



PROGETTO RISWAGEST

GESTIONE INNOVATIVA DELL'ACQUA IN RISAIA

FARM FIELD DAY - 18 LUGLIO 2022



Sperimentazione condotta nell'ambito del progetto di ricerca n. 6 RISWAGEST "Gestione innovativa dell'acqua in risaia" selezionato con il Bando per il finanziamento di progetti di ricerca in campo agricolo e forestale 2018 di Regione Lombardia. Progetto ammesso a finanziamento con d.d.s. 5 marzo 2020 - n. 2955.



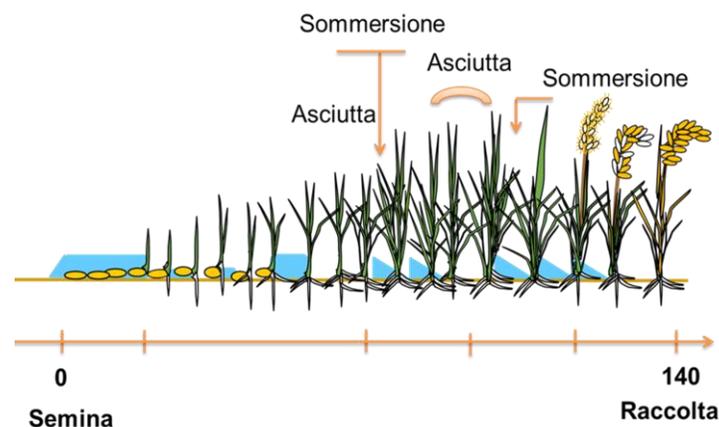
PROGETTO RISWAGEST

GESTIONE INNOVATIVA DELL'ACQUA IN RISAIA



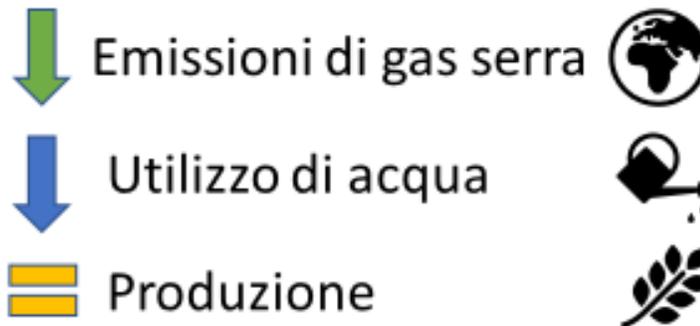
AUMENTARE LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DELLA RISICOLTURA TRAMITE LA TECNICA DELL'AWD

LA TECNICA DELL'AWD (ALTERNATE WETTING AND DRYING)



Semina in acqua e alternanza di periodi di asciutta e sommersione

PERCHÉ L'AWD



Maggiori vantaggi ambientali rispetto alla sommersione continua a parità di resa produttiva

STRUMENTI UTILIZZATI



FIELD WATER TUBE



TENSIOMETRO



SONDE DI UMIDITÀ

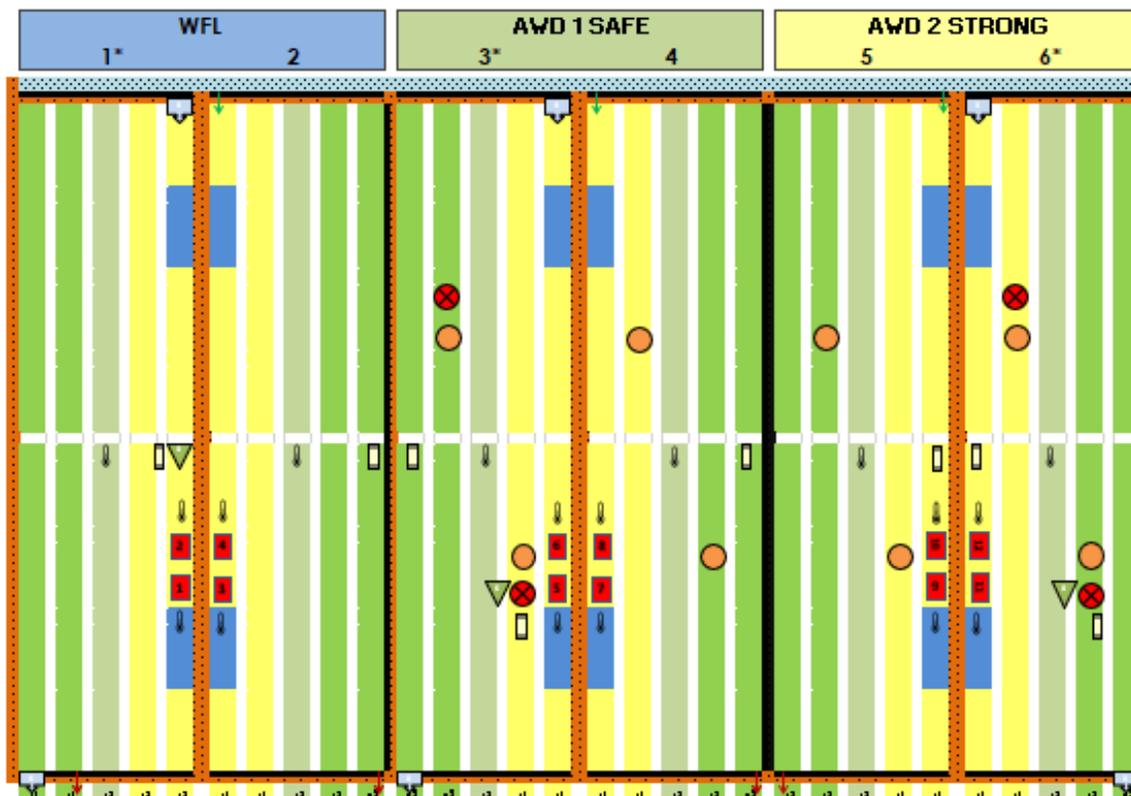
Strumenti utili per stabilire quando risommergere la risaia

PROGETTO RISWAGEST

GESTIONE INNOVATIVA DELL'ACQUA IN RISAIA



SCHEMA DI CAMPO



LA GESTIONE AGRONOMICA DEL CAMPO SPERIMENTALE

- **3 varietà** seminate in acqua: Selenio, Cammeo e CL26
- **3 gestioni irrigue:** WFL, AWD moderato e AWD severo
- Dosi tradizionali di P e K: 42 unità di P₂O₅ e 114 unità di K₂O a ettaro
- Dosi differenziate di N in funzione della varietà
- **Difesa** erbicida e fungicida **tradizionale**
- Parcelle testimoni **senza erbicida e senza fungicida**

