

Sub-irrigazione e solfato ammonico

Visita guidata e convegno finale

**RESURGE: verso
un'agricoltura flessibile
ed efficiente**

Martedì 9 luglio 2024, ore 9:30
Centro di Ricerche per la Zootecnia
e l'Ambiente - CERZOO
Via Castellarino, 12
Località San Bonico - Piacenza

Federico Ardeni,
Università Cattolica del Sacro Cuore



Divulgazione a cura di Centro Ricerche Produzioni Animali – CRPA scpa
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 l'innovazione: "produttività e sostenibilità per l'agricoltura" – Focus Area 4B - Migliore gestione delle risorse idriche, compresa la gestione dei fertilizzanti e dei pesticidi – Progetto RESURGE "Resilienza e sostenibilità nell'uso delle risorse per una gestione efficiente delle relazioni fra agricoltura e acqua".



Cambiamento climatico: una minaccia globale

1. Sfida globale

Aumento delle temperature, scioglimento delle calotte polari ed eventi meteorologici estremi.

2. Impatto dell'uomo:

L'utilizzo dei combustili fossili e la deforestazione sono tra le cause principali.

3. Conseguenze sugli ecosistemi:

Acidificazione degli oceani, perdita di biodiversità e aumento degli eventi estremi.



Visita guidata e convegno finale - Martedì 9 luglio 2024, ore 9:30

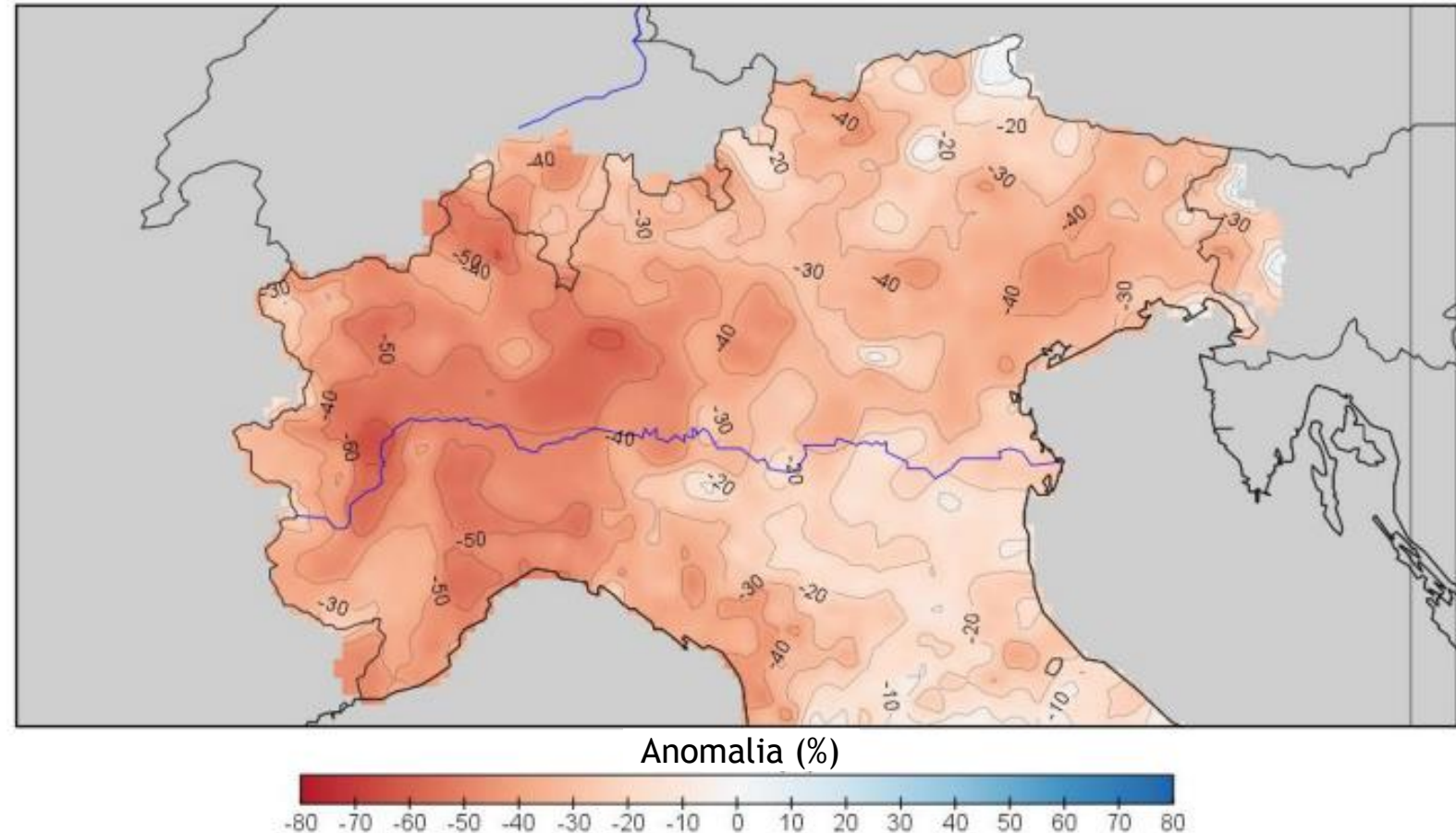
RESURGE: verso un'agricoltura flessibile ed efficiente

