



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI MILANO

# LA MITIGAZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI CON L'AGRICOLTURA CONSERVATIVA

Marco Acutis, Alessia Perego, Tommaso Tadiello Elena Valkama, Calogero Schillaci



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI MILANO

LA STATALE

# Come l'agricoltura conservativa può aiutarci



Mitigazione impatto  
cambiamento  
climatico



Come?

**Agricoltura  
conservativa**



Aumento produzione  
e resilienza dei suoli  
agricoli

E' una pratica nota per aumentare lo stock di carbonio nei suoli agricoli (\*)

(\*) FAO (2017), Basso et Ritchie (2006), Lal (1997)

# Agricoltura conservativa (AC)

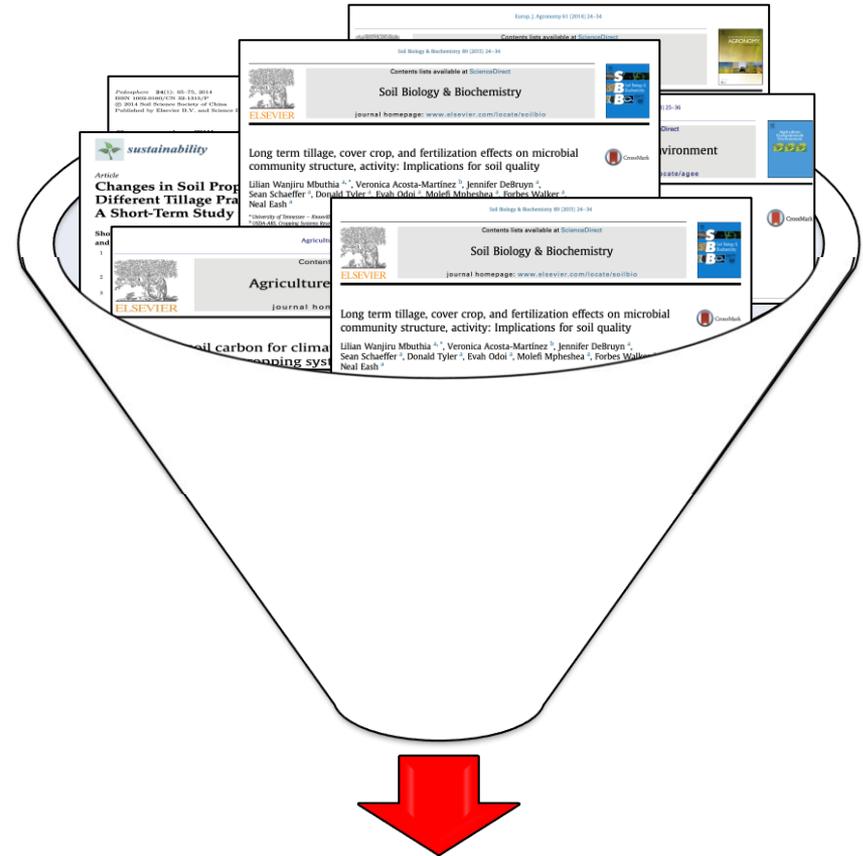


- Miglioramento **struttura del suolo**
- Protezione **superficie del suolo**
- Incremento **sostanza organica**
- Controllo **delle malerbe**
- Riduzione **erosione suolo**

\* FAO. 2016. *Save and Grow in practice: Maize, rice and wheat*. Rome.

# Meta-analysis: significato e obiettivi

- Che impatto ha l'AC sullo **stock di carbonio** nei primi 30 cm di suolo?
- Le aree con **clima Mediterraneo** possono trarre beneficio dell'utilizzo dell'AC?
- Quale è l'impatto dell'AC sullo **stock di carbonio**?
- Quali sono le **variabili che incrementano/diminuiscono** l'impatto dell'AC sullo stock di carbonio?



Come possiamo dare un'interpretazione quantitativa dei risultati?

