











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

GIORNATA DIMOSTRATIVA

Relais Casina Ricchi, Carviana (MN), 8 luglio 2022

L'AGRICOLTURA DI PRECISIONE E IL PROGETTO SOS-AP

Prof.ssa Arianna Facchi, DiSAA-UNIMI, Coordinatore del Progetto

SOluzioni Sostenibili per l'Agricoltura di Precisione in Lombardia: irrigazione e

fertilizzazione rateo-variabile in maidicoltura e viticoltura (SOS - AP)





Agricoltura di Precisione (AP)



- COS'E': è una strategia di gestione aziendale che usa le moderne tecnologie di informazione per integrare i numerosi dati ad oggi potenzialmente a disposizione degli agricoltori per produrre decisioni operative, passando da un tipo di gestione del campo uniforme ad una, quanto più possibile, sitospecifica. Le decisioni operative debbono poi venire attuate.
- AP IN ITALIA: Nonostante spesso si acclamino le potenzialità e l'avanzamento delle tecnologie impiegabili nella PA, la diffusione di tecniche di gestione sito-specifica in Italia rimane molto limitata.
- AP IN VITICOLTURA: La viticoltura è redditizia, questo rende più sostenibili investimenti per la gestione sito-specifica degli input e delle operazioni colturali. In viticoltura una non oculata gestione dell'irrigazione non rappresenta solo uno spreco di risorsa ma anche una possibile causa di peggioramento della qualità della bacca.



Il progetto SOS-AP

Durata: giugno 2020 – dicembre 2022

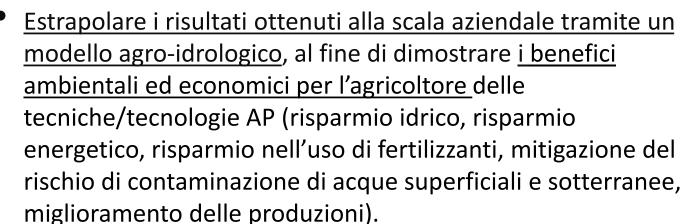




Partner: UNIMI (UNIMI-Idr, UNIMI-Agr, UNIMI-Vit, UNIMI-Eco), CNR-IREA

OBIETTIVI:

 <u>Dimostrare in 2 campi dimostrativi</u> (uno per settore produttivo) la possibilità di <u>gestire in modo ottimizzato e RV</u> acqua e azoto, <u>applicando tecnologie/tecniche AP appropriate</u>.





Vigneto azienda Gozzi (https://www.cantinagozzi.com/)

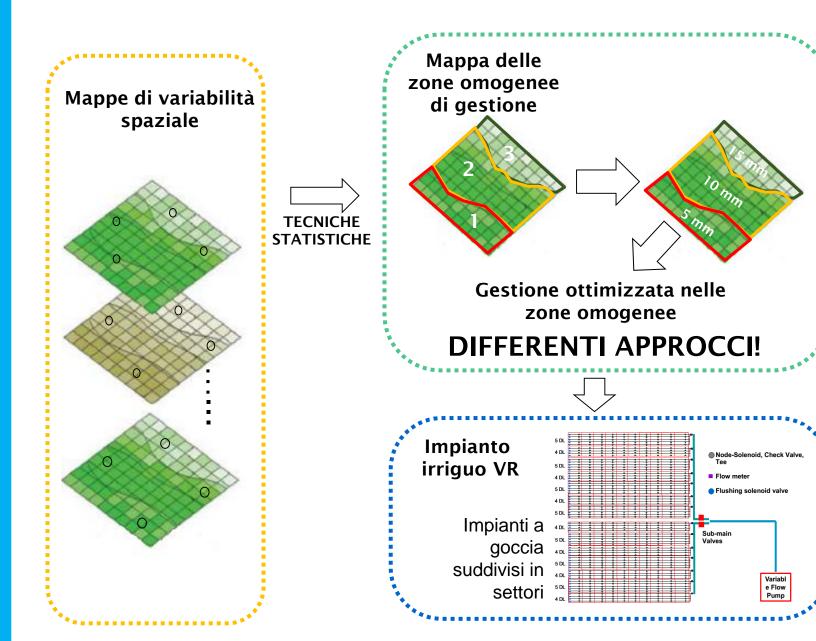


Vigneti azienda Ricchi (https://www.cantinaricchi.it/it)





SOS-AP: IRRIGAZIONE DI PRECISIONE SU VITE



MONITORAGGIO

DECISIONE

ATTUAZIONE

8 **luglio 2022**

venerdì

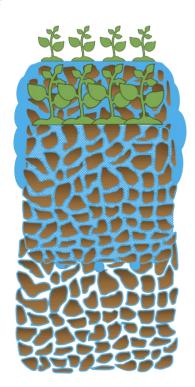
SOS-AP

DECISIONE

GESTIONE DELL'IRRIGAZIONE

Quando e quanto irrigare?