La siccità del 2022 nel Nord Italia

Anomalia delle precipitazioni nel 2022 rispetto al periodo 1991-2020

Anomalia della temperatura media di **+1,9 °C** rispetto alla media del periodo 1991-2020

Il **deficit di precipitazioni** più pronunciato è avvenuto tra il Piemonte e la Lombardia occidentale, raggiungendo picchi del **60-70%**.



Visita guidata e convegno finale - Martedì 9 luglio 2024, ore 9:30

RESURGE: verso un'agricoltura flessibile ed efficiente

Agricoltura e cambiamento climatico

L'agricoltura è **influenzata** dal cambiamento climatico



↓ Risorse idriche



↑ Temperatura dell'aria

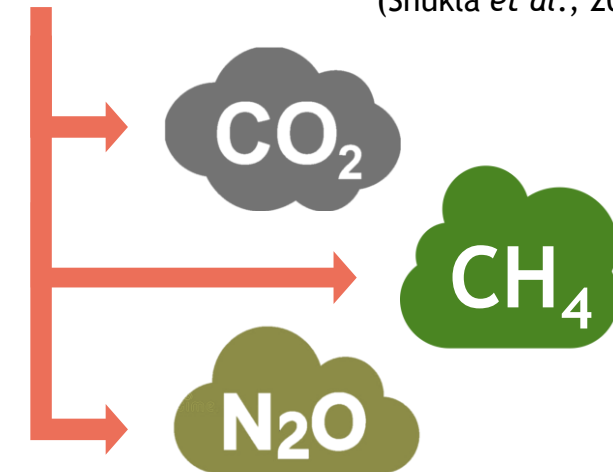


↓ Fertilità dei suoli
Rese colturali



11% delle emissioni di GHGs

(Shukla *et al.*, 2019)