## META-ANALYSIS

### Perche il clima mediterraneo?

- Elevati tassi di mineralizzazione
- Terreni poveri di C organico
- Elevato potenziale di accumulo di carbonio

# Come funziona una meta-analysis?

## CREAZIONE DEL DATABASE

- Collezione di studi con il medesimo **controllo e trattamento**
- Controllo: agr. convenzionale, Trattamento: agr. conservativa

## Effect size

- $response\ ratio\ (r) = \frac{\bar{X}_{trattamento}}{\bar{X}_{controllo}}$ ,  $effect\ size = \ln(r)$

## MODERATORI

(categorici o continui)

SUOLO: SOC stock nel controllo (t ha<sup>-1</sup>), argilla (%)

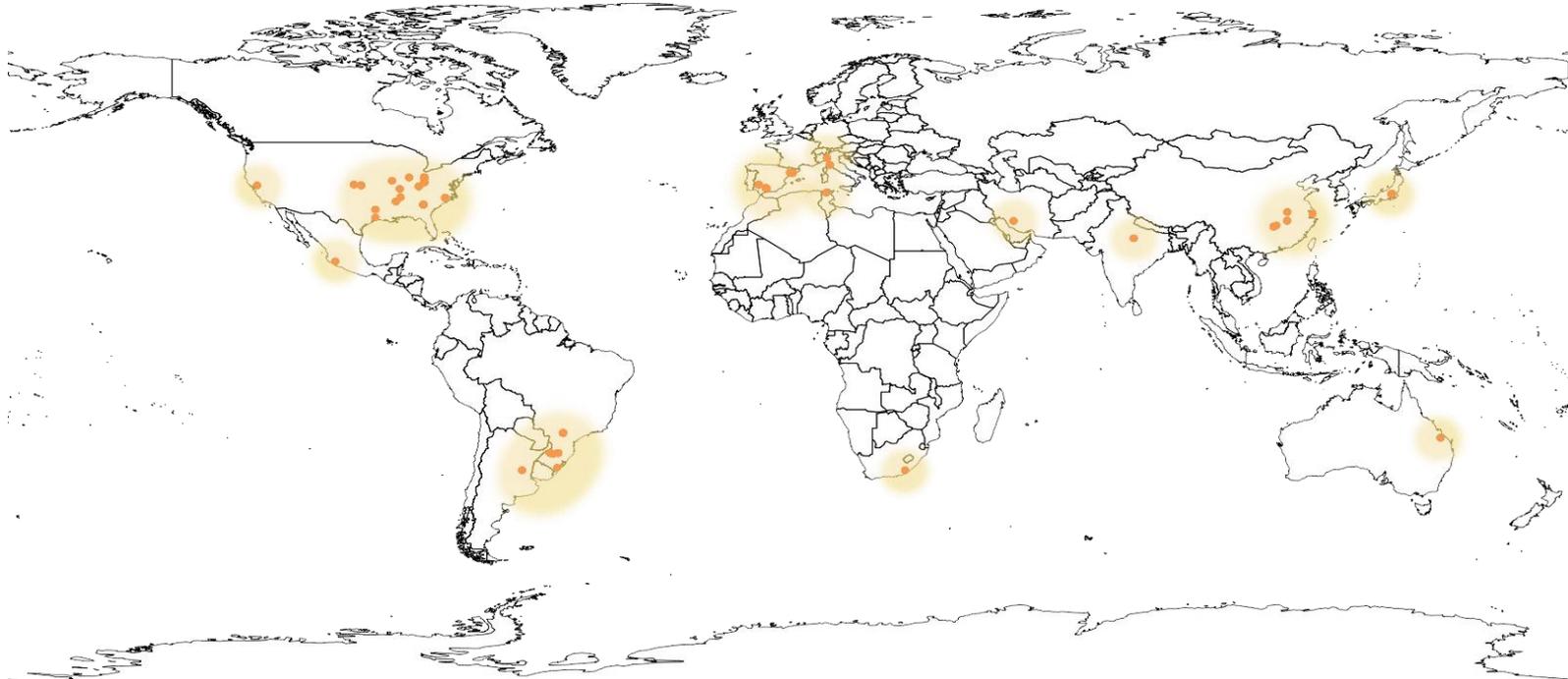
CLIMA: precipitazioni (mm year<sup>-1</sup>), classificazione Köppen

