

# Mitigare le emissioni di gas serra dalle risaie tramite tecniche innovative di gestione dell'acqua

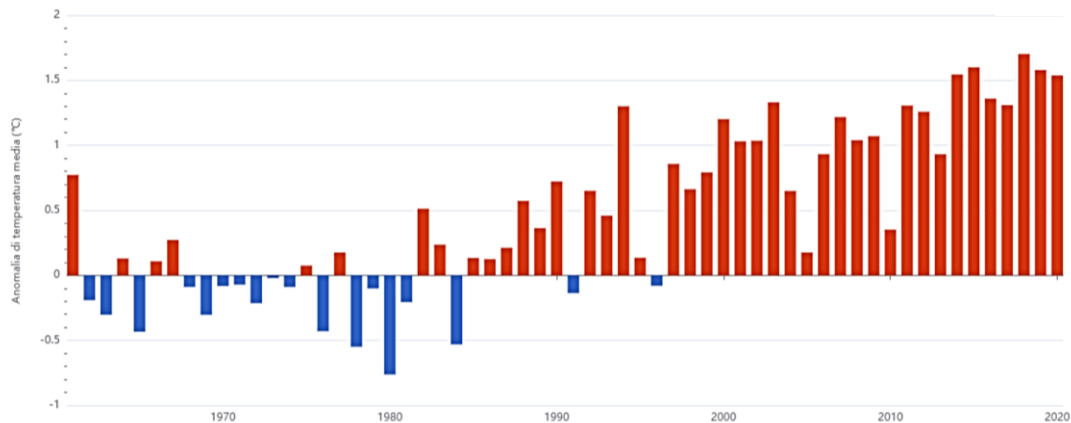
*Daniel Said-Pullicino*

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari  
Università degli Studi di Torino

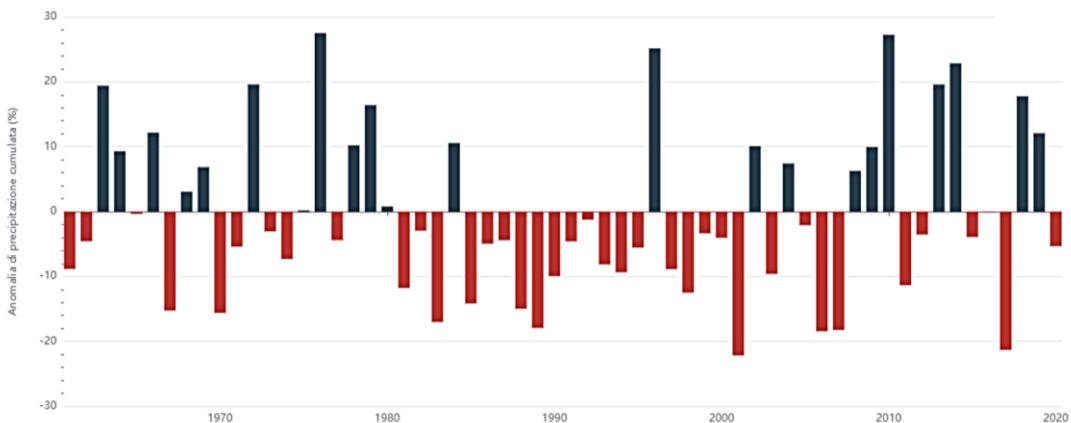


# Effetti dei cambiamenti climatici

Anomalia di temperatura media annuale



Anomalia di precipitazione cumulata annuale



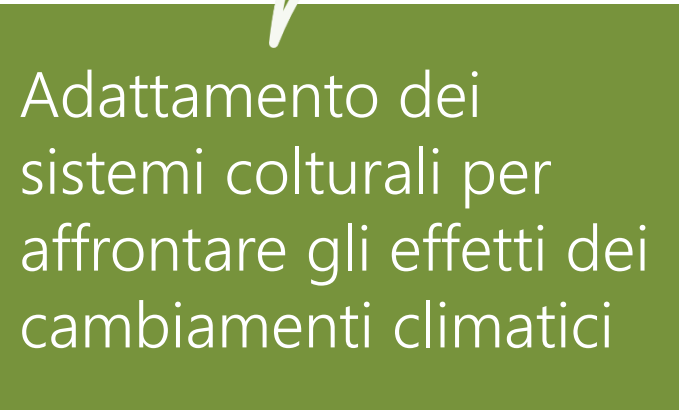
## Effetti sulla risicoltura

- Limitazioni nelle disponibilità idrica
- Accorciamento del ciclo colturale
- Sterilità fiorale
- Maturazione precocie a temperature elevate
- Cambiamento nel rischio di attacchi parassitari
- Cambiamenti nella pressione delle infestanti

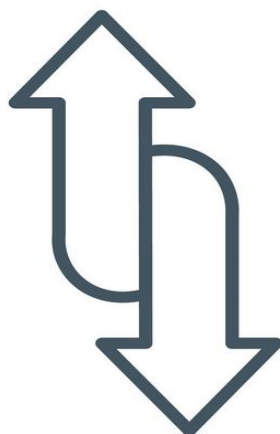
# Nuove sfide per la risicoltura italiana



Nuove pratiche  
agronomiche



Adattamento dei  
sistemi colturali per  
affrontare gli effetti dei  
cambiamenti climatici



Mitigare gli effetti  
della risicoltura sui  
cambiamenti climatici

Sfruttare le funzioni  
del suolo



The  
European  
Green  
Deal

# Ruolo ecologico delle risaie nella mitigazione dei CC

**~10 Pg di C stoccati nei suoli risicoli a livello globale**

Elevata capacità dei suoli risicoli di conservare C:

- Rallentamento della decomposizione della sostanza organica in condizioni anaerobiche.
- Trasporto e stabilizzazione del C negli orizzonti profondi.

**11% delle emissioni globali di CH<sub>4</sub> di origine agricola**

Elevate emissioni di CH<sub>4</sub> durante la stagione colturale:

- Promozione delle attività metanogene in suoli ridotti.
- Potenziale di riscaldamento globale del CH<sub>4</sub> di circa 25 volte quello della CO<sub>2</sub>



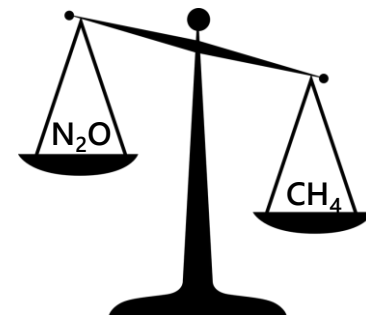
# Fattori che regolano le emissioni di GHG



- Condizioni del suolo fortemente riducenti
- Disponibilità di sostanza organica labile
- Sviluppo della coltura (parametri fisiologici)
- Presenza di una rizosfera ossidata (metanotrofia)

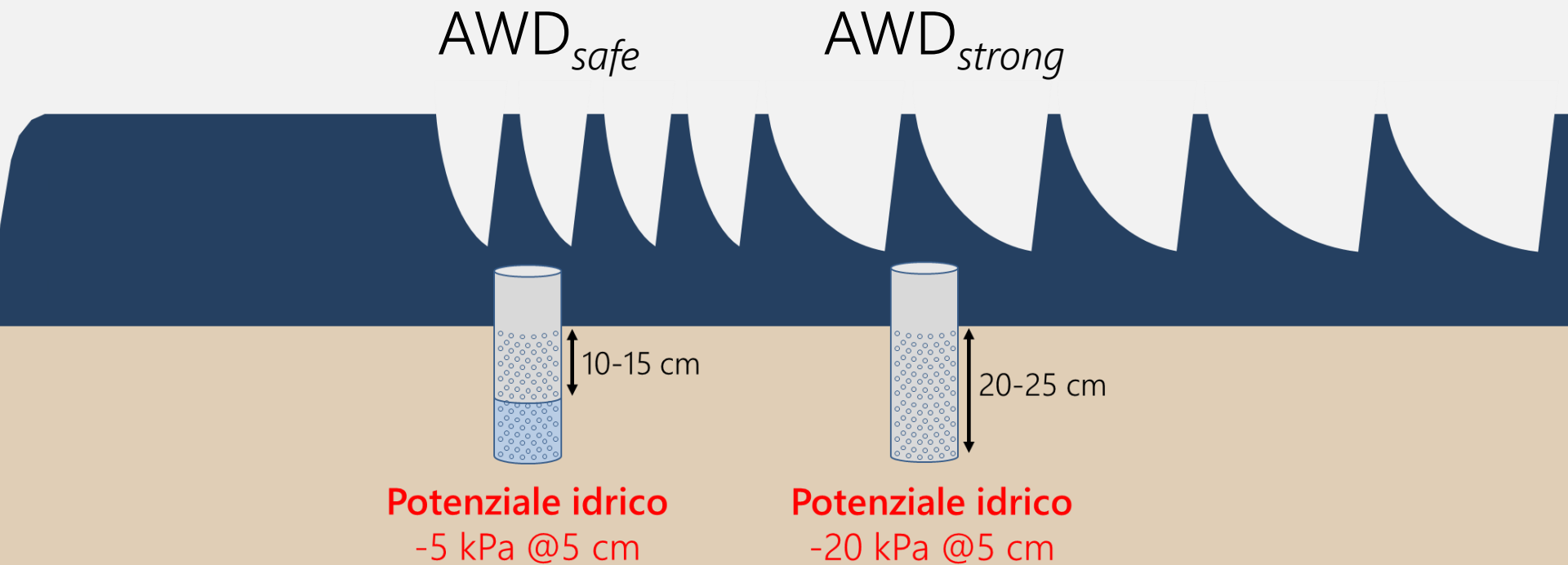


- Eccesso nella disponibilità di azoto minerale
- Alternanza nelle condizioni di ossidoriduzione
- Disponibilità di sostanza organica labile