LEGENDA

- v1 varietà 1 (Selenio)
- v2 varietà 2 (Cammeo)
- v3 varietà 3 (CL26)
- Camera per misura gas
- Misuratori di portata
- Tensiometro
- Water tube
- Aste idrometriche
- Sensori di livello
- Sensore Redox, pH e T

DIFFERENZIAZIONE DELLE DOSI AZOTATE

SELENIO			
	0	N	N+
PRESEMINA		30%	
ACCESTIMENTO		30%	
DIFF. PANICOLO		40%	
Kg N/ha TOT	0	100	140

CAMMEO			
	0	N	N+
PRESEMINA		30%	
ACCESTIMENTO		30%	
DIFF. PANICOLO		40%	
Kg N/ha TOT	0	100	140

CL26			
	0	N	N+
PRESEMINA		40%	
ACCESTIMENTO		30%	
DIFF. PANICOLO		30%	
Kg N/ha TOT	0	120	160

PROGETTO RISWAGEST

GESTIONE INNOVATIVA DELL'ACQUA IN RISAIA



OPERAZIONI COLTURALI CAMPO SPERIMENTALE RISWAGEST 2022

- **10 maggio: concimazione** in pre-semina con N seguita da erpicatura
- **11 maggio:** diserbo con Avanza 0,75 l/ha
- **12 maggio: semina in acqua** delle tre varietà: Selenio, Cammeo e CL26 (150kg/ha)
- **16 maggio:** inizio **asciutta di radicamento**
- **20 maggio:** trattamento con Clincher 1,5 l/ha e Karate Zeon 125 ml/ha
- **1 giugno:** inizio **accestimento**
- **13 giugno:** diserbo con Permit 40 g/ha e Loyant 1,2 l/ha
- **14 giugno: concimazione** in accestimento con PK e N a dosi differenti
- **15 giugno: inizio AWD**
- **22 giugno:** trattamento con Loyant 1,2 l/ha
- **4 luglio: concimazione** NK alla differenziazione della pannocchia per le camere **WFL**
- **11 luglio: concimazione** NK alla differenziazione della pannocchia per le tesi **AWD**

PROGETTO RISWAGEST

GESTIONE INNOVATIVA DELL'ACQUA IN RISAIA



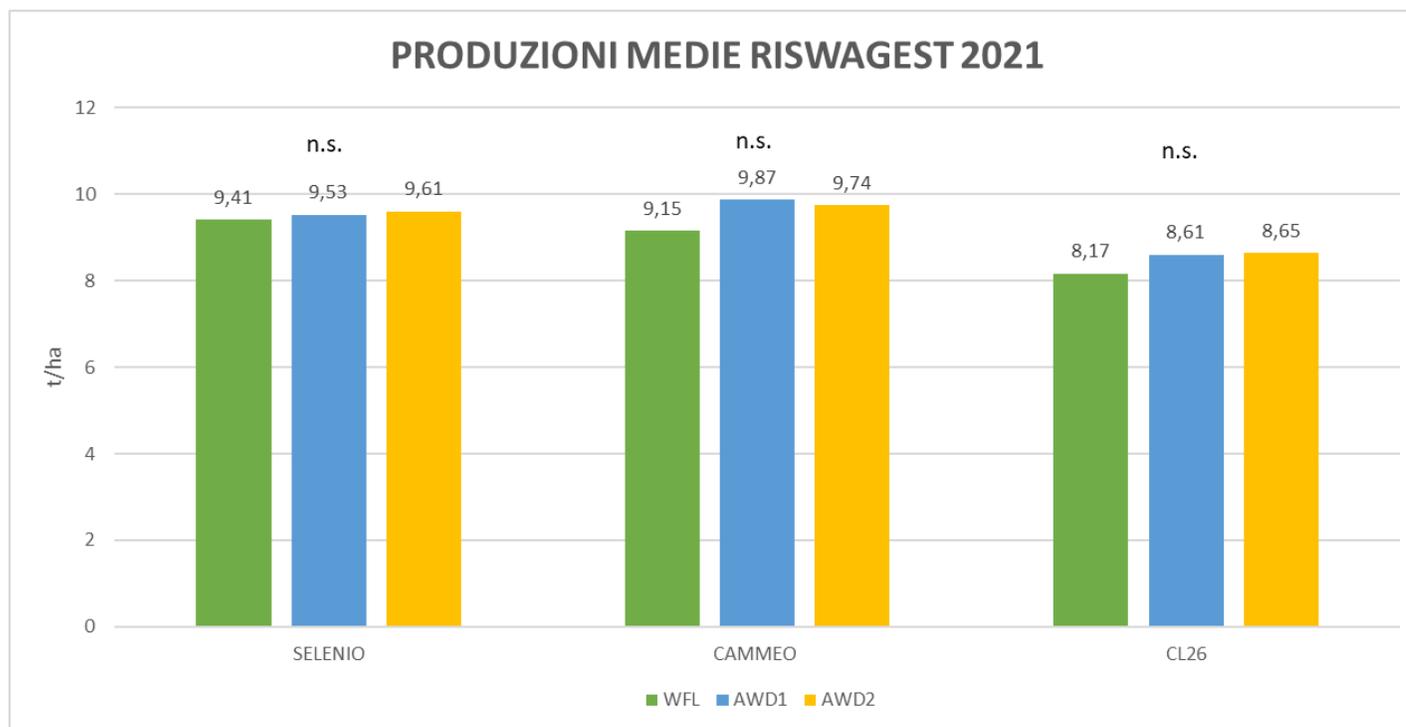
RISULTATI AGRONOMICI DEL PRIMO ANNO DI SPERIMENTAZIONE

RISULTATI PRODUTTIVI

Il grafico mostra le **produzioni medie** ottenute nel **2021**.

Le **produzioni** tra le tre gestioni irrigue sono risultate **comparabili** e con differenze non statisticamente significative.

Da questi primi risultati possiamo affermare che **il riso non ha risentito** delle presunte condizioni di **stress idrico controllato** effettuate a partire dall'accestimento.



