



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO



La buona pratica agricola e l'accumulo di carbonio nel suolo: quali percorsi di miglioramento per l'azienda agricola

Alessia Perego | Università di Milano - DiSAA



**AGRI
ENER**

CARBON

Lodi | 23 Gennaio 2025

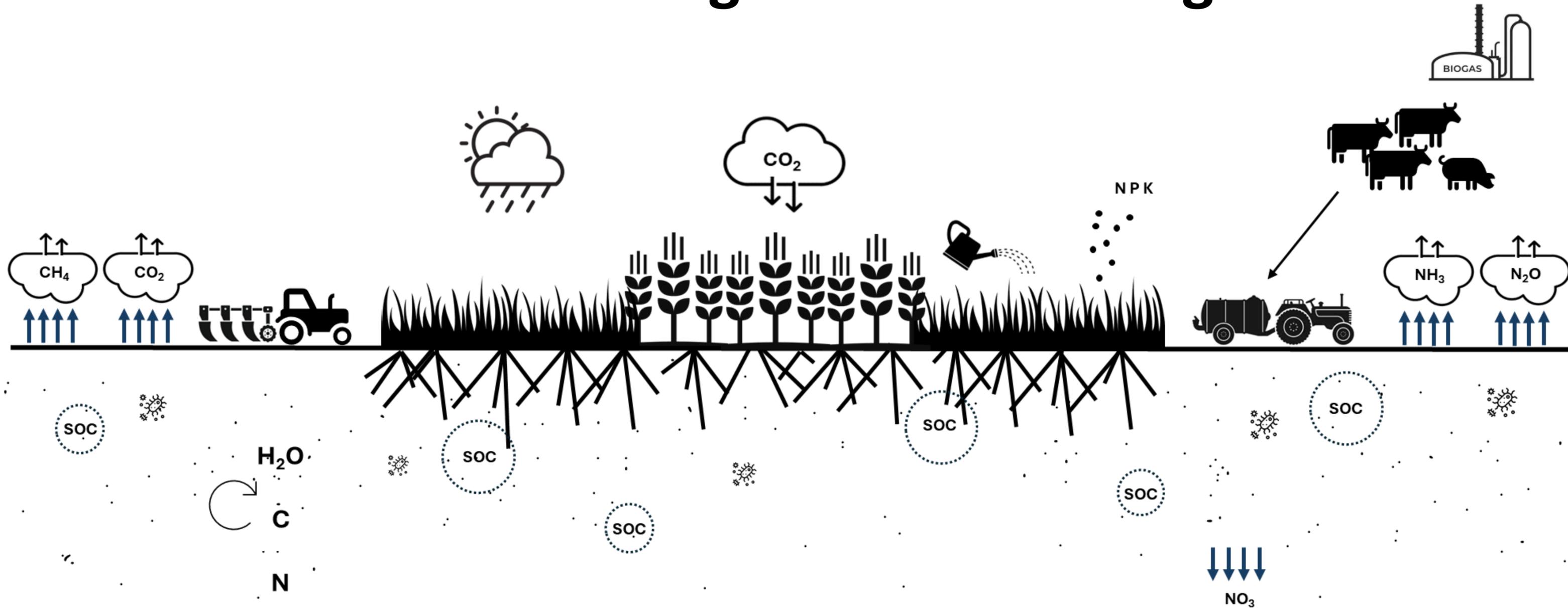


PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



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

Accumulo del carbonio organico nel suolo agrario





Il carbonio organico nel suolo agrario

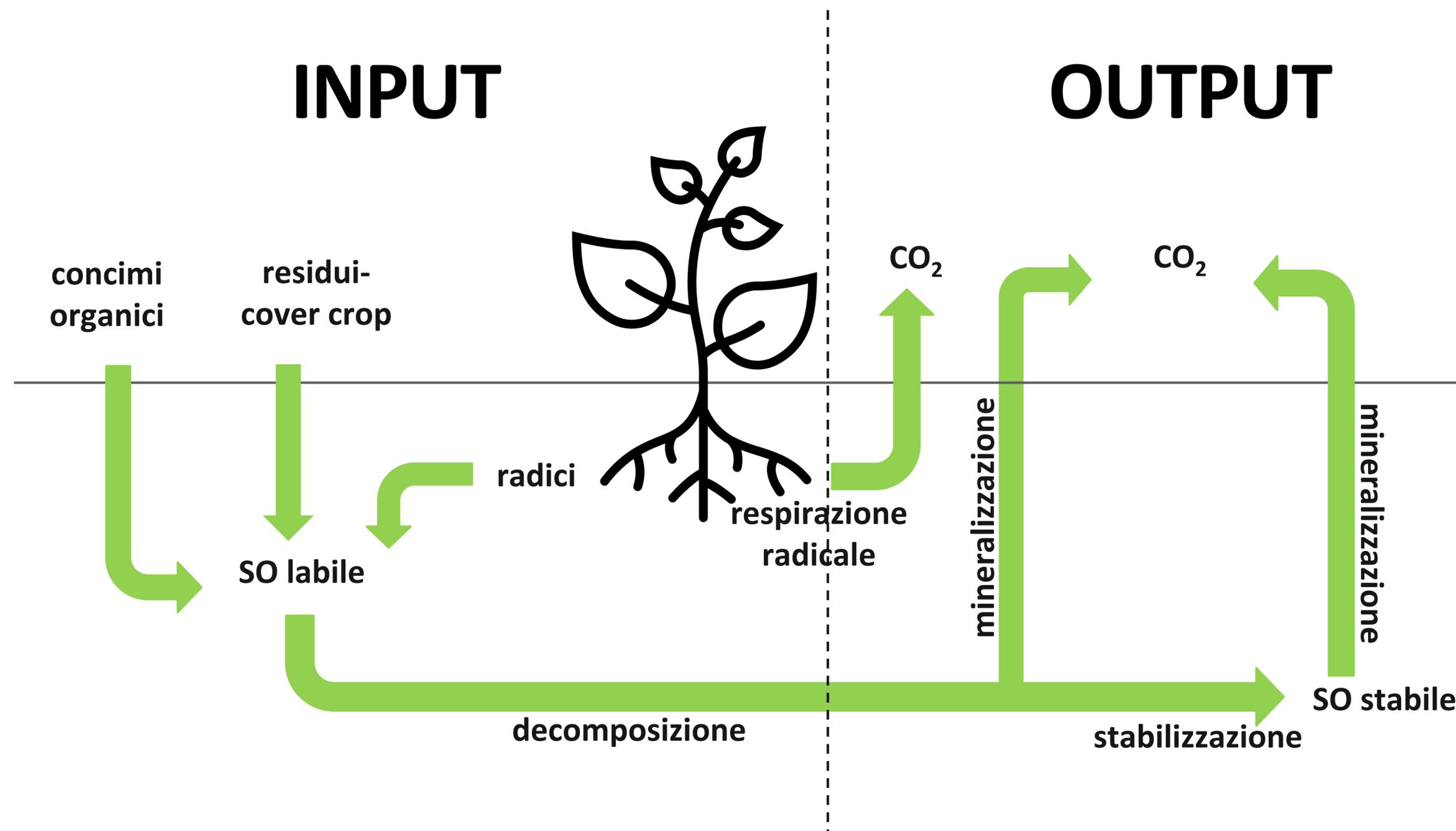
Quali sono i fattori che incidono sul suo accumulo?

- Lavorazioni del suolo ridotte
- Fertilizzazione organica
- Residui colturali
- Cover crop