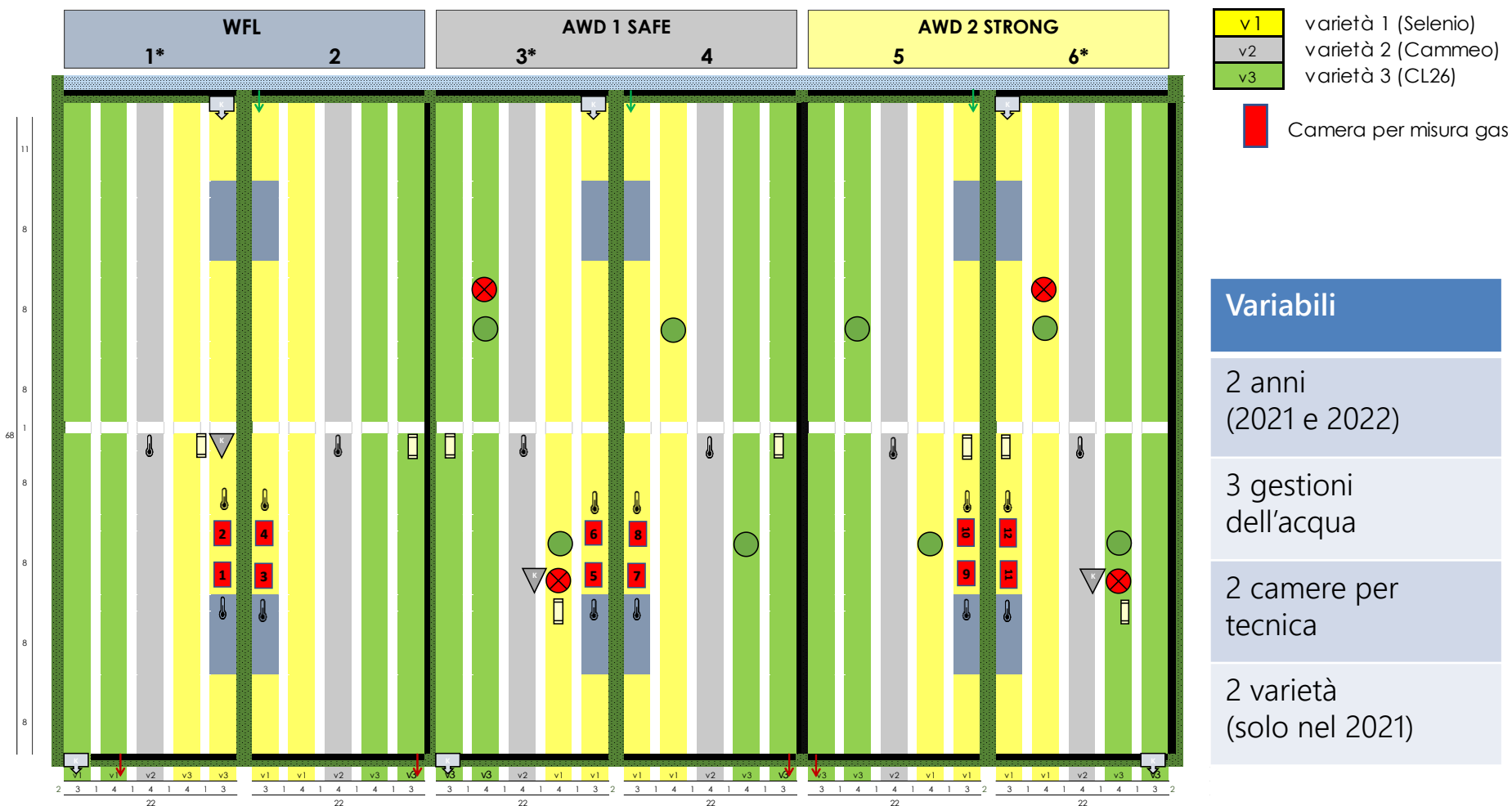


# Nuove tecniche di gestione dell'acqua

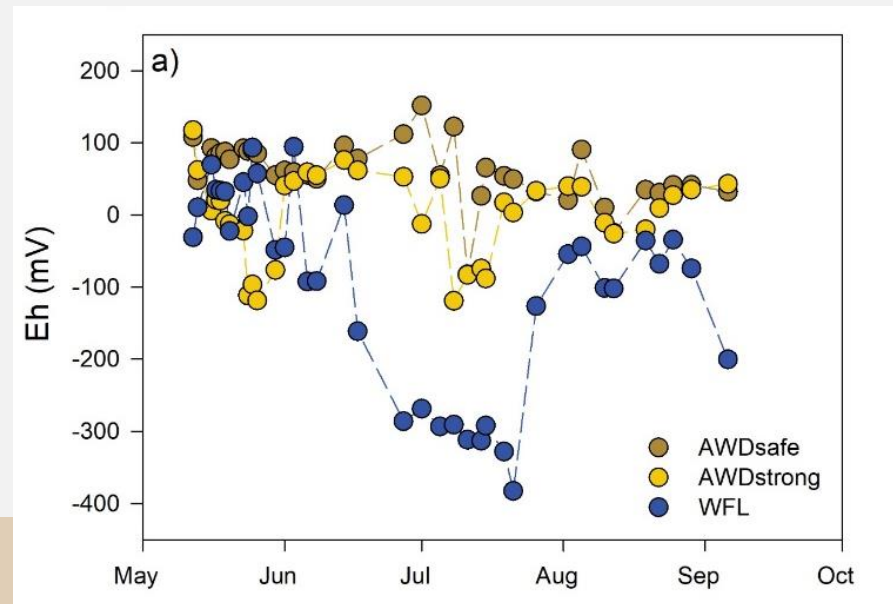
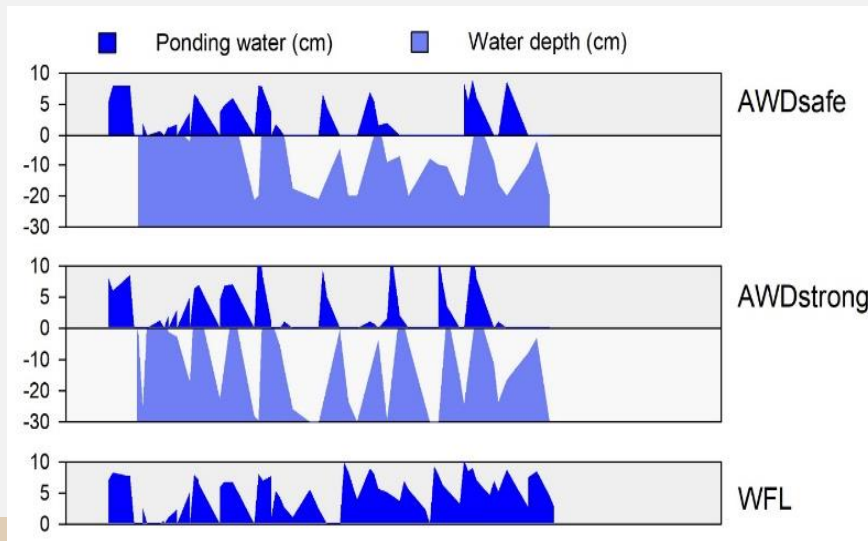
## La tecnica Alternate Wetting and Drying (AWD)