GESTIONE: durata sperimentazione (anni), pratiche agronomiche

GEOGRAFIA: latitudine/longitudine (°)



# Database utilizzato

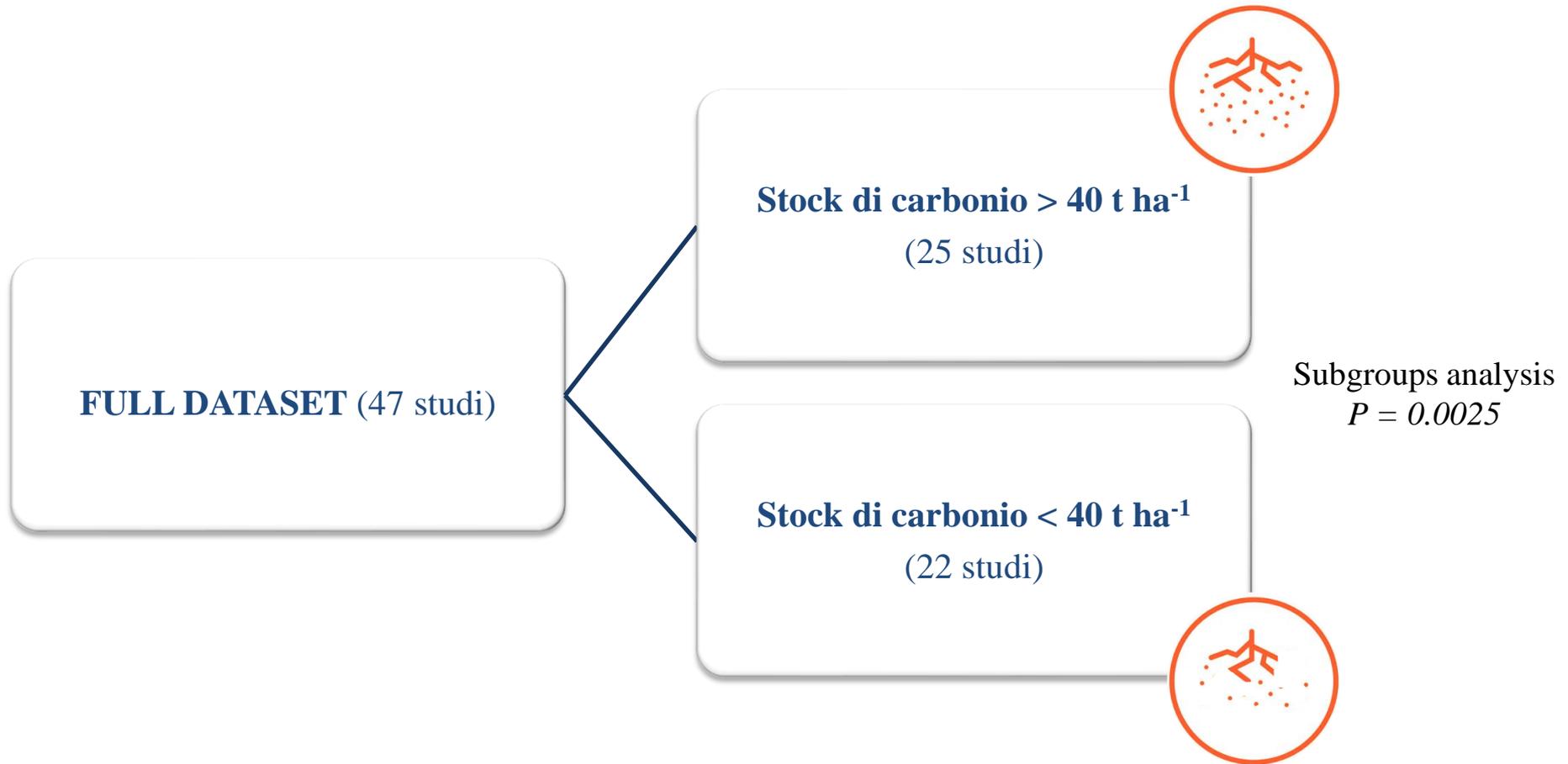


960 studi  
da Scopus e WoS

Abbiamo selezionato 47  
articoli adatti

- Gli articoli provengono da 5 continenti
- Il 20% dei quali proviene dal bacino Mediterraneo

# Come è stato suddiviso il dataset finale?



# Quale è il confronto analizzato?

---

## CONTROLLO (agricoltura convenzionale)

- Lavorazioni convenzionali
- Residui colturali interrati;
- Senza uso di cover crop;
- All'interno del singolo studio è stata selezionata la rotazione con il minor numero di colture presenti.