Il suolo può essere considerato un serbatoio:

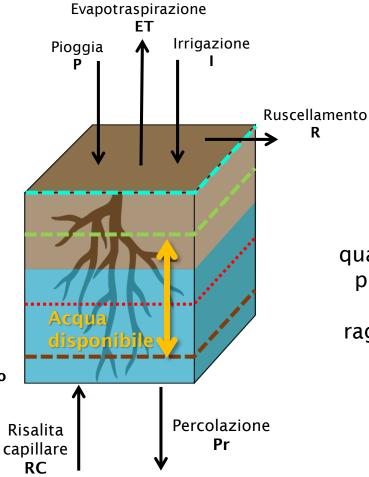


Saturazione

Capacità di campo [CC]

Soglia

Punto di appassimento [PA]



Irrigazione

Quando:

quando l'acqua presente nel serbatoio raggiunge una soglia

Quanto:

in modo da
riportare il terreno
ad un cero valore
di umidità
(capacità di
campo per molte
colture)

CC e PA sono valori caratteristici del tipo di suolo



<u>suoli diversi</u> hanno differenti valori di acqua disponibile

valori **soglia**



dipendono dal suolo e dalla coltura

DIFFERENTI APPROCCI:

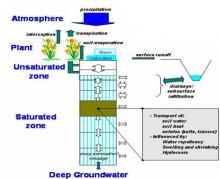
BASATI SULLO STATO IDRICO DELLA COLTURA



BASATI SULL'USO DI **MODELLI DEL SISTEMA** SUOLO/COLTURA



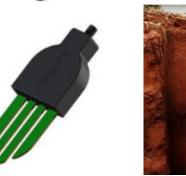






GESTIONE OTTIMIZZATA NELLE ZONE OMOGENEE







Il <u>VIGNETO DIMOSTRATIVO</u> per la gestione RV di acqua e azoto



NUTRIPRECISO (https://www.nutripreciso.it/) → PSR REGIONE LOMBARDIA, operazione 1.2.01, 2017-2019

SOS-AP (https://www.sos-agricolturadiprecisione.it/) → PSR REGIONE LOMBARDIA, operazione 1.2.01, 2019-2021

