



**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**

# Adozione della sommersione invernale e AWD per la mitigazione delle emissioni di metano

**Lucia Crosetto**

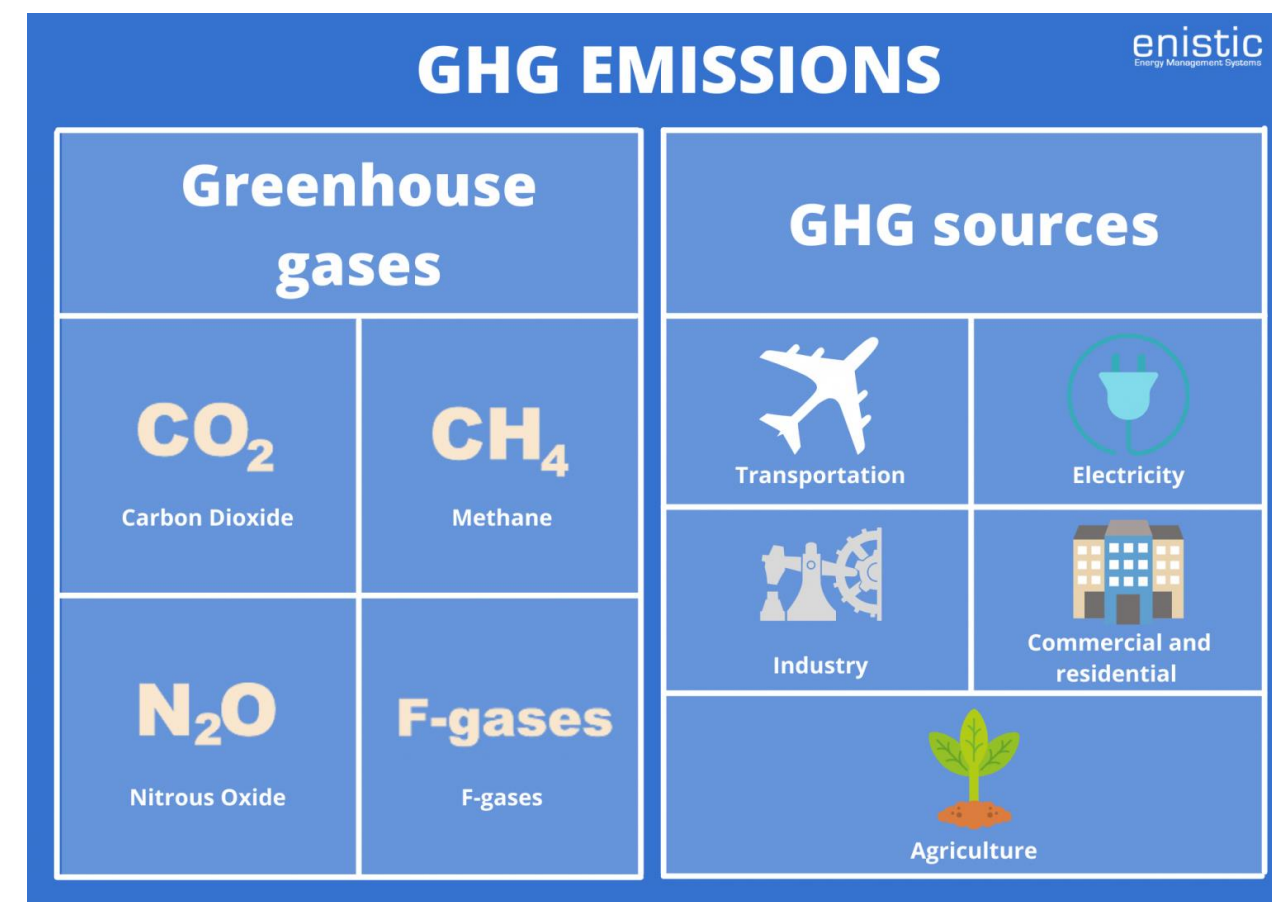
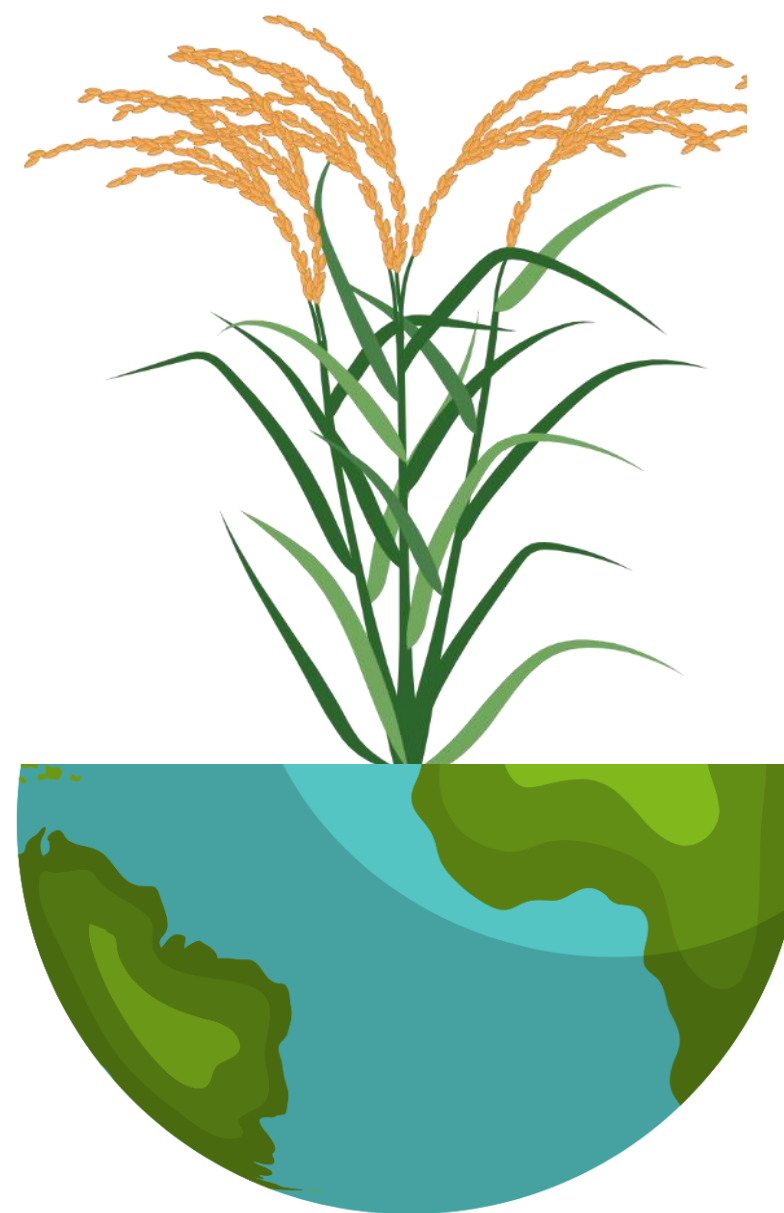


Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari  
Università degli Studi di Torino



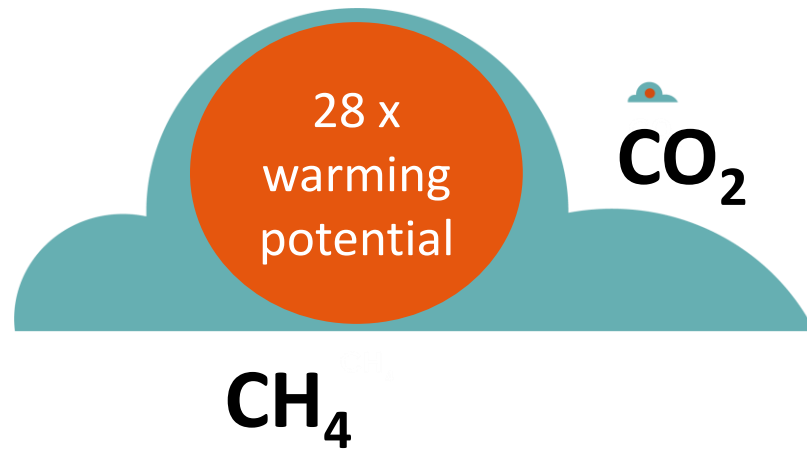
# Nuove sfide per la risicoltura italiana