## TRATTAMENTO (agricoltura conservativa):

- No-till;
- Residui colturali lasciati in superficie;
- Con o senza cover crop;
- All'interno del singolo studio è stata selezionata la rotazione con il maggior numero di colture presenti.

---

Solo studi condotti su colture erbacee

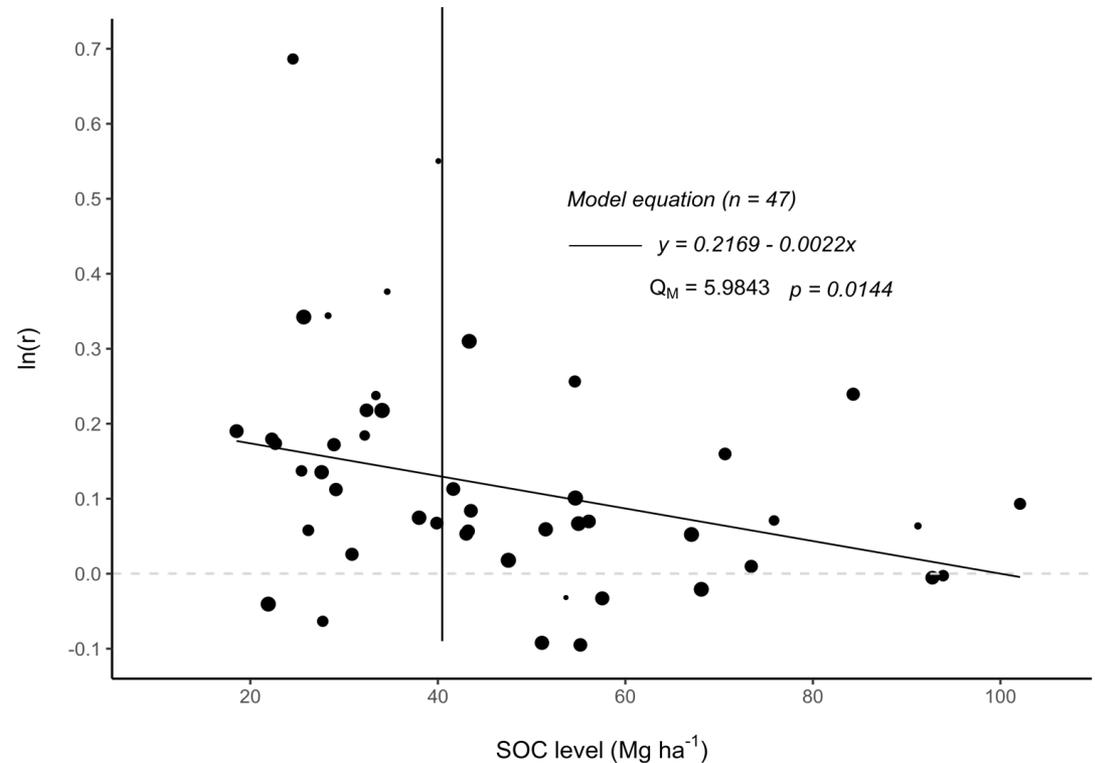
---

Il sito deve appartenere ad una delle seguenti aree climatiche Cfa, Csa, Csb or Csc