2022

luglio

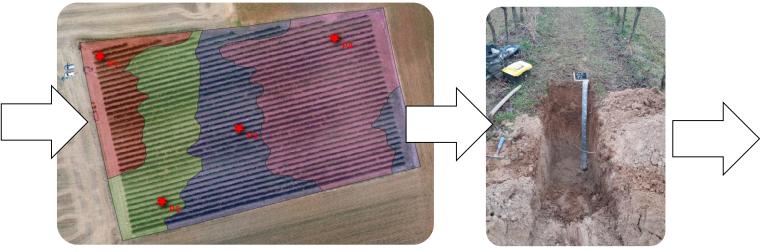
venerdì

RILIEVO GEOFISICO + CAMPIONAMENTO DEI SUOLI



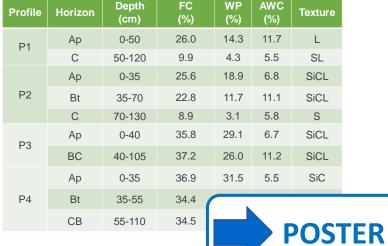
LE LINEE DI RILEVO

UNA MAPPA DI EC



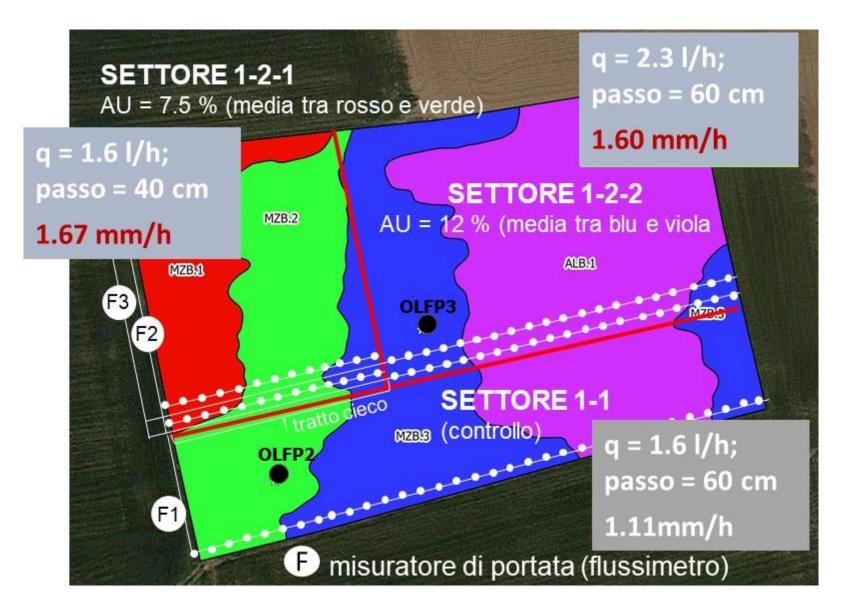
APPLICAZIONE DI TECNICHE STATISTICHE PER «ZONARE IL CAMPO»

APERTURA PROFILI E **CAMPIONAMENTO SUOLI**



RISULTATO ANALISI

PROGETTAZIONE e REALIZZAZIONE IMPIANTO IRRIGUO VR



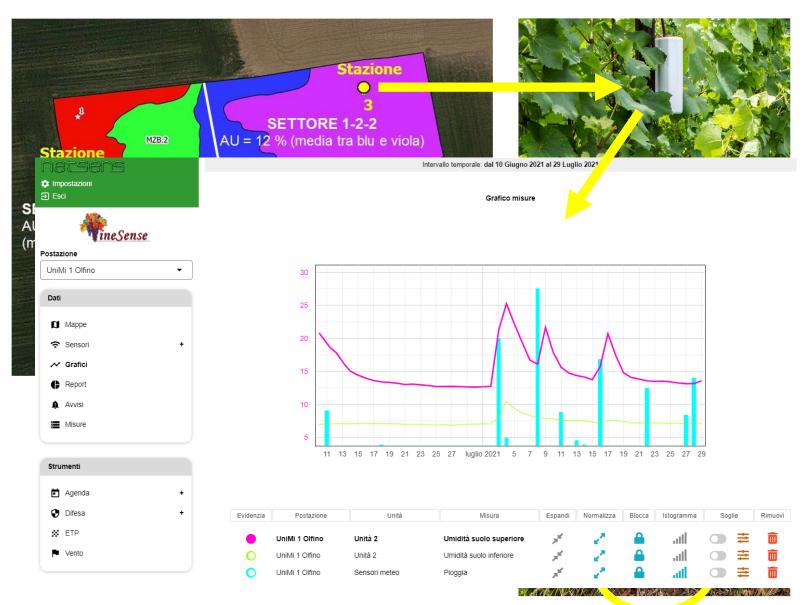
IMPIANTO A GOCCIA CON DUE SETTORI (1-2-1 E 1-2-2)

UN SETTORE DI CONTROLLO (1-1)

Si ringrazia:



INSTALLAZIONE SONDE DI UMIDITA'



2 sonde NETSENS (https://www.netsens.it/) a 40 e 80 cm dal piano campagna.

Sonde collegate via cavo ad un trasmettitore che spedisce i dati ad una centralina master a bordo campo, che li spedisce in cloud.

→ Dati consultabili da cellulare per la decisione irrigua.

DECISIONE

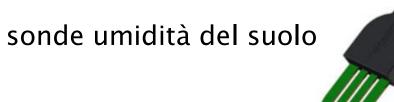
GESTIONE OTTIMIZZATA NELLE ZONE OMOGENEE – NUTRIPRECISO

DIFFERENTI APPROCCI:

→ BASATI SULLO STATO
IDRICO DELLA COLTURA

→ BASATI SULLO STATO IDRICO DEL SUOLO

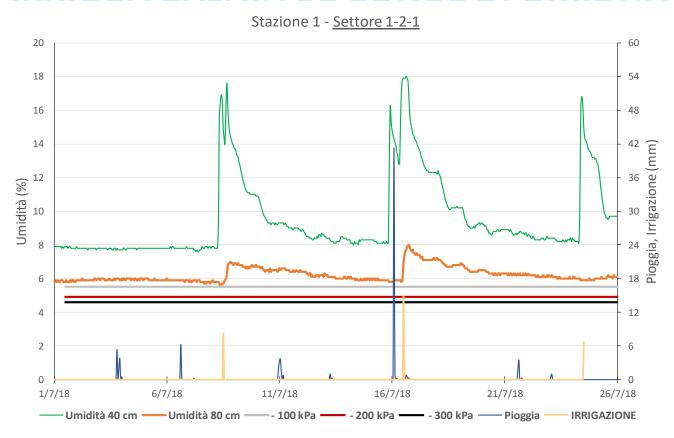
→ BASATI SULL'USO DI MODELLI DEL SISTEMA SUOLO/COLTURA



di 8 luglio 2022

NUTRIPRECISO (2018-19)