Adattamento dei sistemi colturali agli effetti della crisi climatica

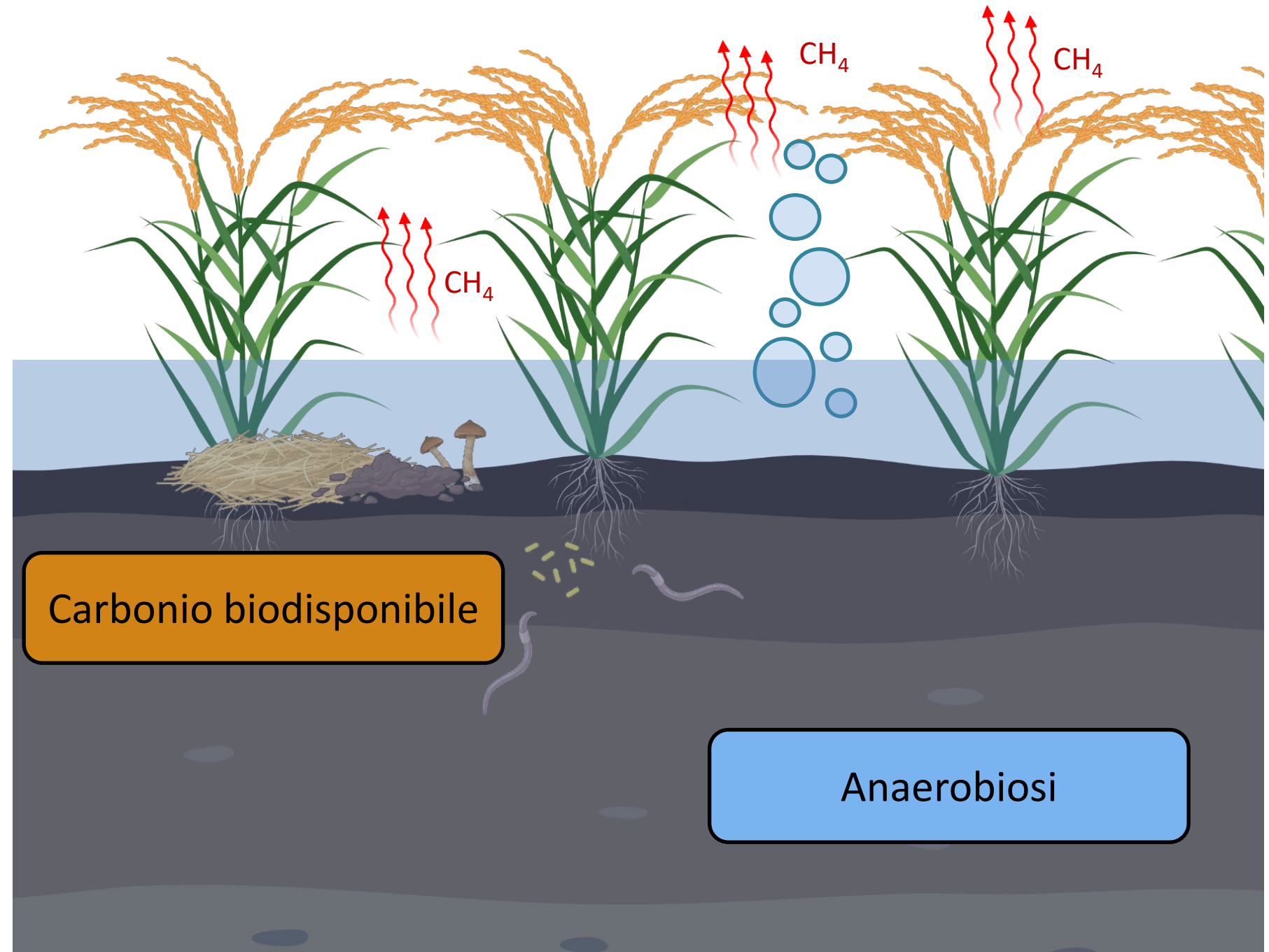


Mitigazione degli effetti della risicoltura sui cambiamenti climatici

# Come è prodotto il metano (CH<sub>4</sub>)?



## METANOGENESI



## Emissioni di CH<sub>4</sub> dal settore agricolo in Italia

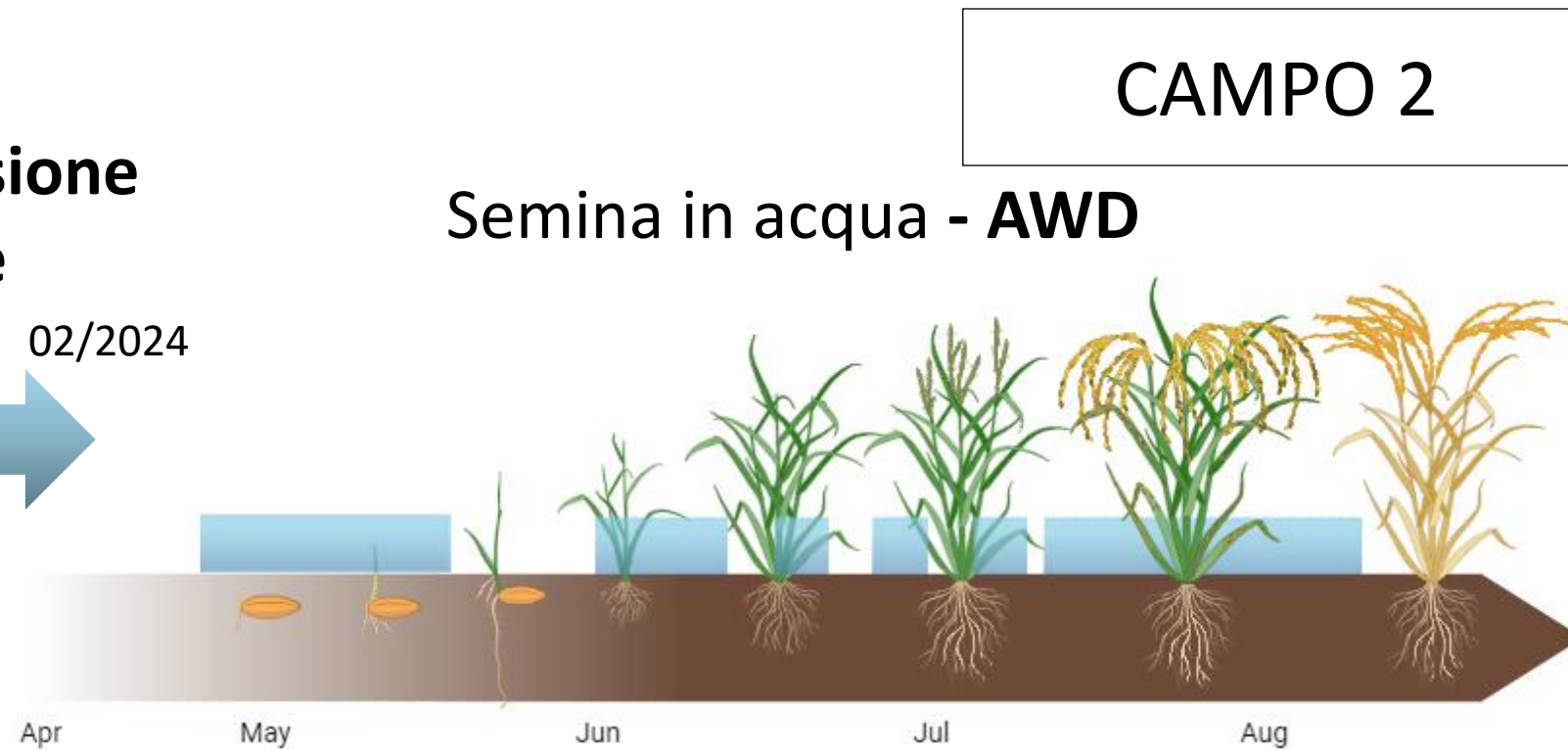


# Disegno sperimentale

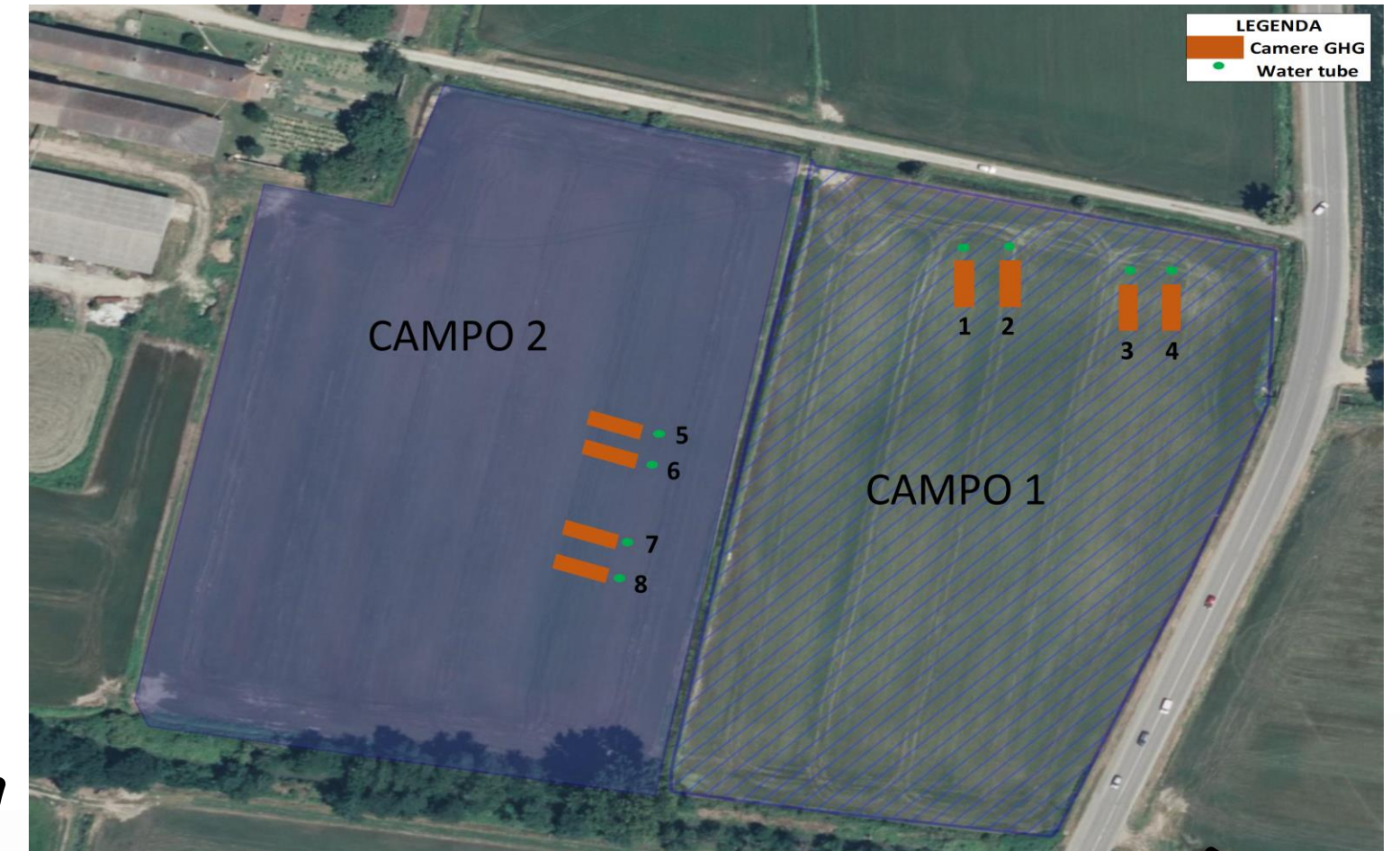
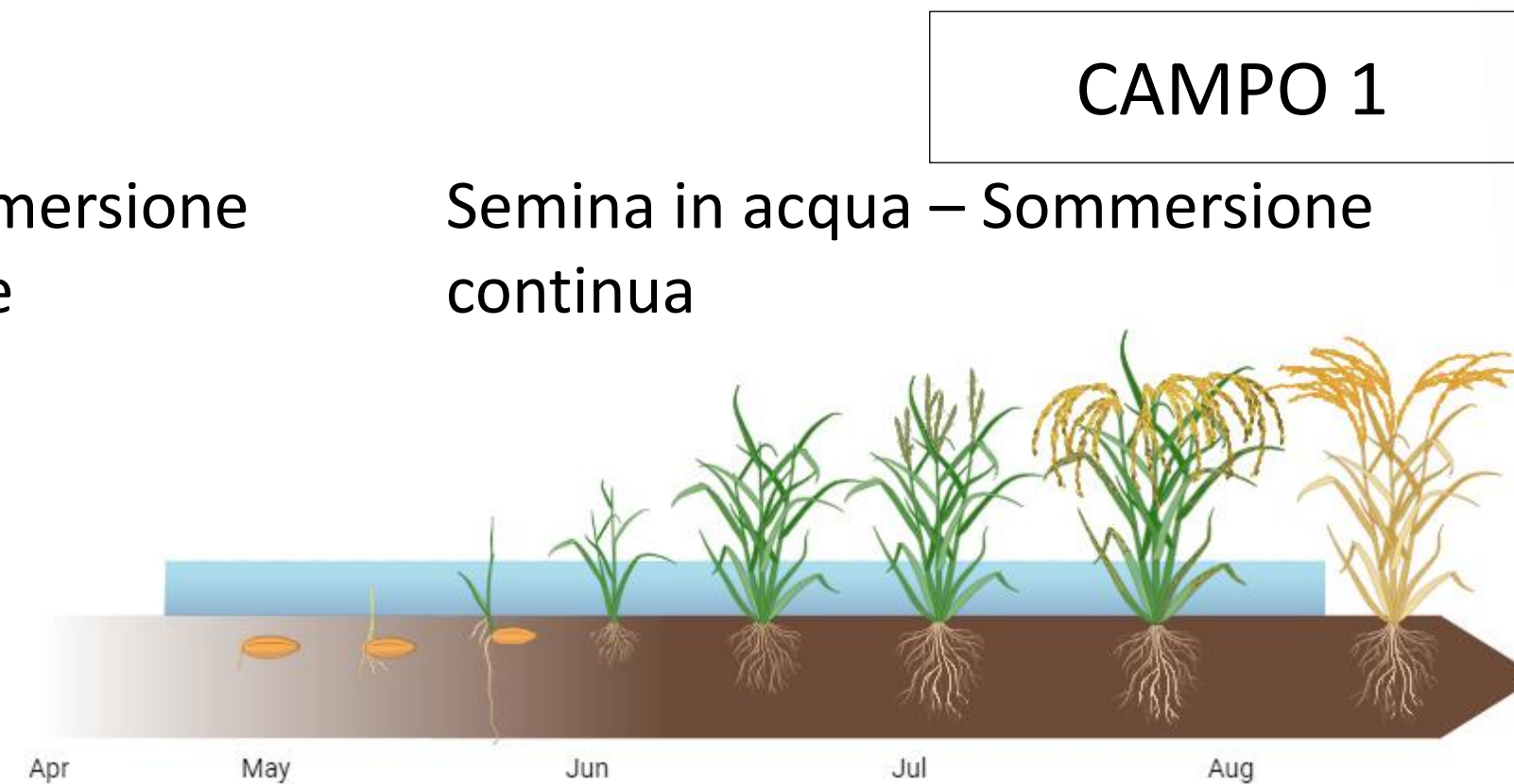
● **Sommersione Invernale**

11/2023 02/2024

95 giorni



● **NO Sommersione Invernale**



## MONITORAGGIO

- **Emissioni di GHG** ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ) → ottobre 2022 - settembre 2023;
- **Soluzione del suolo** (DOC,  $\text{Fe}^{\text{II}}$ ) → ottobre 2022 - settembre 2023;
- **Residui colturali** prima e dopo la sommersione invernale, delle **paglie** e **granella** di riso alla raccolta.

# Sommersione invernale

Durante l'inverno la temperatura del suolo è  $< 8^{\circ}\text{C}$  → no attività metanogeni → no  $\text{CH}_4$



## SOMMERSIONE INVERNALE



- Favorisce la decomposizione della paglia durante inverno → mineralizzazione in primavera
- Impedisce la germinazione di alcune specie infestanti
- Le risaie sommerse offrono habitat invernali promuovendo la biodiversità (PSR)

