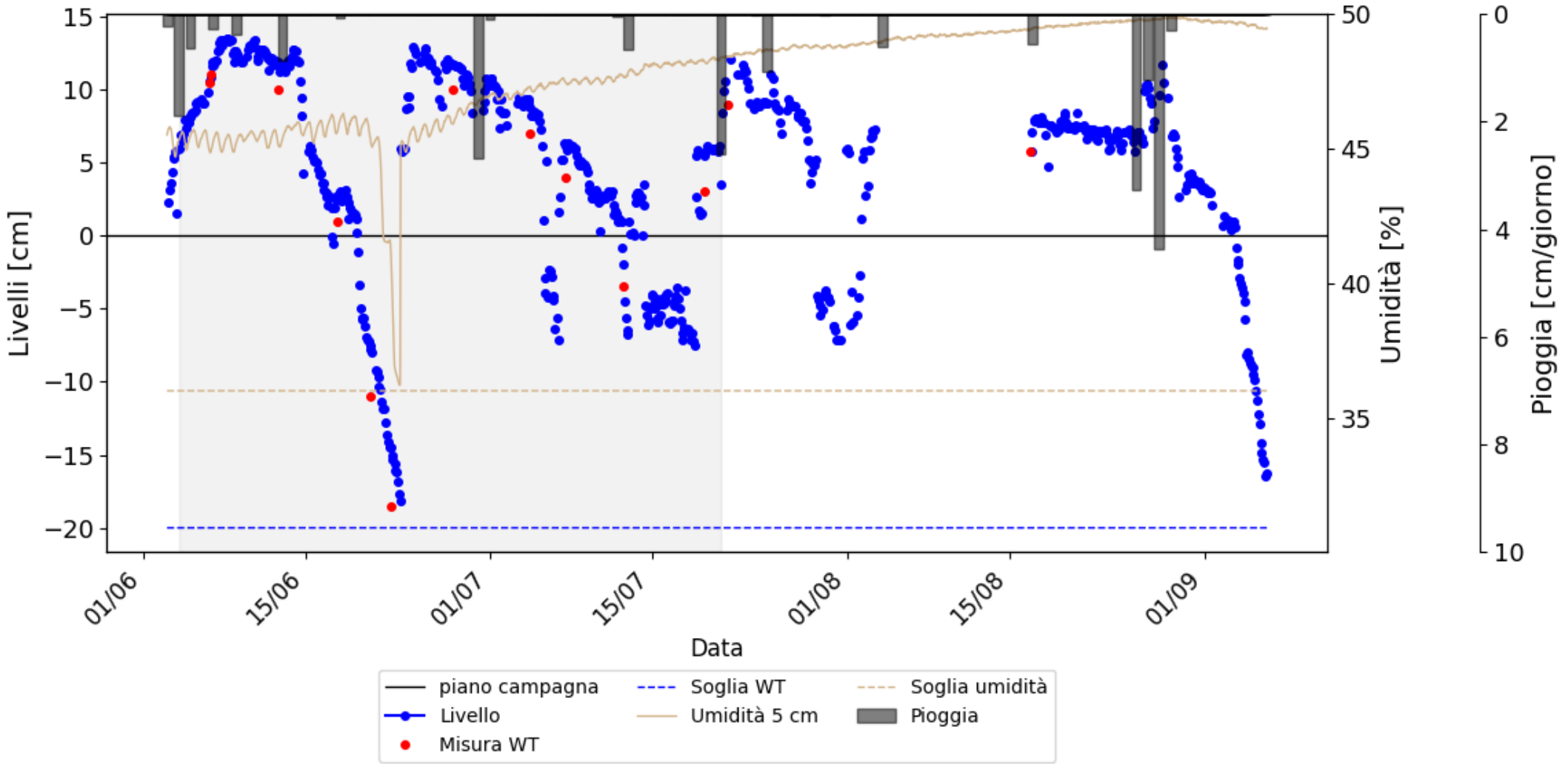
Punto	Profondità	% Sabbia	% Limo	% Argilla	Tessitura	Bulk density
CB1	5	49	35	16	FRANCO	1.30
CB1	30	41	38	21	FRANCO	
CB1	50	37	39	24	FRANCO	
CB1	80	50	31	19	FRANCO	