GESTIONE IRRIGUA BASATA SU SONDE DI UMIDITA' DEL SUOLO



Risparmio idrico conseguito 2018

	Settore 1.2.2	Settore 1.1	Settore 1.2.1
		m3 /ha	
m3 irrigazione	314.3	516.9	575.8
risparmio % (in m3/ha)	-39%	-	11%
risparmio % (sup. vigneto)	-18%		

Risparmio idrico conseguito 2019

	Settore 1.2.2	Settore 1.1	Settore 1.2.1
	m3/ha di acqua		
m3 irrigazione	270.3	799.6	724.2
risparmio % (in m3/ha)	-66%	-	-9%
risparmio % (sup. vigneto)		-43%	

DECISIONE

GESTIONE OTTIMIZZATA NELLE

ZONE OMOGE

DIFFERENTI APPROCCI:

→ BASATI SULLO STATO
IDRICO DELLA COLTURA





verificare lo stato idrico della coltura

→ BASATI SULLO STATO IDRICO DEL SUOLO

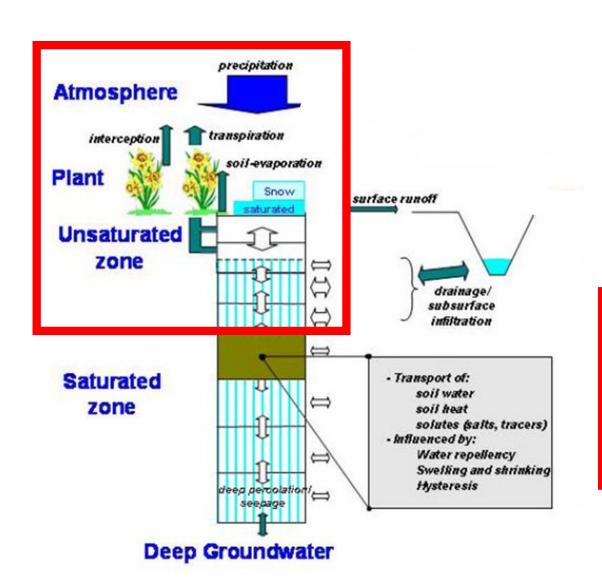
INTEGRAZIONE modelli + sonde umidità del suolo

→ BASATI SULL'USO DI MODELLI DEL SISTEMA SUOLO/COLTURA

NELL'OTTICA DI UN DSS



SOS-AP (2021-2022) GESTIONE IRRIGUA TRAMITE MODELLO AGRO-IDROLOGICO



SWAP (Soil Water Atmosphere Plant), sviluppato dall'Università di Wageningen, Paesi Bassi https://www.swap.alterra.nl/