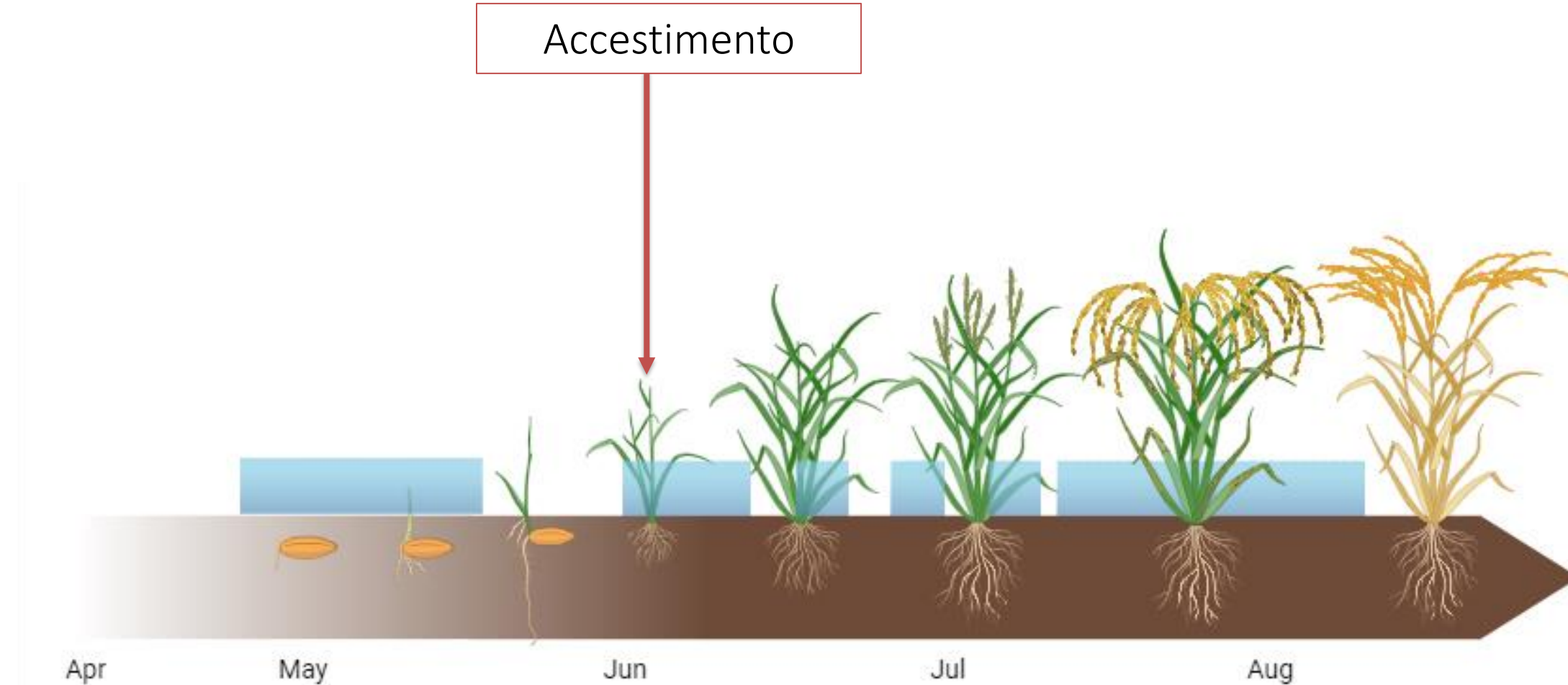
Durata minima

90-110 giorni

Residui colturali completamente sommersi



# Gestione dell'acqua Alternate Wetting and Drying (AWD)



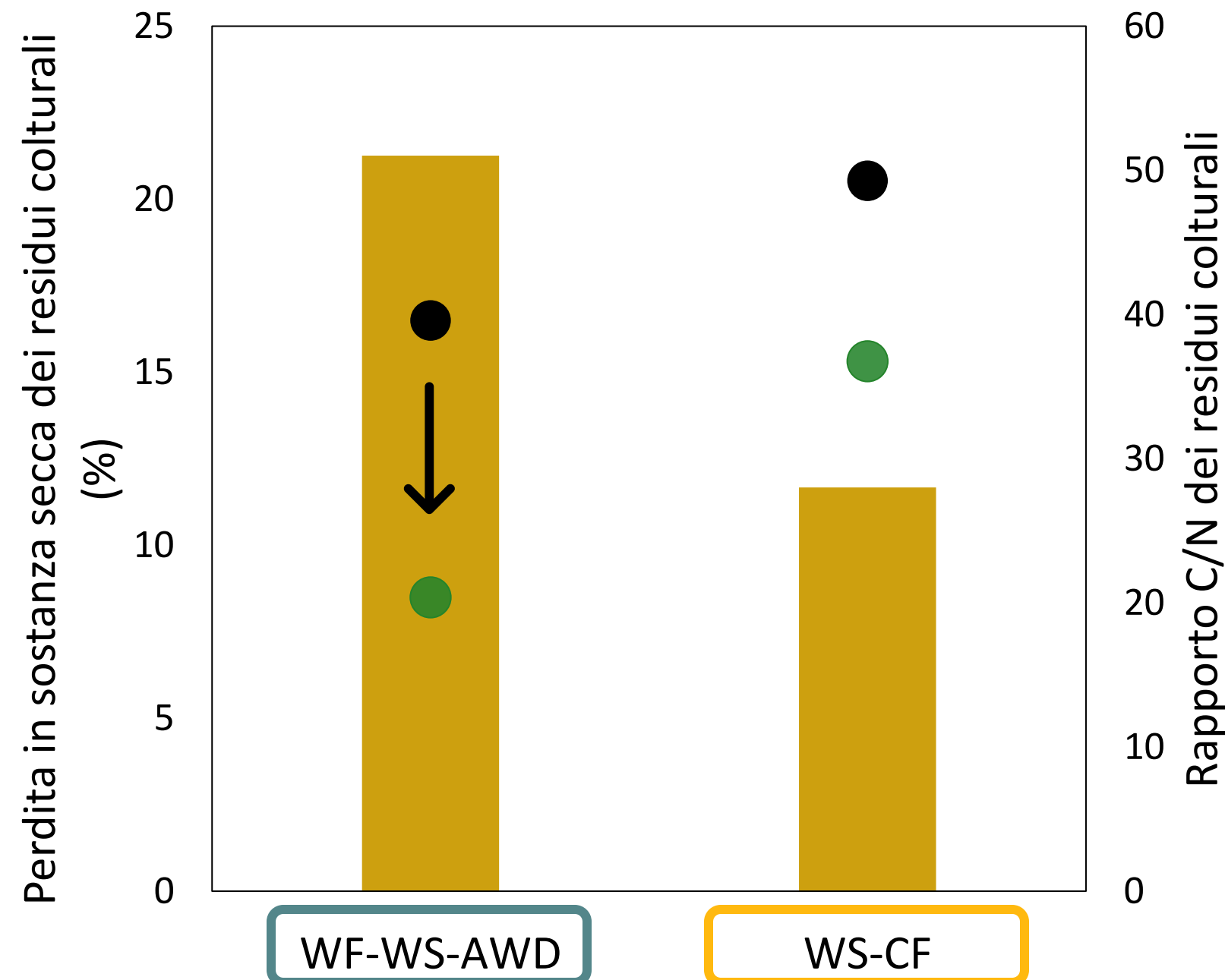
Gestire il numero di asciutte e il livello dell'acqua per: !

- Ridurre le emissioni  $\text{CH}_4$
- Ridurre assimilazione As Cd
- Non portare in stress la coltura