# Disegno sperimentale

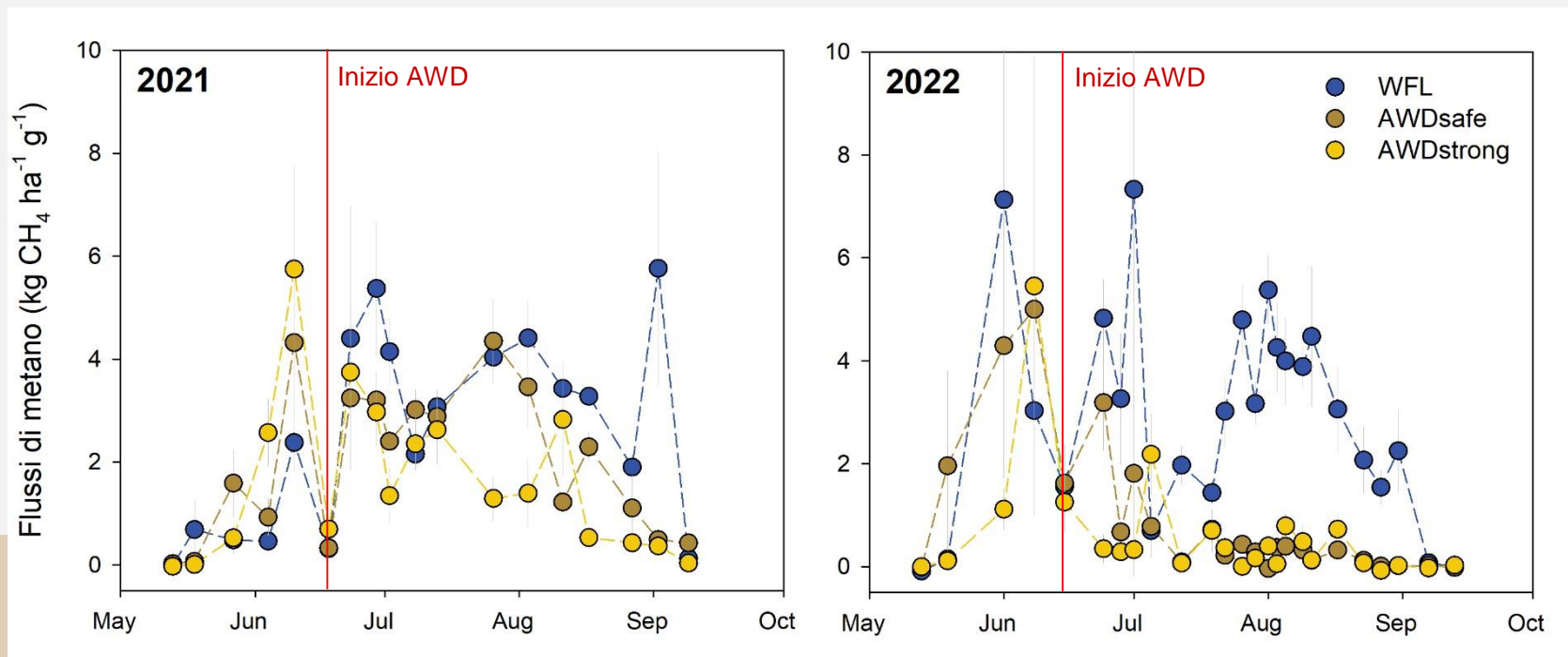


# Effetti dell'AWD sul potenziale redox del suolo



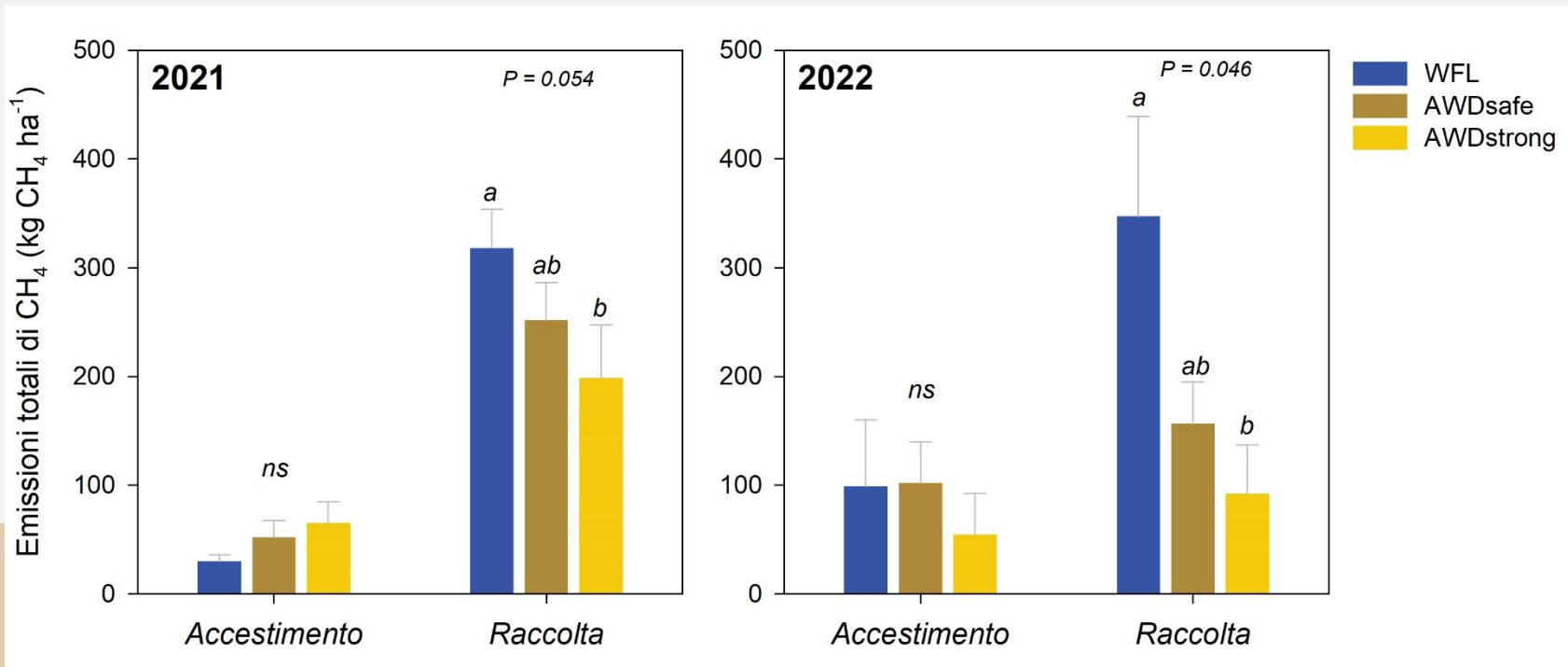


# Flussi di metano durante la stagione colturale



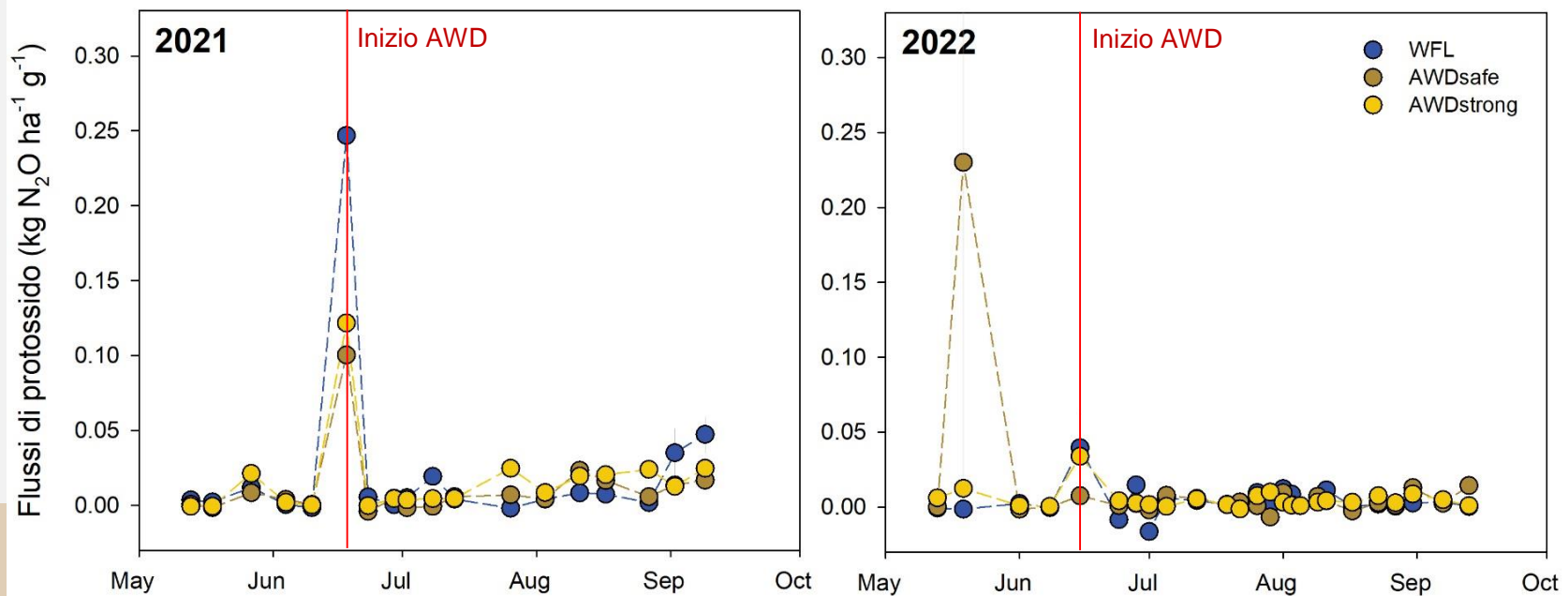
- Il  $\text{CH}_4$  è prodotto durante tutto il ciclo colturale, principalmente durante i periodi di sommersione.
- L'AWD contribuisce ad attenuare i flussi di  $\text{CH}_4$  dopo l'accestimento.

# Emissioni totali di metano



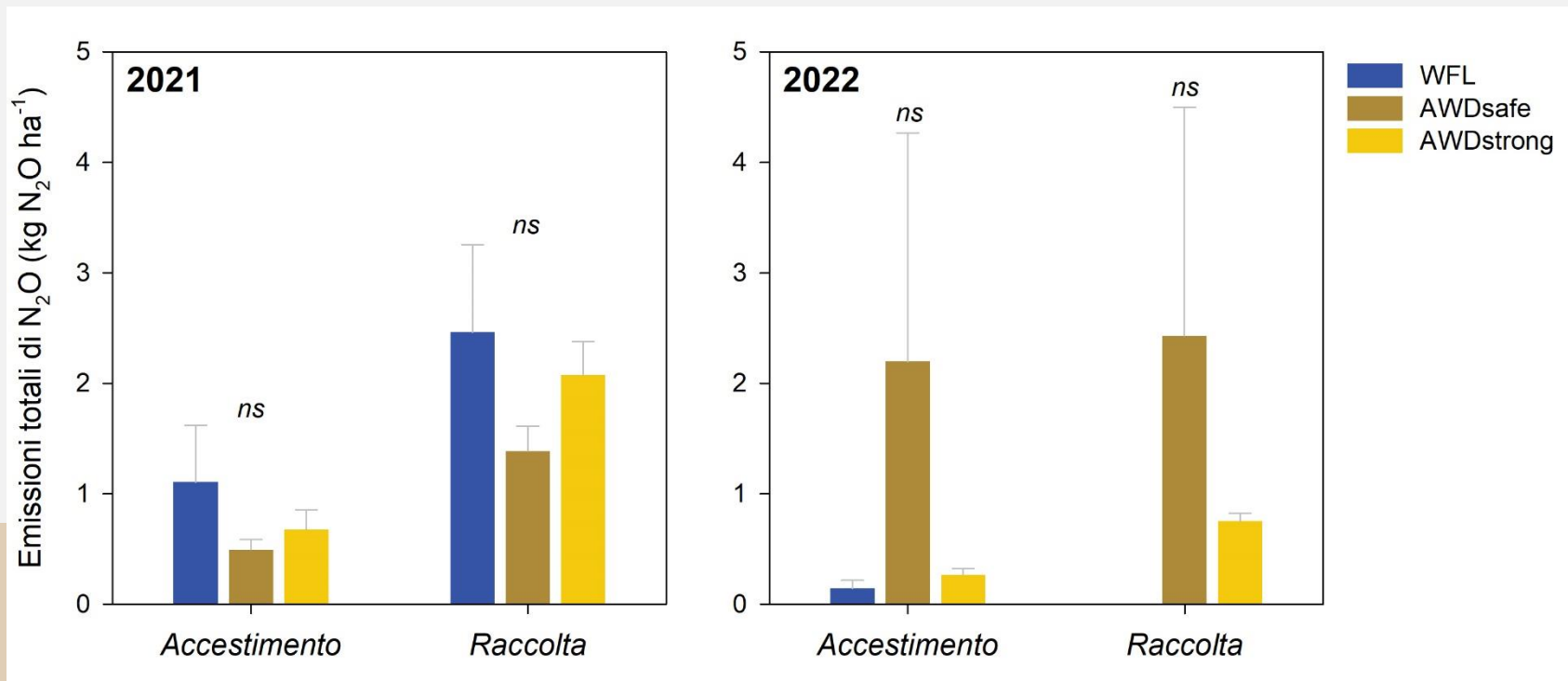
- Riduzione delle emissioni del 21-55% con *AWDsafe* e del 38-73% con *AWDstrong*.
- Differenze nell'efficacia dell'AWD tra i due anni dovute ad una variabilità nella gestione della tecnica.