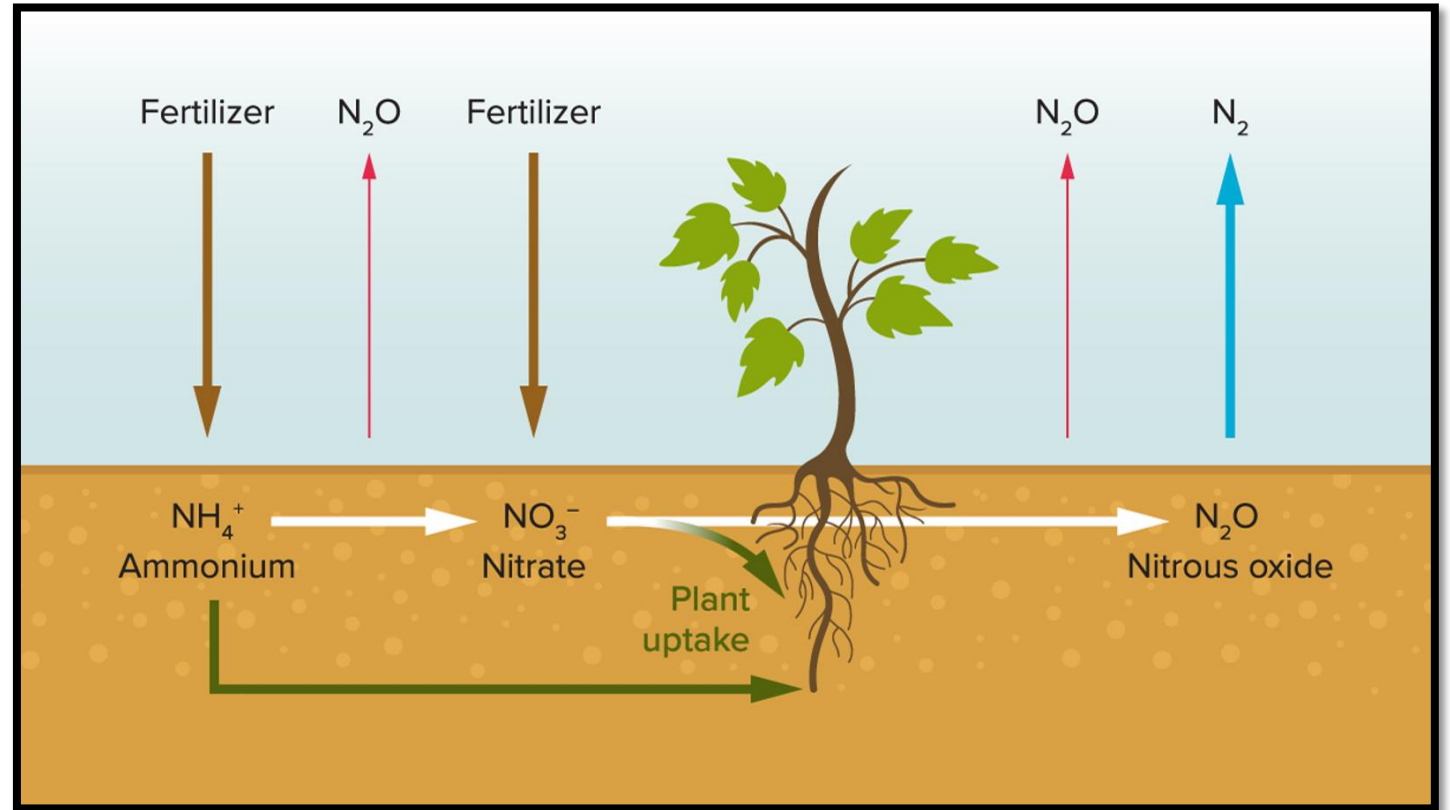
L'agricoltura **contribuisce** **significativamente** al cambiamento climatico

Visita guidata e convegno finale - Martedì 9 luglio 2024, ore 9:30

RESURGE: verso un'agricoltura flessibile ed efficiente

Perché l' N_2O è importante?

- Prodotto finale dei processi di nitrificazione e denitrificazione
- Emissioni elevate in ambiente anaerobico
- Perdite di input (fertilizzanti azotati)
- Contributo elevato al CC
- 1 kg di N_2O = 273 kg di $CO_2eq.$
- L'agricoltura è la fonte principale (60%)



Visita guidata e convegno finale - Martedì 9 luglio 2024, ore 9:30

RESURGE: verso un'agricoltura flessibile ed efficiente

Sub-irrigazione (SDI – Subsurface Drip Irrigation)

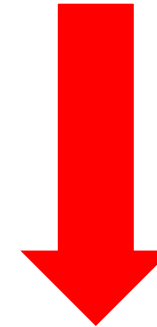
- Acqua e fertilizzanti vengono applicati direttamente nei pressi delle radici delle colture
- Velocità di distribuzione ridotta ($2-4 \text{ mm h}^{-1}$)
- Le irrigazioni sono più frequenti (1-3 giorni)
- Nei suoli a tessitura fine, l'acqua si muove lateralmente e verso l'alto
- Elevati costi iniziali di investimento



Principali **vantaggi/difetti** di SDI rispetto a sistemi tradizionali (p.e. Aspersione)