INPUT e OUTPUT di C nel SUOLO



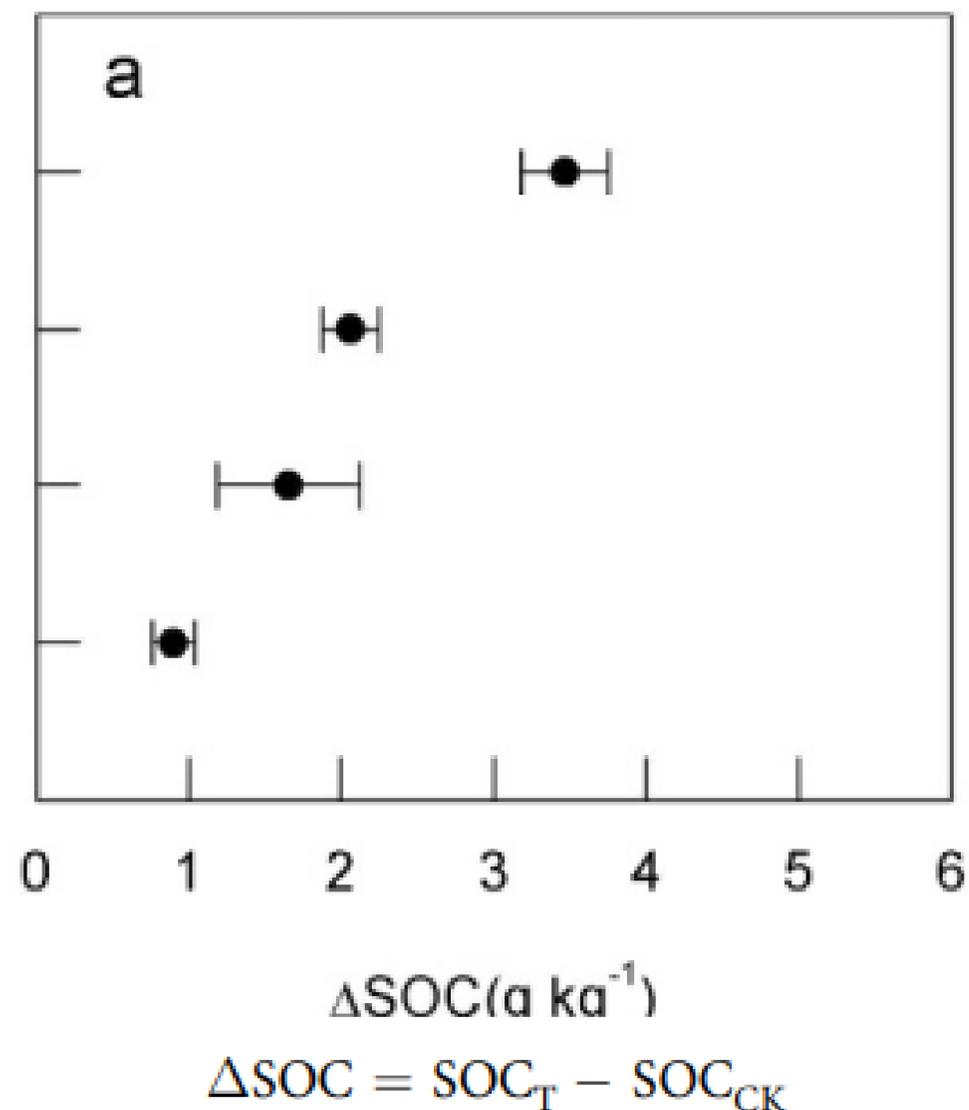


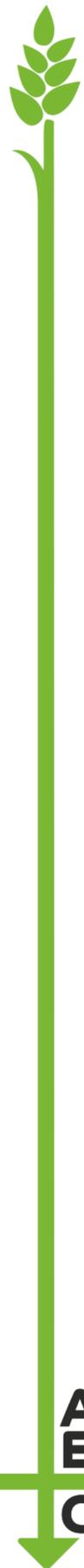
I fertilizzanti di origine organica

Effetto sull'accumulo carbonio organico (SOC)

Han, P., Zhang, W., Wang, G., Sun, W., & Huang, Y. (2016). Changes in soil organic carbon in croplands subjected to fertilizer management: a global meta-analysis. *Scientific reports*, 6(1), 27199.

- CONCIMI MIN. + ORG. CFM
- CONCIMI MIN. + RESIDUI CFS
- CONCIMI MIN. (DOSI OTTIMALI) CF