---

# Passando da agricoltura convenzionale a conservativa quanto conta lo stock iniziale di carbonio?

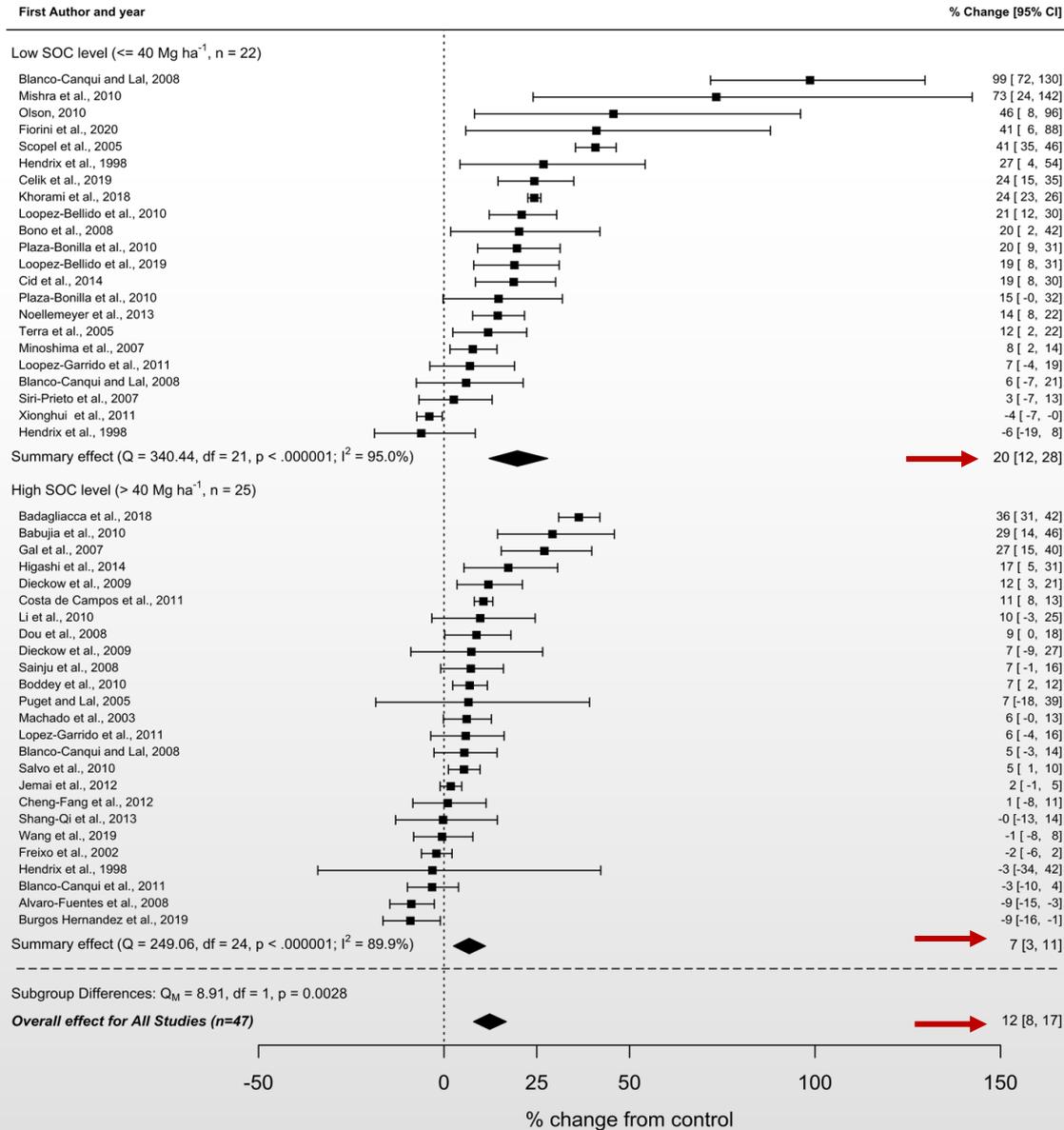
- Lo stock di **carbonio in agricoltura convenzionale** (controllo) è utile per quantificare l'impatto dell'AC in suoli differenti;
- **Aumentando lo stock di carbonio di partenza** l'impatto dell'agricoltura conservativa sullo stesso diminuisce.