2. Supporto alla gestione AWD - Az. Agricola Daghetta

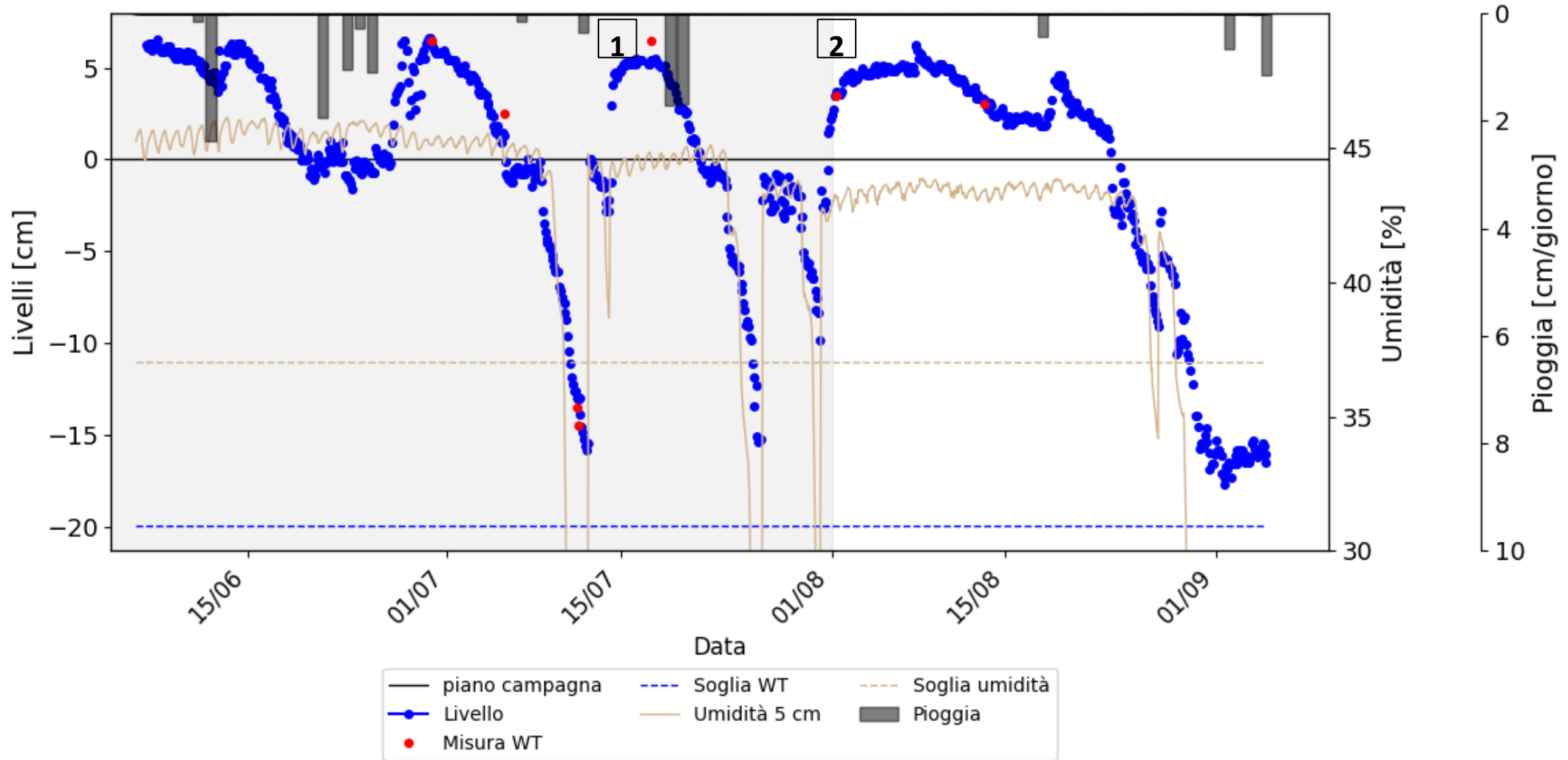
Azienda Daghetta 2023





2. Supporto alla gestione AWD - Az. Agricola Daghetta

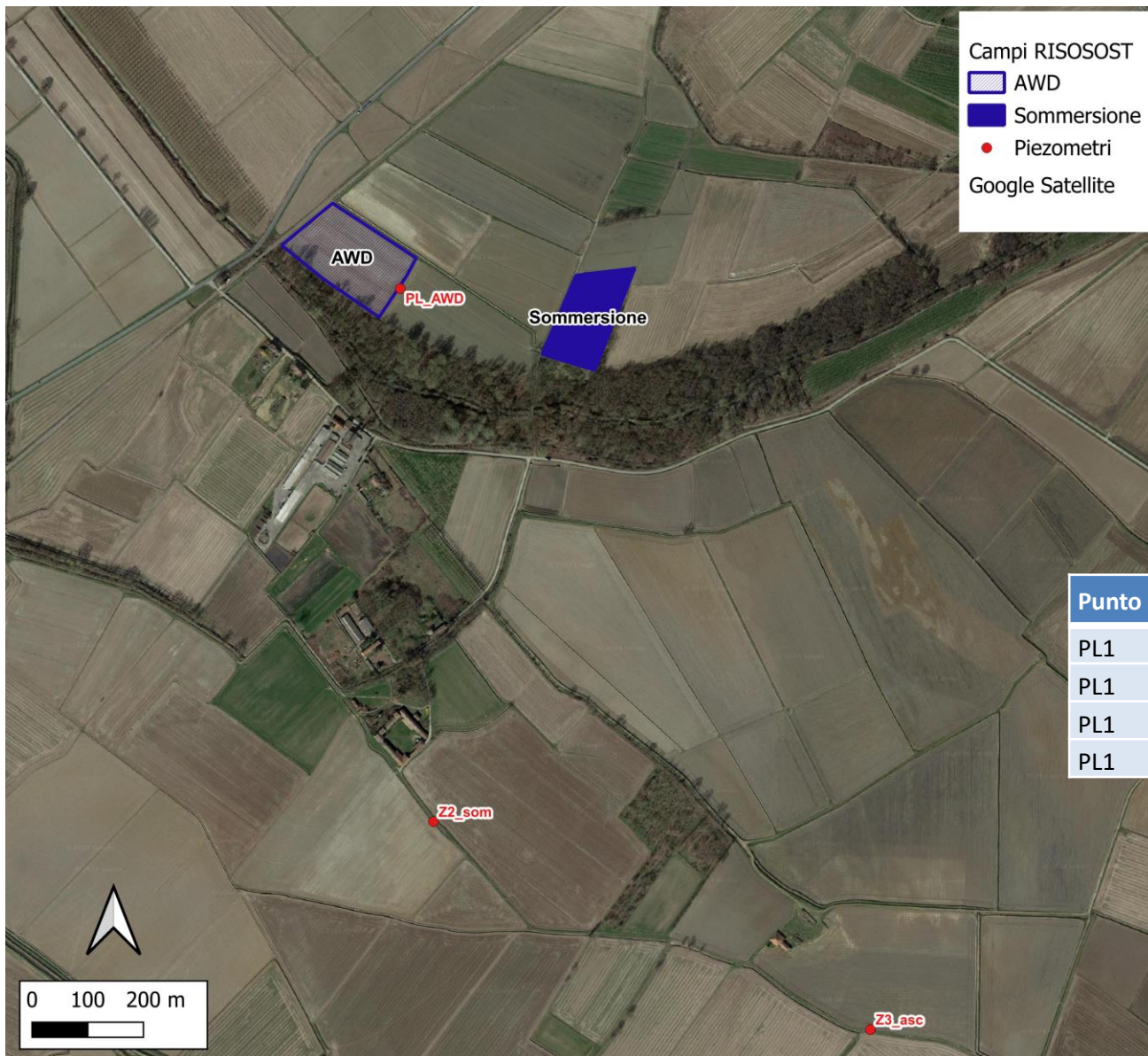
Azienda Daghetta 2024





2. Supporto alla gestione AWD - Az. Agricola Braggio

Az. Braggio 2023 - 2024



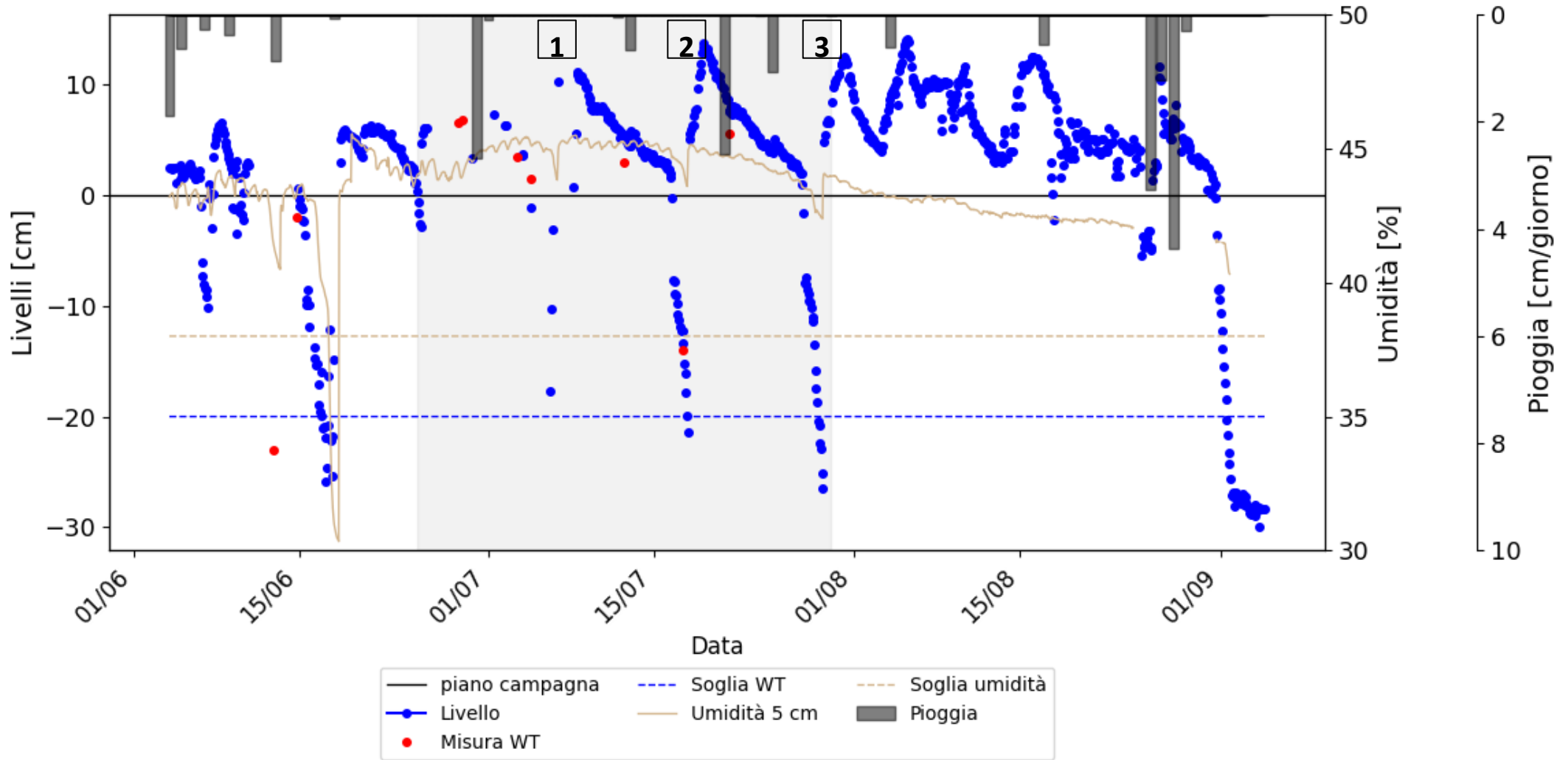
Punto	Profondità	% Sabbia	% Limo	% Argilla	Tessitura	Bulk density
PL1	5	51	34	15	FRANCO	1.37
PL1	30	62	22	16	FRANCO SABBIOSO	
PL1	50	70	15	16	FRANCO SABBIOSO	
PL1	80	69	23	7	FRANCO SABBIOSO	