- CONCIMI MIN. (DOSI SUBOTTIMALI) UCF



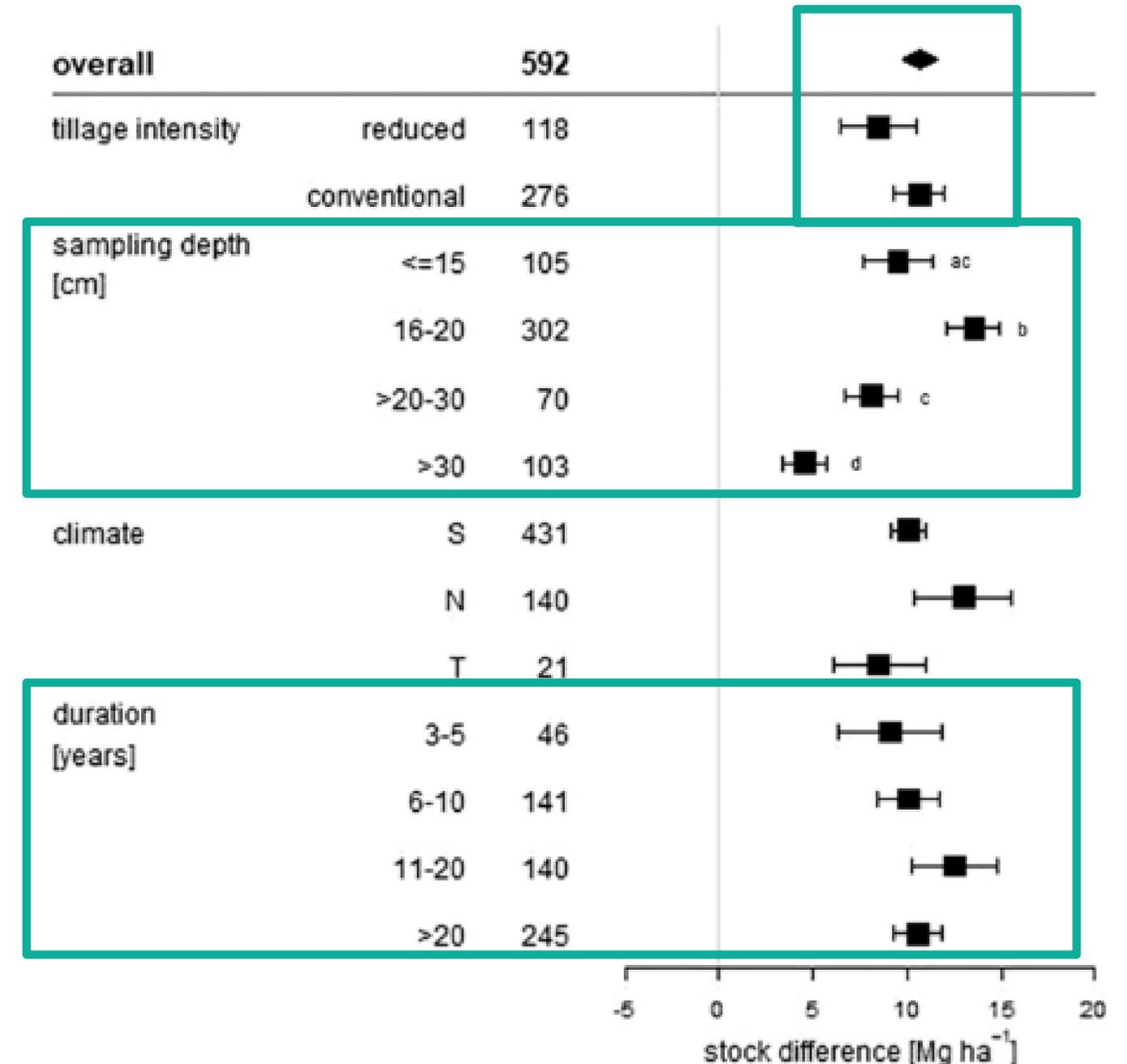


I fertilizzanti di origine organica

Effetto sull'accumulo carbonio organico (SOC) Organico VS Minerale

Rispetto all'uso di concimi minerali,
benefici evidenti sull'accumulo di SOC

- Differenza positiva, in media 10 t/ha di SOC stock
- In particolare entro i primi 20 cm
- Durata applicazione organico da almeno 10 anni
- > con clima mite o freddo
- > in suoli pesanti