# Quale è l'impatto complessivo dell'AC sullo stock di C?

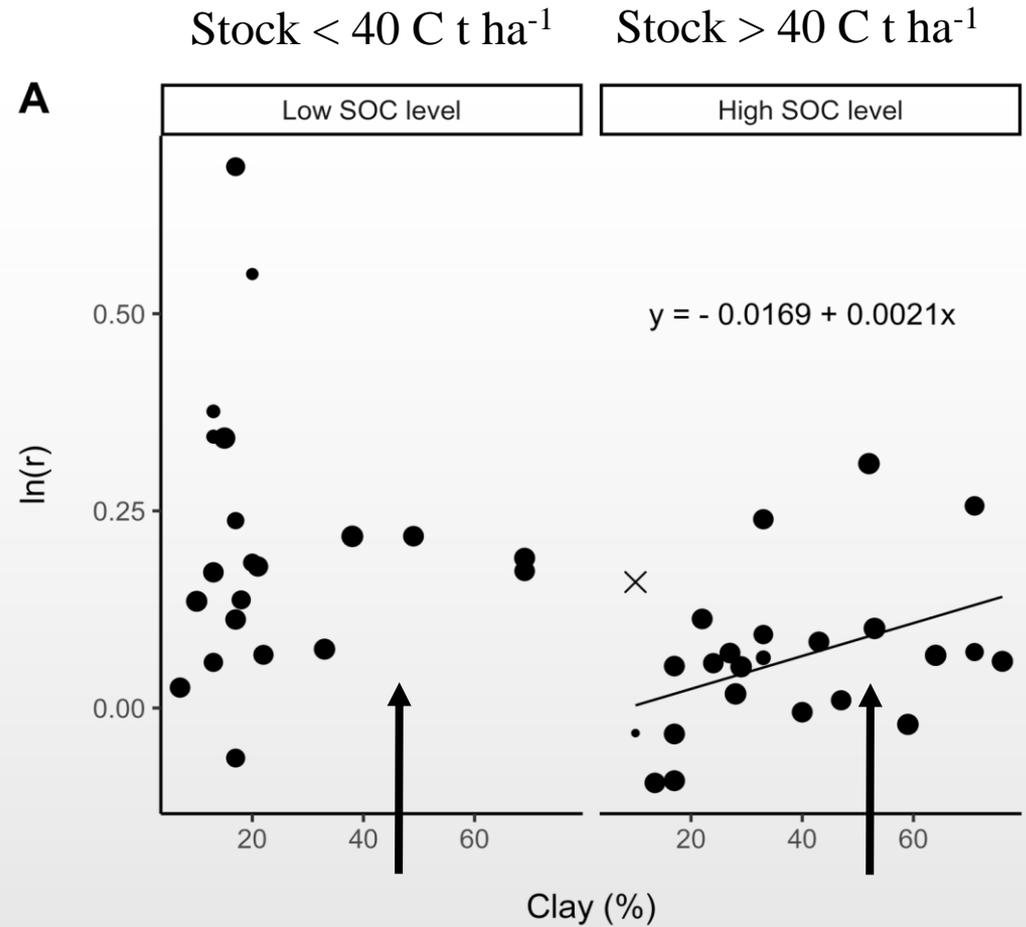
Nei primi 30 cm di suolo  
l'agricoltura conservativa  
aumenta lo stock di  
carbonio del 12% rispetto  
all'utilizzo di pratiche  
convenzionali

L'effetto è differente per  
suolo con uno stock  
di carbonio > 40 t C ha<sup>-1</sup>  
rispetto  
a suoli con < 40 t C ha<sup>-1</sup>



# Come il contenuto in argilla modula l'impatto dell'AC sullo stock di carbonio

Rispetto all'utilizzo di pratiche convenzionali, AC aumenta lo stock di carbonio del **7%** in suoli con  $> 40 \text{ C t ha}^{-1}$  se il contenuto in **argilla è del 40%**