# Flussi di protossido durante la stagione culturale



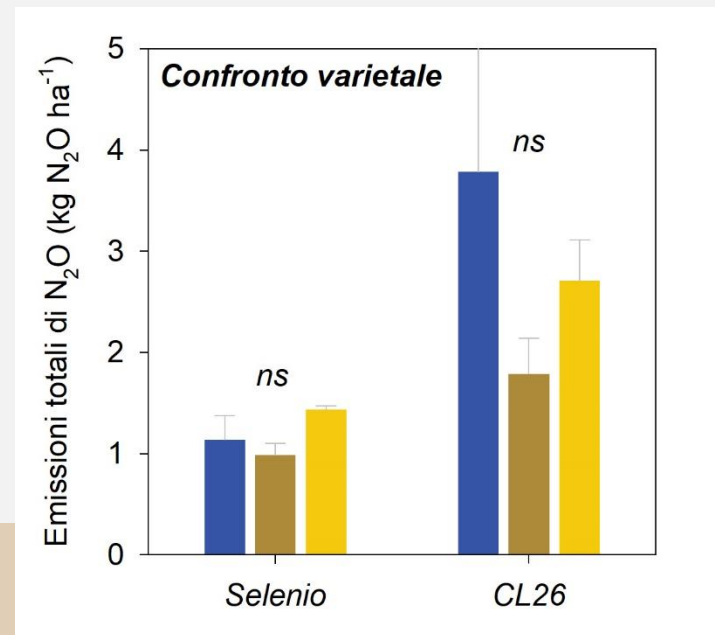
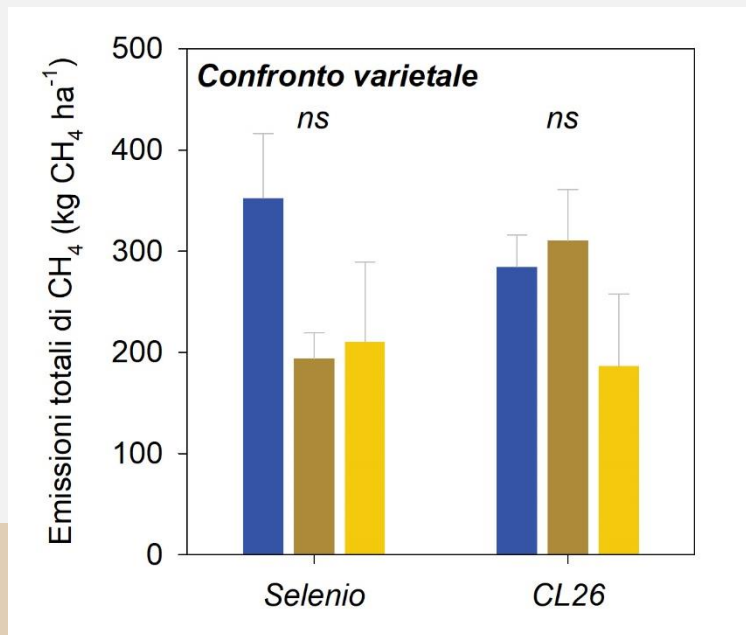
- I picchi emissivi principali di  $\text{N}_2\text{O}$  avvengono in concomitanza alle concimazioni.
- L'AWD non contribuisce ad aumentare i flussi di  $\text{N}_2\text{O}$  dopo l'accestimento.

# Emissioni totali di protossido



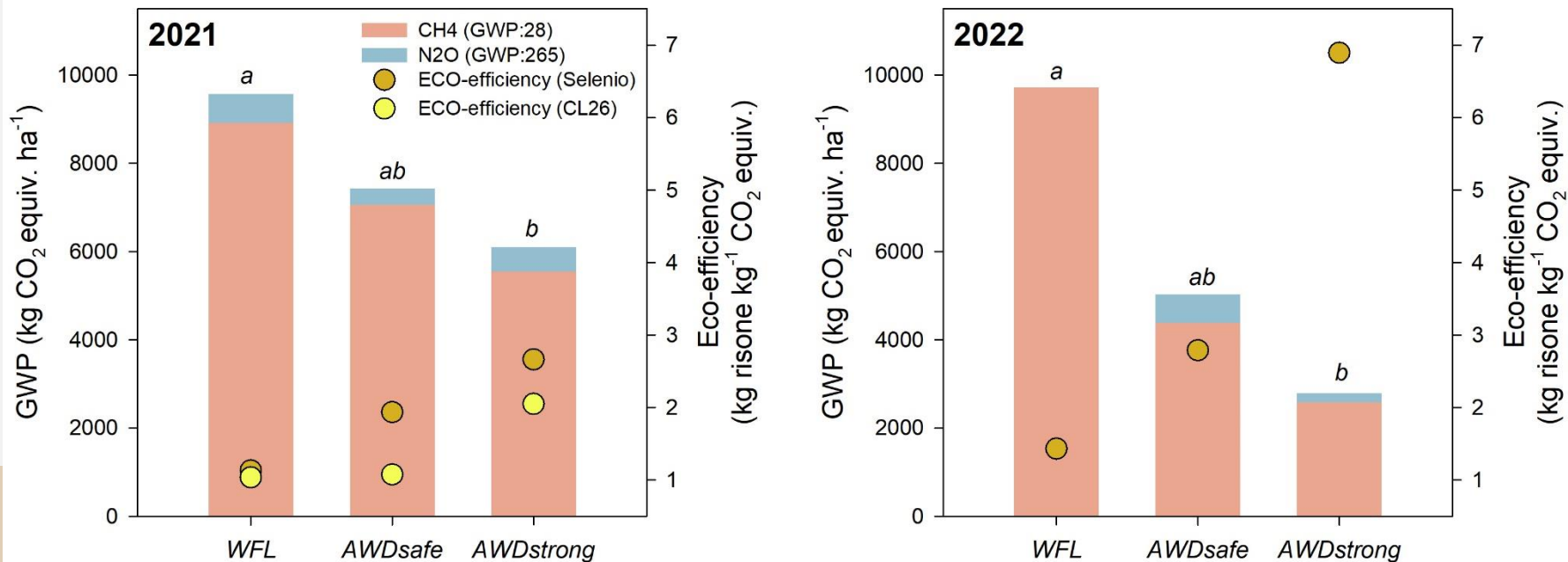
- Non ci sono differenze significative nelle emissioni di N<sub>2</sub>O tra i diversi trattamenti.
- Esiste una elevata variabilità spaziale e temporale nelle emissioni di N<sub>2</sub>O.

# Effetto varietale sulle emissioni



- Non ci sono differenze significative nelle emissioni di CH<sub>4</sub> tra le due varietà.
- Le emissioni di N<sub>2</sub>O sono leggermente più elevate per CL26 rispetto a Selenio

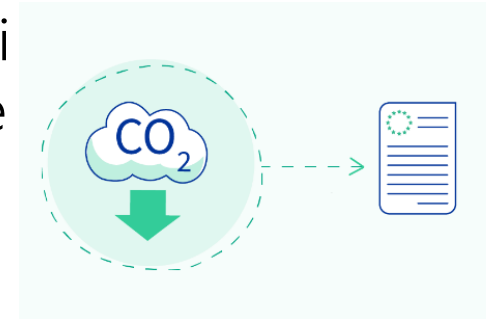
# Global warming potential e Eco-efficienza



- L'AWD riduce il GWP del 22-48% con *AWDsafe* e del 36-71% con *AWDstrong*.
- L'efficienza delle tecniche AWD in termini di mitigazione delle emissioni totali mostra un'elevata variabilità interannuale rispetto al WFL.

# Conclusioni

- L'AWD è una tecnica utile per ridurre le emissioni di  $\text{CH}_4$  senza compromettere le rese produttive, e che permette di conciliare l'adattamento ai CC con la mitigazione.
- In funzione dell'intensità dei cicli AWD, l'emissioni totali di GHG possono essere ridotte del 35% o del 60% con *AWDsafe* e *AWDstrong*, rispettivamente.
- Non c'è un *effetto varietale* importante sulle emissioni di  $\text{CH}_4$ , mentre quelle del  $\text{N}_2\text{O}$  possono variare in funzione delle concimazioni azotate.
- Necessitiamo ancora di comprendere bene i fattori che controllano la *variabilità spaziale e interannuale* delle emissioni con l'adozione di AWD.