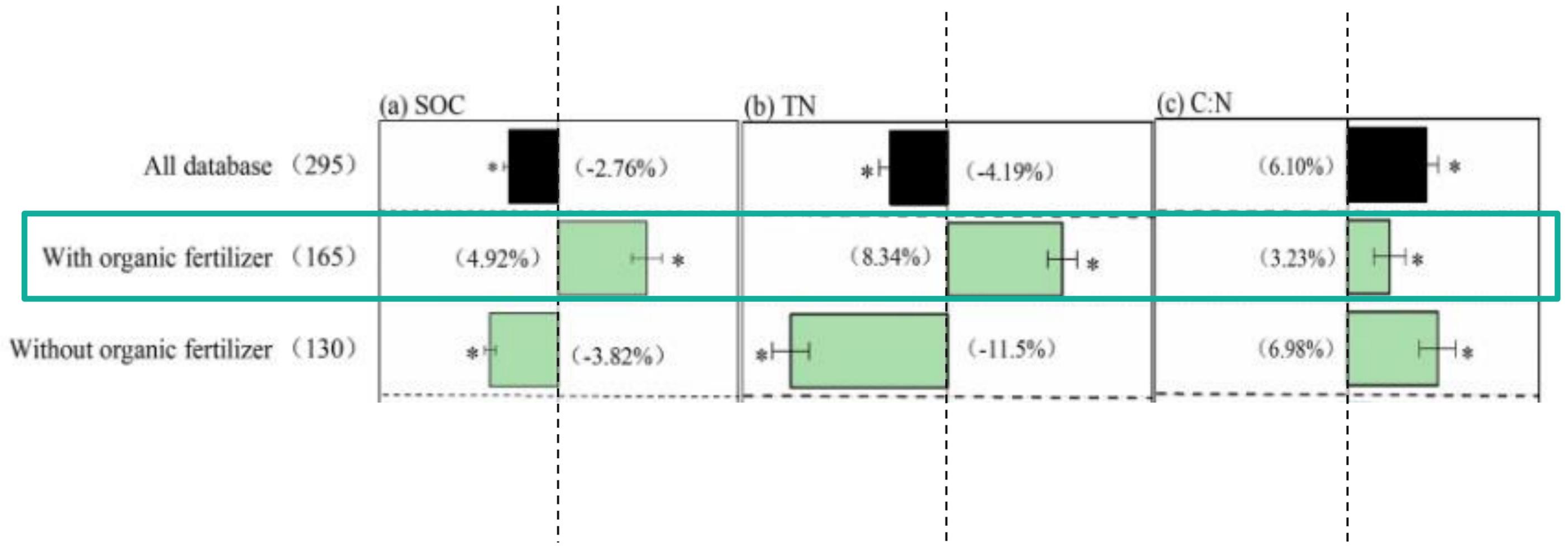




I fertilizzanti di origine organica

Li et al. (2022). The responses of soil organic carbon and total nitrogen to chemical nitrogen fertilizers reduction base on a meta-analysis. Scientific reports, 12, 16326.