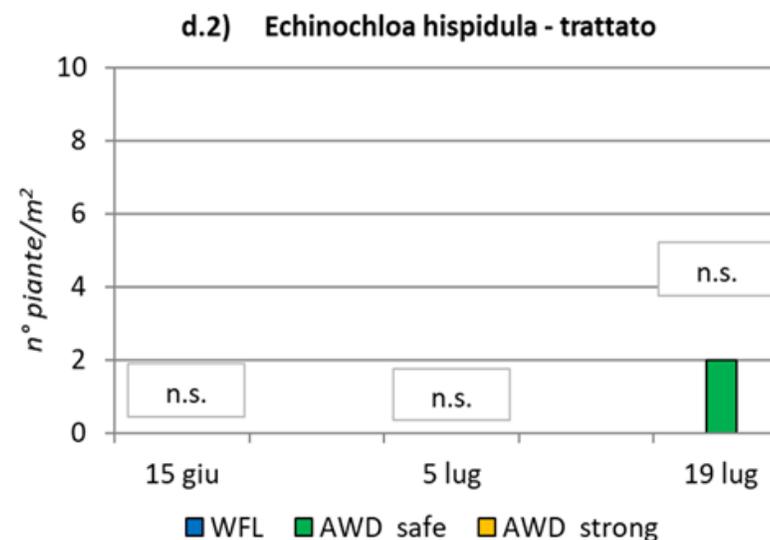
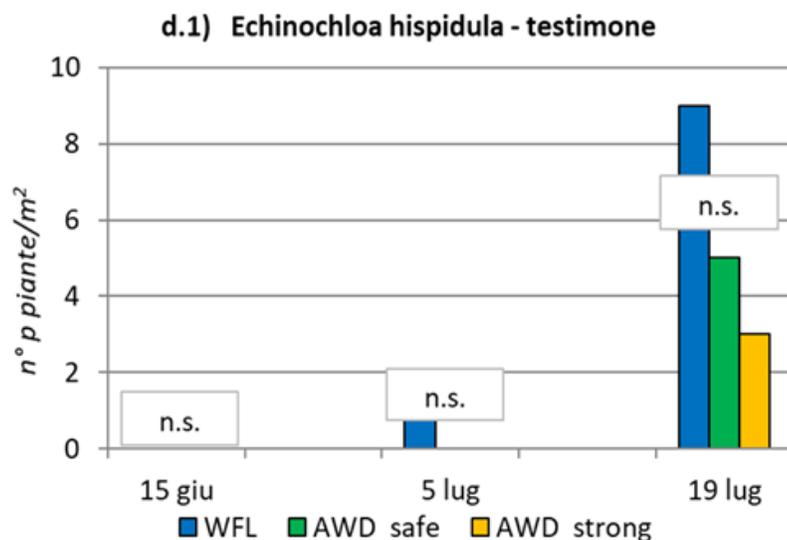
PROGETTO RISWAGEST

GESTIONE INNOVATIVA DELL'ACQUA IN RISAIA



PRESSIONE DELLE INFESTANTI

Nel 2021 **non sono state rilevate differenze significative** tra le gestioni irrigue riguardanti la pressione delle **infestanti**. Le principali infestanti rilevate nelle camere sono state ***Ammania coccinea*** e ***Lindernia dubia***. Nel corso dei successivi rilievi il numero delle infestanti è **diminuito** anche nelle parcelle testimone, per via della **competizione con il riso**. Per quanto riguarda i giavoni è stata rilevata la presenza di ***Echinochloa hispidula*** nelle parcelle testimone.



PROGETTO RISWAGEST

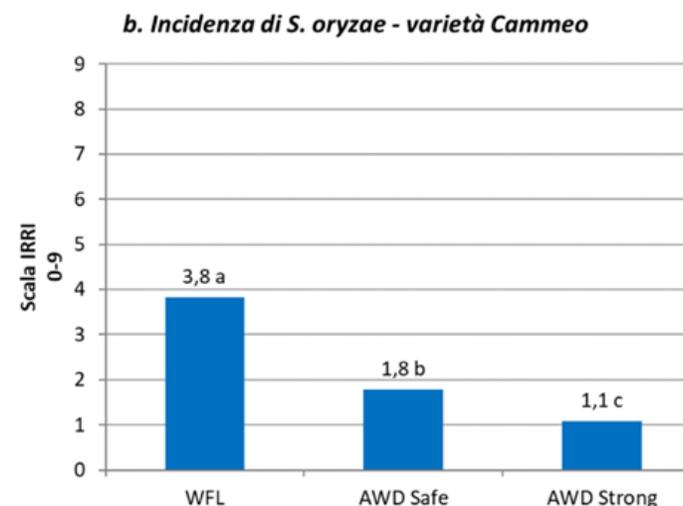
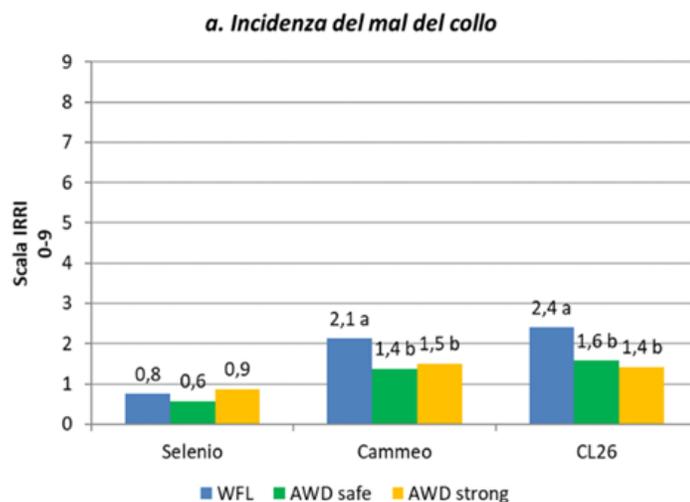
GESTIONE INNOVATIVA DELL'ACQUA IN RISAIA



PRESSIONE DELLE MALATTIE FUNGINE

Per la varietà **Selenio** è stata rilevata un'incidenza di **mal del collo** molto bassa in tutte e tre le gestioni irrigue. La varietà **Cammeo** e la varietà **CL26**, hanno mostrato un'incidenza di **mal del collo superiore** nella gestione in **sommersione continua** rispetto alle due gestioni AWD.