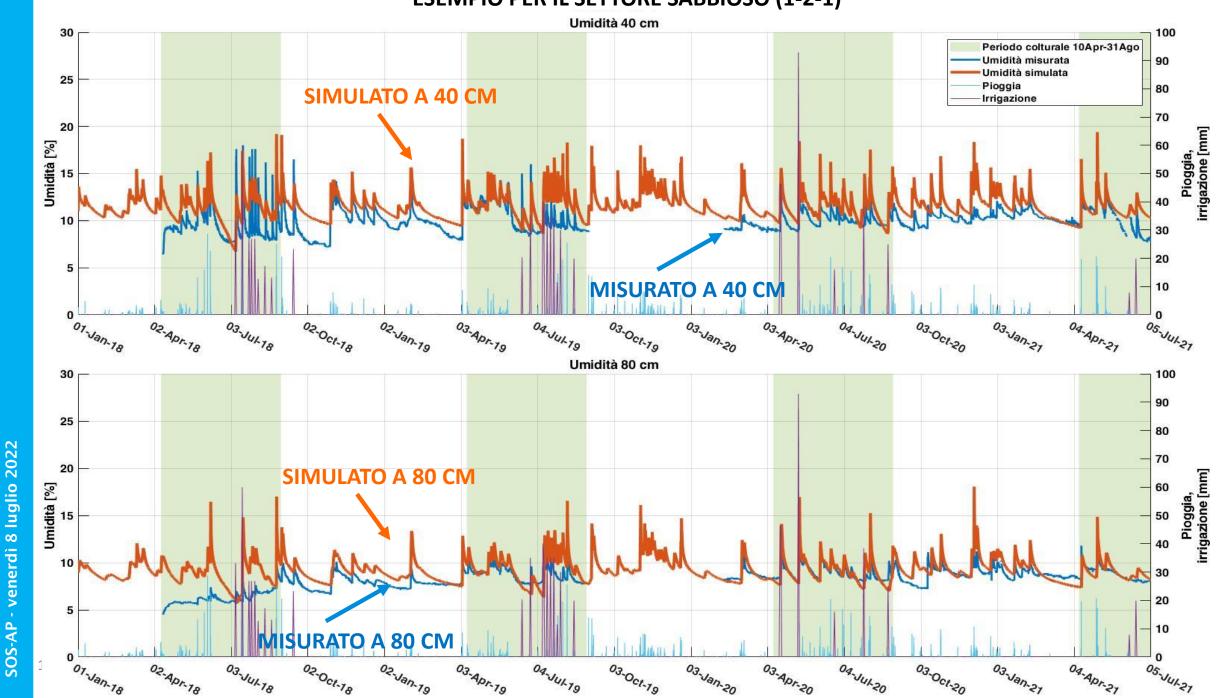
Già utilizzato per simulare il bilancio idrologico **per la vite** in vari contesti (ad es. CNR-ISAFOM, Università di Palermo, University of Negev - Israele)

DATI RICHIESTI

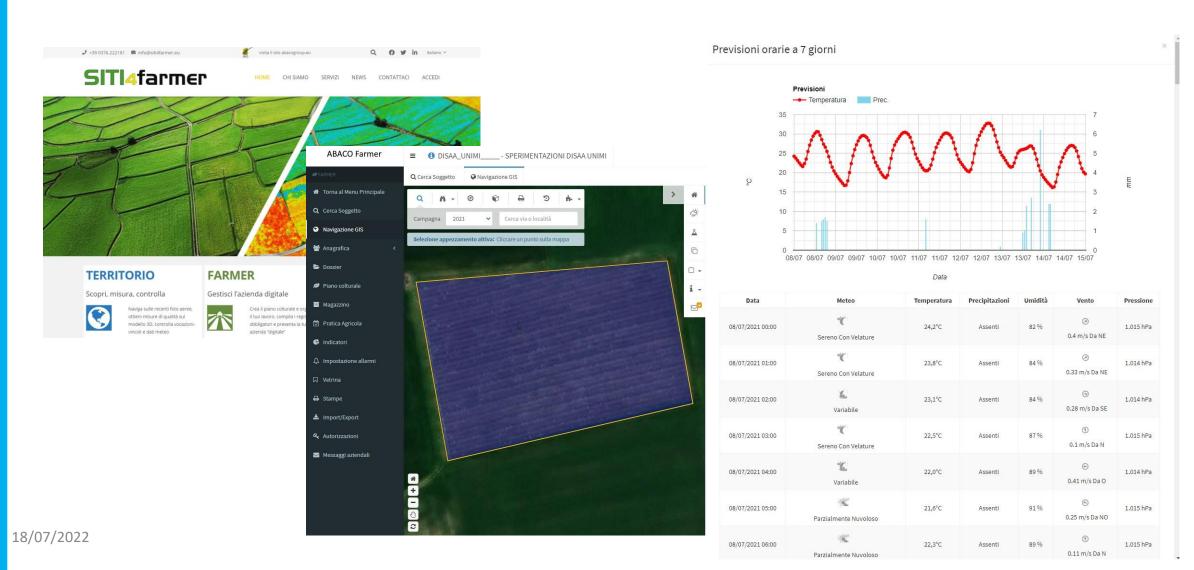
Dati agro-climatici
Orizzonti suolo e loro caratteristiche idrauliche
Caratteristiche della vegetazione
Profondità della falda