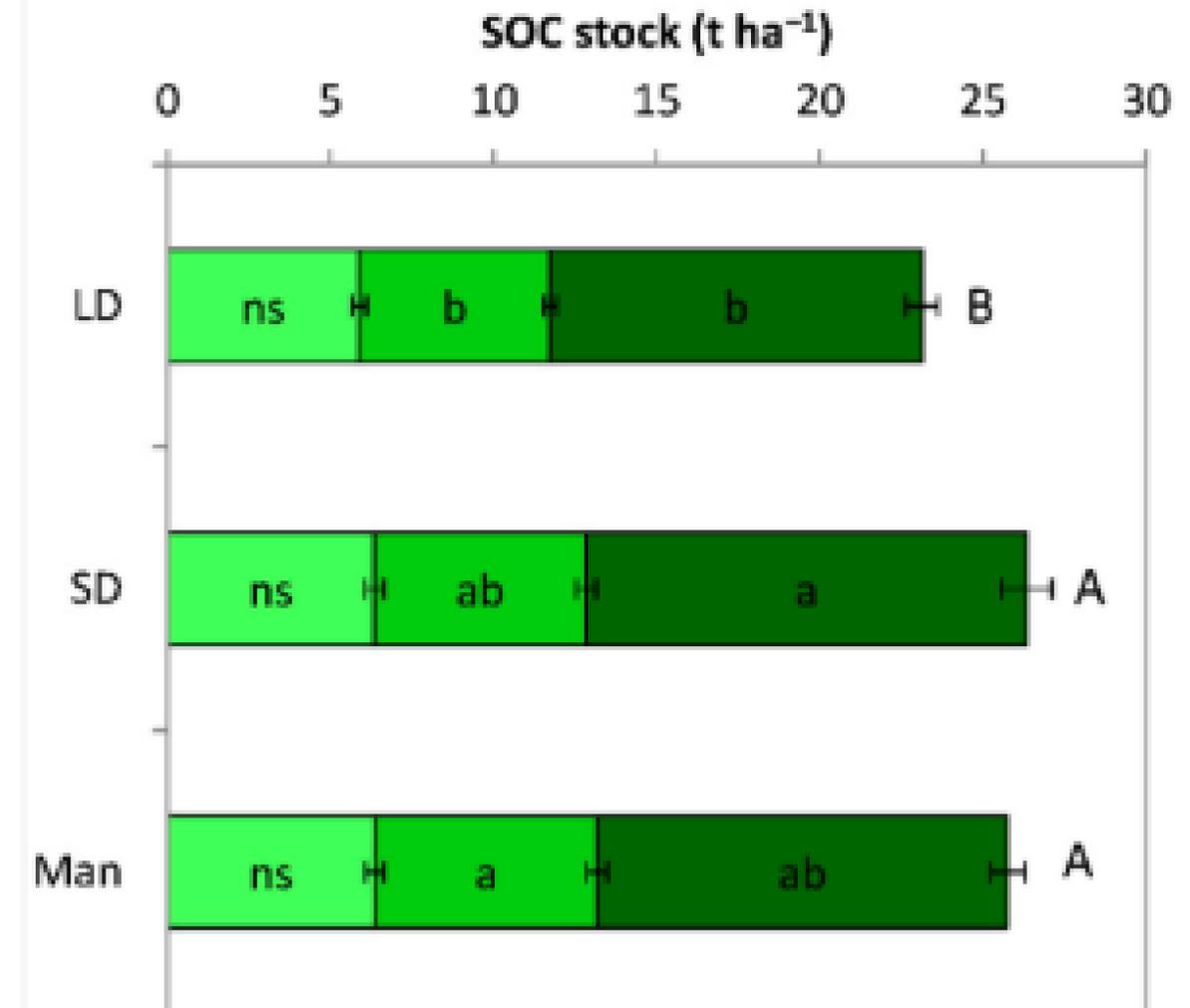
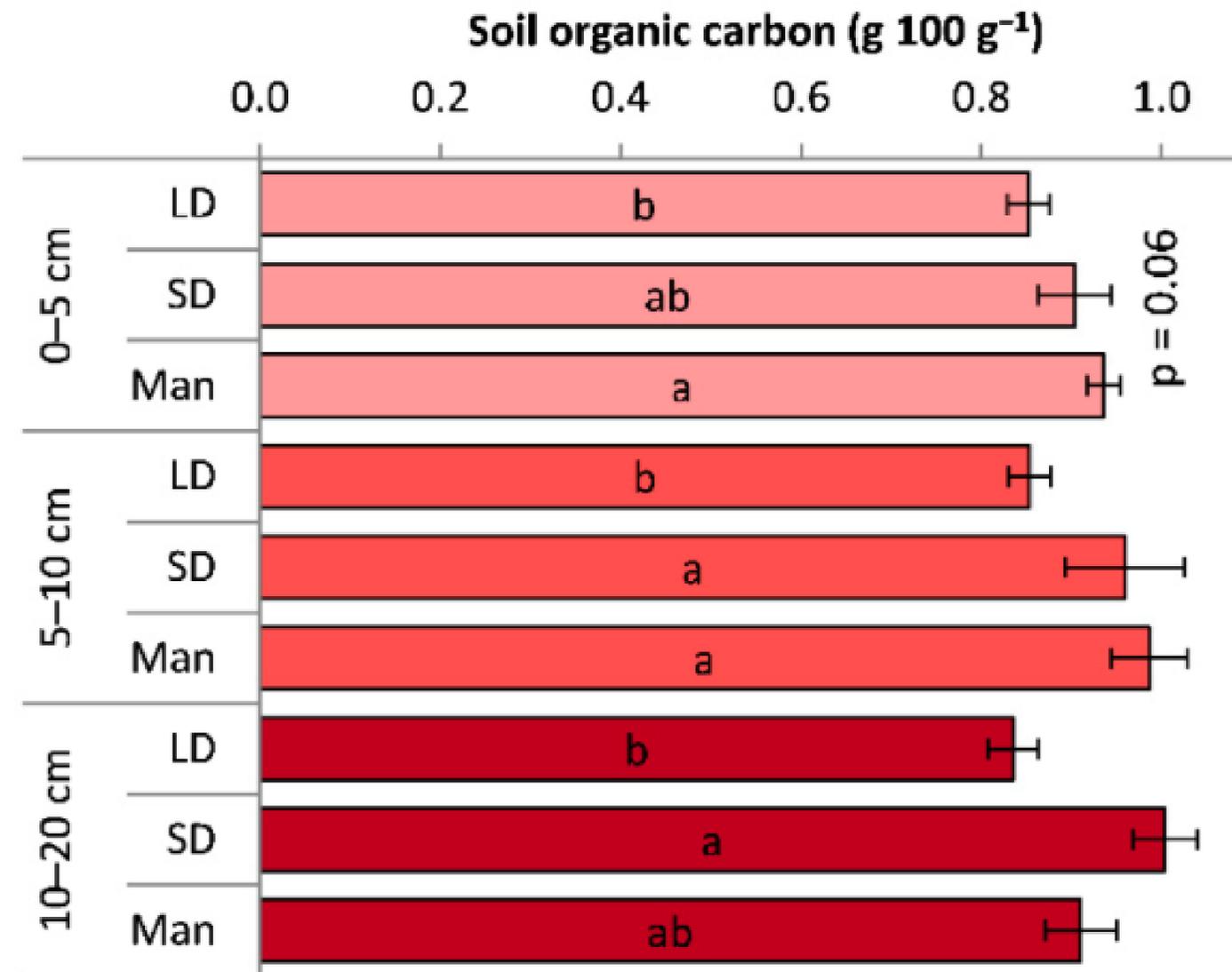
Cosa cambia quando si riduce la dose di concime minerale?
Effetto sull'accumulo carbonio organico (SOC)



