

GOi Sos_Aquae

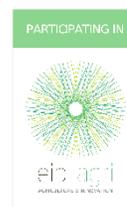


UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Coniugare agrotecniche sostenibili e fertilizzanti rinnovabili, il GOI SOS_AQUAE

Andrea Fiorini – *DiProVeS (UCSC)*

CONVEGNO
FINALE



Divulgazione a cura di Centro Ricerche Produzioni Animali – C.R.P.A. S.p.a.
Autorità di Gestione: Direzione Agricoltura, caccia e pesca della Regione Emilia-Romagna.
Iniziativa realizzata nell'ambito del Programma regionale di sviluppo rurale 2014-2020 – Tipo di operazione 16.1.01 – Gruppi operativi del partenariato europeo per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura – Focus Area 4B - Migliore gestione delle risorse idriche, compresa la gestione dei fertilizzanti e dei pesticidi – Progetto "Sos_Aquae - Agrotecniche sostenibili e fertilizzanti rinnovabili per coniugare agricoltura, acqua e ambiente".



CONTESTO: PAC 2023-2027

Pagamenti diretti a confronto

PAC 2015-2022		PAC 2023-2027	
Tipologia di pagamento	%	%	Tipologia di pagamento
Pagamento di base	55,08	48	Sostegno di base al reddito per la sostenibilità (BISS)
Pagamento greening	30	10	Sostegno redistributivo al reddito per la sostenibilità (CRISS)
Sostegno per i giovani agricoltori	2	25	regimi per il clima e l'ambiente (eco-schema)
Sostegno accoppiato al reddito	12,92	2	Sostegno giovani agricoltori (CIS-YF)
Aiuti forfettari per i piccoli agricoltori	-	13+2	Sostegno accoppiato al reddito (CIS)



SOS_AQUAE: Agricoltura Conservativa

Sustainable management approach of agro-ecosystems to improve and sustain productivity, conserving the environment and increasing at the same time soil fertility (FAO, 2011).



1. Minimo disturbo del suolo

Effetto Chimico (Chimico-Biologico)

- Riduzione della mineralizzazione della SOM riducendo l'esposizione a O₂

Effetto (Micro)biologico

- Aumento dell'attività biologica per stimolazione biodiversità funzionale

Effetto Fisico

- Aumento della stabilità strutturale del suolo migliorando l'aggregazione



2. Rotazione culturale

- Riduzione della pressione delle infestanti (= alternanza cicli invernali vs. estivi)
- Riduzione della pressione delle malattie e fitofagi (scala di azienda e di campo)
- Complementarietà di effetti agronomici (lavorazioni, concimazioni, radici, microorganismi,...)



3. Copertura permanente: Residuo e Cover Crop

- Riduzione dell'erosione (eolica e idrica)
- Input di sostanza organica
- Conservazione dell'acqua





Un suolo in salute è un suolo ricco di nutrienti!



clideo.com



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



CONTESTO: Obiettivi Farm-to-Fork (2030):



- 20%

- < uso dei fertilizzanti (-20%)
- < perdita di nutrienti (-50%)

Reduce nutrient losses by 50% whilst retaining soil fertility, resulting in 20% less fertilisers



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



Regione Emilia-Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali

SOS_AQUAE: trattamento effluenti zootecnici

Effluenti di allevamento:

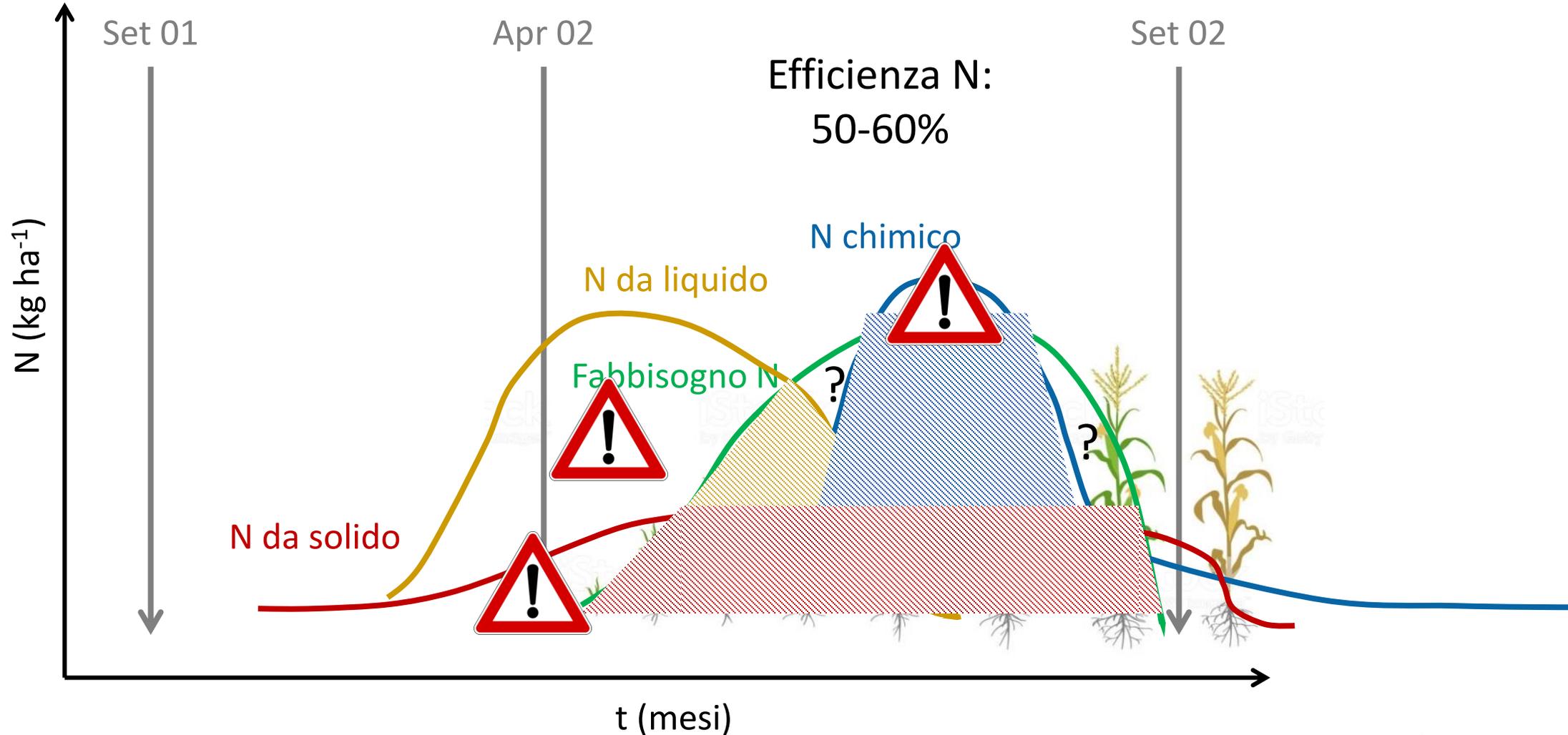
- Da materiale di difficile gestione, con impatto negativo per l'ambiente
- A risorsa efficientemente impiegata, preziosa per il processo produttivo