2. Supporto alla gestione AWD - Az. Agricola Braggio



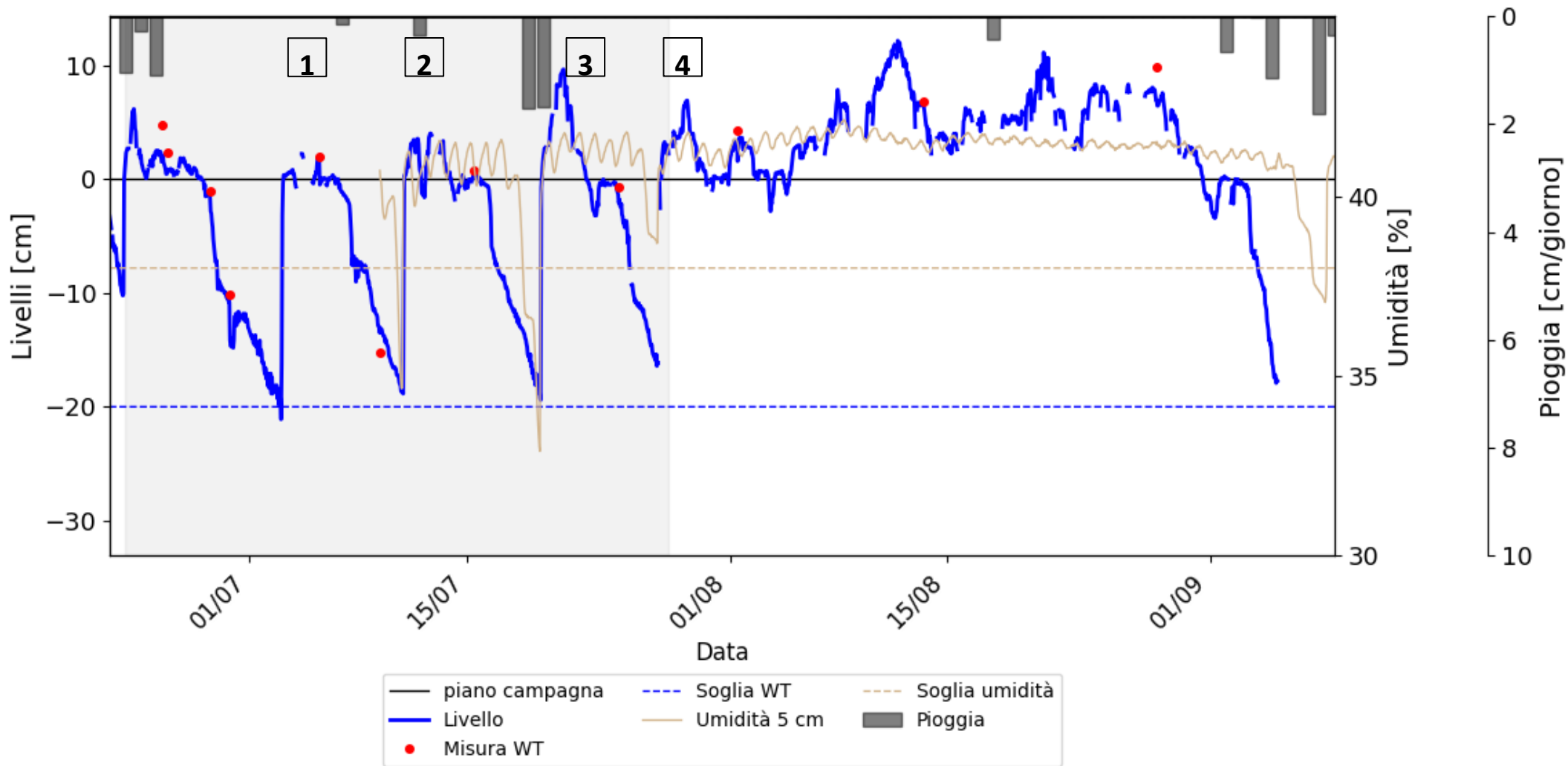
Azienda Braggio 2023





2. Supporto alla gestione AWD - Az. Agricola Braggio

Azienda Braggio 2024





2. RICAPITOLANDO... aziende, annate agrarie e cicli AWD

Azienda	Anno	Varietà riso	UC	Bulk density (1° oriz)	N Irrigazioni*	Tessitura (1° oriz/2° oriz)	Soggiacenza media* (m)	Pioggia* (mm)	Intervallo medio tra le sommersioni (g)	Soglia WT (cm)
IRU	2024	CL388	409	1.42	4 + 1	Franco Sabbioso/Franco Sabbioso	0.94	53	7	20/30
	2023	Cammeo	408	1.50	7	Franco Sabbioso/Franco	0.94	72	4	20
Daghetta	2024	Leonidas CL	430	1.30	2	Franco/Franco	0.17	108	12	20
	2023	CL388	430	1.31	0	Franco/Franco Argilloso	0.0 (p.c)	102	-	20
Braggio	2024	Selenio	429	1.37	4	Franco/Franco Sabbioso	1.26	63	8	20
	2023	Selenio	429	1.37	3	Franco/Franco Sabbioso	1.26	72	9	20