Nella varietà **Cammeo** è stata inoltre registrata la presenza di un'altra patologia fungina, il **marciume dello stelo**, causata da *Sclerotium oryzae*. In particolare la malattia si è presentata in misura maggiore nella gestione in **sommersione continua** rispetto alle gestioni AWD. Si ipotizza infatti che, asciutte frequenti, comporterebbero una minor possibilità per gli sclerozi di entrare in contatto con le guaine fogliari delle piante ospiti, riducendo il rischio di sviluppo di infezioni primarie.



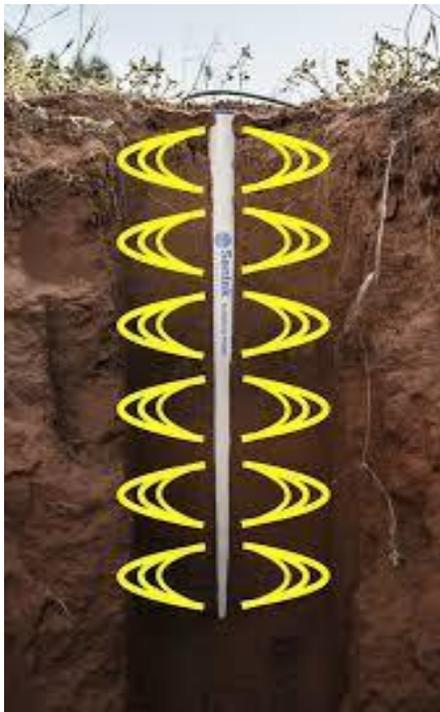
PROGETTO RISWAGEST

GESTIONE INNOVATIVA DELL'ACQUA IN RISAIA



Strumentazione per la gestione AWD

Sonde di umidità



Tensiometri



Water tubes



PROGETTO RISWAGEST

GESTIONE INNOVATIVA DELL'ACQUA IN RISAIA



Scelta delle soglie di umidità per la gestione irrigua

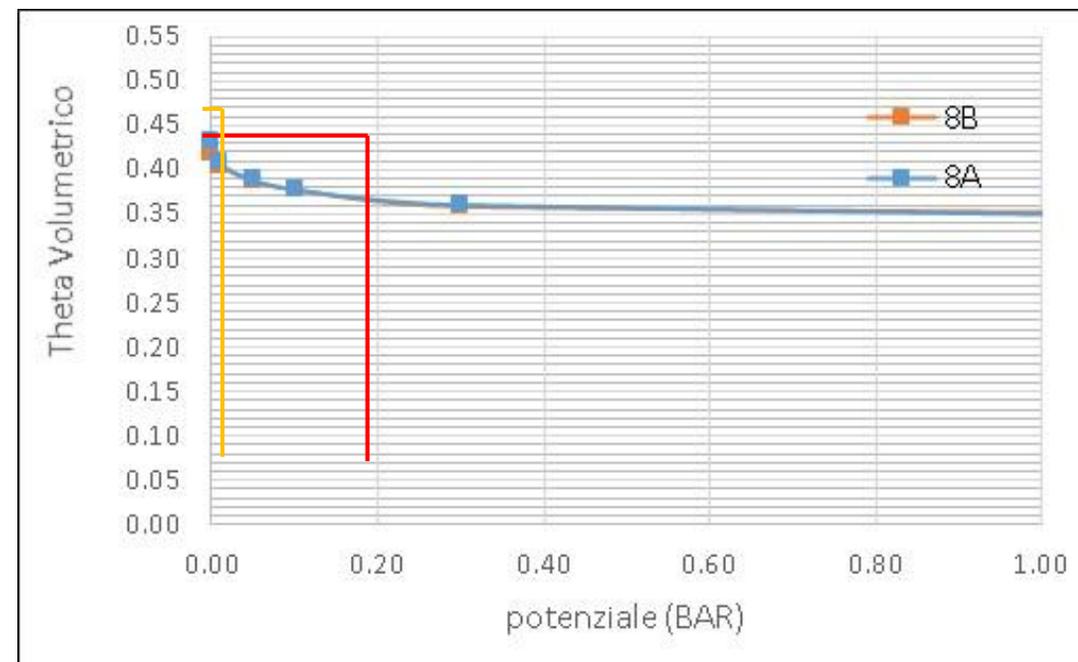
In *letteratura*:

- AWD **mild** = -3.0 kPa a -5 cm; -10 cm WT
- AWD **severe** = -20 kPa a -5 cm; -20 cm WT

Soglie di gestione ricavate tramite curve di ritenzione su campioni di suolo indisturbato prelevati in due punti

Soglie ricavate:

- AWD **mild** = 39-40% umidità
- AWD **severe** = 36-37% umidità



PROGETTO RISWAGEST

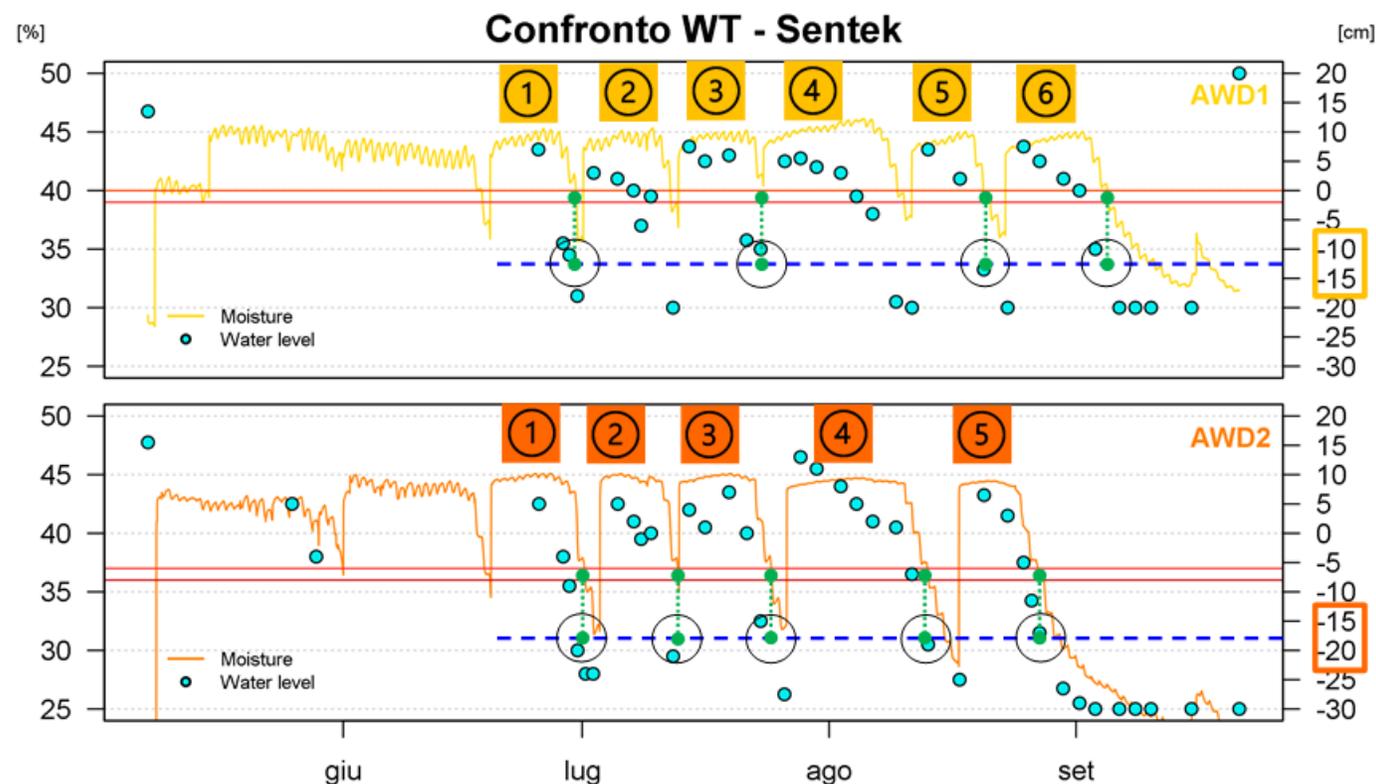
GESTIONE INNOVATIVA DELL'ACQUA IN RISAIA



ANDAMENTO DELLE UMIDITÀ NEL SUOLO E NUMERO DI IRRIGAZIONI PER LE DUE GESTIONI AWD (2021)

Confronto tra valori misurati tramite field **water tubes** (WT) e **sonde** per la misura dell'**umidità** del suolo a - 5 cm dal piano campagna (Sentek) per l'AWD-safe (AWD1) e l'AWD-strong (AWD2).

Come riportato nel grafico sono state effettuate **6 risommersioni** per le tesi **AWD-safe** e **5 risommersioni** per le tesi **AWD-strong**.

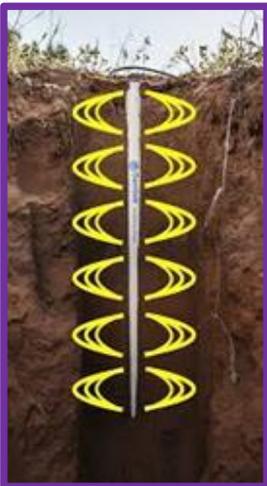


PROGETTO RISWAGEST

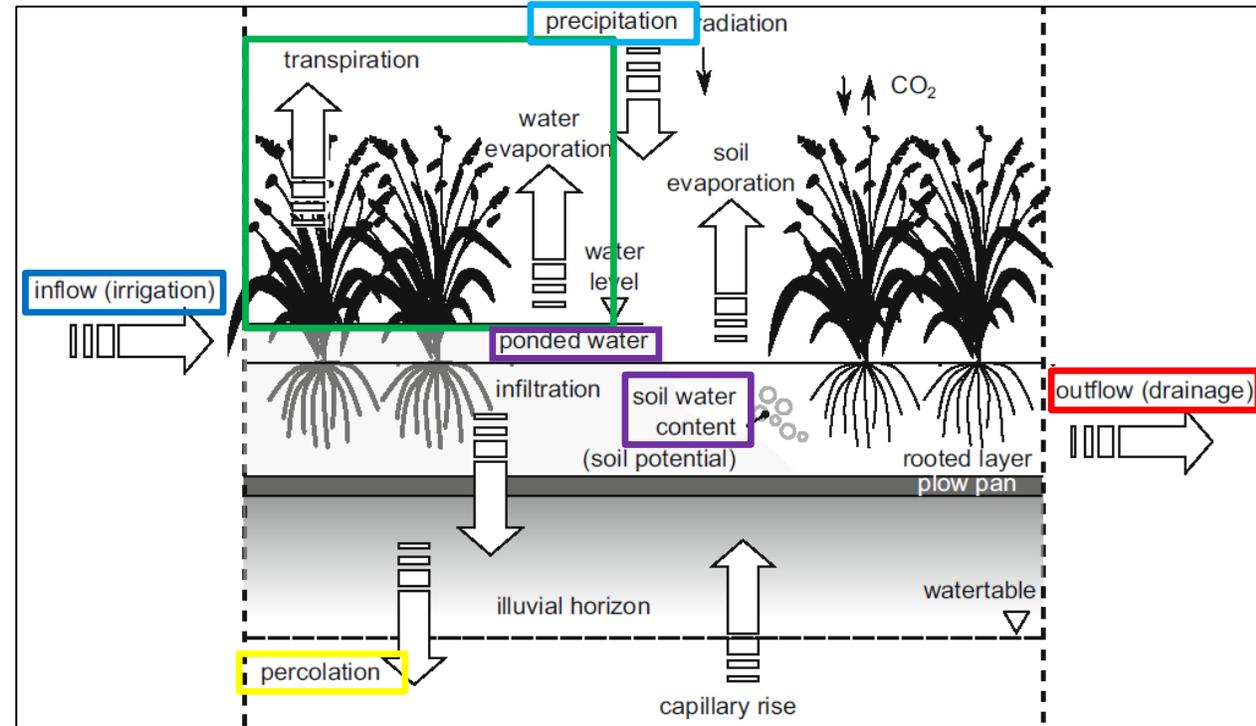
GESTIONE INNOVATIVA DELL'ACQUA IN RISAIA



Termini del bilancio idrologico e strumentazione per misurari



U



Qin Qout

$$SP = Qin - Qout + P - ET +/- U$$

Dati meteo ARPA, aste idrometriche per il livello del canale adacquatore, Ceptometro per il LAI, h canopy, ecc...