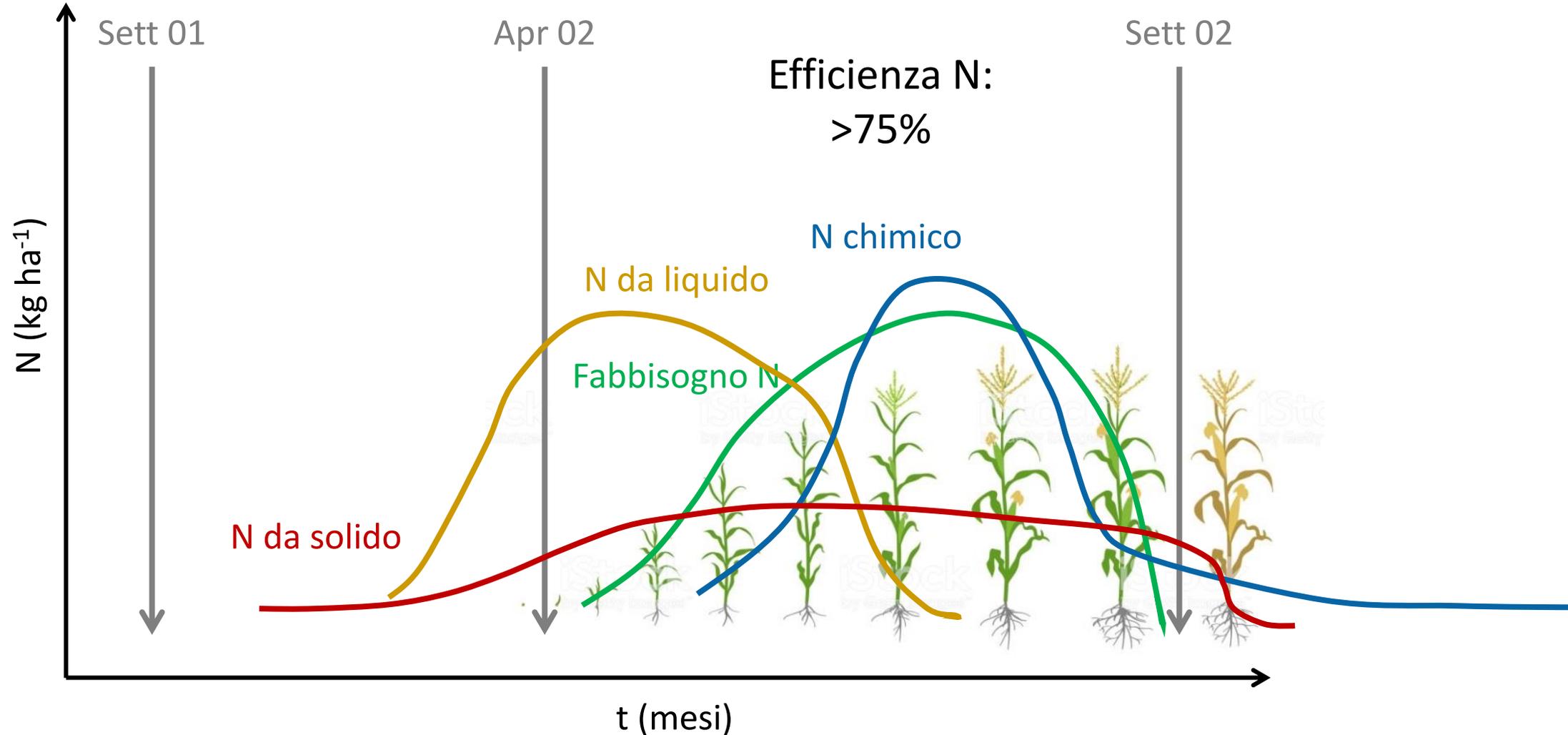
Come raggiungere l'obiettivo? Attraverso agrotecniche e tecnologie che ne aumentano l'efficienza d'impiego!