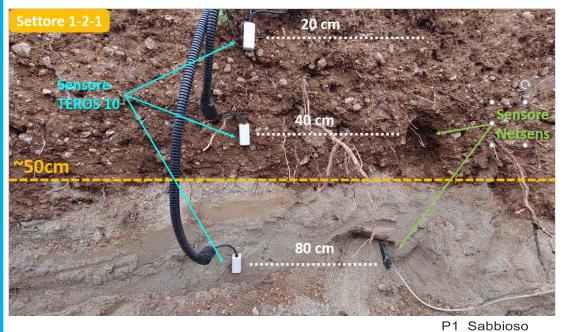


SOS-AP (2021-2022) GESTIONE IRRIGUA TRAMITE MODELLO AGRO-IDROLOGICO, CON PREVISIONI METEO A 7 GIORNI



venerdì

SOS-AP (2021-2022) COMPARAZIONE DI SONDE DI UMIDITA' DEL SUOLO





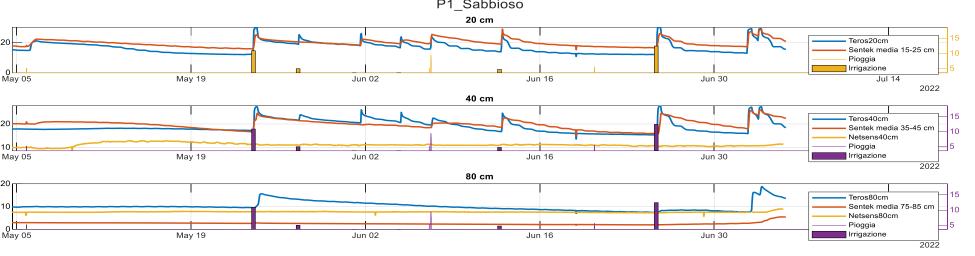
Sentek Drill&Drop

Netsens TerraSense



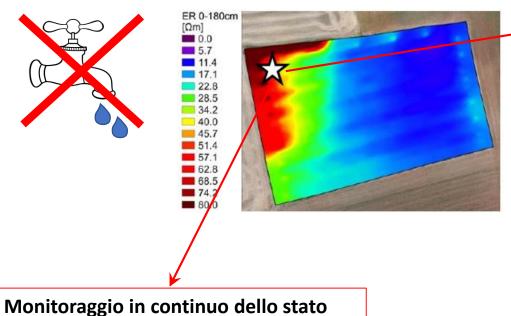
METER Teros10







SOS-AP: Indagine sulla soglia di gestione irrigua - suolo e vite



idrico del suolo in assenza di irrigazione

Monitoraggio dello stato della vite in assenza di irrigazione:

 fotosintesi netta e conduttanza stomatica, con CIRAS

 potenziale idrico fogliare pre-dawn, con camera di Scholander

 Crop Water Stress Index (CWSI), con termocamera

misura con termocamera

	rase to
ri e	
7	Germo
	Allegag
	Invaiat
	Post-ra

Sentek Drill&Drop (0 -90 cm)

Tensiomark, a 2 livelli (40 e 80 cm)

Fase fenologica	SOGLIA di potenziale idrico fogliare <i>pre-dawn</i> (Mpa)	
	Deloire, 2004	Deloire, 2011
Germogliamento-fioritura	$-0.2 < \Psi_{PD} < 0$	$-0.3 < \Psi_{PD} < 0$
Allegagione-invaiatura	$-0.4 < \Psi_{PD} < -0.2$	$-0.5 < \Psi_{PD} < -0.3$
Invaiatura-maturazione	$-0.6 < \Psi_{PD} < -0.4$	$-0.5 < \Psi_{PD} < -0.3$
Post-raccolta		$-0.5 < \Psi_{PD} < 0$



Fase fenologica	SOGLIA di potenziale idrico del suolo (<u>Mpa</u>)
Germogliamento-fioritura	- 0.1
Allegagione	- 0.2
Invaiatura	- 0.3
Maturazione	- 0.4

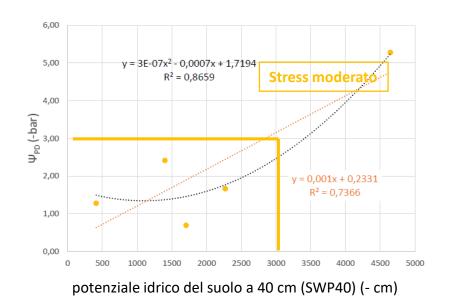
CIRAS

camera di

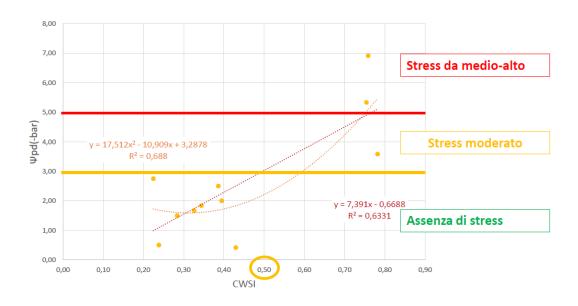
Scholander

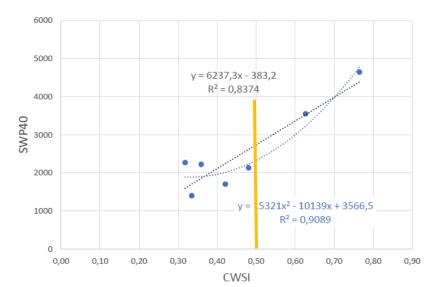
SOS-AP: Indagine sulla soglia di gestione irrigua - suolo e vite