# Vi ringrazio per la vostra attenzione



UNIVERSITY OF TORINO  
Dept. Agricultural, Forest  
and Food Sciences

## Scienze del Suolo

Cristina Lerda  
Beatrice Giannetta  
Maria Martin  
Luisella Celi

## Agronomia

Barbara Moretti  
Simone Pellisetti (UpToFarm)  
Chiara Bertora  
Francesco Vidotto  
Carlo Grignani



ENTE NAZIONALE RISI  
Department of Agronomy

## Ente Nazionale Risi

Daniele Noè  
Eleonora Miniotti  
Gianluca Beltarre  
Andrea Vitali  
Marco Romani



UNIVERSITY OF MILANO  
Dept. Agricultural and  
Environmental Science

## Idraulica Agraria

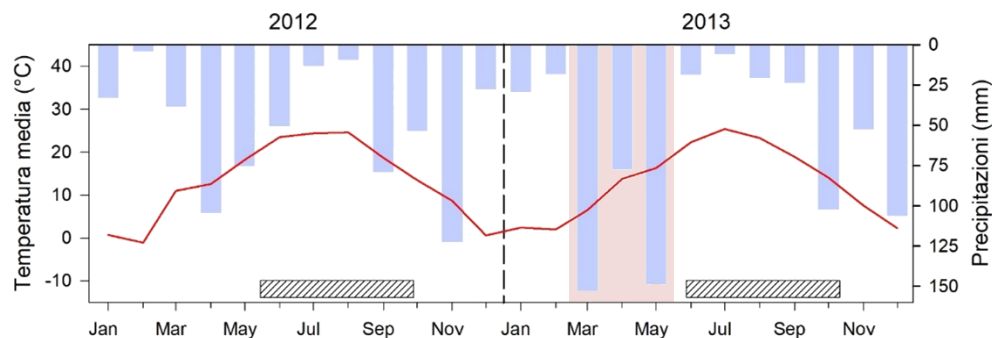
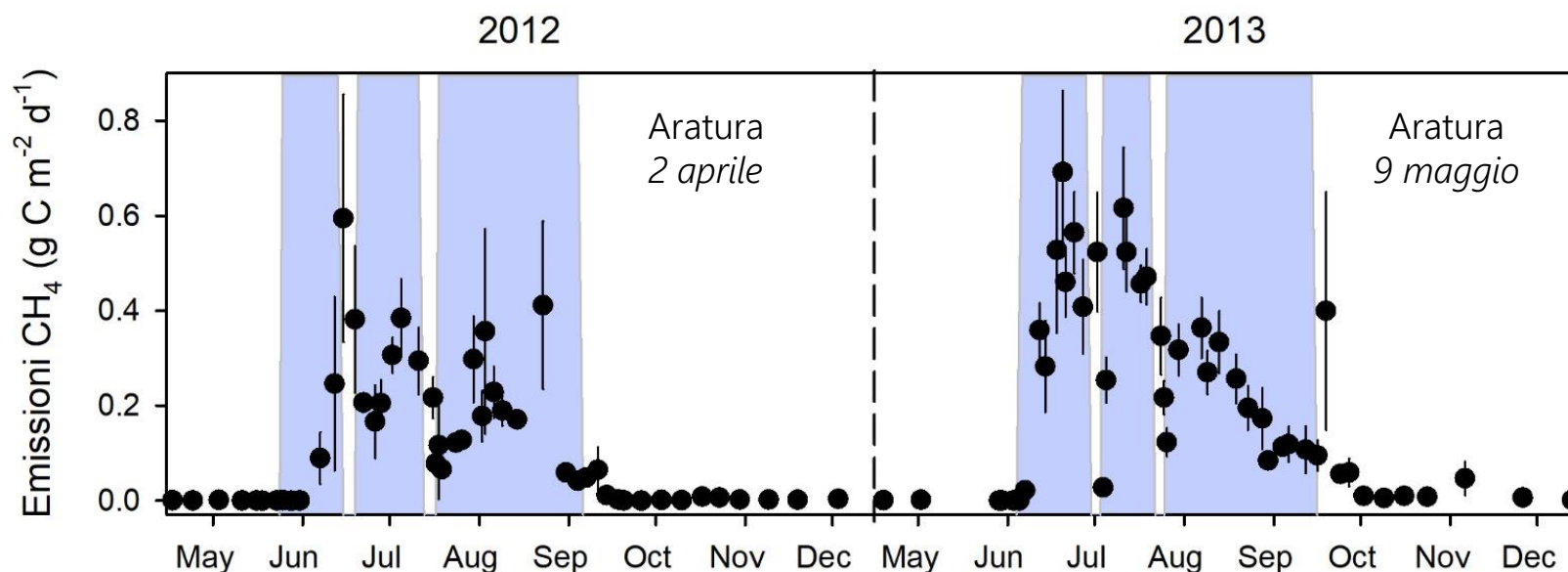
Giulio Gilardi  
Arianna Facchi  
Claudio Gandolfi

daniel.saidpullicino@unito.it  
Twitter @DSaidPullicino  
www.raer.unito.it



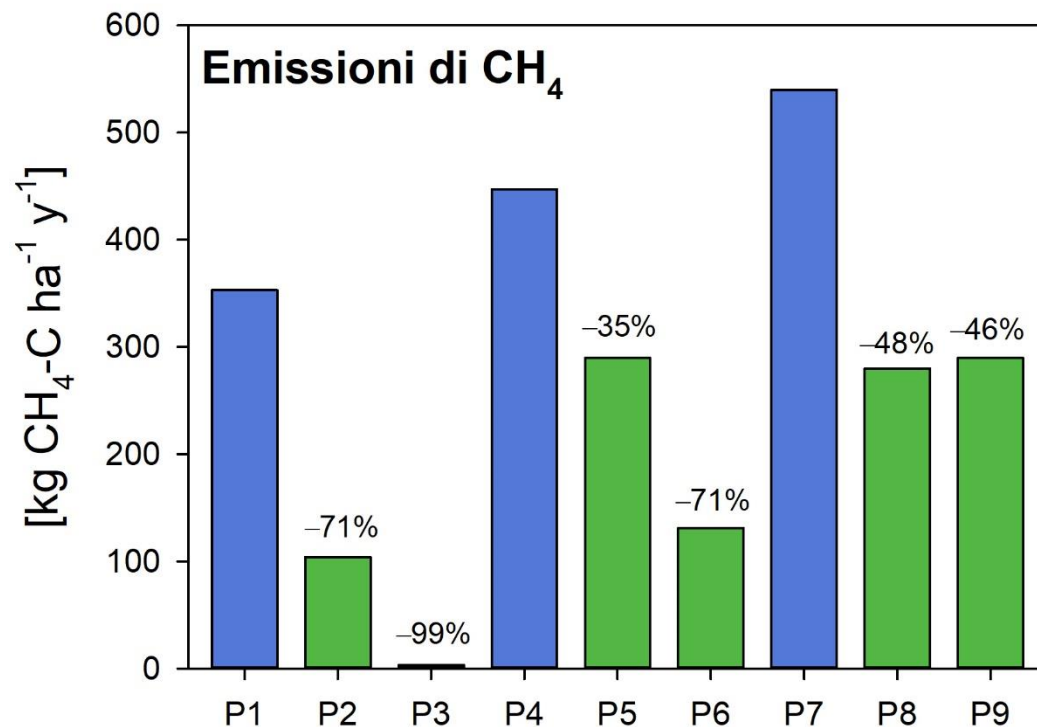


# Dinamiche delle emissioni di CH<sub>4</sub>



# Strategie di mitigazione delle emissioni di CH<sub>4</sub>

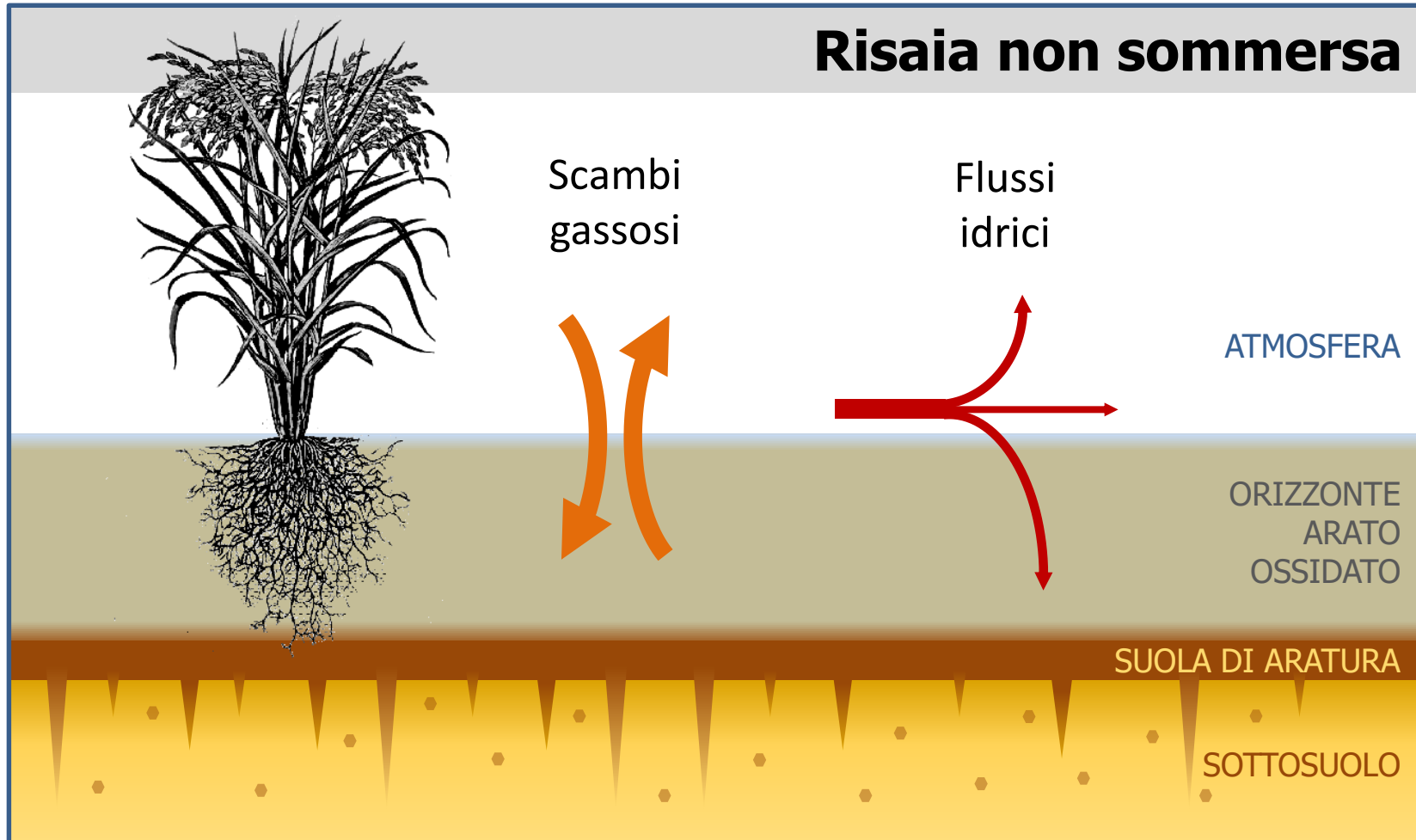
## Pratiche alternative di gestione dell'acqua o dei residui colturali