Dinamiche N e uptake: un esempio

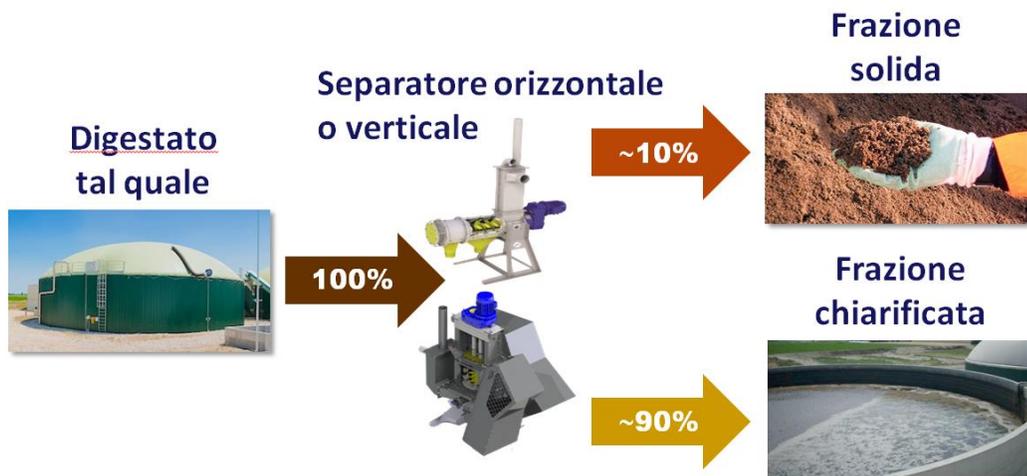


Dinamiche N e uptake: un esempio



Fertilizzanti rinnovabili: le novità SOS_AQUAE (1)

Fase 1 – Separazione solido-liquido



Fase 2 – Microfiltrazione



Fase 3 – Fertirrigazione con ali gocciolanti

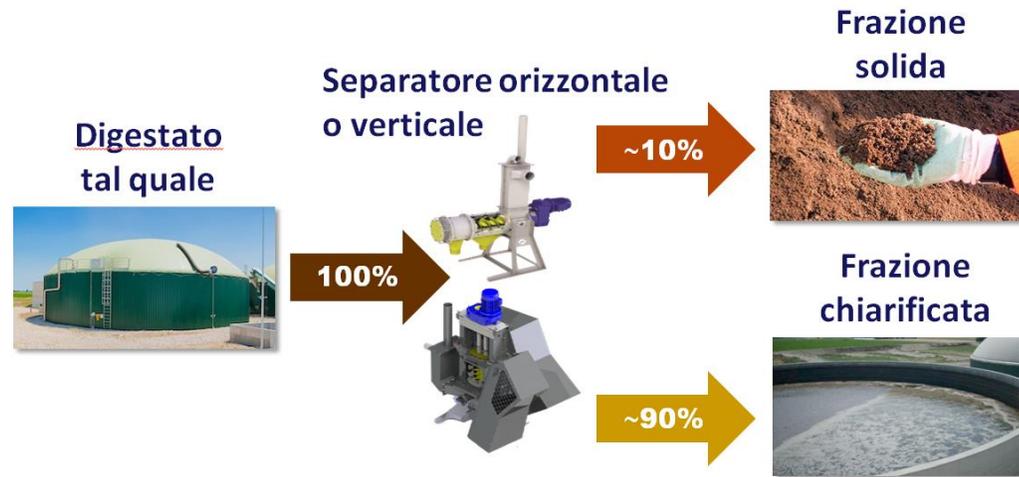


... o con pivot



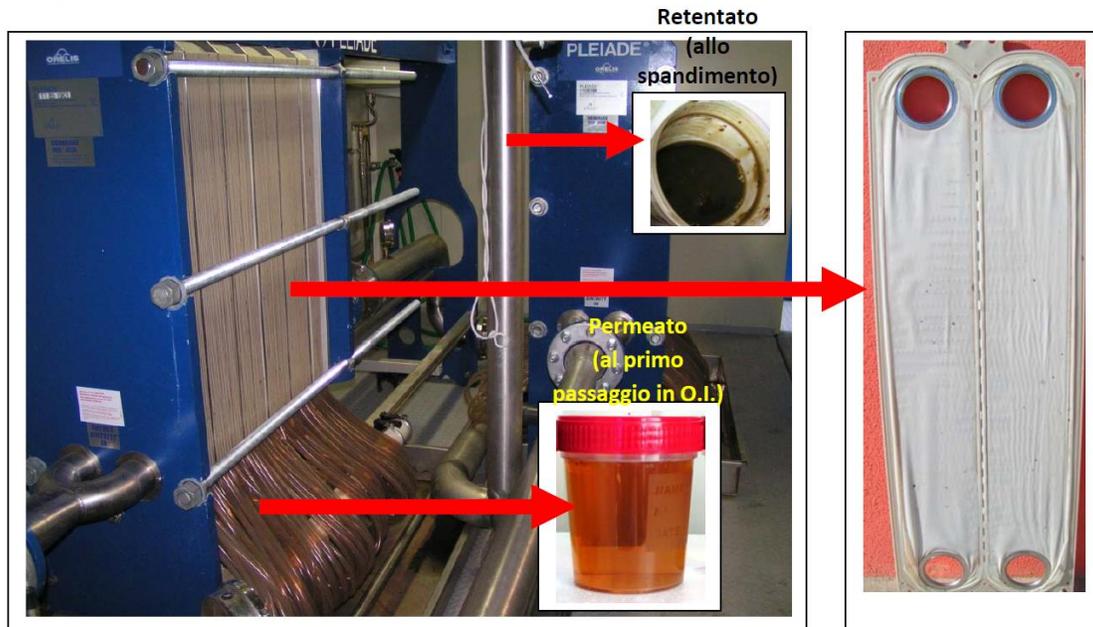
Fertilizzanti rinnovabili: le novità SOS_AQUAE (2)

Fase 1 – Separazione solido-liquido



2...