# Effetti della Sommersione Invernale sulla degradazione delle paglie

## Azione chimica, fisica e biologica

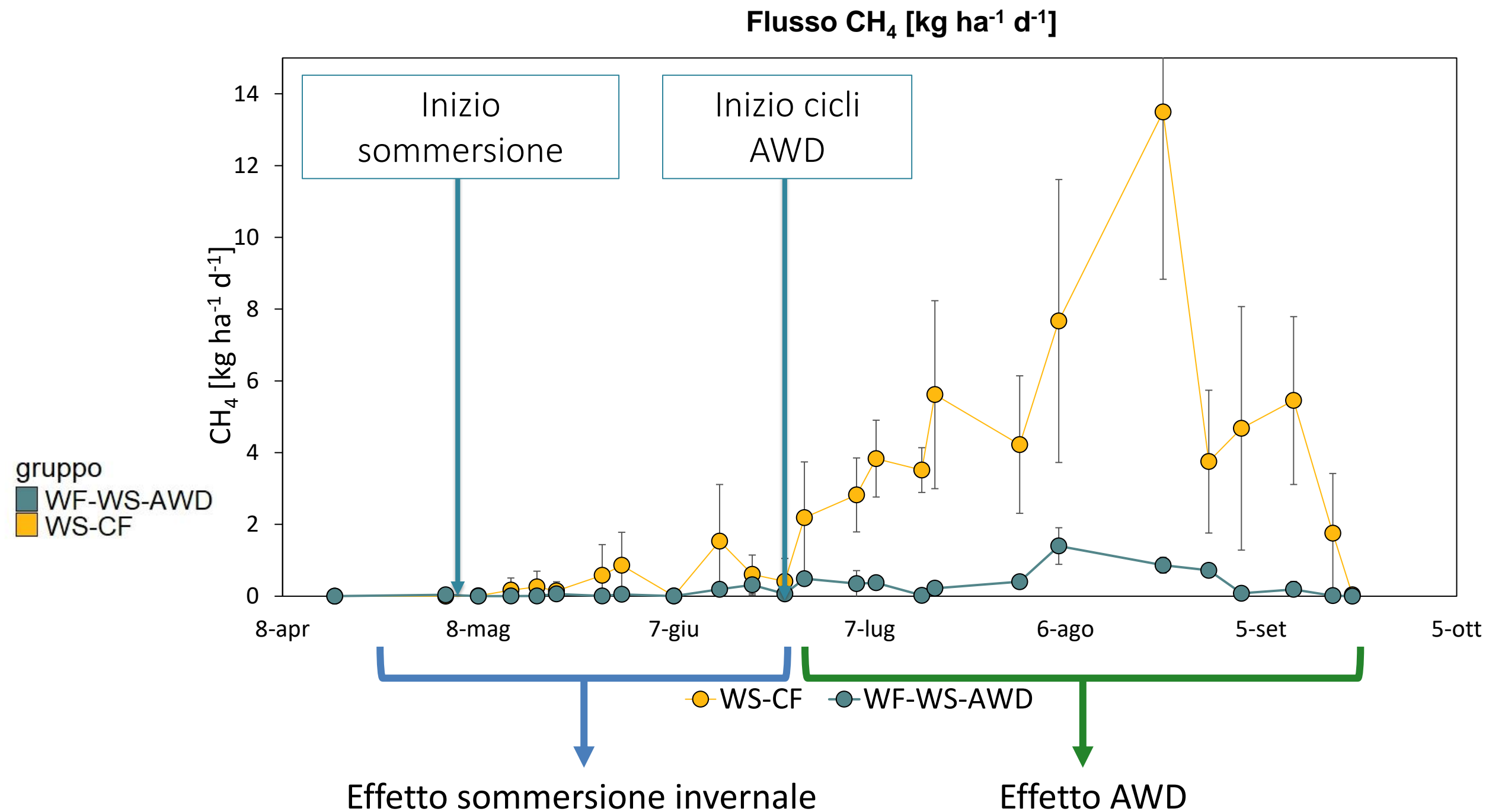
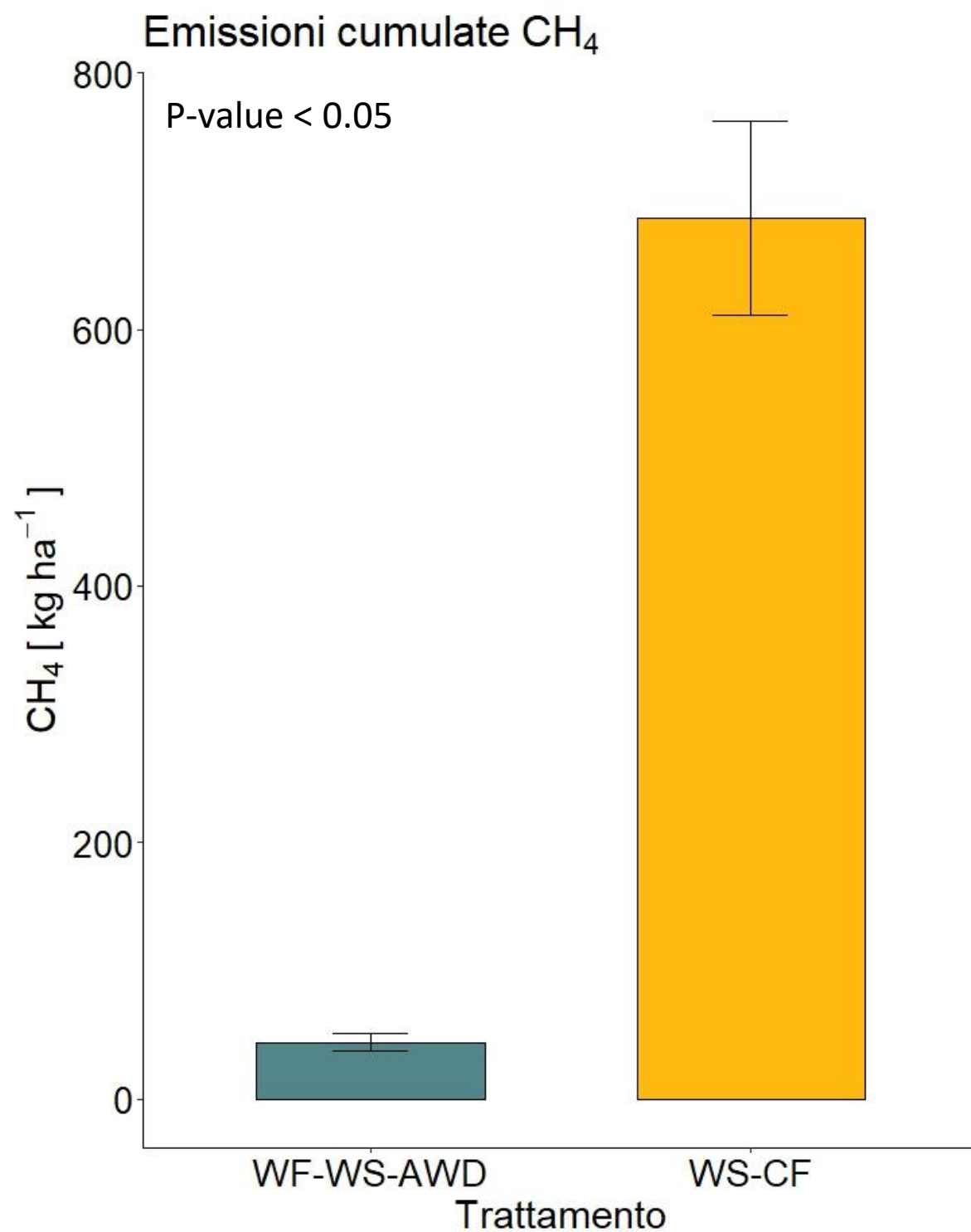
■ Perdita di s.s (%) ● C/N alla raccolta  
● C/N in primavera