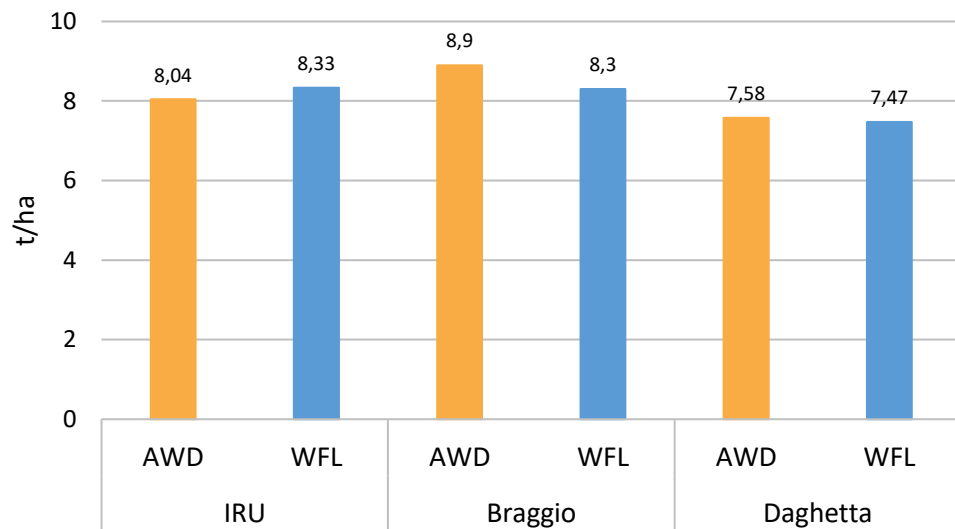
* Soggiacenza media, Pioggia, N° irrigazioni: tra accestimento e botticella



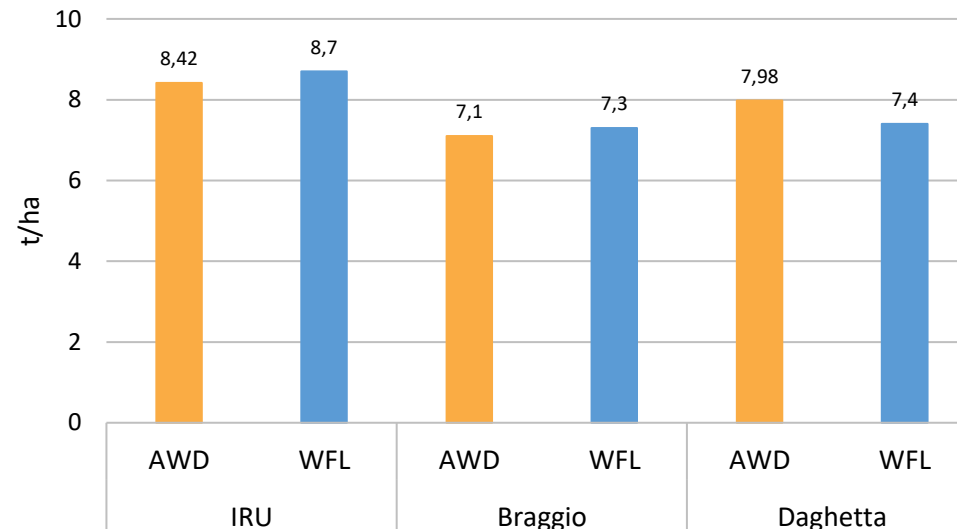


2. e produzioni

PRODUZIONI 2023



PRODUZIONI 2024



Produzione t/ha (14% UR)		2023	2024
IRU	AWD	8.04	8.42
	WFL	8.33	8.70
Braggio	AWD	8.9	7.1
	WFL	8.3	7.3
Daghetta	AWD	7.58	7.98
	WFL	7.47	7.40



3. Messa a punto di un PROTOCOLLO OPERATIVO per AWD

ENTRO 1 ANNO DALLA FINE DEL PROGETTO (→ dicembre 2025)

Risponderà alle domande:

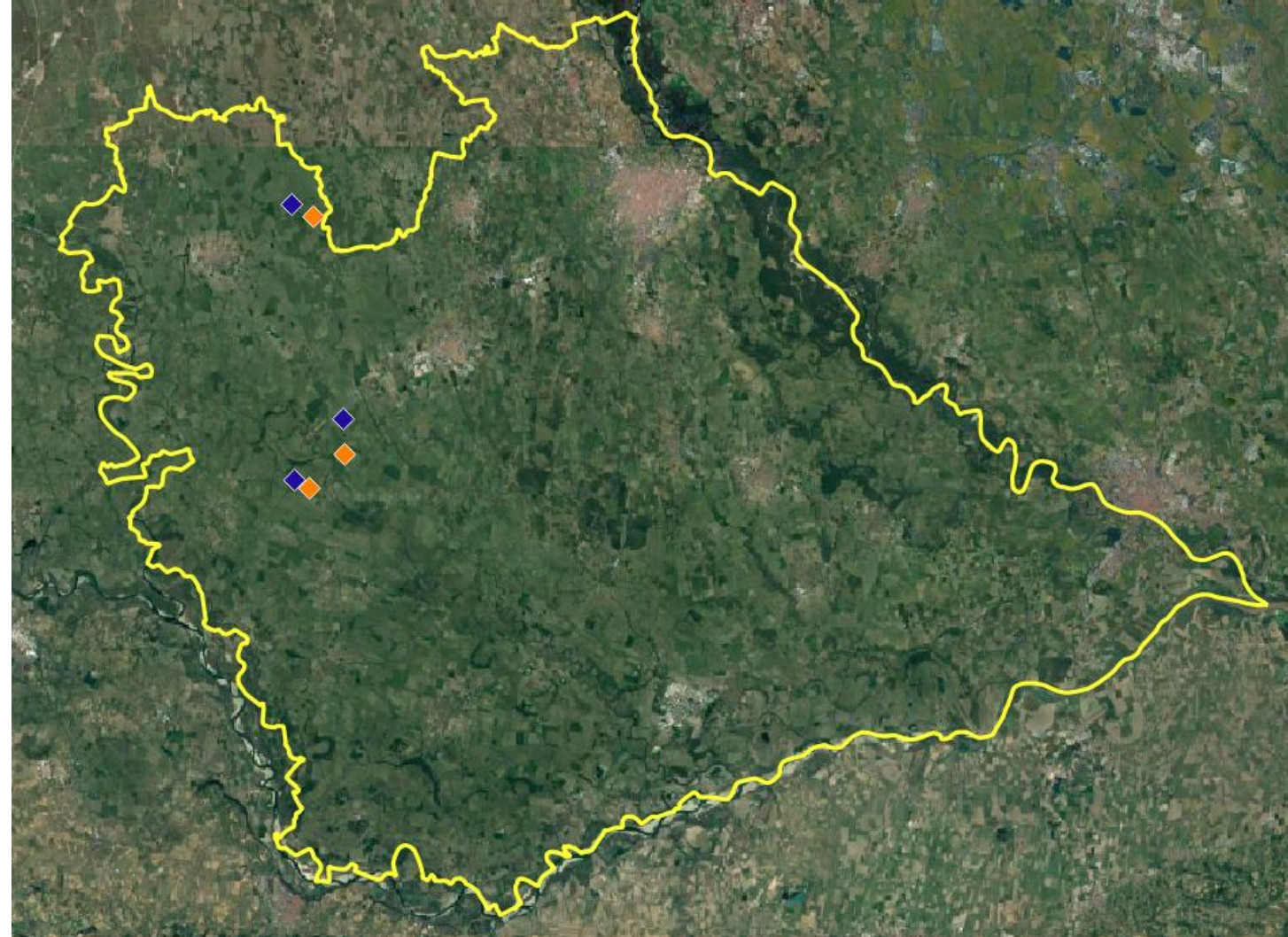
- Che caratteristiche devono avere i WT da utilizzare per il monitoraggio AWD?
- Dove vanno posizionati i dispositivi?
- Come installare i dispositivi?
- Quando risommergere (soglie da osservare per tipologia di suolo e in relazione alle diverse fasi di sviluppo del riso).