Separazione mediante Ultrafiltrazione



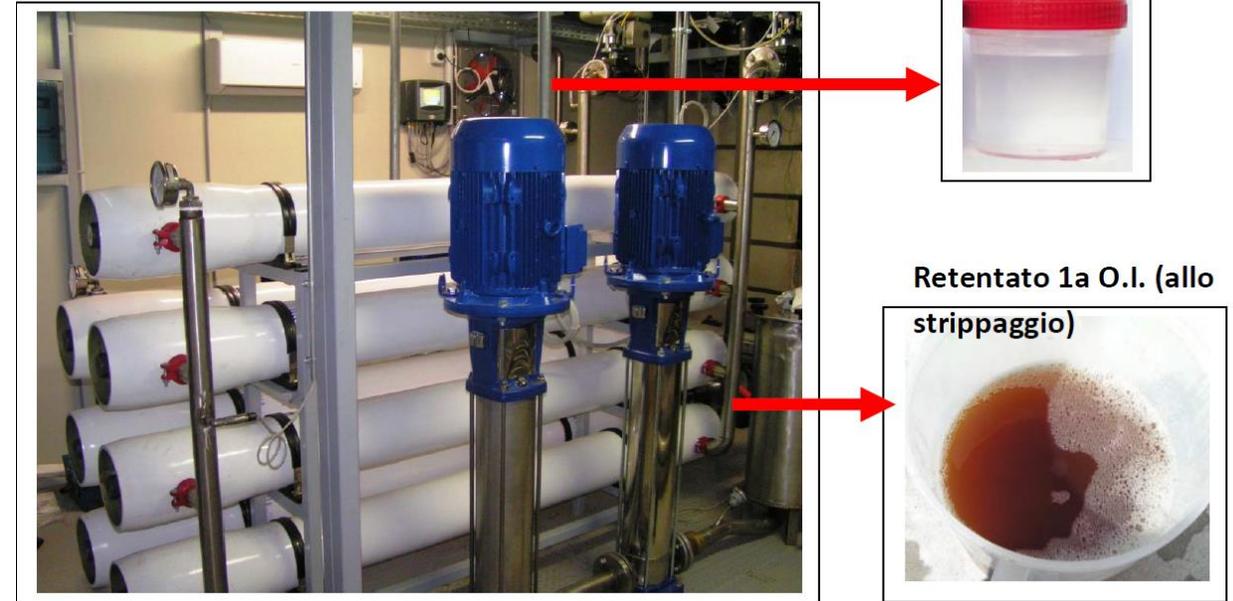
Modulo di Ultrafiltrazione

Membrana UF

3...

Separazione mediante Osmosi inversa

Veduta del 1° passaggio in Osmosi inversa



4...

Fase di strippaggio e abbattimento per salificazione dell'ammoniaca



Veduta del modulo di estrazione dell'ammoniaca in corrente d'aria; in evidenza le 2 rampe di ugelli e il ventilatore



Solfato ammonico
>30%



Veduta della torre di abbattimento a doppio stadio (a dx); alla base della stessa, viene raccolta la soluzione di solfato ammonico che si forma (per aggiunta di acido solforico) concentrazione via, via crescente fino al valore di almeno il 30% , dopodichè viene scaricata (circa 1mc)

5...



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Piacenza, 18/01/2023



Azienda sperimentale CERZOO S.r.l. (Piacenza)

Confronto:



Irrigazione per aspersione (ASP)
+ urea granulare



Subirrigazione (SDI)
+ s.a. (fertirrigazione)

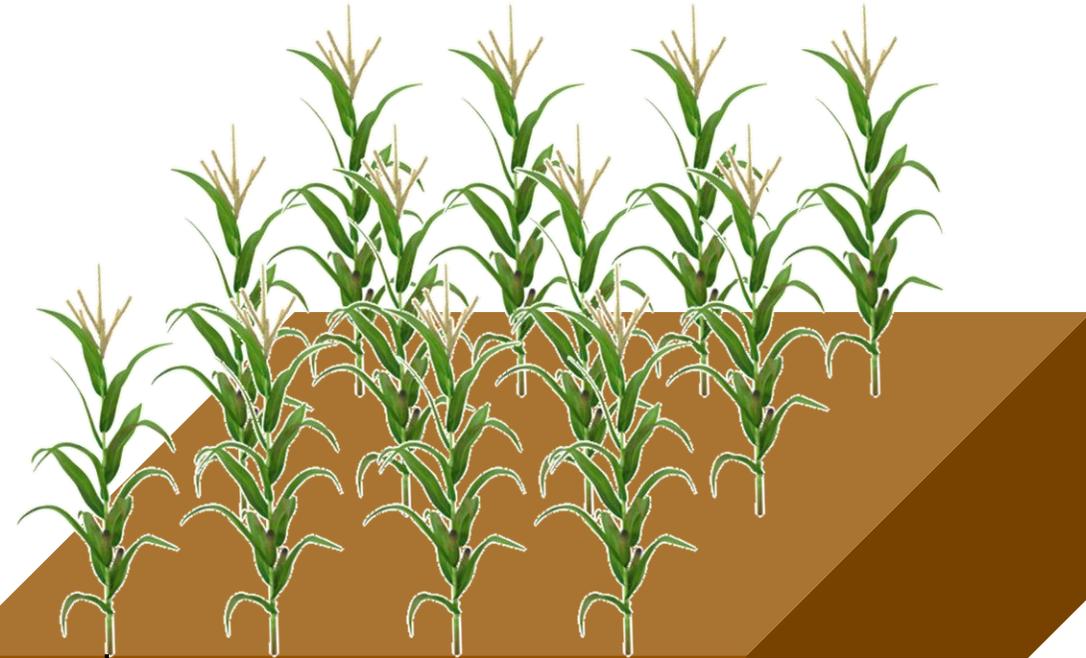


UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Piacenza, 18/01/2023



Subsurface Drip Irrigation (SDI)