Misure effettuate a partire da fine giugno 2021 a metà agosto 2021 (fase di invaiatura-maturazione):



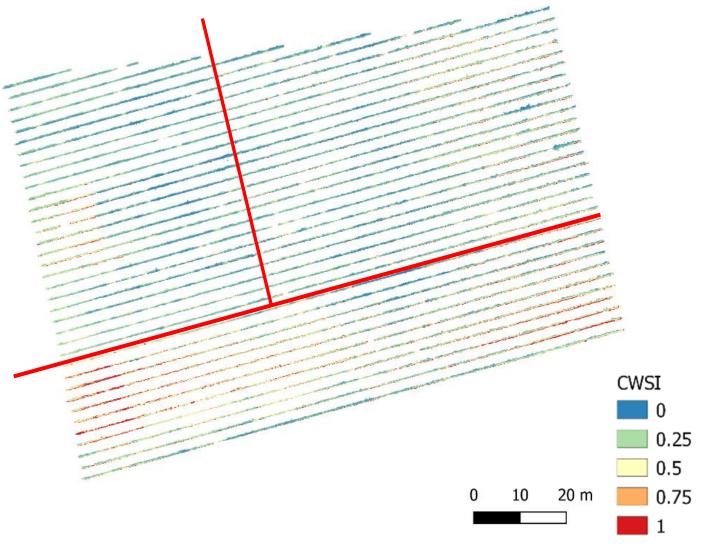
Fase fenologica	SOGLIA di potenziale idrico del suolo (Mpa)
Germogliamento-fioritura	- 0.1
Allegagione	- 0.2
Invaiatura	- 0.3
Maturazione	- 0.4







SOS-AP: verifica dello stato idrico della coltura



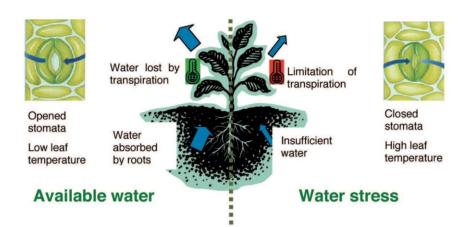


Rilievo da drone TERMICO

$$CWSI = \frac{Ts - Twet}{Tdry - Twet}$$

temperatura della coltura in assenza di stress idrico, quando la disponibilità d'acqua è ottimale

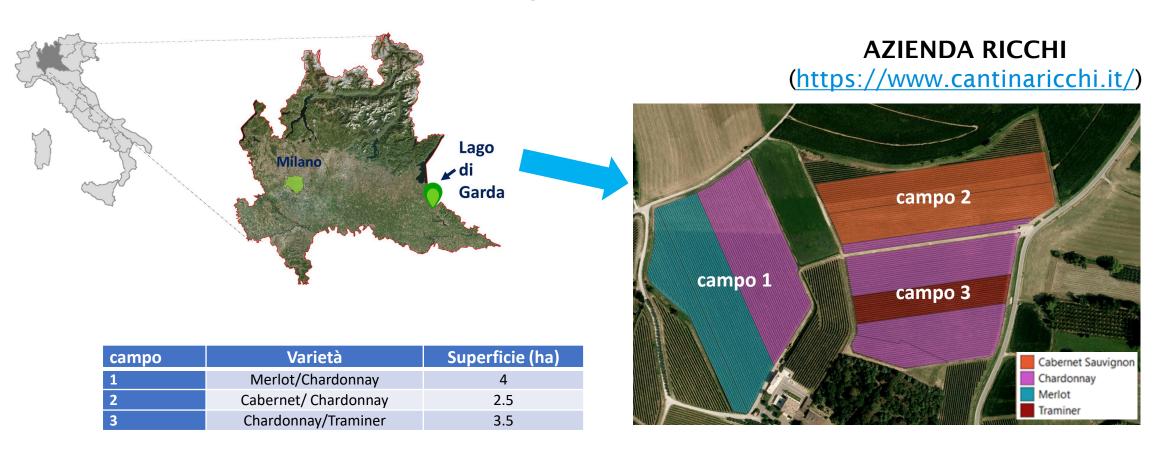
temperatura della coltura in condizioni di massimo stress idrico



CWSI varia tra 0 (assenza di stress idrico) e 1 (massimo stress). Valori attorno a 0.4-0.5 indicano il manifestarsi dei primi sintomi di stress idrico e quindi la necessità di irrigare.