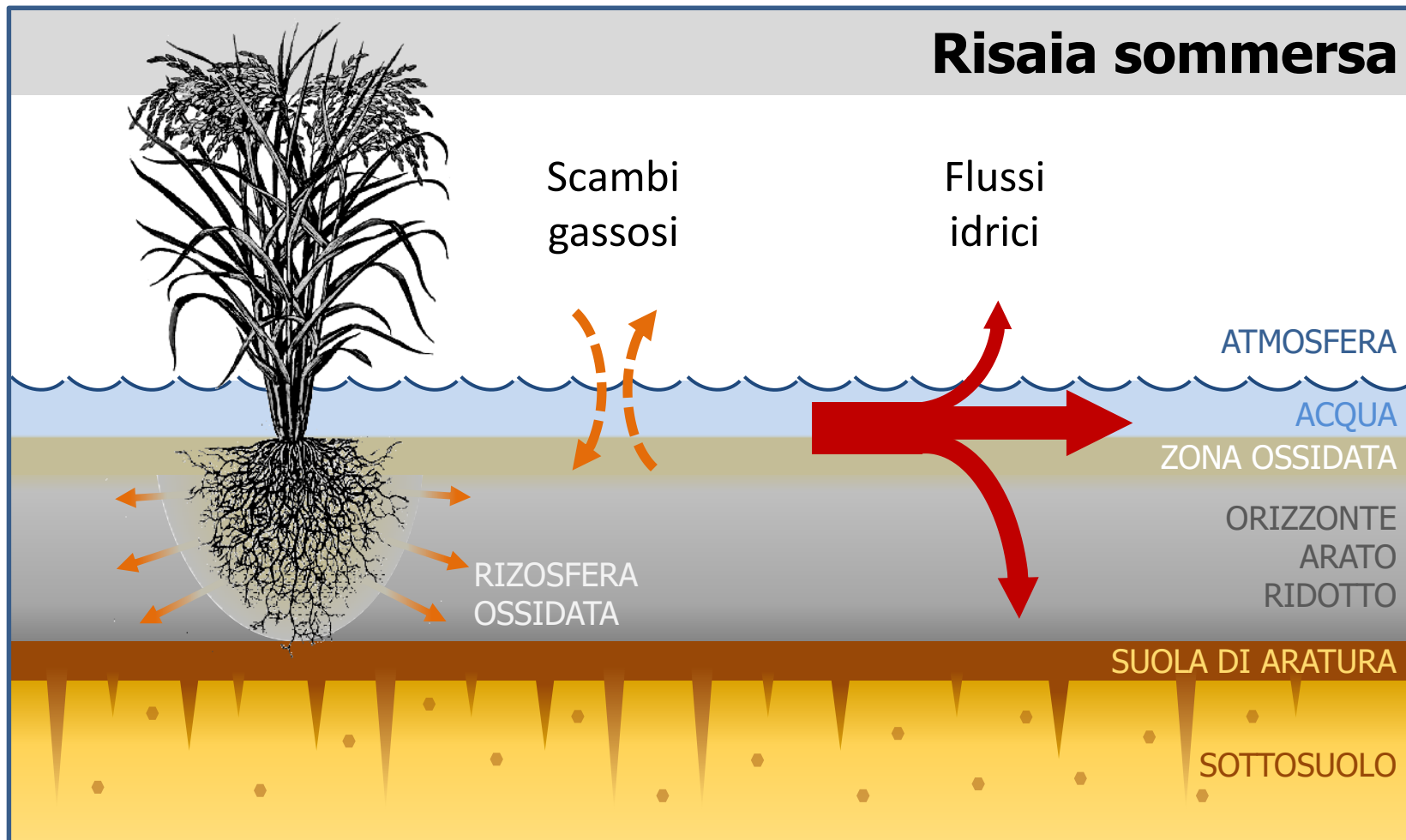
P1*	Aratura primaverile, Semina in acqua, Sommersione continua
P2	Aratura primaverile, <b>Semina in asciutta</b> , Sommersione continua
P3	Aratura primaverile, <b>Semina in asciutta</b> , <b>Irrigazione turnata</b>
P4*	Aratura primaverile, Semina in acqua, Sommersione continua
P5	<b>Paglia in piedi</b> , <b>Sommersione invernale</b> , Aratura primaverile, Semina in acqua, Sommersione continua
P6	<b>Paglia trinciata</b> , <b>Sommersione invernale</b> , Aratura primaverile, Semina in acqua, Sommersione continua
P7*	Aratura primaverile, Semina in acqua, Sommersione continua
P8	<b>Aratura autunnale</b> , Semina in acqua, Sommersione continua
P9	<b>Asporto delle paglie</b> , Aratura primaverile, Semina in acqua, Sommersione continua

\* *pratica convenzionale*

# Il suolo di risaia



# Il suolo di risaia

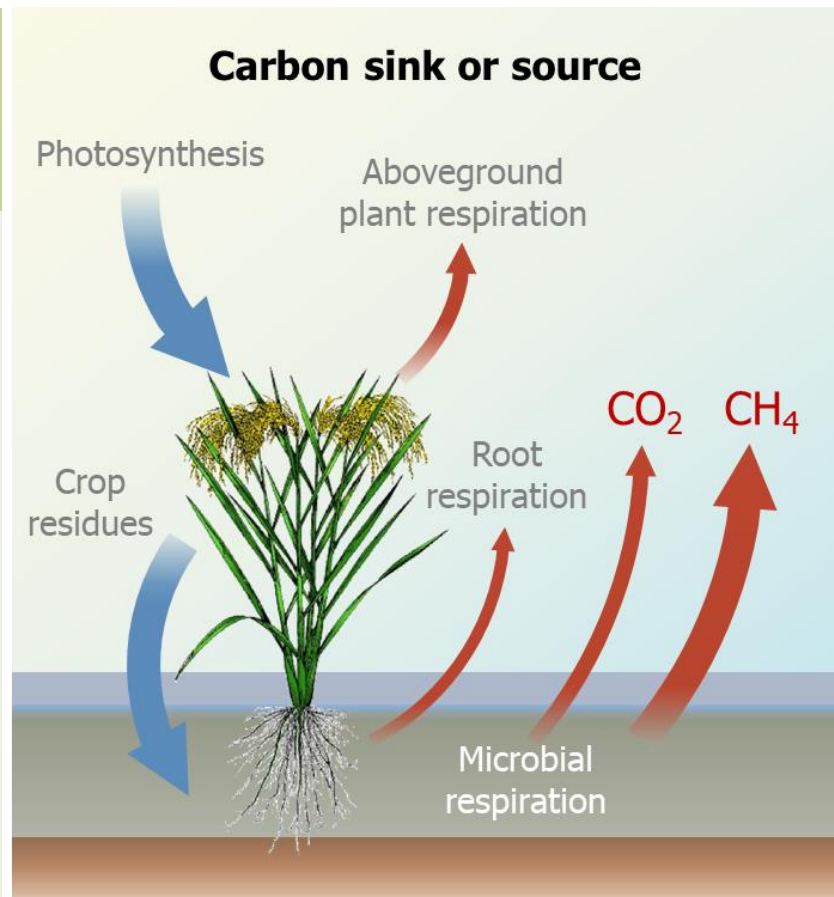


# Ruolo ecologico dell'agro-ecosistema risicolo nella mitigazione dei CC

**~10 Pg di C  
immagazzinato nei  
suoli a livello globale**

Elevata capacità dei suoli  
risicoli di conservare C:

- Rallentamento della decomposizione della sostanza organica in condizioni anaerobiche.
- Interazione con i minerali del suolo.
- Trasporto e stabilizzazione del C negli orizzonti profondi.