Profondità:
45 cm

Distanza:
70-140 cm

Portata
gocciolatori:
 $2.8-5.6 \text{ L m}^{-2} \text{ h}^{-1}$
(1 bar)



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

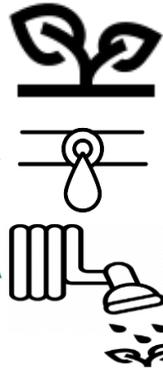
Piacenza, 18/01/2023



Regione Emilia-Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali

3 sistemi d'irrigazione



SDI-70

SDI-140

Aspersione

2 colture

Cover crop



Mais

Soia

Miscuglio

2 anni:
2020, 2021

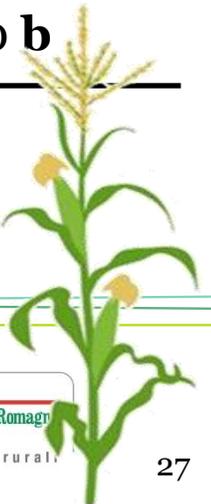
SDI		ASP	
Mais	Soia	Mais	Soia
19 ottobre 2019 – 10 aprile 2020: Cover crop			
<ul style="list-style-type: none"> 10 irrigazioni 7 fertirrigazioni (solfato ammonico; 275 kg N ha⁻¹) 	<ul style="list-style-type: none"> 8 irrigazioni 0 fertilizzazioni 	<ul style="list-style-type: none"> 3 irrigazioni 2 fertilizzazione (urea; 280 kg N ha⁻¹) 	<ul style="list-style-type: none"> 3 irrigazioni 0 fertilizzazioni
10 ottobre 2020 – 25 aprile 2021: Cover crop			
<ul style="list-style-type: none"> 15 irrigazioni 7 fertirrigazioni (solfato ammonico; 274 kg N ha⁻¹) 	<ul style="list-style-type: none"> 13 irrigazioni 0 fertilizzazioni 	<ul style="list-style-type: none"> 5 irrigazioni 2 fertilizzazioni (urea; 280 kg N ha⁻¹) 	<ul style="list-style-type: none"> 5 irrigazioni 0 fertilizzazioni

Rese e asportazioni mais

Anno	Settore	Produzione di granella (Mg ha ⁻¹ ss)	Produzione di biomassa totale (Mg ha ⁻¹ ss)	Asportazioni N granella (kg ha ⁻¹)	Asportazioni N totali (kg ha ⁻¹)	NUE (kg granella kg ⁻¹ N)
2020	SDI-70	14,6 a	26,3 a	197 a	306 a	31,9 a
	SDI-140	11,7 b	22,6 b	178 a	284 a	25,6 b
	ASP	13,6 a	26,4 a	189 a	292 a	32,5 a
2021	SDI-70	10,7 a	18,7 a	115 a	162 a	28,8 a
	SDI-140	10,7 a	19,8 a	139 a	221 a	22,4 b
	ASP	8,9 b	20,5 a	133 a	243 a	21,0 b

A lettere uguali corrispondono trattamenti non differenti ($\alpha = 0,05$).

Lettere minuscole indicano differenze tra sistemi di irrigazione all'interno dello stesso anno.



Rese e asportazioni soia

Anno	Settore	Produzione di granella (Mg ha ⁻¹ ss)	Produzione di biomassa totale (Mg ha ⁻¹ ss)	Asportazioni N granella (kg ha ⁻¹)	Asportazioni N totali (kg ha ⁻¹)	NUE (kg granella kg ⁻¹ N)
2020	SDI-70	3,7 a	11,6 a	219 a	276 a	21,0 a
	SDI-140	4,4 a	11,5 a	282 a	321 a	23,9 a
	ASP	4,4 a	10,7 a	279 a	320 a	24,4 a
2021	SDI-70	3,0 a	10,5 a	180 a	215 a	30,5 a
	SDI-140	3,2 a	10,1 a	204 a	239 a	29,9 a
	ASP	3,4 a	10,0 a	211 a	258 a	26,5 a

A lettere uguali corrispondono trattamenti non differenti ($\alpha = 0,05$).

Lettere minuscole indicano differenze tra sistemi di irrigazione all'interno dello stesso anno.

