Microbioma autoctono e valorizzazione dei residui organici

Dal compostaggio circolare alla funzionalità del suolo

Francesco Serafini

Firenze, 25 novembre 2026

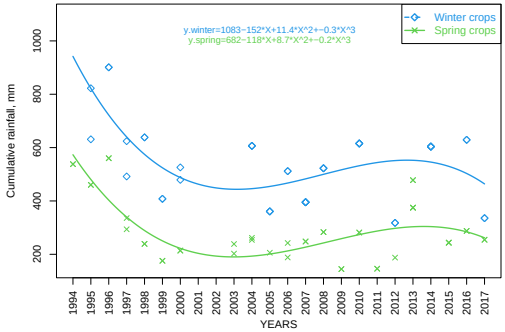
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
Da un secolo, oltre.

Agroecosistemi mediterranei sotto pressione

L'esperienza di lungo periodo dell'esperimento MoLTE a Montepaldi

- In circa trent'anni, le precipitazioni nel ciclo colturale si sono ridotte di circa **40%**.
- La temperatura media è aumentata di circa **1°C**.
- Le rese, soprattutto delle colture primaverili, hanno risentito del cambiamento climatico.

Per aumentare la resilienza non basta ridurre gli input: occorre sostenere le funzioni del suolo.



Residui organici: da problema a risorsa

Chiudere localmente i cicli del carbonio e dei nutrienti

Il problema

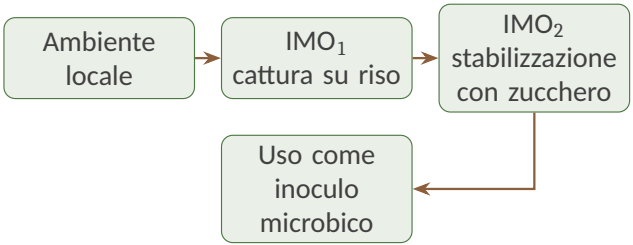
- Generalmente pochi apporti di sostanza organica.
- Non sempre è disponibile letame; acquistare e trasportare compost ha un costo.
- Negli studi si impiegano talvolta dosi superiori a **40 t ha^{-1}**, poco realistiche con la sola biomassa aziendale.

L'opportunità

- Recuperare **potature, biomasse vegetali e altri residui locali**.
- Trasformarli attraverso compostaggio o vermicompostaggio.
- Riportare al suolo carbonio, nutrienti e sostanza organica trasformata.

Microrganismi autoctoni: l'idea del Korean Natural Farming

La preparazione di Indigenous Microorganisms (IMO)



Il principio

Utilizzare substrati semplici per raccogliere e propagare microrganismi provenienti dall'ambiente locale.

Dalle potature di vite al compost

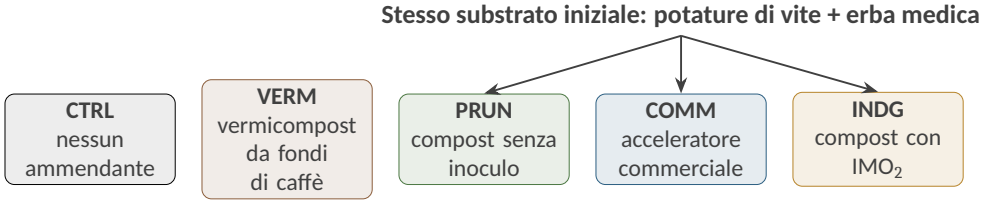
Un confronto di tre processi con la stessa biomassa iniziale

- **Potature di vite + erba medica**, triturate e miscelate in rapporto **1:1 in peso**.
- Tre cumuli, distinti per la strategia di compostaggio:
  - **PRUN**: senza inoculo;
  - **COMM**: acceleratore di compostaggio commerciale (600 g m^{-3});
  - **INDG**: inoculo autoctono **IMO**$_2$.
- Temperatura monitorata, rivoltamenti e umidificazione secondo necessità.
- Durata del compostaggio: circa **24 settimane**.



Cinque trattamenti per valutare le risposte del suolo

Quattro ammendanti e un controllo non ammendato



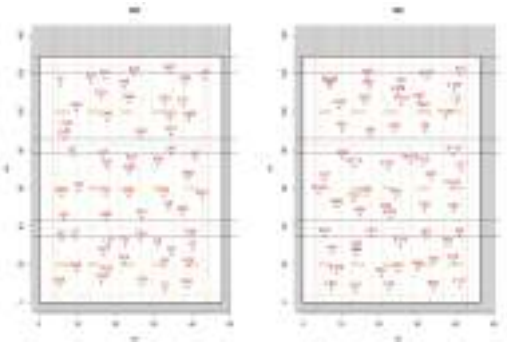
Sperimentazione in campo

Montepaldi (Toscana), tre annate agrarie

- **Farro** (2023/24), **frumento** (2024/25), **sulla** (2025/26).
- Ammendanti distribuiti ogni autunno alla dose di **2 t ha^{-1} di prodotto fresco**, una volta l'anno.