- + Efficienza d'uso dell'acqua (WUE)
- + Efficienza dell'uso di azoto (NUE)
- + Rese
- Emissioni di N_2O
- Consumi energetici

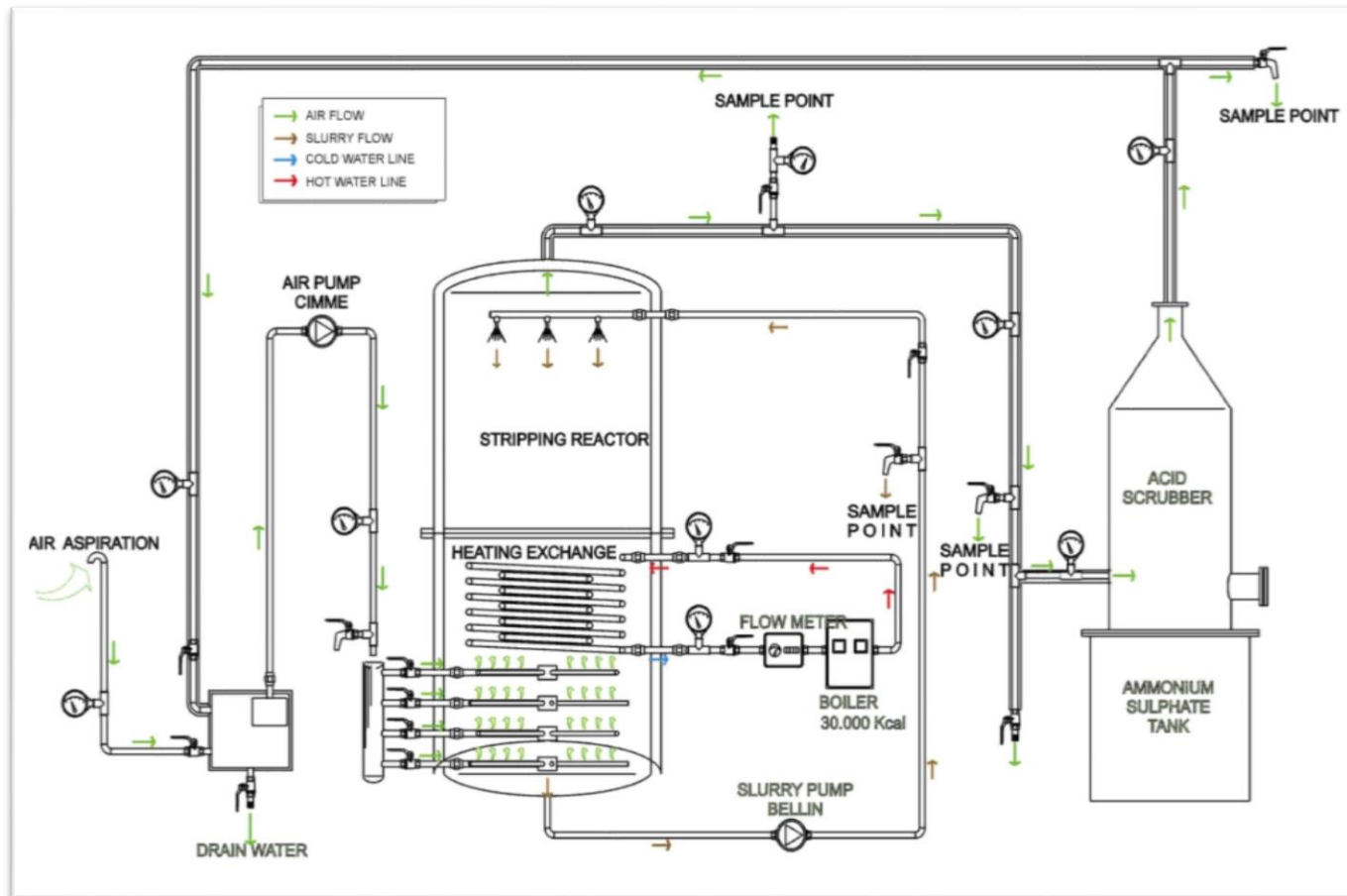


- + Costi di investimento
- + Manutenzione
- + Difficoltà nei terreni sabbiosi
- Occlusione degli emettitori