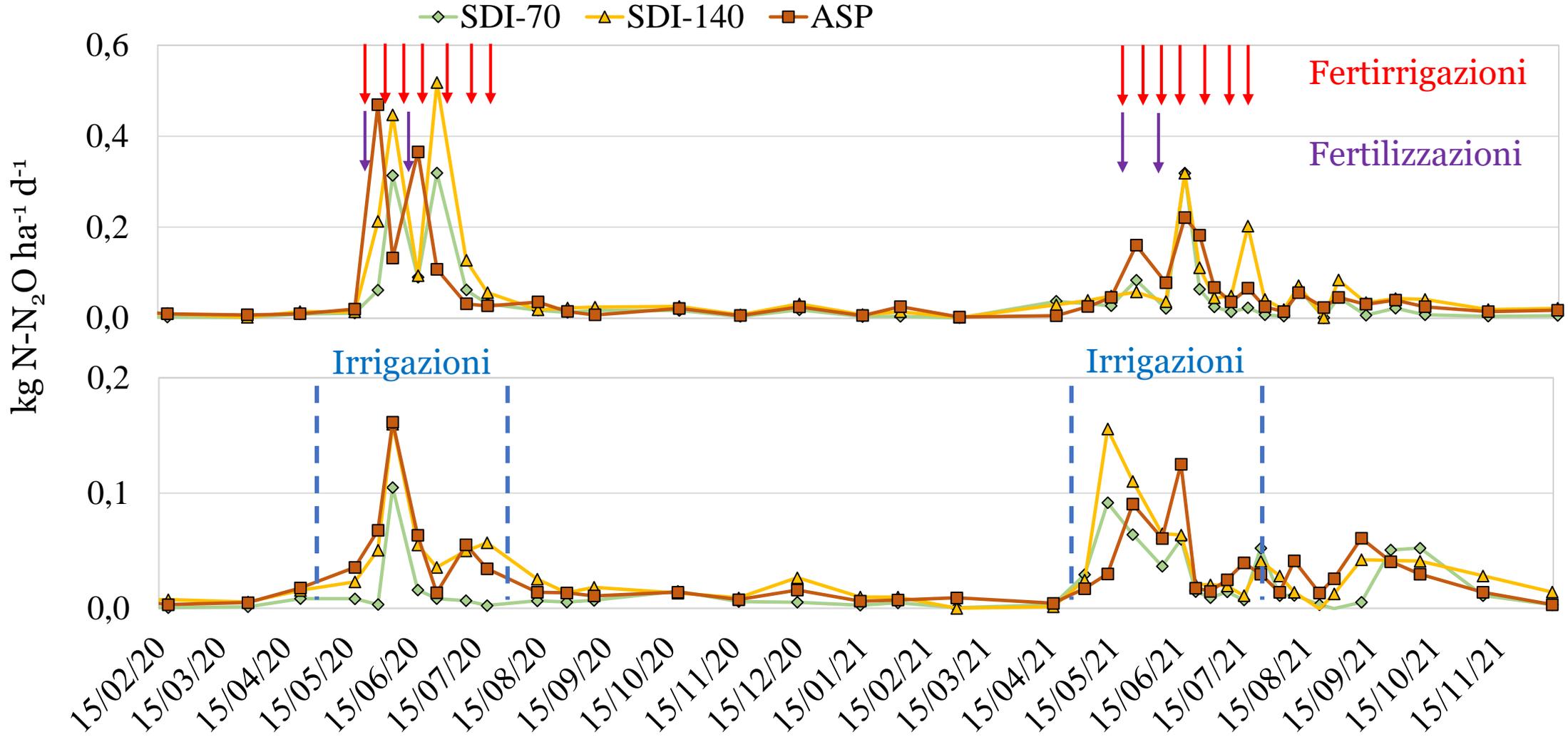


Flussi medi giornalieri di N₂O

Mais



Soia



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Piacenza, 18/01/2023



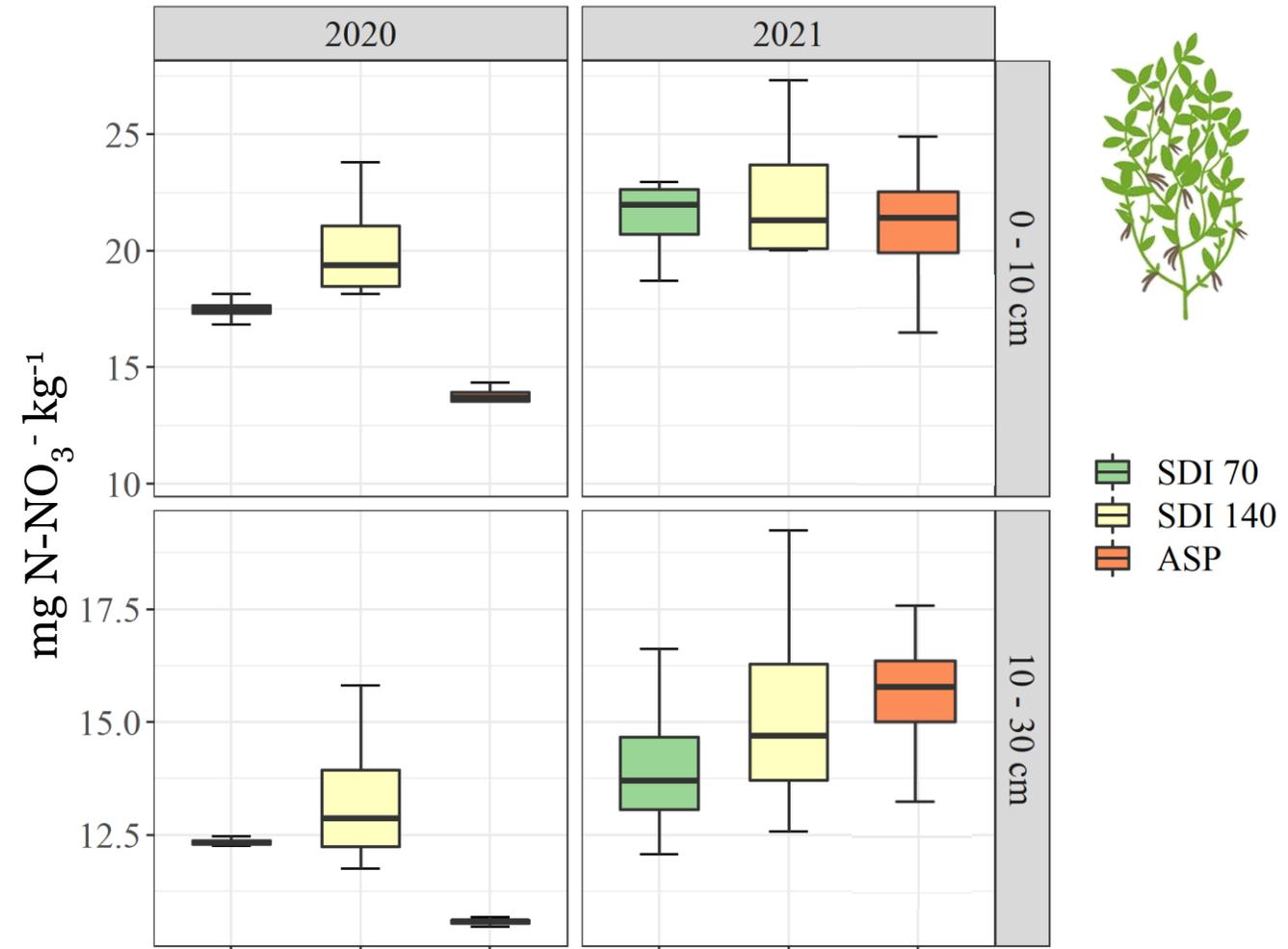
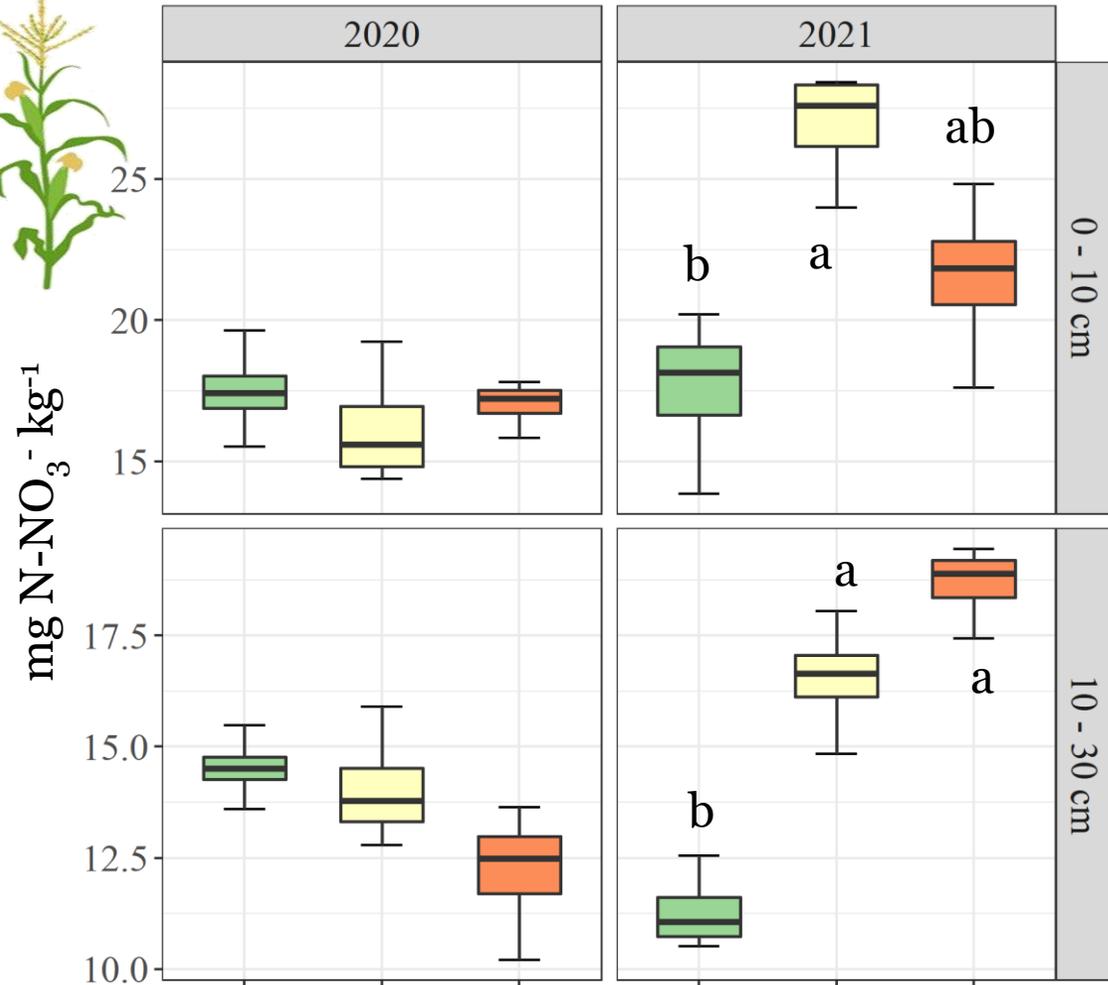
Emissioni cumulate di N-N₂O: mais

Anno	Settore	kg N-N ₂ O ha ⁻¹	kg N-N ₂ O Mg ⁻¹ granella
2020	SDI-70	12,02 b	0,82 b
	SDI-140	20,08 a	1,72 a
	ASP	15,75 b	1,16 b
2021	SDI-70	8,98 b	0,85 b
	SDI-140	15,49 a	1,47 a
	ASP	13,59 a	1,00 a



A lettere uguali corrispondono trattamenti non differenti ($\alpha = 0,05$).
 Lettere minuscole indicano differenze tra sistemi di irrigazione all'interno dello stesso anno.