Applicazione di digestato

Effetto su SOC. Caso studio Padova

	SS %	TKN (%o tal quale)	C (%SS)
Liquame bovino (Man)	8	2.1	75
Digestato Liquido (LD)	8.2	9.6	65
Digestato Solido (SD)	22.5	8.6	85

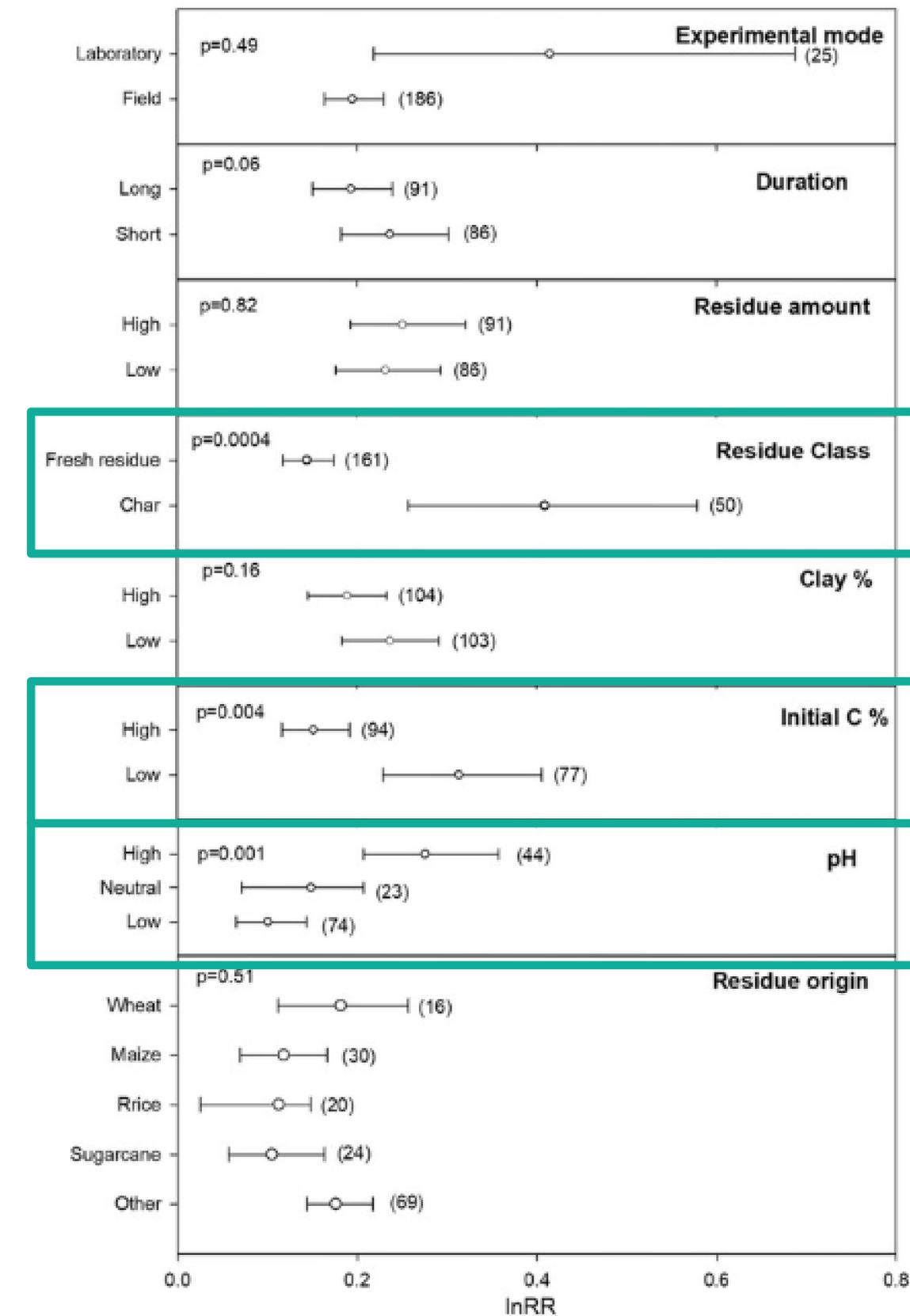




I residui colturali

Rispetto all'asportazione dei residui, benefici evidenti sull'accumulo di SOC:

- Tipo di residuo (es. biochar)
- SOC iniziale basso
- pH alto



Husain and Dijkstra (2023).
The influence of plant residues on soil aggregation and carbon content: A meta-analysis.
Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 186(2), 177-187.