Visita guidata e convegno finale - Martedì 9 luglio 2024, ore 9:30

RESURGE: verso un'agricoltura flessibile ed efficiente

Il solfato ammonico da strippaggio



- Tecnica per ridurre il tenore azotato dei reflui zootecnici
- Prodotto con discreto tenore azotato (6-8%), facile da trasportare
- Si ottiene mediante strippaggio dell'ammoniaca contenuta nei liquami
- L'ammoniaca viene volatilizzata e poi catturata con soluzione acida (p.e. acido solforico)
- Il prodotto è un sale di ammonio stabile
- Necessita di notevoli quantità di energia termica

Visita guidata e convegno finale - Martedì 9 luglio 2024, ore 9:30

RESURGE: verso un'agricoltura flessibile ed efficiente

L'agricoltura conservativa

1



Minimum mechanical soil disturbance (i.e. No-tillage) through direct seed and/or fertilizer placement

2



Permanent soil organic cover (at least 30%) with crop residues and/or cover crops

3



Species diversification through varied crop sequences and associations involving at least three different crops species

Minimo disturbo meccanico del suolo
(p.e. no-till) evitando l'inversione degli strati.

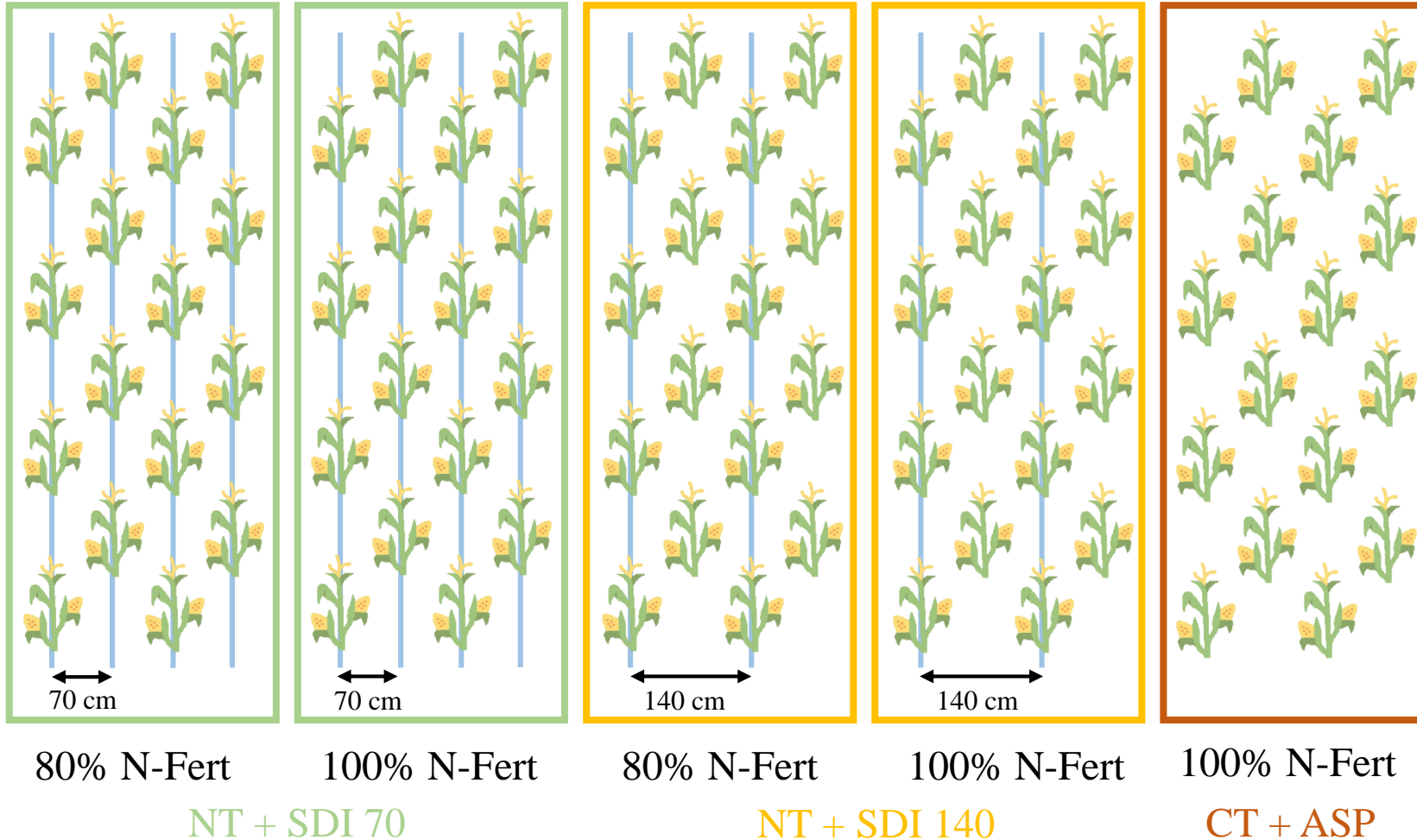
Copertura permanente del suolo
(almeno per il 30%) con residui colturali e *cover crop*.