Nitrati nel suolo: mais (sx) e soia (dx)



- SDI 70
- SDI 140
- ASP

Emissioni cumulate di N-N₂O: soia

Anno	Settore	kg N-N ₂ O ha ⁻¹	kg N-N ₂ O Mg ⁻¹ granella
2020	SDI-70	3,04 b	0,92 b
	SDI-140	8,38 a	1,90 a
	ASP	7,70 a	1,75 a
2021	SDI-70	6,69 b	1,52 b
	SDI-140	10,98 a	2,97 a
	ASP	9,04 a	2,05 a

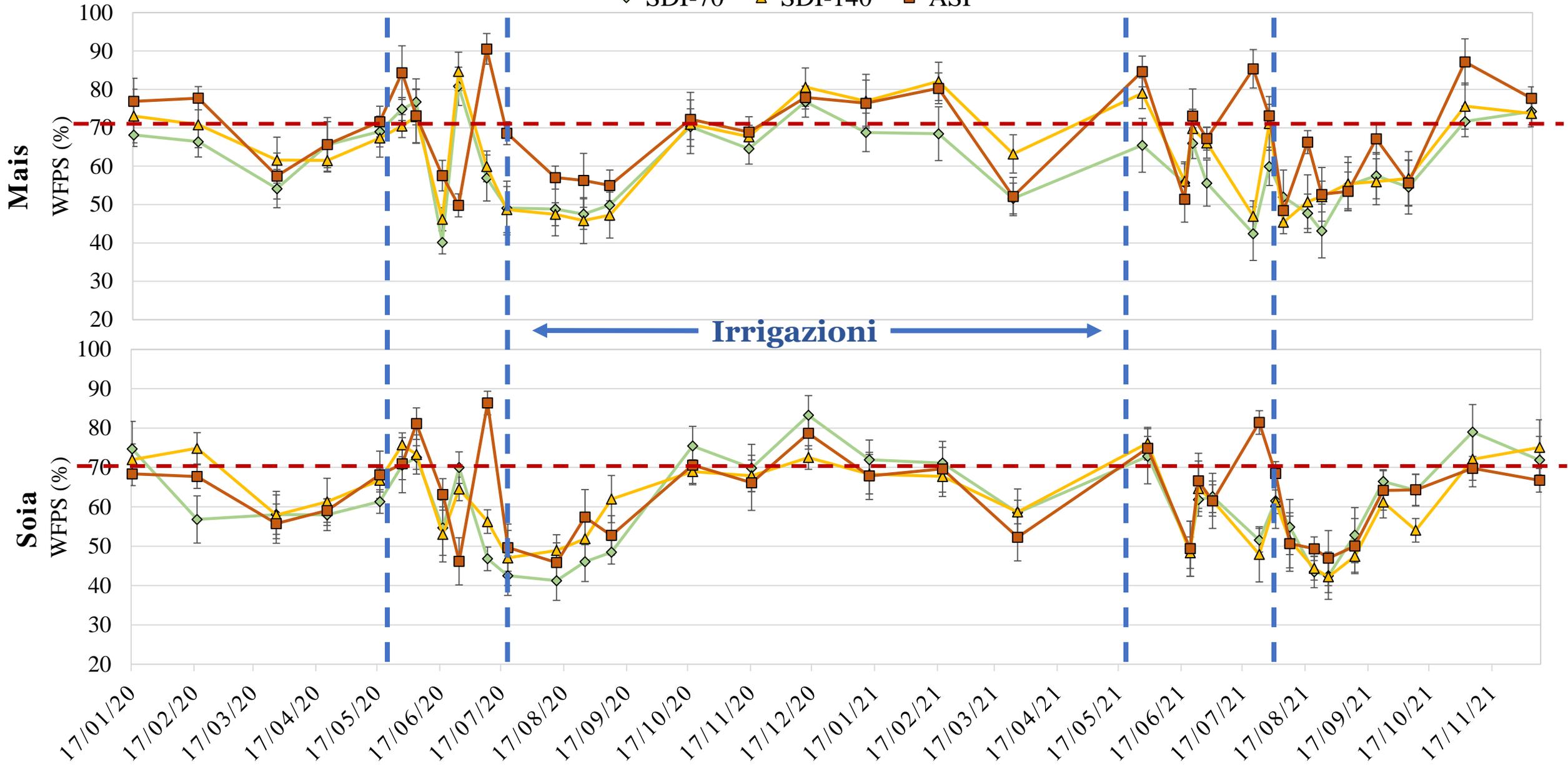


A lettere uguali corrispondono trattamenti non differenti ($\alpha = 0,05$).
Lettere minuscole indicano differenze tra sistemi di irrigazione all'interno dello stesso anno.



Porosità idro-saturata

◇ SDI-70 ▲ SDI-140 ■ ASP



Conclusioni

- Maggior beneficio di NT+SDI con fertilizzanti rinnovabili su mais, rispetto a soia (esigenze N trascurabili e idriche più contenute)
- SDI-70 ha permesso di incrementare rese e NUE in mais, grazie alla maggior uniformità di distribuzione di acqua e fertilizzante
- SDI-70 con fertilizzanti rinnovabili ha mostrato minori emissioni di N₂O rispetto a SDI-140 e ASP
- Vantaggioso! Soprattutto in annate siccitose.



... to be continued...