Perdita di sostanza secca delle paglie

Riduzione del rapporto C/N delle paglie di riso

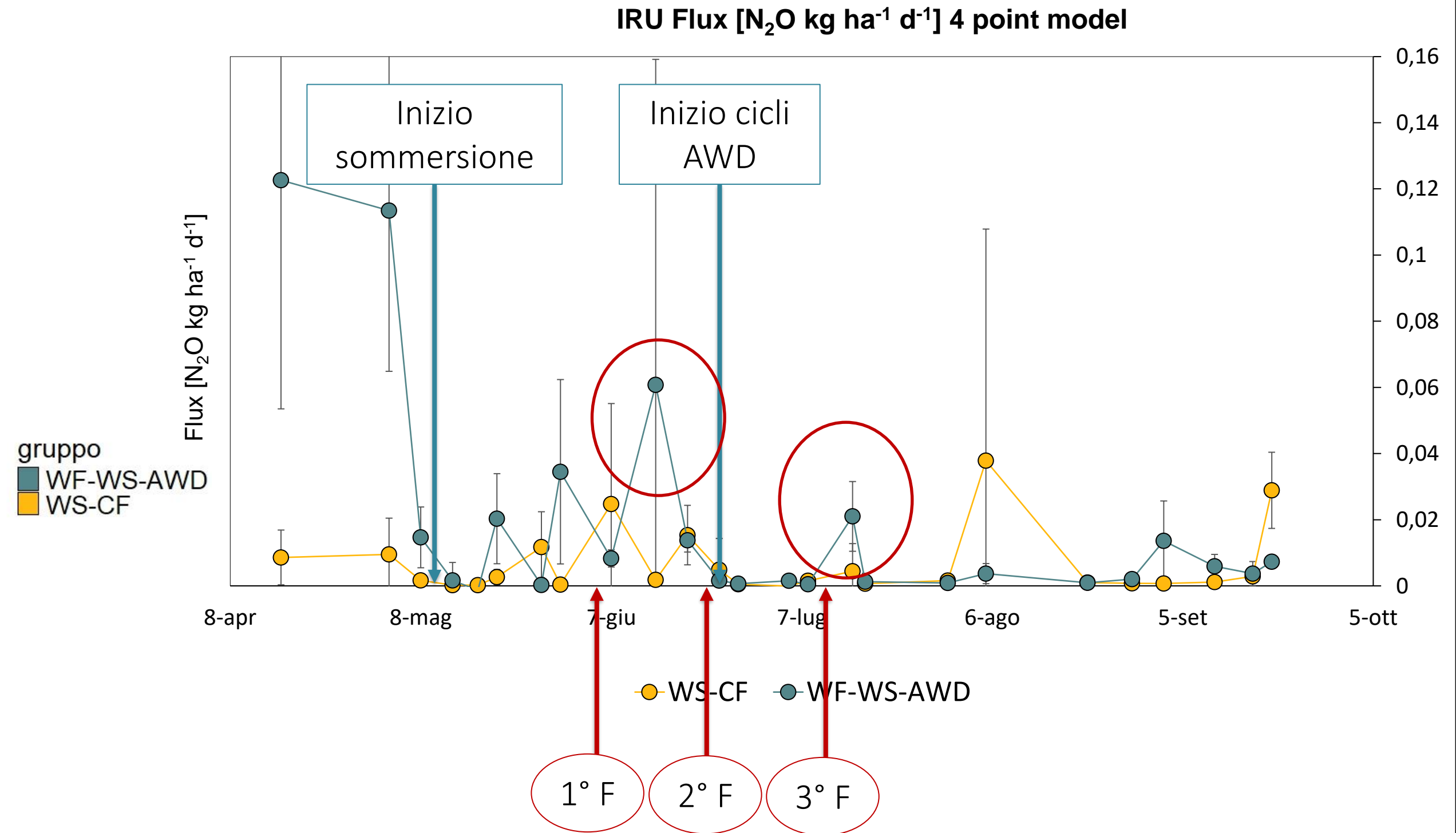
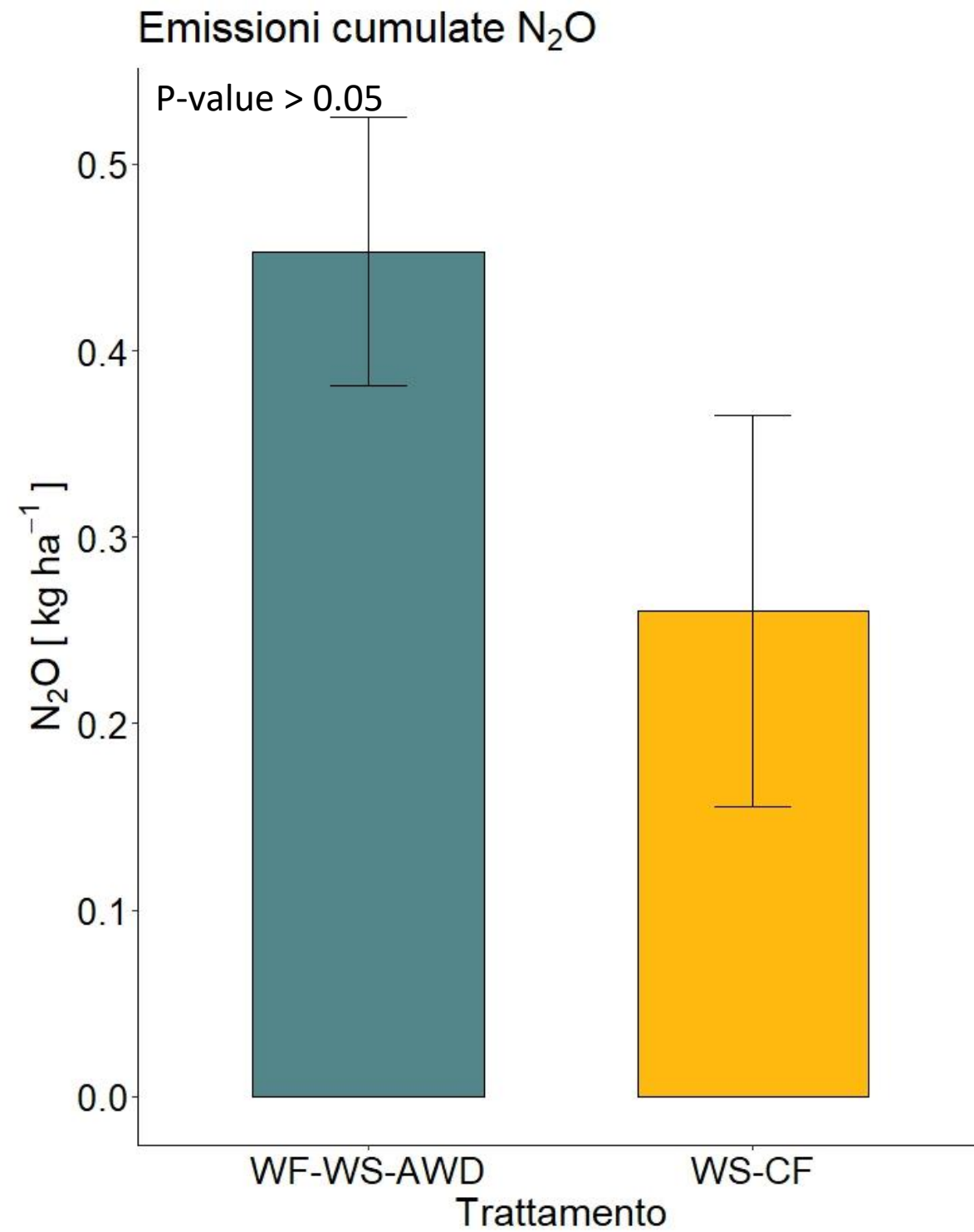
# Effetti AWD sulle emissioni di CH<sub>4</sub>



**WF-AWD ha ridotto del 96% le emissioni di CH<sub>4</sub>**

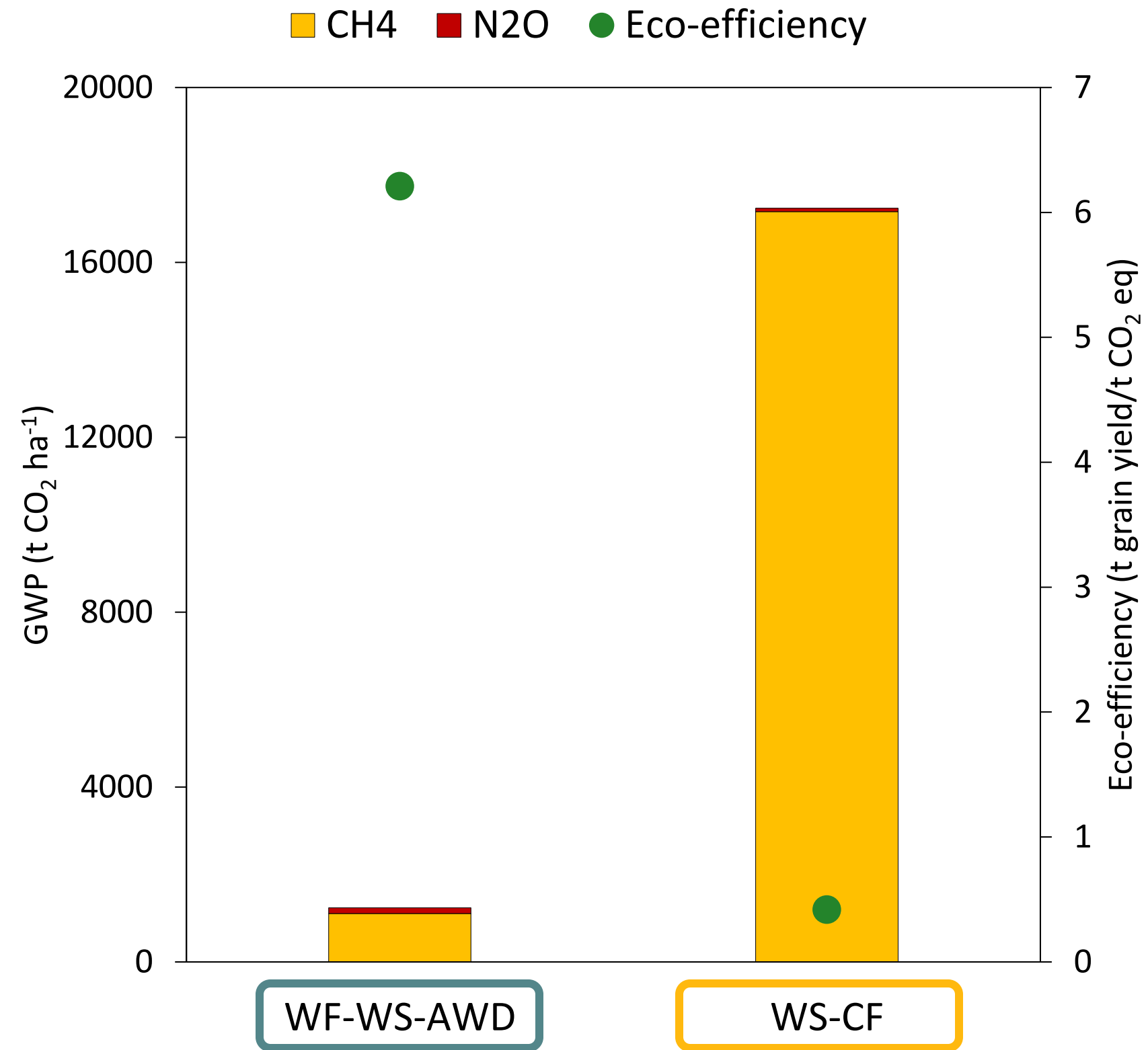


# Effetti AWD sulle emissioni di N<sub>2</sub>O



Sono osservabili picchi di NO<sub>2</sub> in corrispondenza delle fertilizzazioni  
AWD non ha causato un aumento significativo delle emissioni di NO<sub>2</sub>