Rotazione delle colture
con diversi livelli di diversificazione in grado di garantire numerosi vantaggi agronomici

Visita guidata e convegno finale - Martedì 9 luglio 2024, ore 9:30

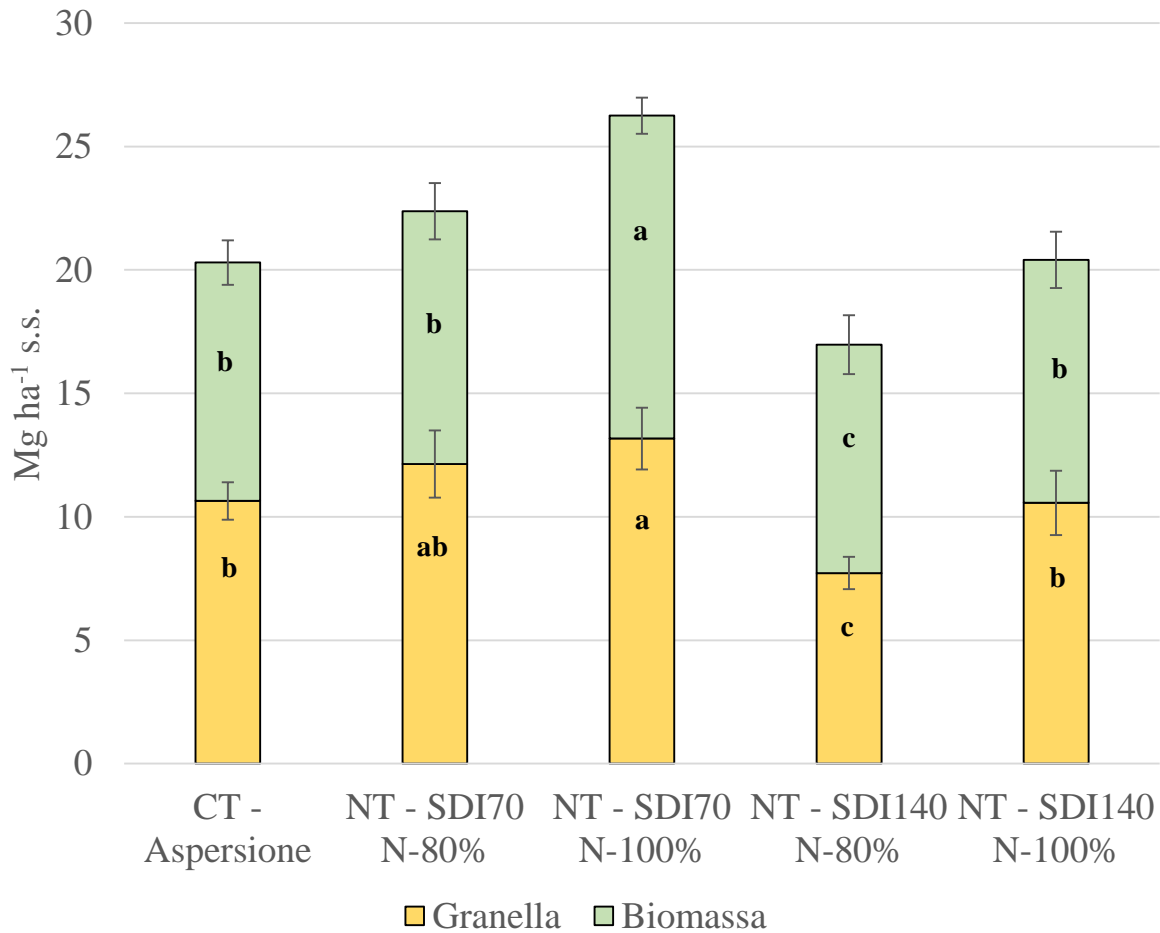
RESURGE: verso un'agricoltura flessibile ed efficiente