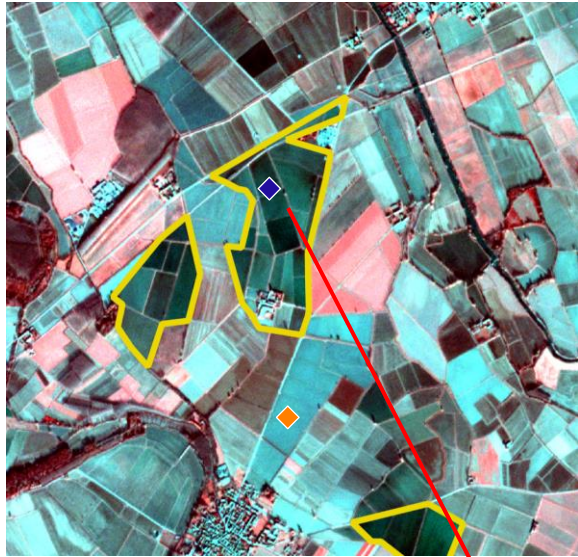


4. Monitoraggio dei livelli della falda freatica

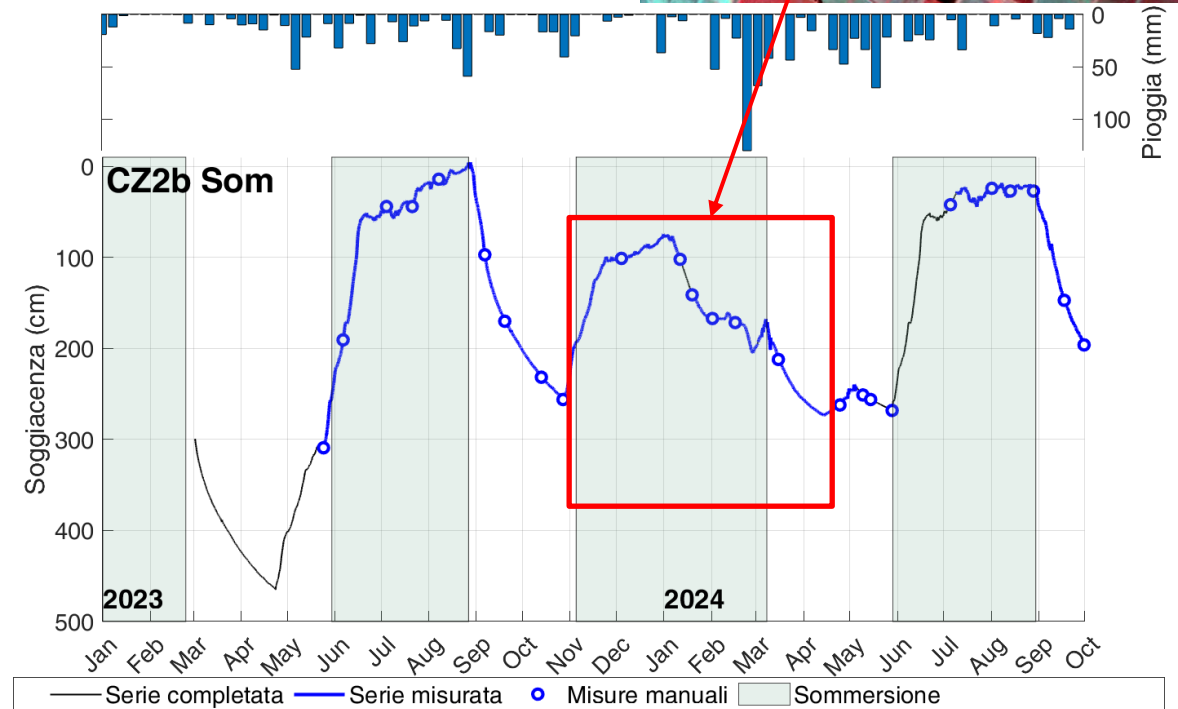
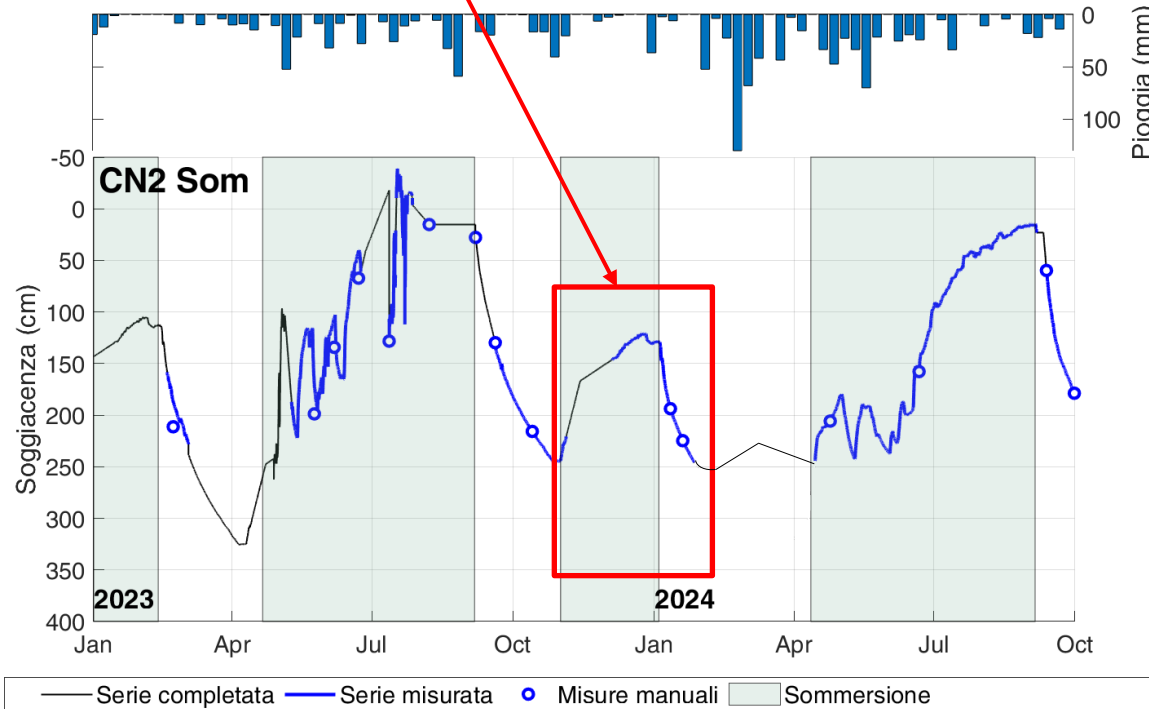
- ◆ 3 pozzetti situati all'interno di aree sommerse durante l'inverno
- ◆ 3 pozzetti posizionati all'esterno dell'area sommersa durante l'inverno