Domanda scientifica

Una dose bassa, ma ripetuta, può produrre risposte misurabili?

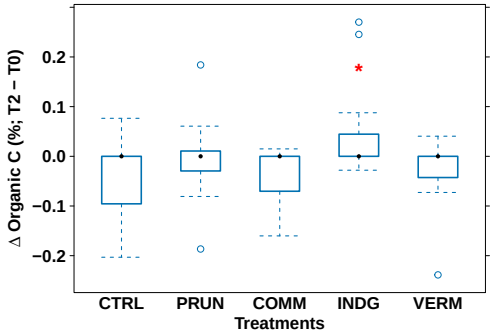


Carbonio organico: il segnale più specifico

La risposta osservata per il compost inoculato con IMO_2

Carbonio organico

- Incremento significativo del carbonio organico **solo in INDG**.
- Variazione: circa **+0,09%** ($p = 0{,}02$).

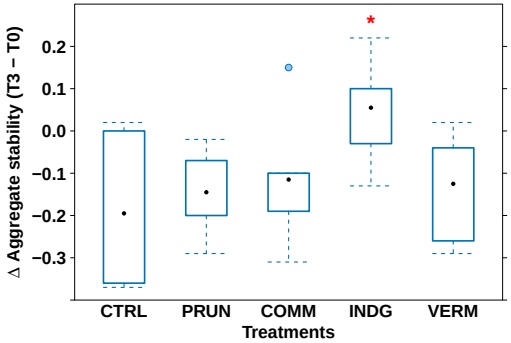


Stabilità di struttura del suolo

Dinamica della disgregazione in acqua degli aggregati

Stabilità di struttura degli aggregati tramite analisi di immagine (SLAKES)

Immagine	Stima	p
Seconda	$+0{,}277$	**0,0156**
Finale	$+0{,}228$	**0,0065**

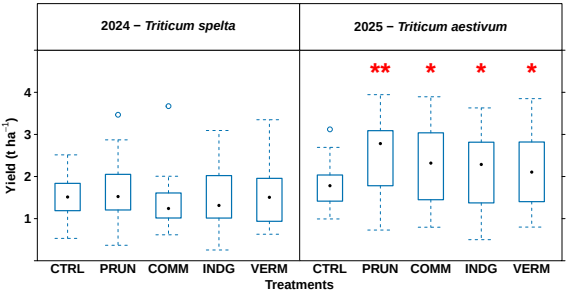


Produttività: il beneficio emerge nel tempo

Possibile effetto cumulato dei benefici anche a basse dosi di utilizzo

Resa del frumento

- Nel secondo anno **tutti gli ammendanti** hanno incrementato significativamente la resa.
- Incremento medio: circa **0,5 t ha^{-1}**.



Che cosa possiamo concludere oggi?

Distinguere le osservazioni dai meccanismi ancora da chiarire

Dati che abbiamo

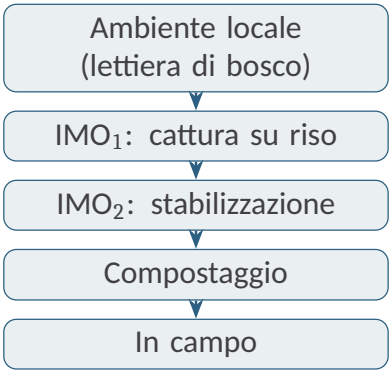
- Ammendanti utili prodotti da residui organici locali.
- Risposte in campo anche a **2 t ha^{-1} anno^{-1}**.
- Segnale specifico **INDG** per il carbonio organico.
- Miglioramento della resa nel secondo anno per **tutti gli ammendanti**.

Cosa non abbiamo ancora dimostrato

- Quali microrganismi del preparato IMO$_2$ sopravvivono al compostaggio.
- Se e come si insediano nel suolo.
- Quali processi biologici spiegano le differenze tra compost.
- Se le risposte sono trasferibili ad altri contesti aziendali.

Che cosa stiamo davvero inoculando?

Seguire il microbioma dall'ambiente locale al suolo ammendato



Il prossimo passo

- **16S rRNA e ITS**: quali microorganismi?
- **Metagenomica shotgun**: quali funzioni?
- Confronto tra fasi della preparazione, compost e suolo.

L'obiettivo è collegare **comunità microbiche** e **funzioni del suolo**.

Dai residui organici a suoli più funzionali

Tre messaggi per portare la sperimentazione nei territori

1. **Circolarità:** recuperare biomasse locali riduce la dipendenza da risorse esterne.
2. **Agroecologia:** apporti contenuti ma ripetuti possono generare benefici misurabili nel tempo.
3. **Ecologia microbica:** è lo strumento per capire quando e perché una strategia di inoculo produce risultati diversi.

Il punto non è soltanto **produrre compost**, ma capire
come la sua origine e il suo processo di produzione influenzino la fertilità suolo.

Microbioma autoctono e valorizzazione dei residui organici

Grazie dell'attenzione!