Il campo sperimentale



- Le tesi SDI sono condotte a no-till dal 2016 con l'utilizzo di *cover crop* invernali
- La tesi ASP è condotta con lavorazioni convenzionali (aratura + erpicature)
- 80% N-Fert = 192 kg N ha^{-1}
- 100% N-Fert = 240 kg N ha^{-1}
- Solfato ammonico in fertirrigazione nelle tesi SDI - Urea granulare nella tesi ASP

Rese del mais



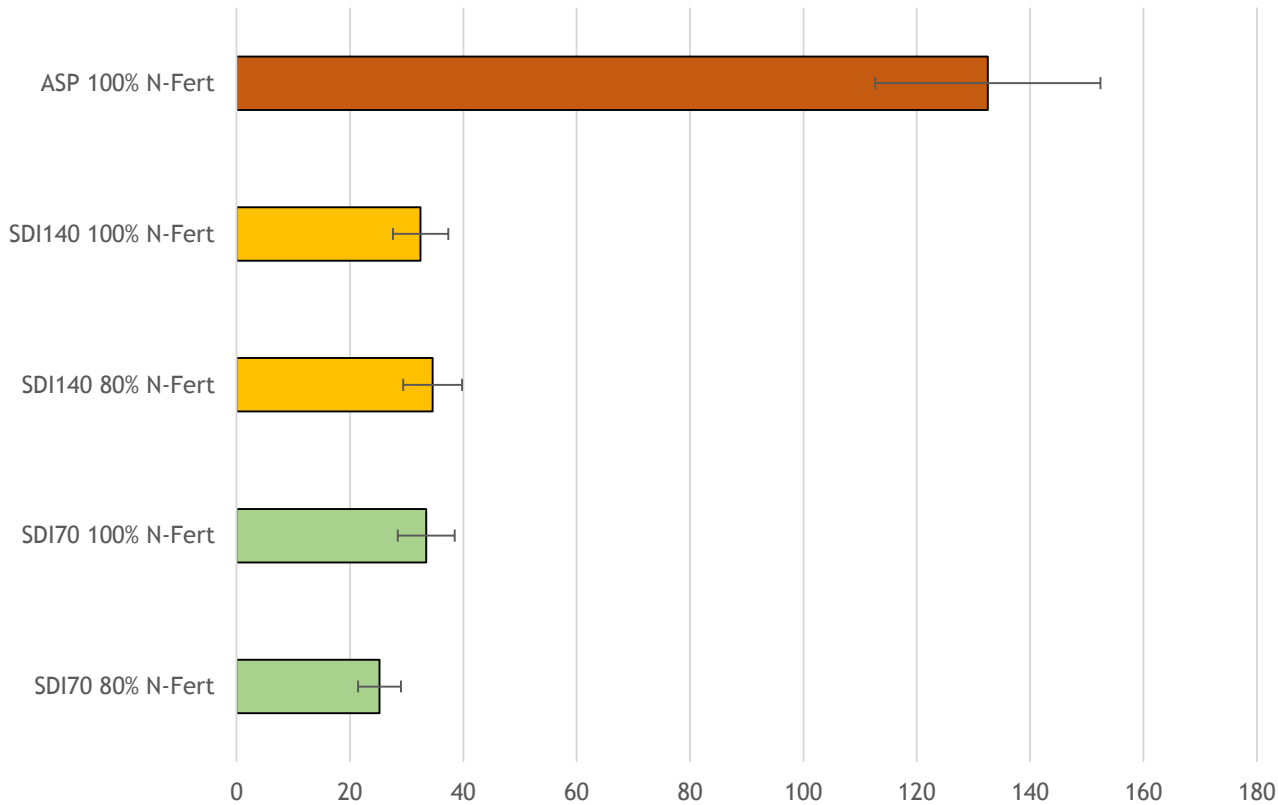
- SDI70 a N-100% ha ottenuto una resa in granella superiore del 25% (13.2 Mg ha⁻¹) rispetto al sistema tradizionale CT con asperzione (10.6 Mg ha⁻¹).
- Buona performance di SDI70 a N-80% (12.1 Mg ha⁻¹).
- Rese contenute per SDI140 con 10.6 Mg ha⁻¹ al 100% di dose fertilizzante e 7.7 Mg ha⁻¹ all'80% della dose.
- Benefici del sistema SDI: Migliore distribuzione spaziale e temporale di acqua e azoto, con interventi frazionati vicino alle radici, riducendo le perdite e favorendo l'assorbimento.
- Limitazioni dell'interasse a 140 cm: Applicazione meno omogenea di acqua e fertilizzante, causando rese inferiori rispetto a SDI70.