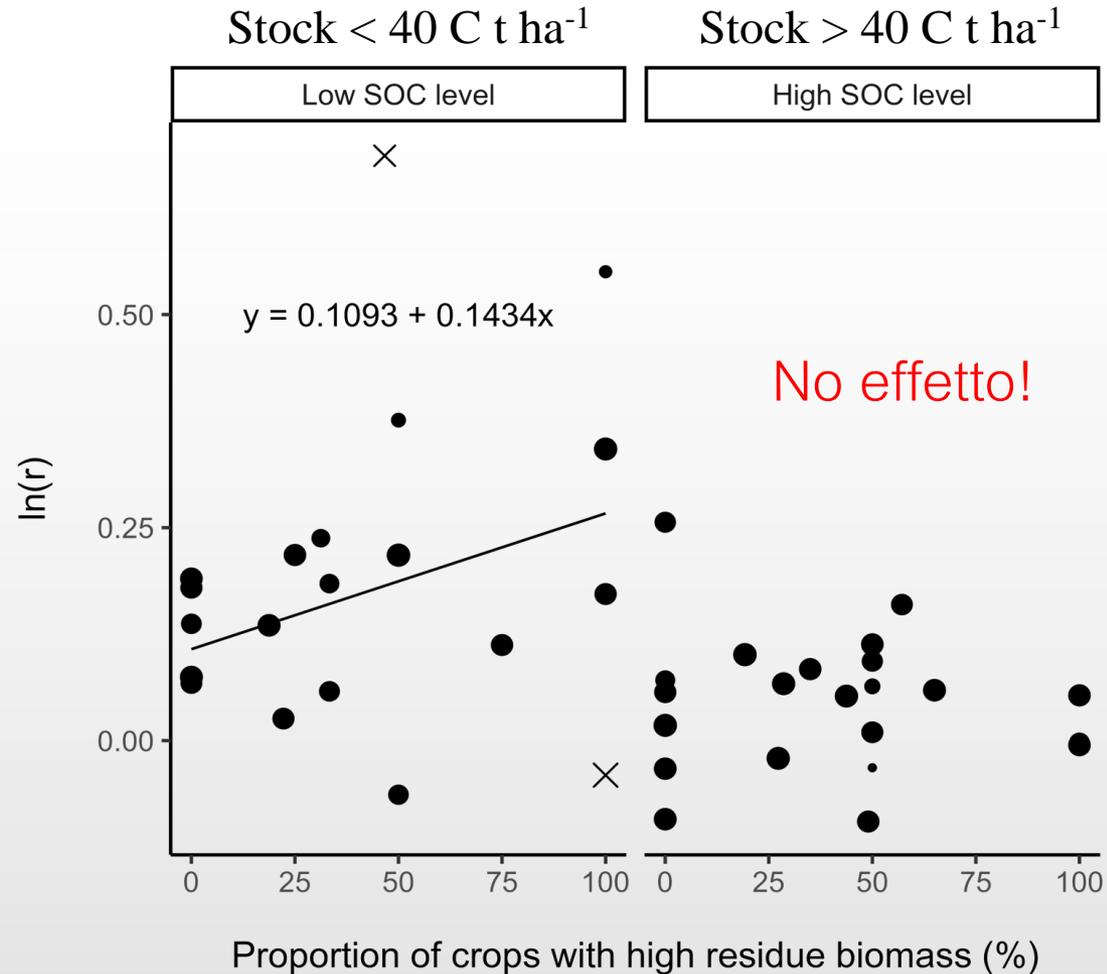


No effetto!

Effetto positivo!

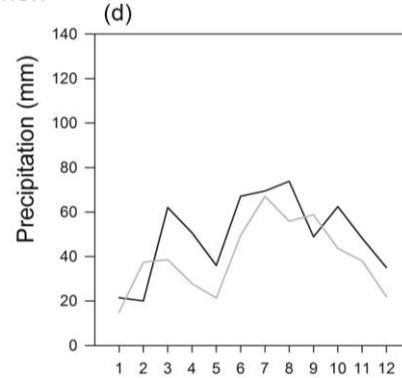
# Come i residue culturali modulano l'impatto dell'AC sullo stock di carbonio

Rispetto all'utilizzo di pratiche convenzionali, AC aumenta lo stock di carbonio del **29%** in suoli con  $< 40 \text{ C t ha}^{-1}$  se **tutte le colture in rotazione** producono ingente quantità di **residui** (20% se sono solo la metà)