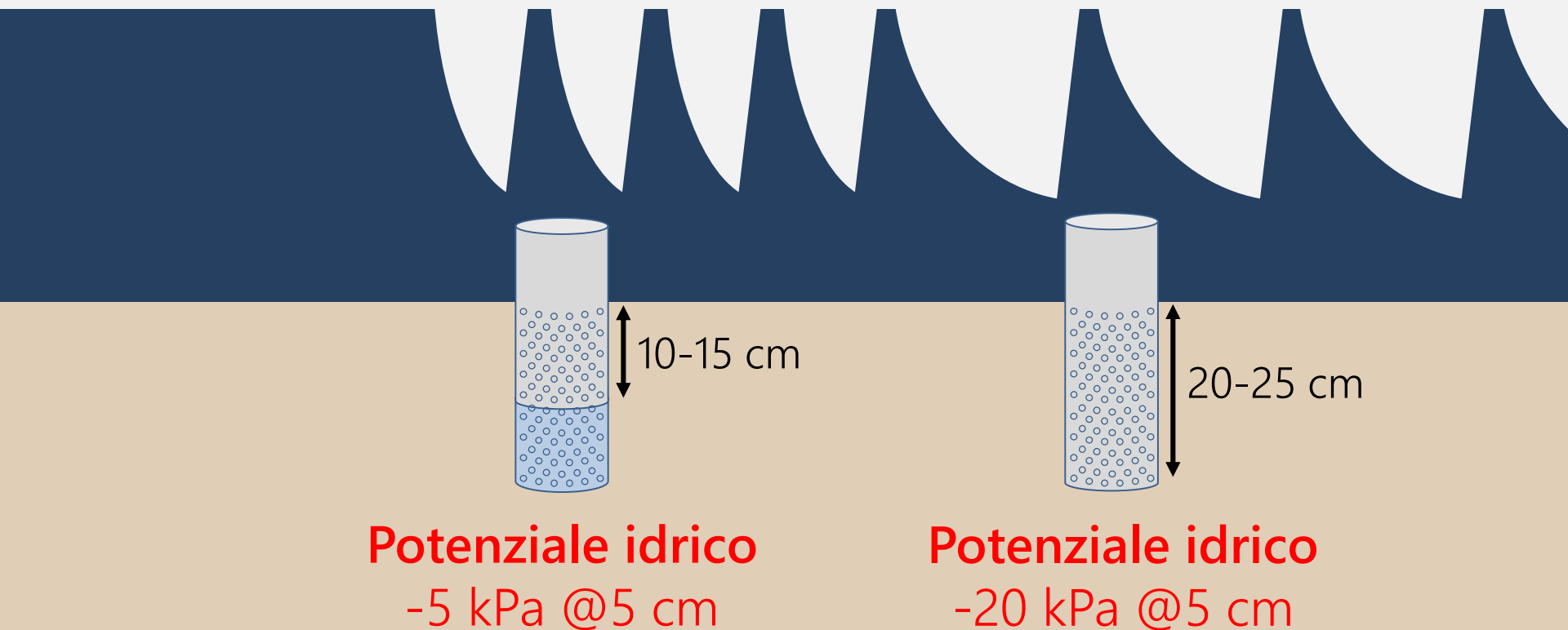
**11% delle emissioni  
globali di CH<sub>4</sub> di  
origine agricola**

Elevate emissioni di CH<sub>4</sub>  
durante la stagione  
colturale:

- Promozione delle attività metanogene in suoli ridotti.
- Potenziale di riscaldamento globale del CH<sub>4</sub> di circa 25 volte quello della CO<sub>2</sub>