Visita guidata e convegno finale - Martedì 9 luglio 2024, ore 9:30

RESURGE: verso un'agricoltura flessibile ed efficiente

Contenimento delle malerbe

Infestanti (kg ha⁻¹ s.s.)



- Riduzione significativa della presenza di malerbe nelle tesi SDI
- Con SDI distribuiamo **acqua** e **nutrienti** a circa **40/45 cm di profondità** nel suolo
- Le specie avventizie sono caratterizzate da **apparati radicali superficiali**
- Effetto di contenimento delle **cover crop** (allelopatia e/o copertura fisica)

Visita guidata e convegno finale - **Martedì 9 luglio 2024, ore 9:30**

RESURGE: verso un'agricoltura flessibile ed efficiente

Emissioni di N₂O

- SDI con interasse ridotto (70 cm) ha **ridotto** la concentrazione media di azoto nel terreno;
- SDI con interasse ampio (140 cm) ha favorito la formazione di «**hot spots**» con elevato tenore di **acqua** e **azoto**;
- ASP + concimazione con urea ha causato uno **sfasamento** tra la **disponibilità di azoto** e il **fabbisogno delle piante**.

Trattamenti		Emissioni cumulate annuali di N ₂ O (kg N-N ₂ O ha ⁻¹ y ⁻¹)			Emissioni cumulate per la stagione colturale di N ₂ O (kg N-N ₂ O ha ⁻¹)		
Irrigazione							
SDI-70		7.2	↓	b	5.1	↓	b
SDI-140		12.9	↑	a	9.1	↑	a
ASP		11.2	↑	a	8.3	↑	a
Coltura x Anno							
Mais	2019	12.3		b	8.3		b
	2020	15.9		a	13.2		a
Soia	2019	7.1		a	4.0		a
	2020	6.4		a	4.4		a

Visita guidata e convegno finale - Martedì 9 luglio 2024, ore 9:30

RESURGE: verso un'agricoltura flessibile ed efficiente

Sub-irrigazione e solfato ammonico

Grazie per l'attenzione!

Visita guidata e convegno finale

**RESURGE: verso
un'agricoltura flessibile
ed efficiente**

Martedì 9 luglio 2024, ore 9:30
Centro di Ricerche per la Zootecnia
e l'Ambiente - CERZOO
Via Castellarino, 12
Località San Bonico - Piacenza

<https://goi.crpa.it/go/resurge>



Divulgazione a cura di Centro Ricerche Produzioni Animali – CRPA scpa
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 l'innovazione: “produttività e sostenibilità per l'agricoltura” – Focus Area 4B - Migliore gestione delle risorse idriche, compresa la gestione dei fertilizzanti e dei pesticidi – Progetto RESURGE “Resilienza e sostenibilità nell'uso delle risorse per una gestione efficiente delle relazioni fra agricoltura e acqua”.