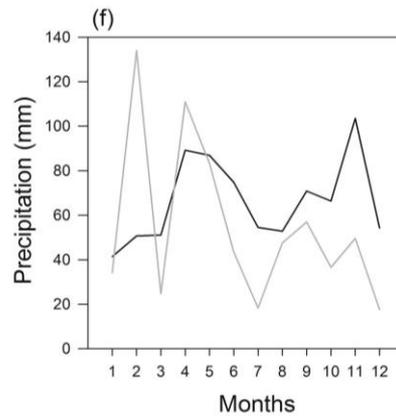


# Climate change

Jokioinen

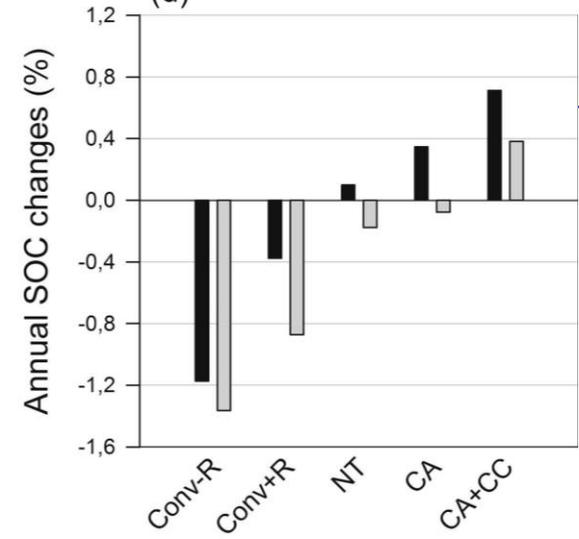


Lombriasco



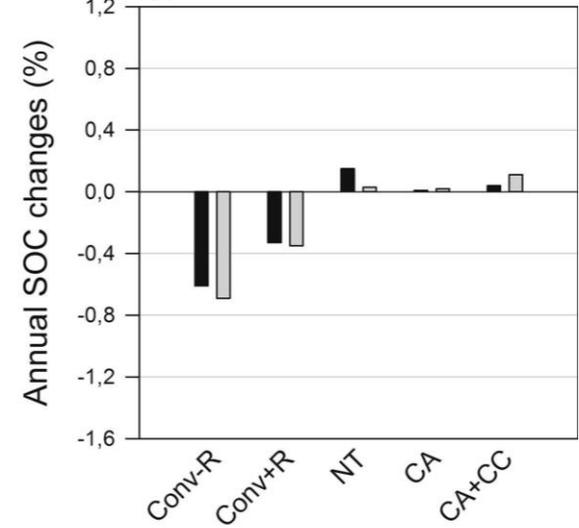
— Current climate    - - - Future climate

(d)



Lombriasco

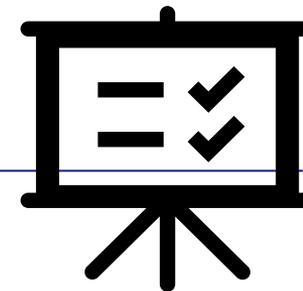
(f)



Cropping systems

— Current climate    - - - Future climate

# Conclusioni



- 1) Esistono **centinaia di studi** in letteratura, ma solo pochi sono effettivamente utilizzabili;
- 2) L'agricoltura conservativa è utile per **aumentare lo stock di carbonio** in clima **Mediterraneo** (Cfa, Csa, Csb, Csc), ma in modo differente rispetto al livello di C stock di partenza misurato in agricoltura convenzionale;
- 3) Aumentando il carbonio organico nei suoli agricoli l'AC è uno strumento efficace per la mitigazione dell'impatto dei **cambiamenti climatici**;
- 4) **Più aumenta** lo stock di carbonio organico **più diminuisce** l'impatto che l'AC può avere sullo stesso;
- 5) L'AC ha un migliore impatto in suoli **ricchi di argilla** e dopo **lungi periodi** di implementazione;
- 6) I **residui colturali** sono fondamentali per l'incremento dello stock di carbonio a seguito di pratiche di agricoltura conservativa.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI MILANO

Grazie per l'attenzione!