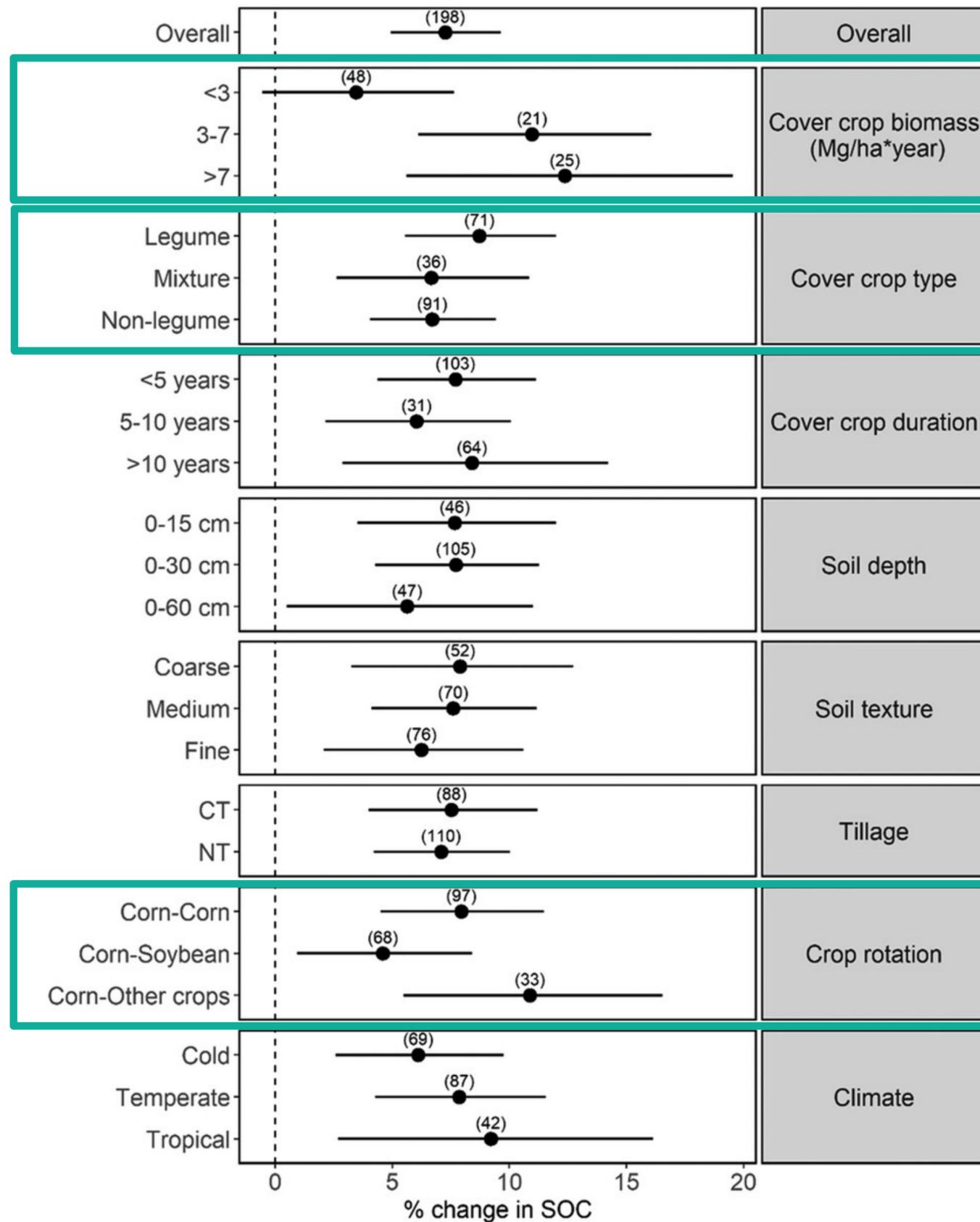


Le cover crop

Rispetto al suolo nudo:

Beneficio evidente soprattutto:

- Quando biomassa CC > 3 t/ha
- Quando la CC è una leguminosa
- Quando la rotazione è per lo più con graminacee (mais, orzo)



Joshi et al. (2023). A global meta-analysis of cover crop response on soil carbon storage within a corn production system Scientific reports, 115(4)