P ET

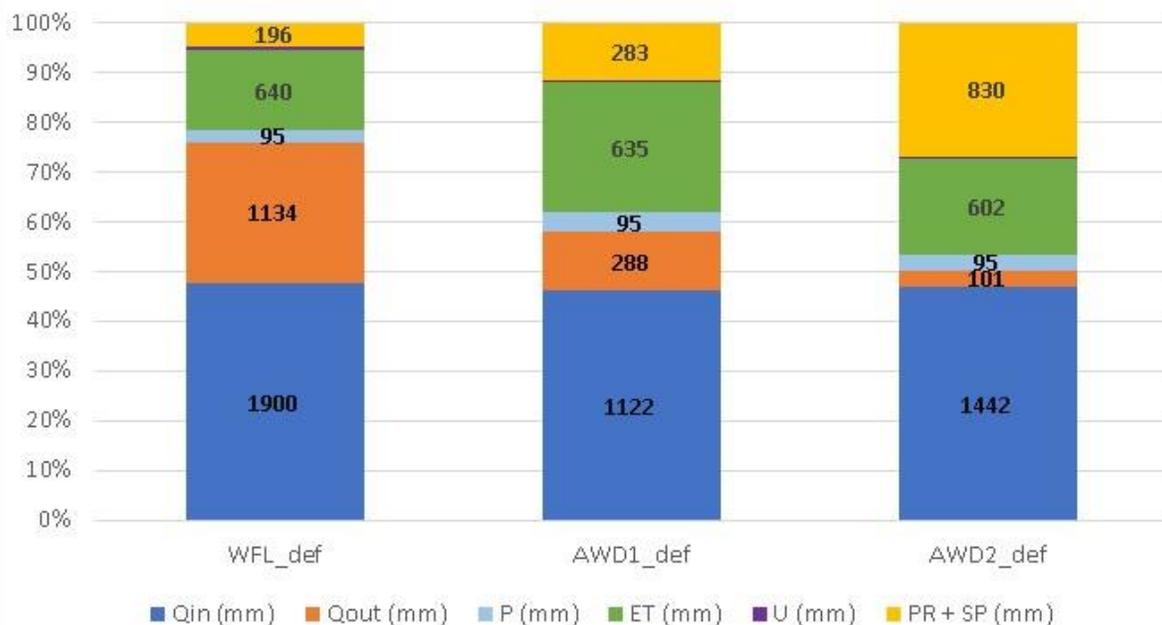
PROGETTO RISWAGEST

GESTIONE INNOVATIVA DELL'ACQUA IN RISAIA



VALORI DEI TERMINI DEL BILANCIO IDROLOGICO (2021)

Termini di bilancio RISWAGEST 2021



GESTIONE	Qin	Qout	P	ET	U	PR + SP	WUE
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	%
WFL	1900	1134	95	640	25	196	34
AWD safe	1122	288	95	635	11	283	57
AWD strong	1442	101	95	602	4	830	42

PROGETTO RISWAGEST

GESTIONE INNOVATIVA DELL'ACQUA IN RISAIA

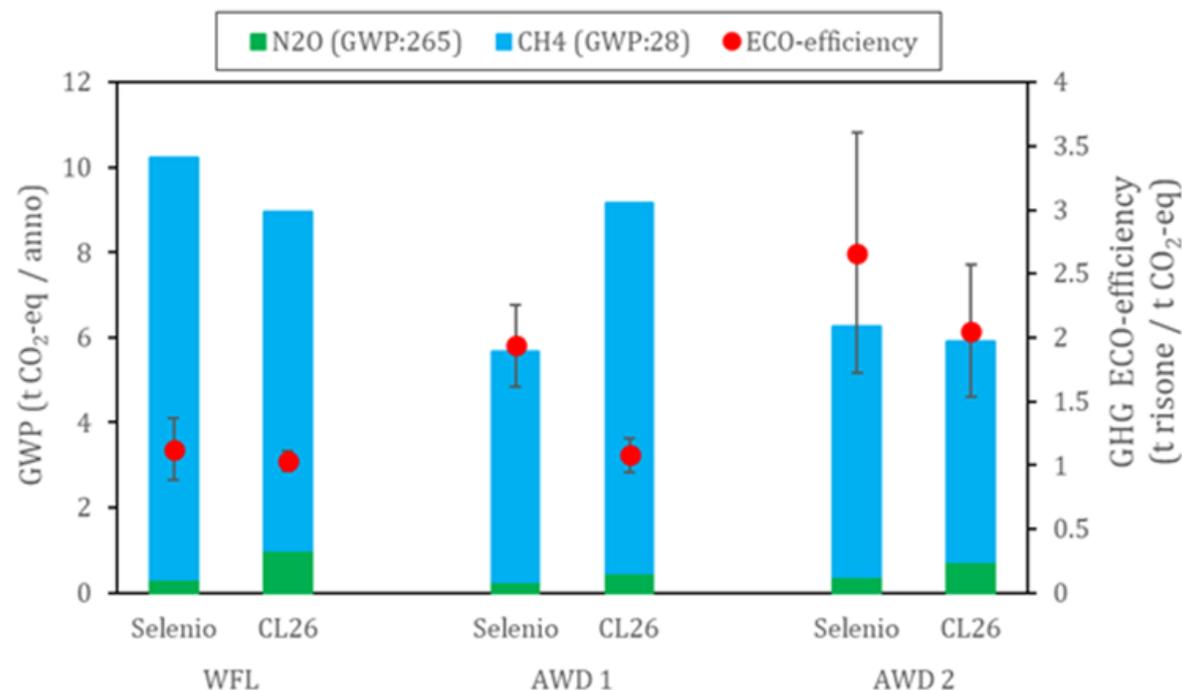


AWD E EMISSIONI DI GAS A EFFETTO SERRA

Le emissioni complessive di **metano** (CH₄) e **protossido di azoto** (N₂O) espresse in tCO₂-equivalenti sono risultate **minori** con la tecnica **AWD**.

Il **Global Warming Potential** (GWP) risultante dalla somma delle emissioni di N₂O e CH₄ risulta **maggiore nella sommersione continua** rispetto alle gestioni AWD.

L'indice **Greenhouse Gas ECO-efficiency** (GHG) che indica le tonnellate di risone prodotte per tonnellata di CO₂ emessa risulta essere **maggiore nelle gestioni AWD**, in particolare in AWD-strong.