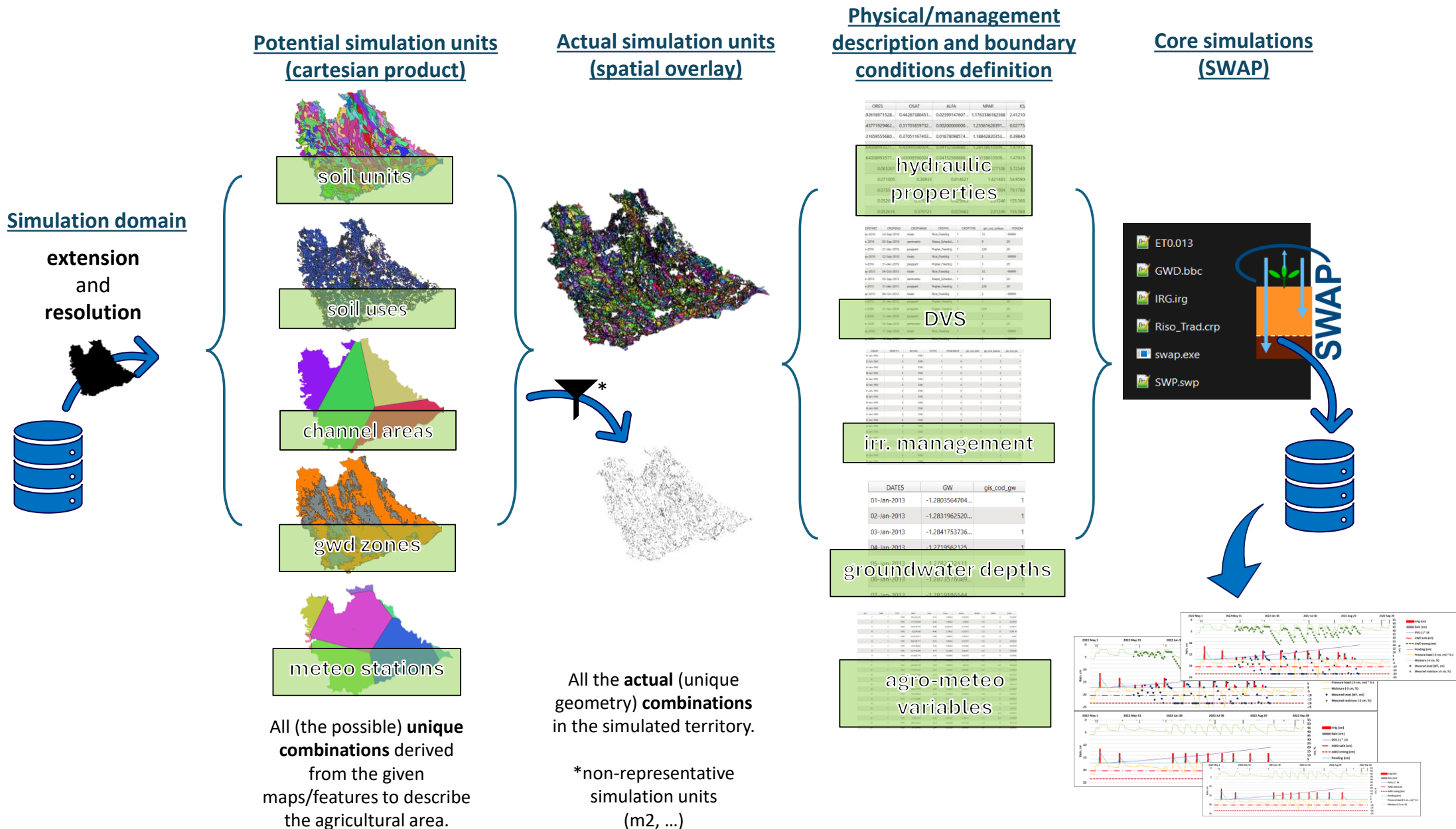
4. Monitoraggio della falda - Az. Agricole IRU e Braggio



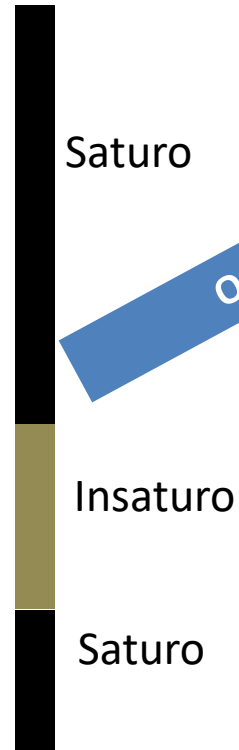
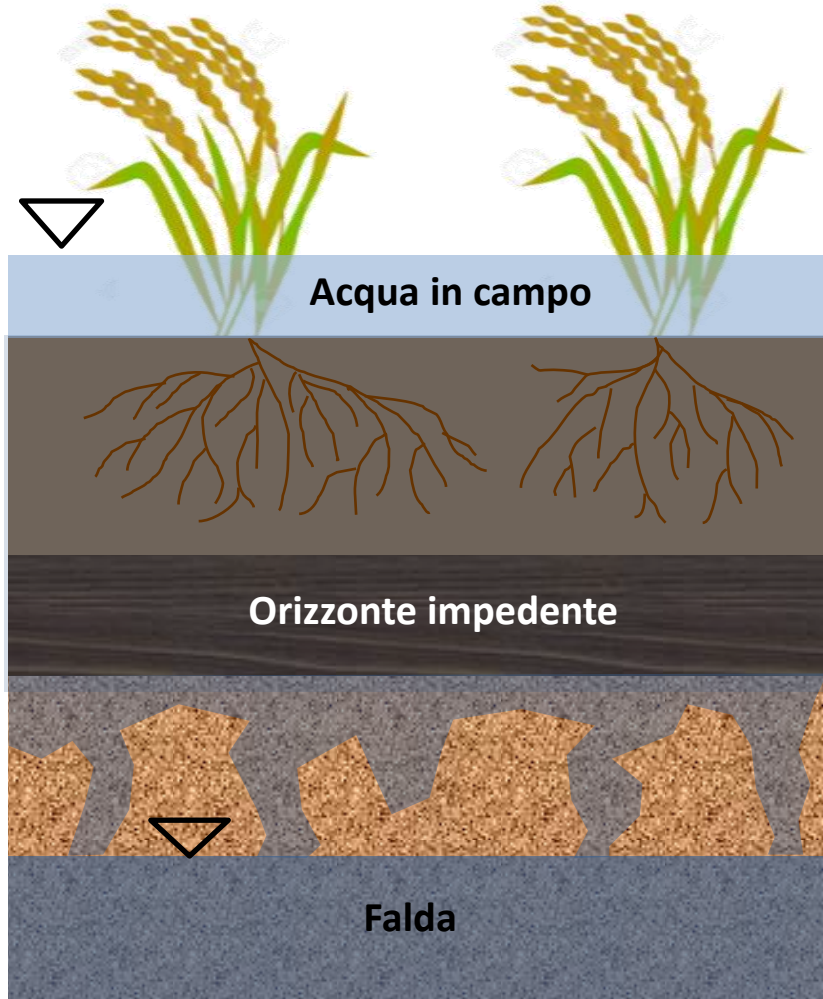
Azienda	Periodo sommersione	Durata sommersione
Az. IRU	15/11/22 – 12/02/23	89 giorni
	01/11/23 – 04/01/24	64 giorni
Az. Braggio	15/11/22 – 24/01/23	70 giorni
	05/11/23 – 21/02/24	107 giorni