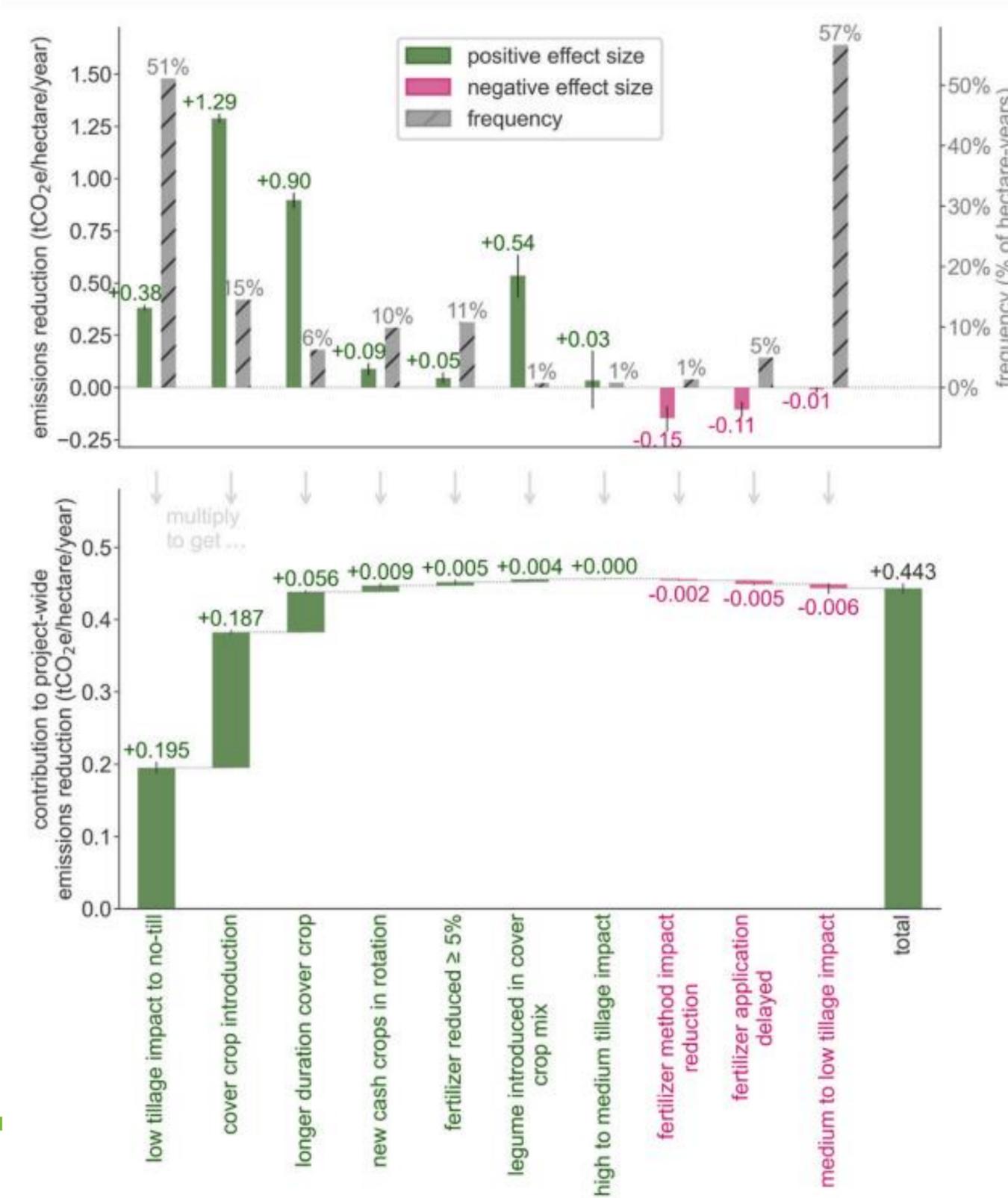


IL CARBONIO ORGANICO NEL SUOLO

QUALI SONO I FATTORI CHE INCIDONO SUL SUO ACCUMULO?

- L'implementazione delle pratiche su 560k ettari ha ridotto le emissioni di 400k tCO₂e.
- **Cover crop** riducono costantemente le emissioni
- L'aumento della durata delle cover crop ha avuto bassi tassi di adozione, ma elevati impatti climatici netti.
- La **riduzione dell'intensità della lavorazione del terreno** sulle emissioni varia nello spazio e nel tempo.

Brummit et al., 2024. Solutions and insights for agricultural monitoring, reporting, and verification (MRV) from three consecutive issuances of soil carbon credits





Rotazione colturale e gestione agronomica

Simulazione del carbonio organico nel suolo agrario

	R0 mais I - frumento	R1 medica - frumento – cover - mais – frumento – cover - soia – frumento	R2 medica - frumento – cover - mais granella– frumento – cover- soia – mais granella
DELTA STOCK CARBONIO ORGANICO NEL SUOLO* [t C ha⁻¹ anno⁻¹]			
Valore Delta	-0.04	0.09	0.31
Variazione %	-0.06	0.13	0.43
FONTI EMISSIONI** [t CO₂ eq. ha⁻¹ anno⁻¹]			
Suolo	0.22	-0.01	-0.70
Carburanti	0.85	0.66	0.64
GHG	0.45	0.61	0.61
Totale	1.51	1.25	0.55
EMISSIONI CO₂***	BASELINE	-0.26	-0.97

Azienda zootecnica PV
Suolo franco limoso argilloso
Meteo Agri4cst JRC (75107)

- **Lo scenario di base porta a una diminuzione dello stock di carbonio nel suolo e un aumento delle emissioni di CO₂e**
- **La rotazione R2 aumenta il sequestro di carbonio e quindi porta a una riduzione significativa delle emissioni di CO₂e**



Conclusioni

- **Lavorazioni del suolo ridotte**  **solo con input SO, altrimenti** 

- **Residui colturali** 
- **Fertilizzazione organica**  
- **Cover crop**   **in alternativa, doppia coltura nell'anno**



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO

Grazie per l'attenzione

Alessia Perego

alessia.perego@unimi.it



**AGRI
ENER**

CARBON

Lodi | 23 Gennaio 2025



PSR
2014 2020

LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



**Regione
Lombardia**

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