PROGETTO RISWAGEST

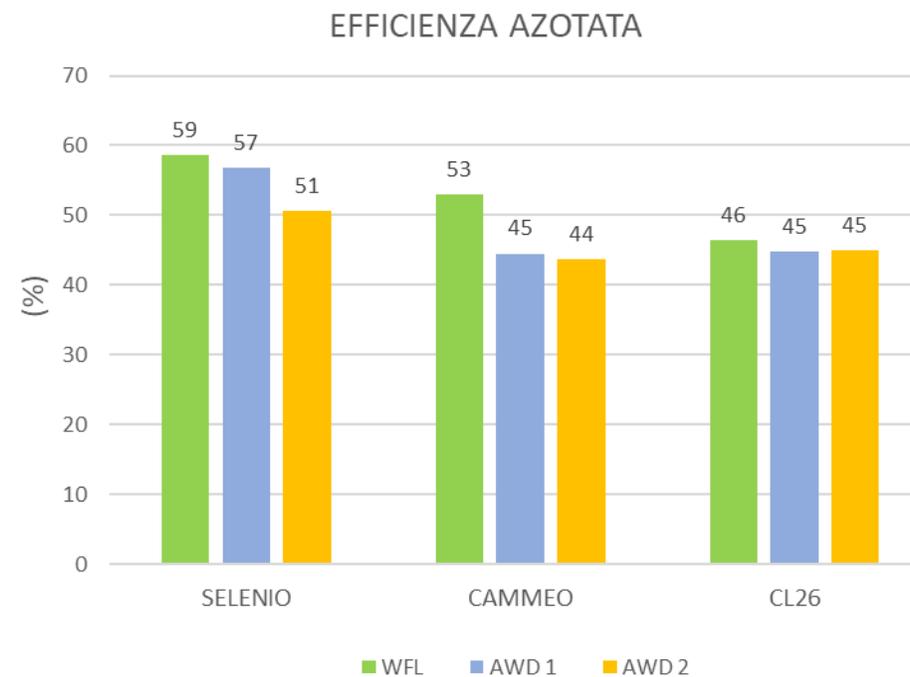
GESTIONE INNOVATIVA DELL'ACQUA IN RISAIA



INFLUENZA DELL'AWD SULLA DISPONIBILITÀ DI AZOTO

La gestione AWD non determina influenze significative sulla disponibilità di azoto e quindi sull'efficienza della concimazione azotata.

Tuttavia, per le varietà Selenio e Cammeo, è stata riscontrata un'efficienza lievemente superiore nelle tesi WFL rispetto agli AWD, soprattutto con condizioni di AWD più severe.

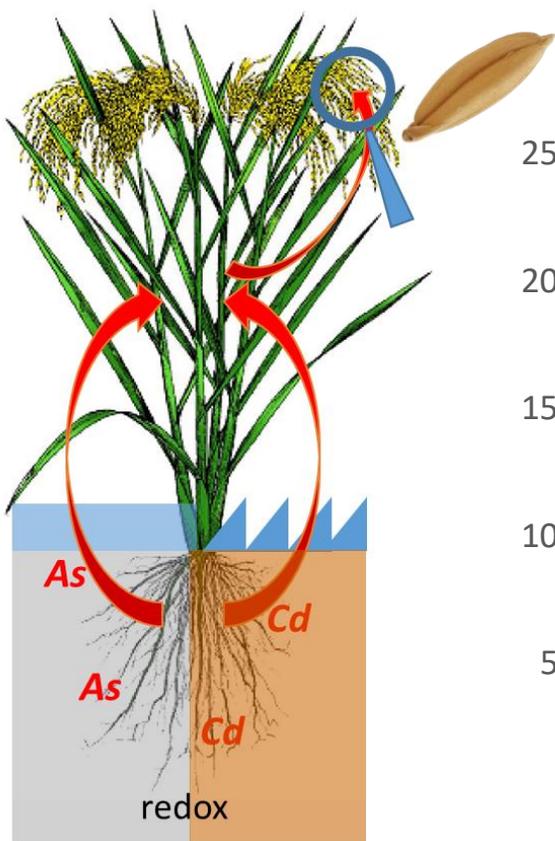


PROGETTO RISWAGEST

GESTIONE INNOVATIVA DELL'ACQUA IN RISAIA



INFLUENZA DELL'AWD SUI LIVELLI DI CADMIO E ARSENICO



L'AWD aumenta l'assorbimento di Cd nella granella, mentre l'As diminuisce. L'effetto è molto più pronunciato nel caso del Cd.

Arsenico

media: **102** [range: 44-158] $\mu\text{g kg}^{-1}$ As tot.

Limiti UE As inorganico:

- riso bianco $< 200 \mu\text{g kg}^{-1}$
- riso baby-food $< 100 \mu\text{g kg}^{-1}$