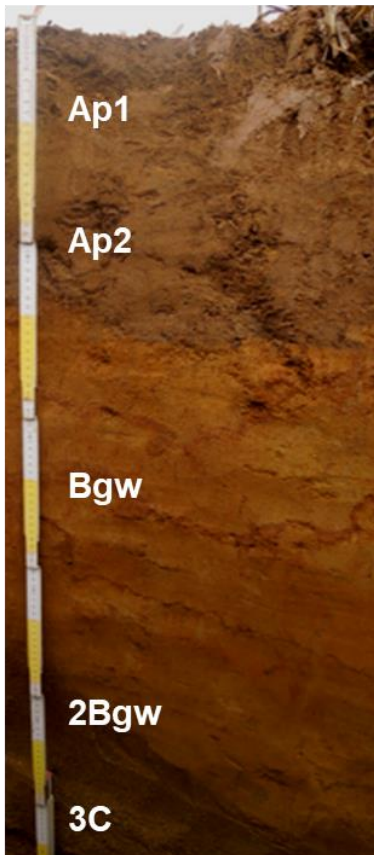
# Nuove tecniche di gestione dell'acqua

## La tecnica Alternate Wetting and Drying (AWD)



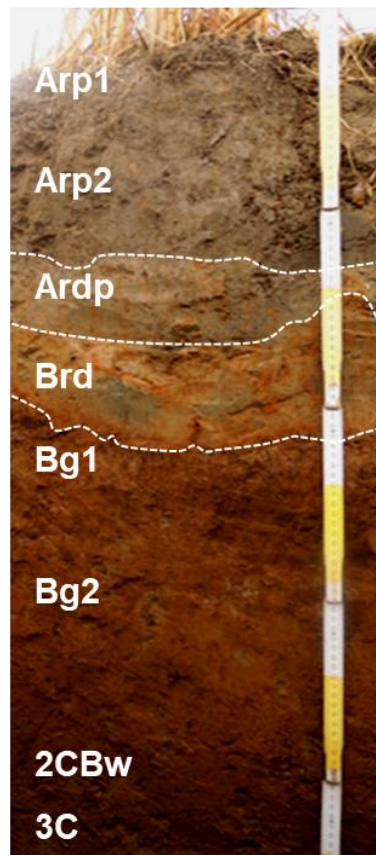
# Il sequestro di C nei suoli risicoli

Non-paddy - Maize

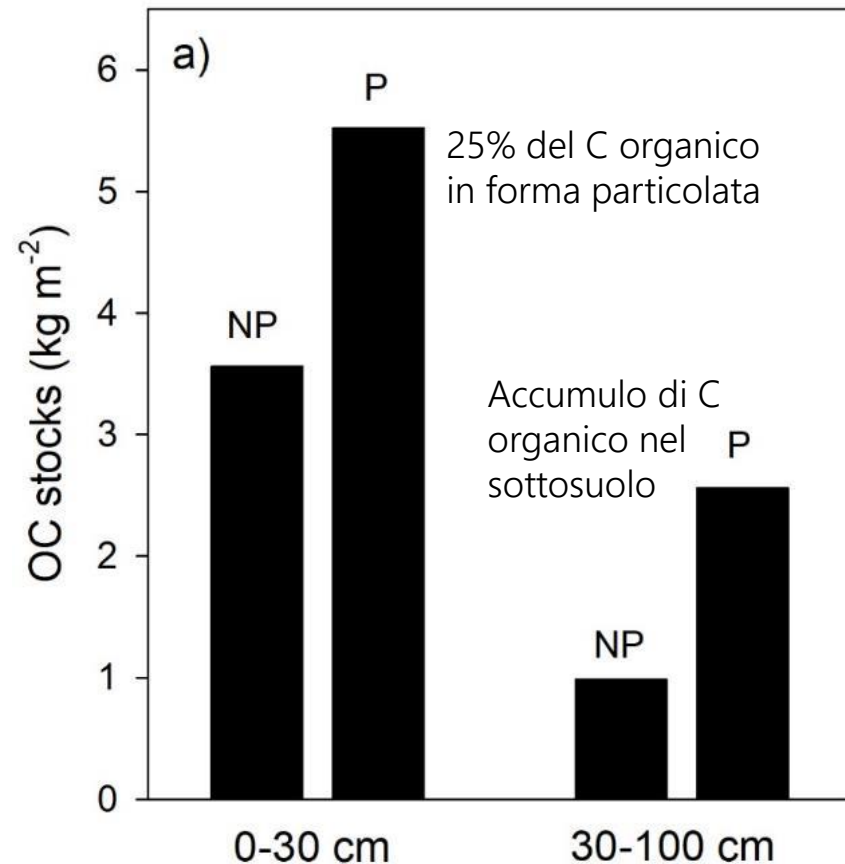


*Endogleyic Fluvisol*

Paddy - Rice

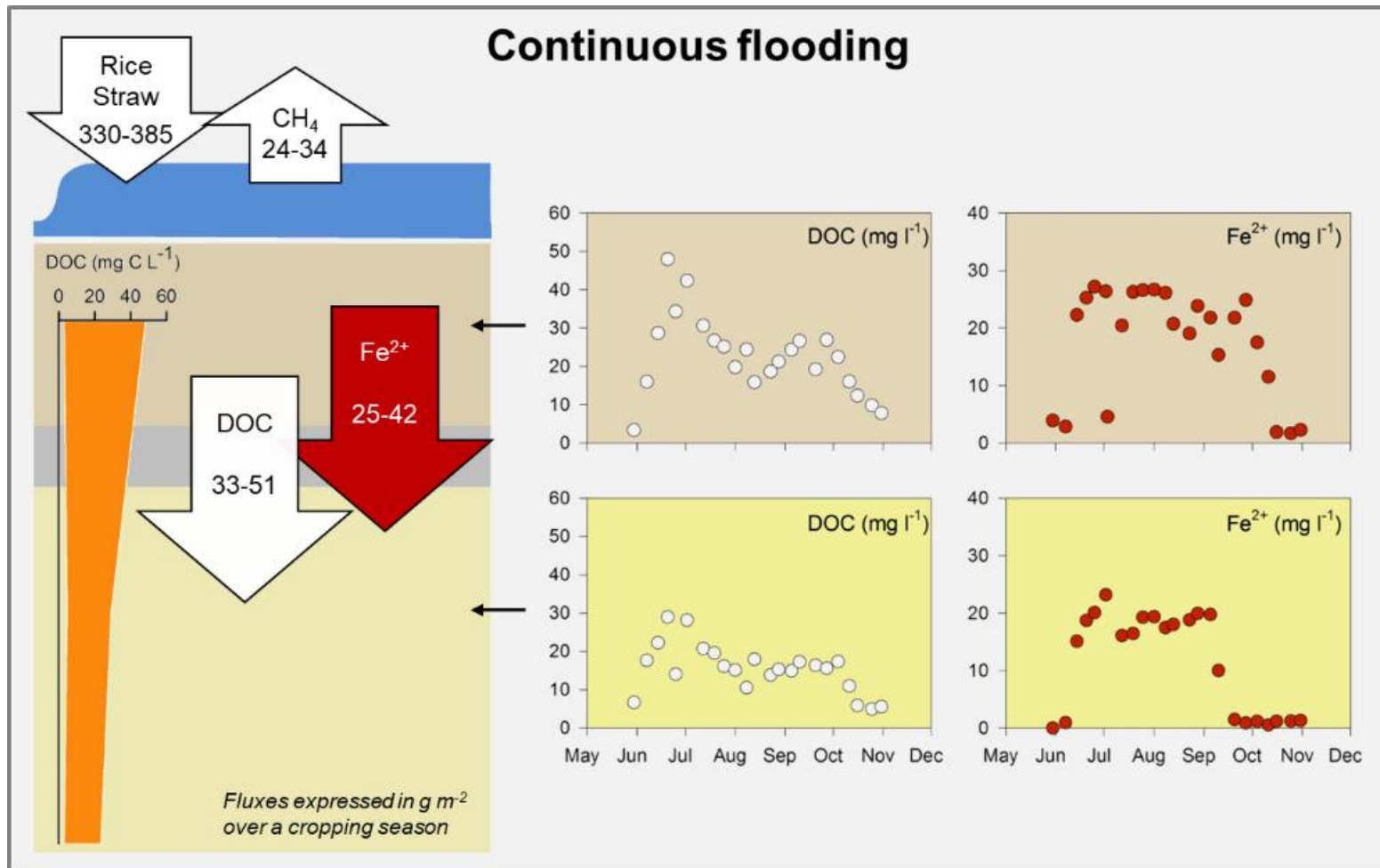


*Haplic Gleysol*

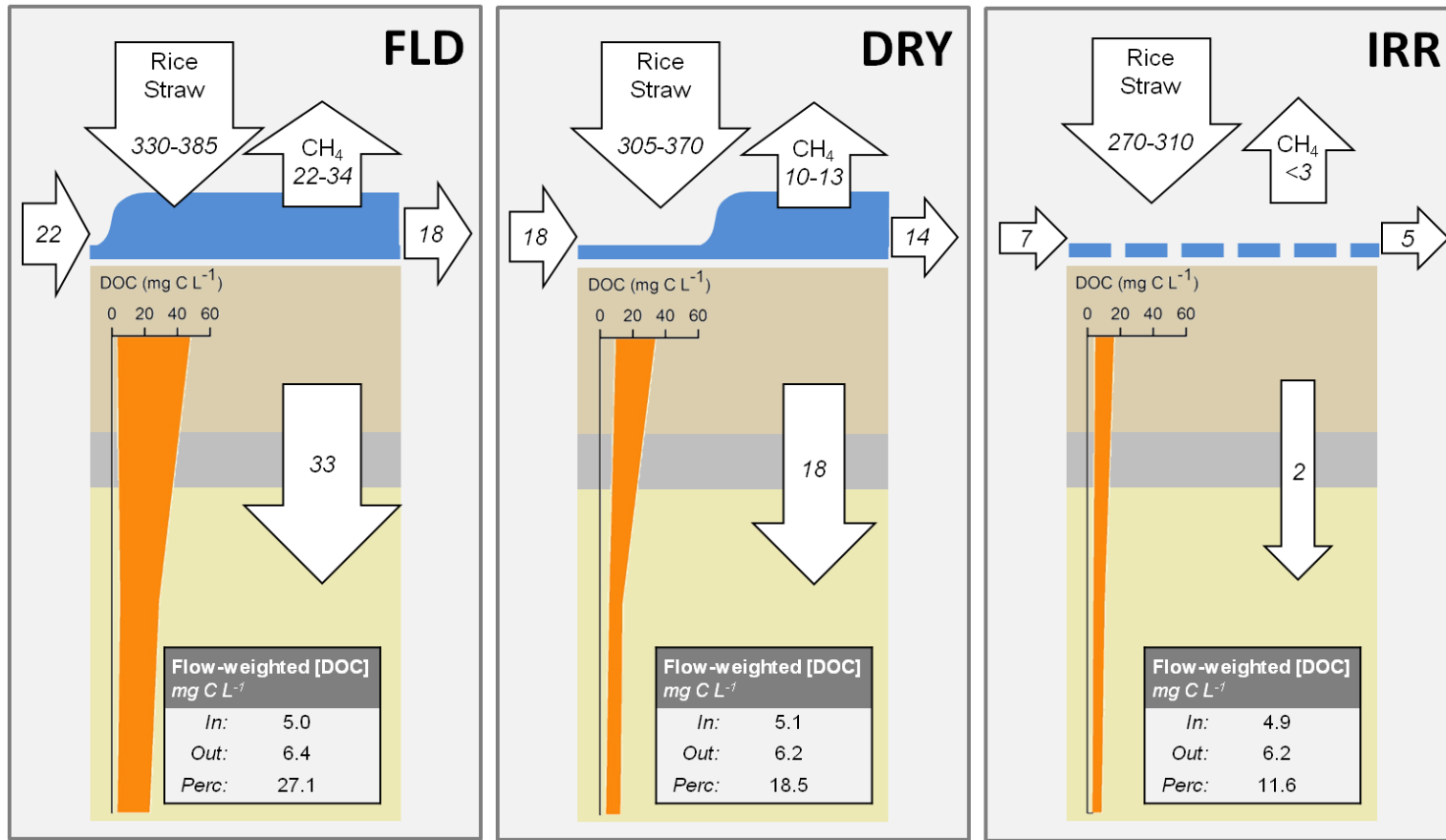




# Il trasferimento di C nel sottosuolo



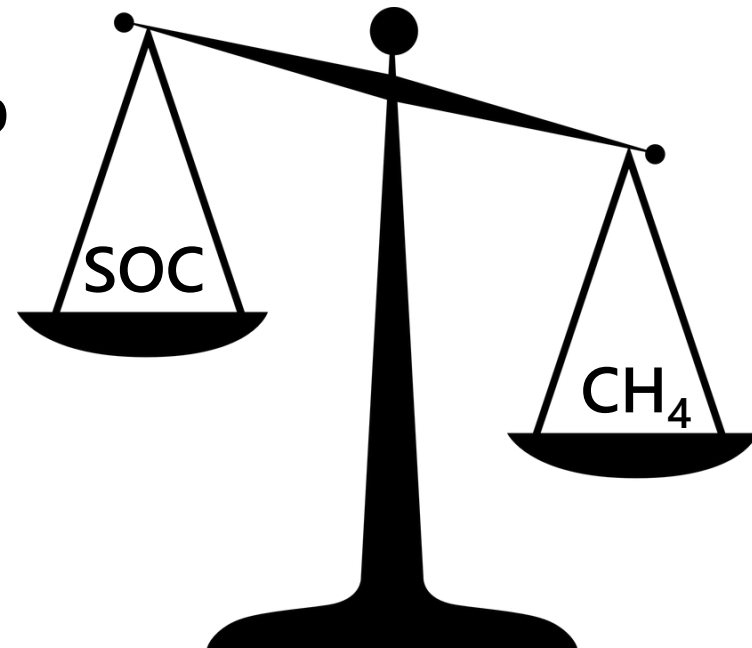
# Il trasferimento di C nel sottosuolo



Fluxes expressed in  $g C m^{-2}$  over the cropping season

# Fattori che regolano il sequestro di C

- Apporti sostanziali di sostanza organica (ez. residui colturali, sovescio etc...);
- Condizioni anossiche nel suolo;
- Flussi idrici durante la sommersione, che permettono il trasferimento di C anche nel sottosuolo.



# Vi ringrazio per la vostra attenzione



UNIVERSITY OF TORINO  
Dept. Agricultural, Forest  
and Food Sciences

## Scienze del Suolo

Cristina Lerda  
Sara Martinengo  
Maria Martin  
Luisella Celi

## Agronomia

Barbara Moretti  
Simone Pellisetti (UpToFarm)  
Chiara Bertora  
Francesco Vidotto  
Carlo Grignani



ENTE NAZIONALE RISI  
Department of Agronomy

## Ente Nazionale Risi

Eleonora Miniotti  
Gianluca Beltarre  
Daniele Tenni  
Marco Romani



UNIVERSITY OF MILANO  
Dept. Agricultural and  
Environmental Science

## Idraulica Agraria

Arianna Facchi  
Claudio Gandolfi

daniel.saidpullicino@unito.it  
Twitter @DSaidPullicino  
www.raer.unito.it

# Progetti che hanno finanziato la ricerca

2012	Ricerca, tecnologie, processi innovativi sostenibili ed alta formazione per il potenziamento della filiera risicola nazionale (POLORISO) <b>MiPAAF</b>
2014	Funzioni degli agro-ecosistemi risicoli come 'source/sink' di carbonio e implicazioni nella mitigazione delle emissioni di gas serra (Carbo-PAD) <b>MIUR – Futuro in Ricerca 2013</b>
2017	Nuove tecniche colturali per il futuro della risicoltura (RISTEC). <b>Regione Lombardia PSR 2014-2020</b>
2020	Gestione innovativa dell'acqua in risaia (RISWAGEST) <b>Regione Lombardia</b>