# GWP e Eco-efficiency



# Inventari nazionali delle emissioni di CH<sub>4</sub> e Emission Factor

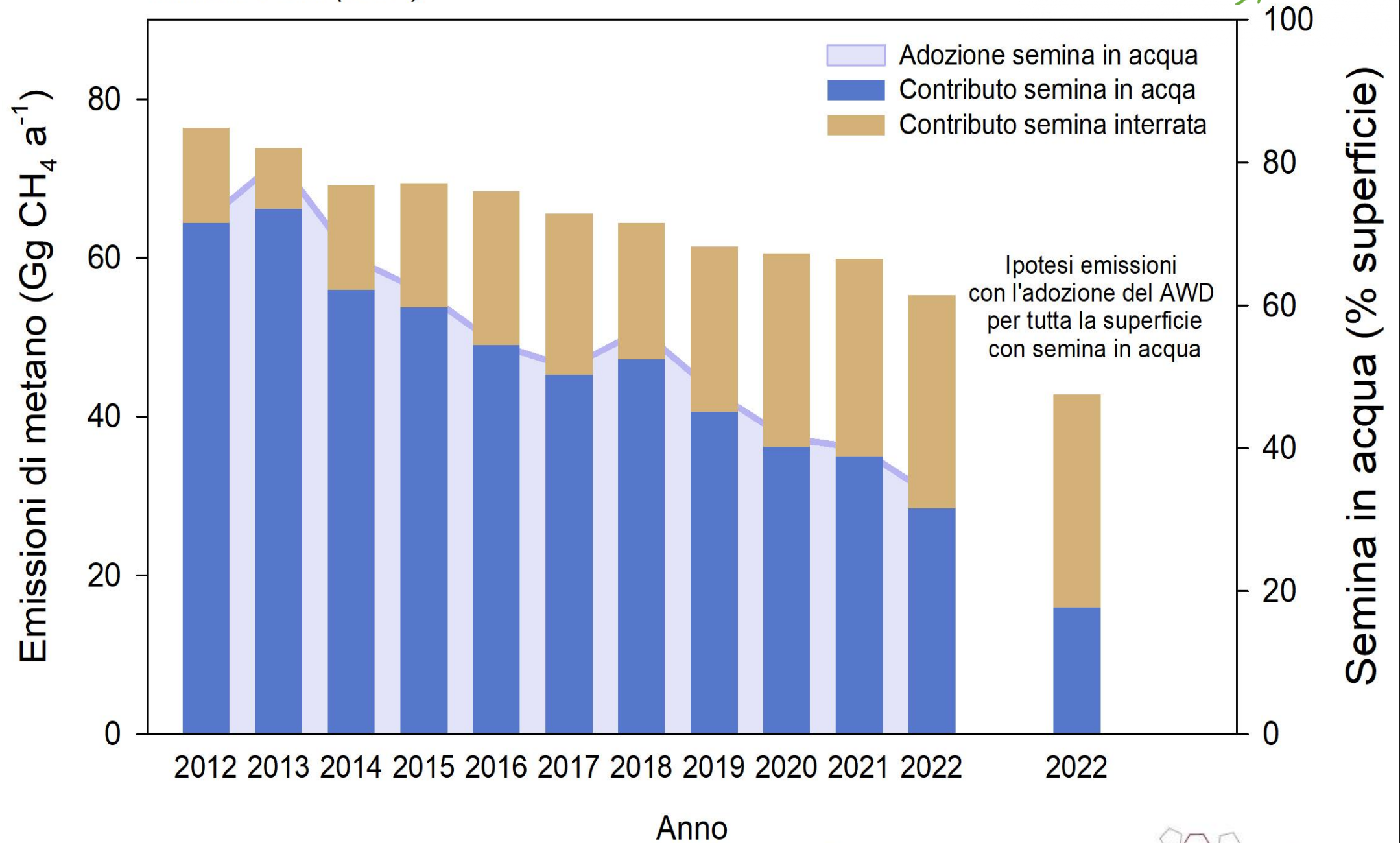


$$CH_4 Rice = \sum_{i,j,k} (EF_{i,j,k} \times ti_{j,k} \times A_{i,j,k} \times 10^{-6})$$

$EF_{ISPRA\ WF-WS-AWD} = 0.84\text{ kg/ha/giorno}$   
 $EF_{RISOSOST\ WF-WS-AWD} = 0.31\text{ kg/ha/giorno}$

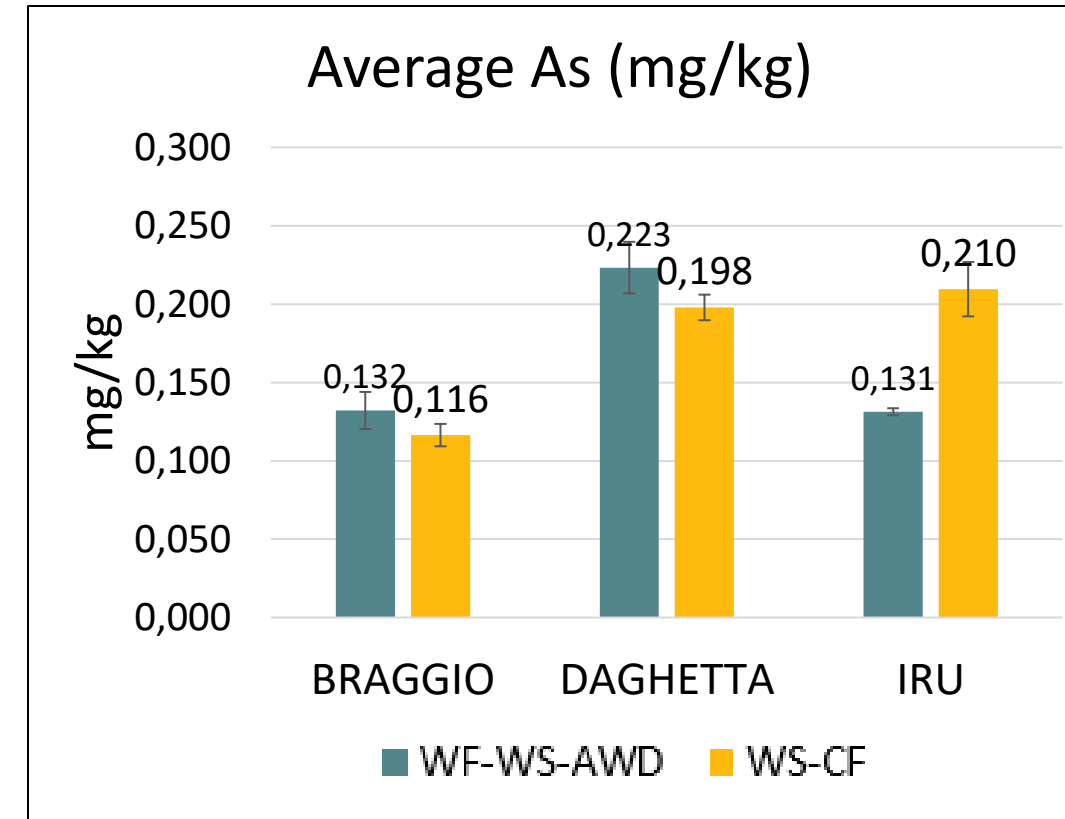
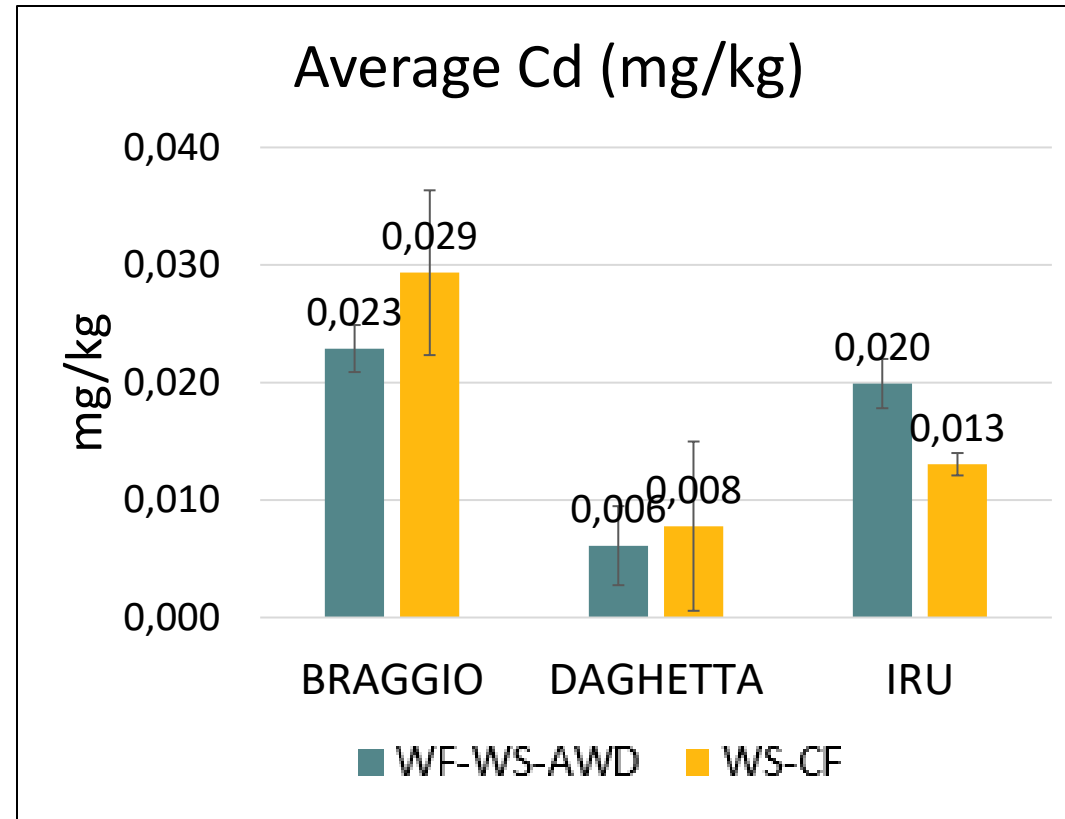
## Inventario nazionale delle emissioni di metano dalle risaie