5. e 6. Costruzione di un modello agro-idrologico per le aree a riso



Schematizzazione di un suolo a risaia



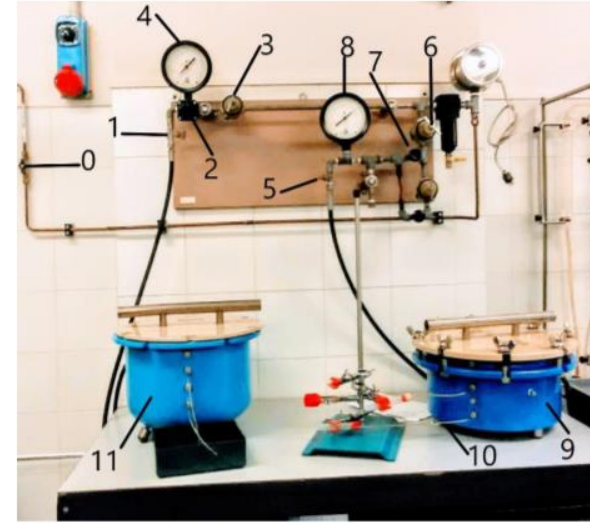
Parametri idraulici dei suoli a risaia

2021/2023
Analisi di Laboratorio
[ERSAF - UniMi]

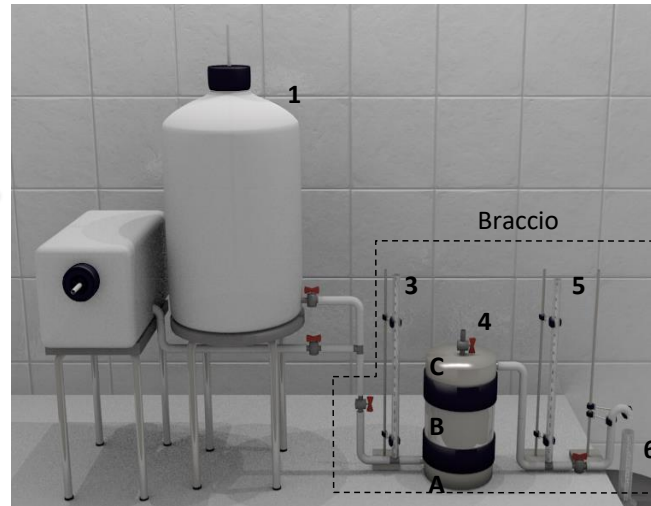
Campioni disturbati: analisi fisico-chimiche di routine. →



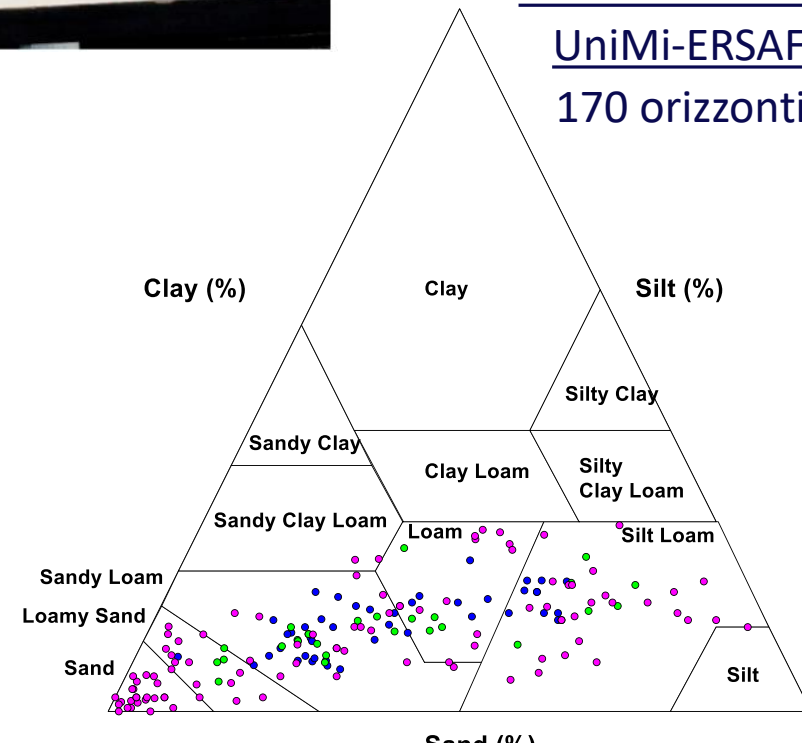
Campioni indisturbati di piccole dimensioni: misura del contenuto idrico alle tensioni di: -1, -5, -10, -33, -300, -600, -1200 e -1500 kPa con cassetta tensiometrica e piastre di Richards.



Campioni indisturbati di grandi dimensioni: determinazione della conducibilità idraulica del suolo saturo con apparato di Darcy (Core Method). →