Cadmio

media: **80** [range: 20-200] $\mu\text{g kg}^{-1}$

limiti UE: riso bianco $< 150 \mu\text{g kg}^{-1}$

riso baby-food $< 40 \mu\text{g kg}^{-1}$

PROGETTO RISWAGEST

GESTIONE INNOVATIVA DELL'ACQUA IN RISAIA

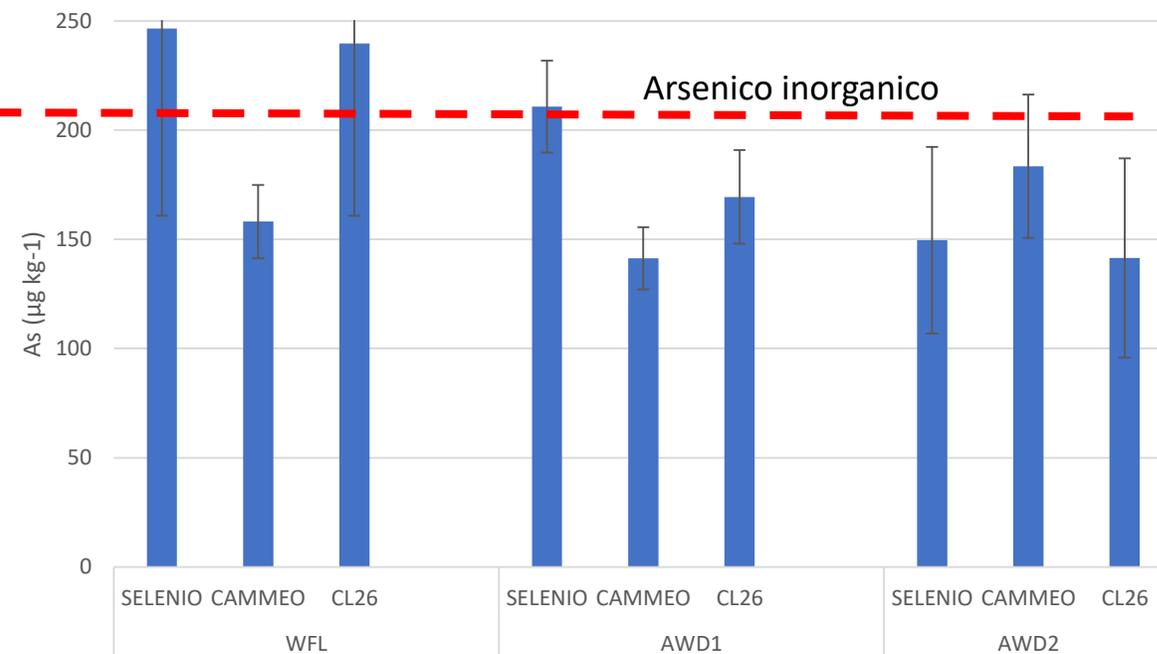
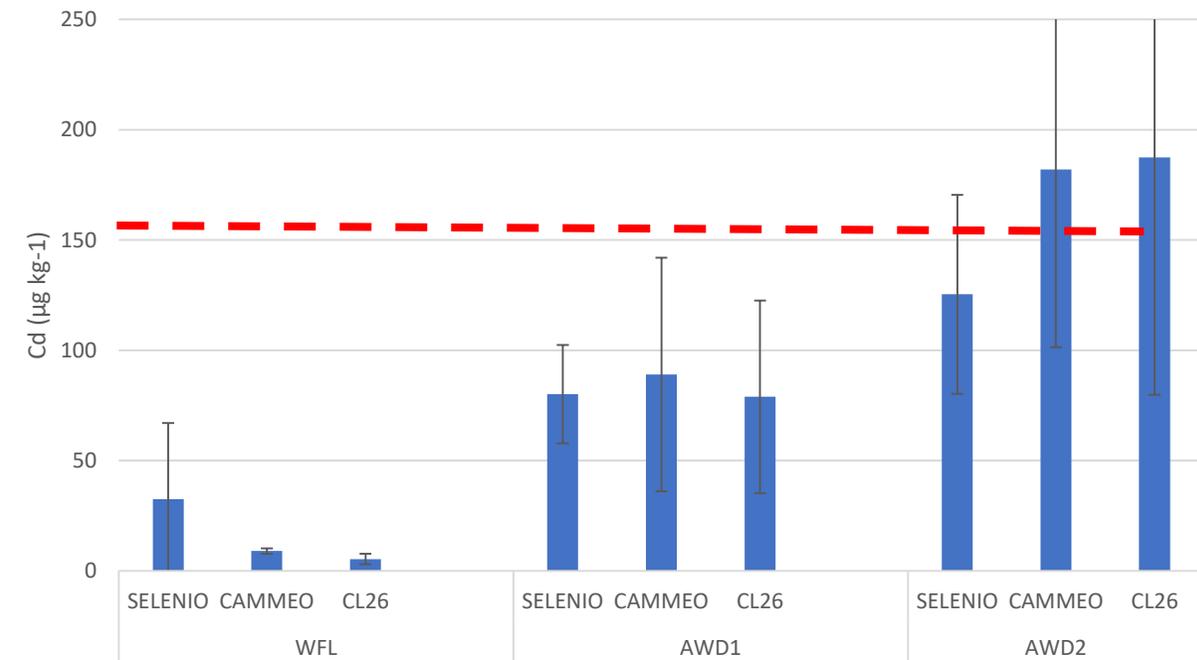


INFLUENZA DELL'AWD SUI LIVELLI DI CADMIO E ARSENICO

Effetto delle varietà

Cadmio

Arsenico totale



PROGETTO RISWAGEST

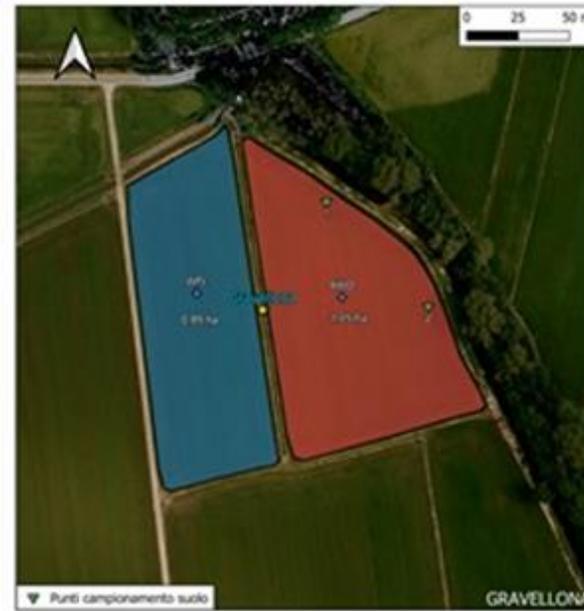
GESTIONE INNOVATIVA DELL'ACQUA IN RISAIA



APPLICAZIONE DELL'AWD PRESSO LE AZIENDE PILOTA



ZEME



GRAVELLONA



VIGEVANO

AWD

WFL (sommersione)

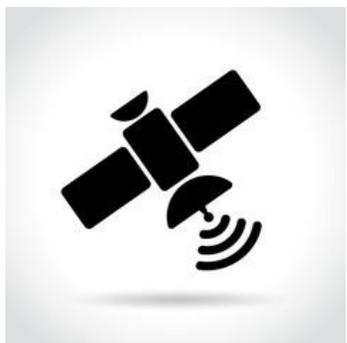
PROGETTO RISWAGEST

GESTIONE INNOVATIVA DELL'ACQUA IN RISAIA



RISWAGEST 2022 – AZIENDE PILOTA

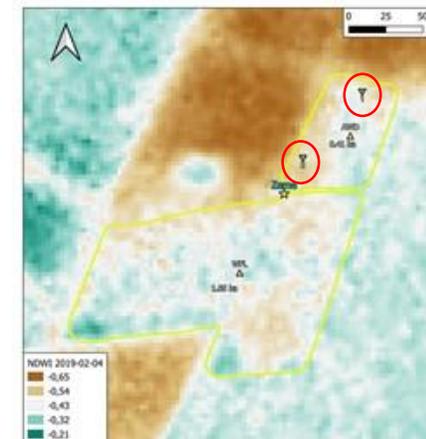
1. Individuazione dei punti per campionamenti del suolo e installazione sonde



Appositi indicatori



Esperienza degli agricoltori



2. Installazione della strumentazione per la gestione AWD



Sonde Netsens



Water tube