Stime ISPRA (2024)



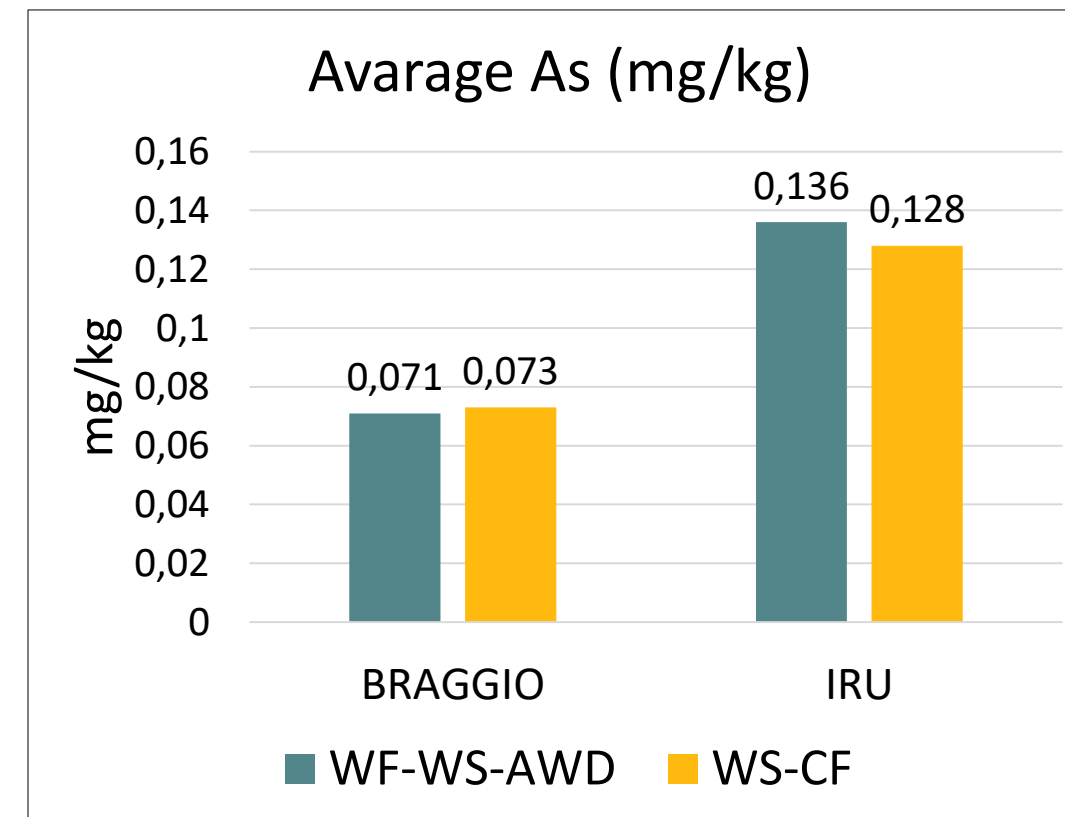
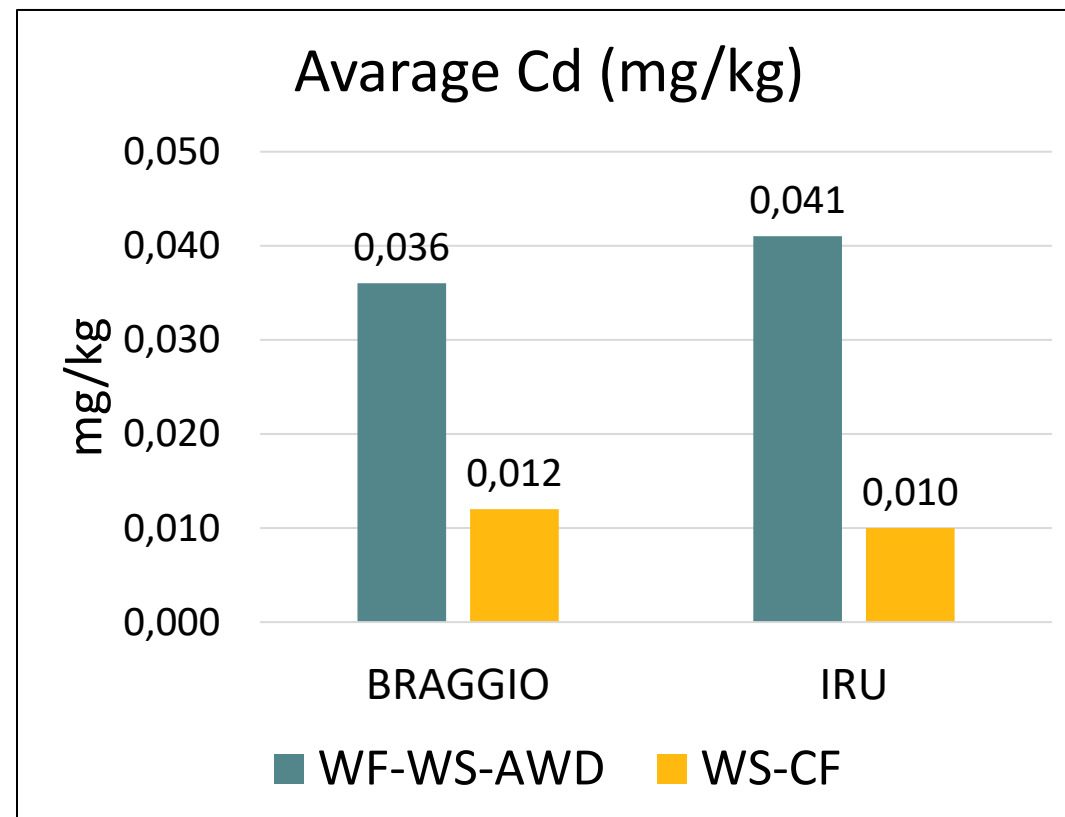
# Contaminazione da Cadmio e Arsenico

2023



Limiti di legge:

- Cd= 0.15 mg/kg
- As inorg= 0.15 mg/kg



2024



PSR  
2014 2020

LOMBARDIA  
L'INNOVAZIONE  
METTE RADICI



Regione  
Lombardia

Programma di Sviluppo Rurale 2014 - 2020

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



**Scienze del Suolo**

Marco Signorelli  
Alisea Seren Rosso  
Maria Martin  
Daniel Said Pullicino  
Luisella Celi

**Agronomia**

Alessandro Beltramo  
Barbara Moretti  
Silvia Fogliatto  
Francesco Vidotto  
Carlo Grignani

**Università degli Studi di Milano**

Darya Tkachenko  
Arianna Facchi

**Ente Nazionale Risi**

Elisa Cadei  
Daniele Tenni  
Eleonora Miniotti  
Gianluca Beltarre  
Marco Romani

**Aziende Agricole**

Az. Agr. Daghetta Giovanni  
Soc. Agr. Braggio e Carnevale  
Miacca  
Soc. Agr. IRU

**Grazie per  
l'attenzione**