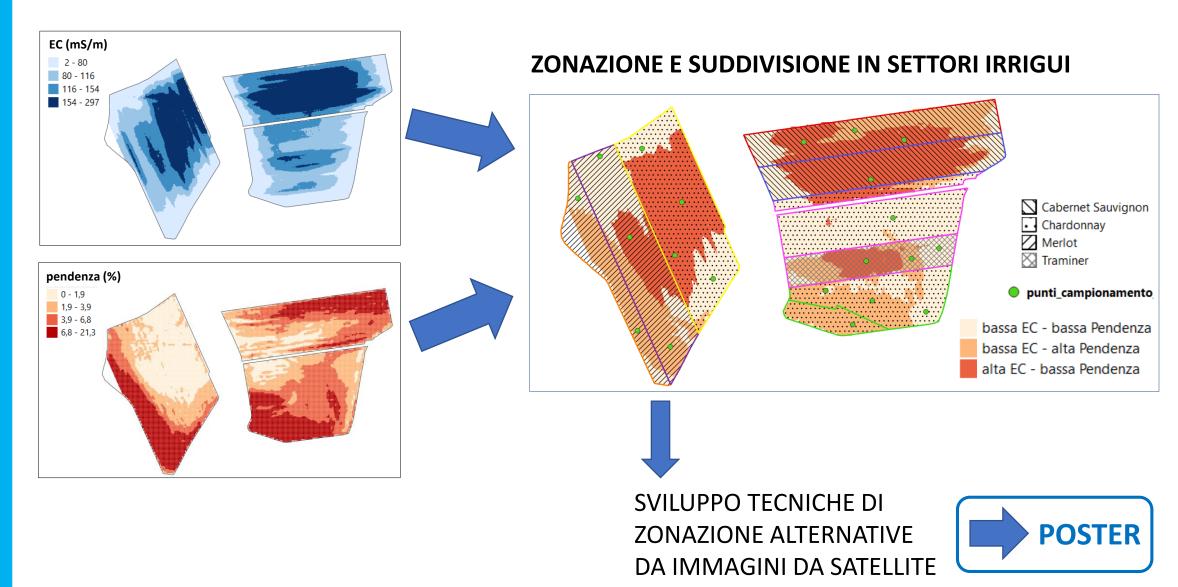
L'<u>AZIENDA DIMOSTRATIVA</u> per la simulazione di gestione RV di acqua e azoto



SOS-AP (https://www.sos-agricolturadiprecisione.it/)

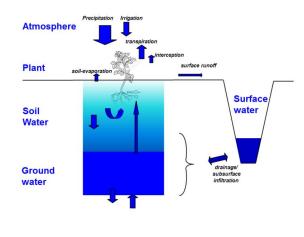
→ PSR REGIONE LOMBARDIA, operazione 1.2.01, 2019-2021

L'<u>AZIENDA DIMOSTRATIVA</u> per la simulazione di gestione RV di acqua e azoto



L'<u>AZIENDA DIMOSTRATIVA</u> per la simulazione di gestione RV di acqua e azoto

Applicazione di SWAP alle zone omogenee (settori irrigui) per il periodo 2018-2021





Risparmio idrico ed energetico conseguibile dall'azienda

CONCLUSIONI

- La gestione irrigua RV del vigneto dimostrativo SOS-AP 2021-2022 è guidata dall'implementazione di un modello agro-idrologico calibrato utilizzando i dati di sonde di umidità installate in zone omogenee del suolo. Nel modello si usano dati di previsioni meteo a 7 giorni (piattaforma *Siti4farmer*);
- Nella zona sabbiosa del vigneto si sono installate sonde per la misura di umidità e potenziale idrico del suolo e si fanno misure periodiche dello stato idrico della vegetazione; i dati verranno utilizzati per verificare le soglie di potenziale idrico del suolo considerate per la gestione;
- I dati acquisiti da drone si stanno utilizzando per verificare l'uniformità di sviluppo e di stato idrico della vegetazione;
- Il modello agro-idrologico, dopo una si sta utilizzando per simulare gli effetti sul risparmio idrico ed energetico di una gestione ottimizzata a scala aziendale (nel caso attuale e con una gestione irrigua ottimizzata uniforme e VR).



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!