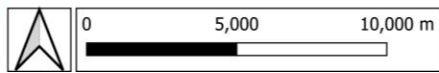
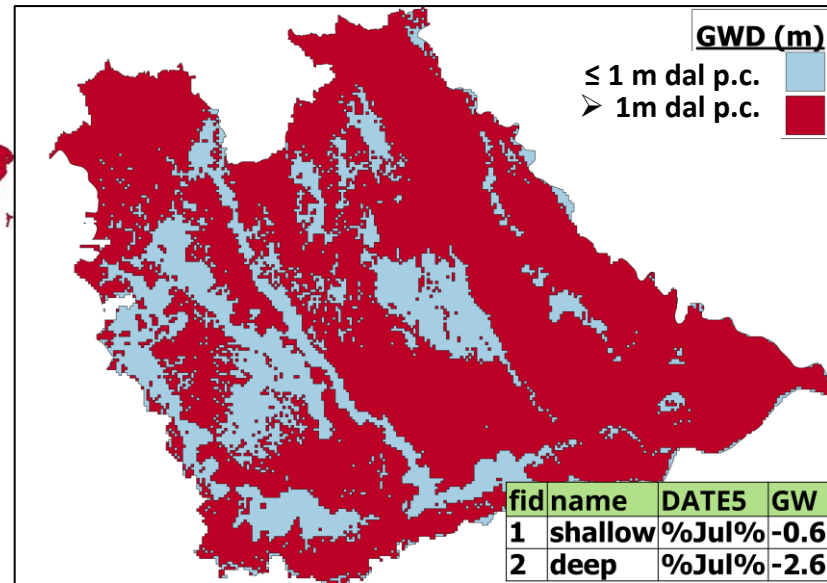
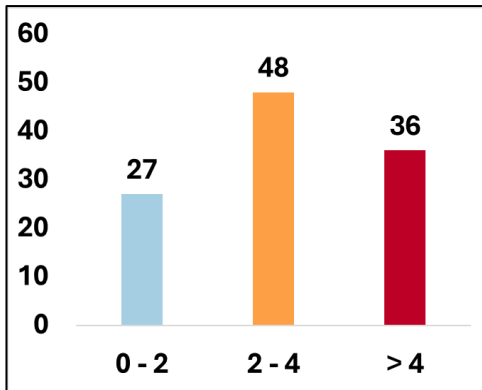
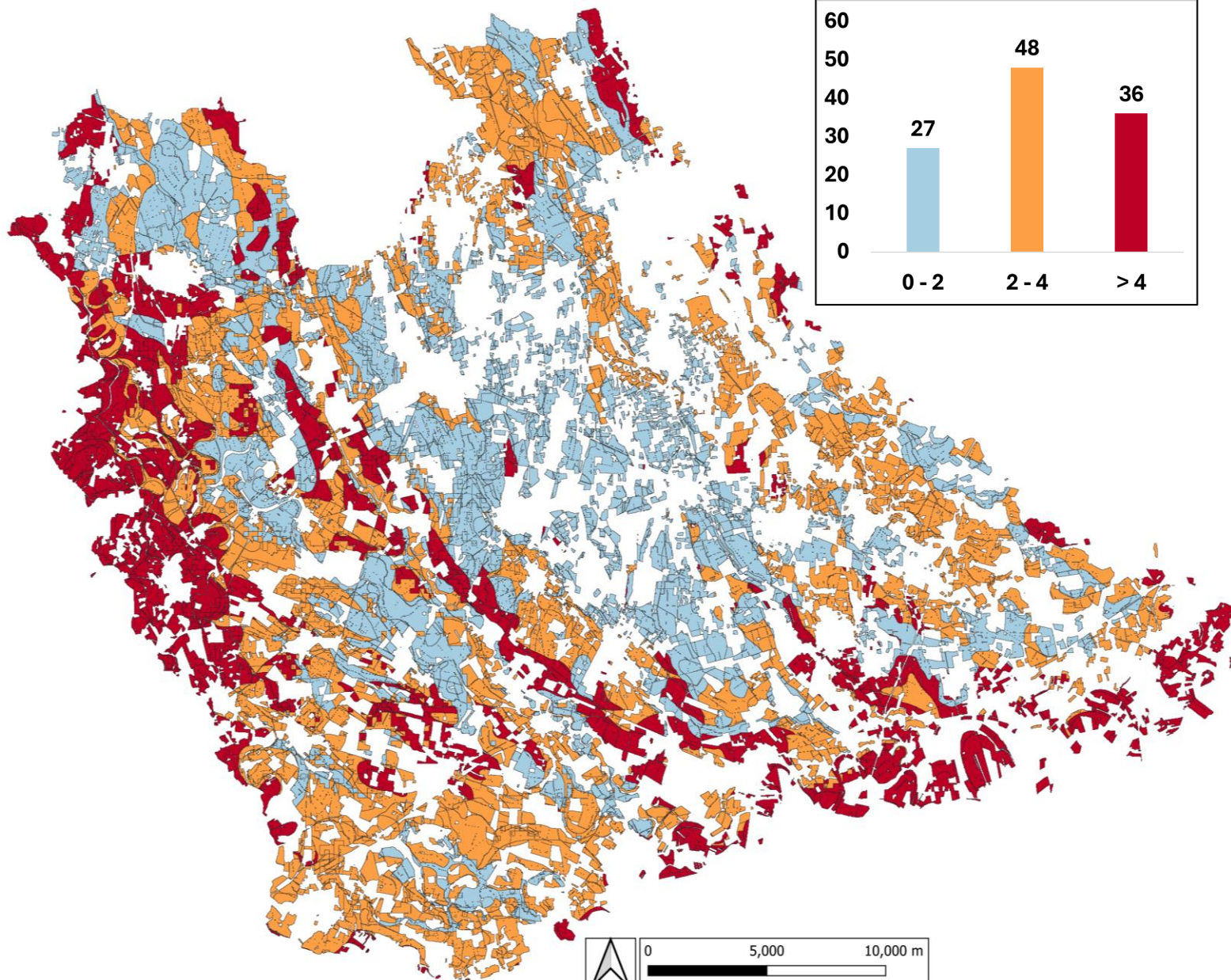


Suoli Database
UniMi-ERSAF
170 orizzonti





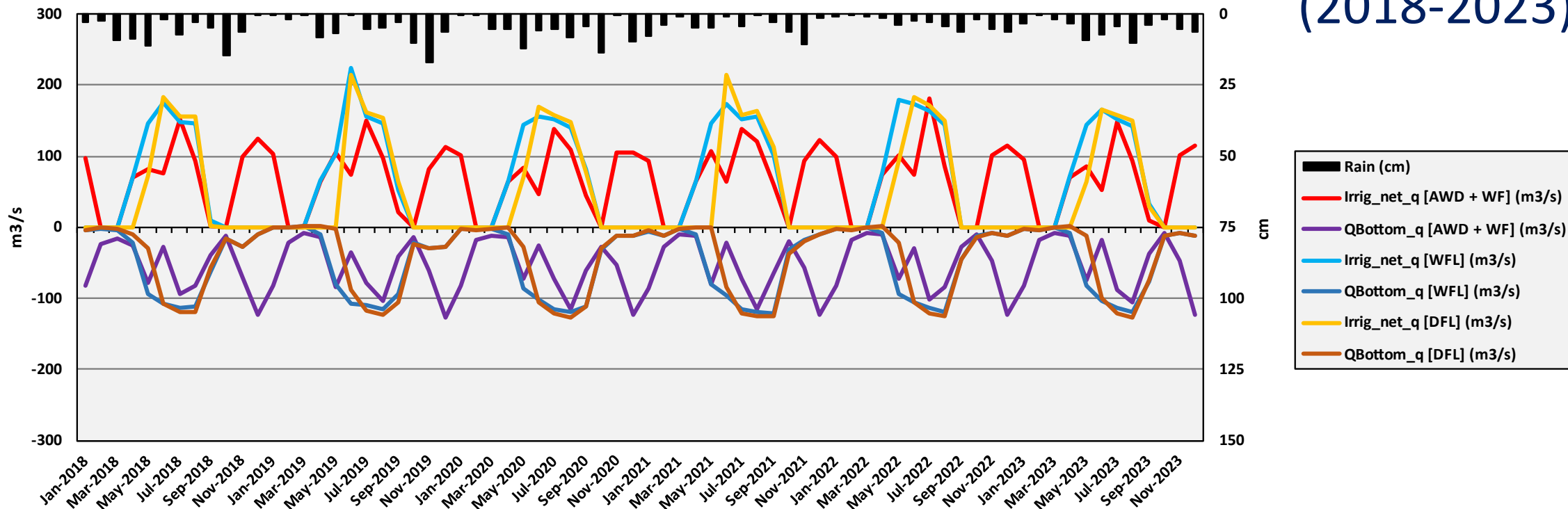
5. Simulazione dell'adozione dell'AWD in Lomellina (2018-2023)





6. Simulazione adozione della sommersione invernale in Lomellina

(2018-2023)



AWD + WF:

Semina in acqua e *Alternate Wetting and Drying*

+

Sommersione invernale (15 novembre - 15 gennaio)

WFL:

Semina in acqua e sommersione continua

DFL:

Semina in asciutta e sommersione ritardata





PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Programma di Sviluppo Rurale 2014 - 2020

**Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale:
l'Europa investe nelle zone rurali**

Pubblicazione realizzata con il finanziamento del FEASR

Responsabile dell'informazione: Giovanni Daghetta

*Autorità di gestione del programma: Regione
Lombardia*

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!