

## **Impatto dei composts sulla fertilità biologica dei suoli e la sanità delle colture valutato attraverso indicatori microbici**

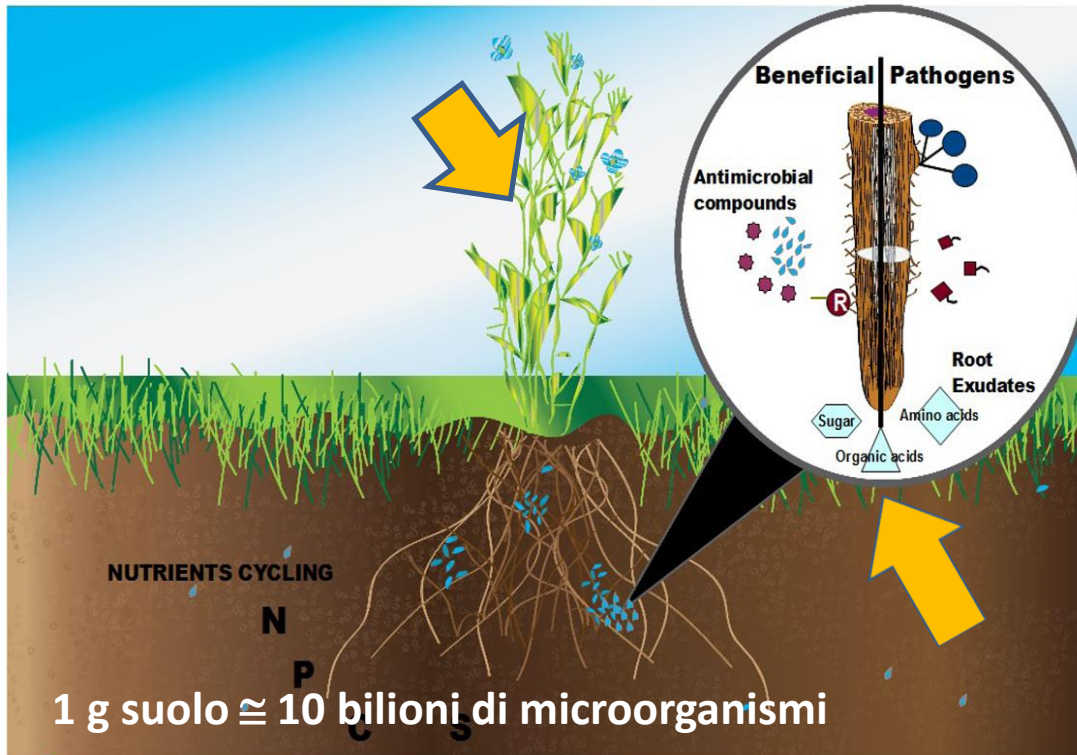
*Luisa Manici CREA – Centro Agricoltura e Ambiente,  
Sede di Bologna*

*[E-mail: luisamaria.manici@crea.gov.it](mailto:luisamaria.manici@crea.gov.it)*

- La **sostanza organica dei suoli** è **strettamente correlata alla massa microbica**. Questa correlazione **varia** con le **condizioni ambientali** (suolo clima), l'uso e della gestione dei suoli naturalmente la influenzano
- La fertilità del suolo comprende tre componenti correlate:
  - fertilità fisica (aereazione, compattamento, porosità, capacità di trattenere acqua disponibile per la pianta)
  - fertilità chimica (elementi nutritivi, qualità della sostanza organica – acidi umici, fulvici, pH, ecc)
  - fertilità biologica.**
- La fertilità biologica è la risultate dell'attività dei microrganismi che vivono nel suolo e delle loro interazioni.
- L'80-90% dell'attività metabolica del suolo è a carico di **funghi e batteri.**

## Microorganismi – Fertilità biologica

Servizi ecosistemici mediati dai microorganismi (funghi e batteri)



### Azioni positive

#### AZIONE FISICA

- Incremento della capacità di ritenzione idrica e stabilizzazione dei micropori.

#### AZIONI BIOLOGICHE

- **Biofertilizzazione**  
Ciclo C e N, solubilizz. P, K, Fe ecc
- **Biostimolazione**  
Fitormoni (IAA, ecc)
- **Biocontrollo,**  
Antagonismo, Competizione, Induzione di resistenza endogena della pianta

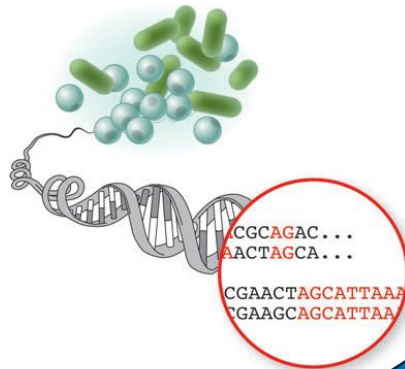
### Azioni negative

Patogeni fungini delle radici il cui inoculo è incrementato da monocoltura e le gestioni che creano disequilibrio nel microbioma tellurico (declino produttivo, stanchezza, morie post trapianto, crisi di post-trapianto).

# Gli indicatori microbici di fertilità biologica



Estrazione del DNA del suolo



## Quantificazione di popolazioni microbiche target

- qPCR,
- DigitalPCR

Quantificazioni delle popolazioni microbiche con del primer target in termini di N. copie per  $\mu\text{l}$  DNA che poi possono essere espressi in **ng per mg suolo**

## Ciclo del carbonio

### Funghi totali

- Sono la maggior componente della **massa microbica** in volume
- Sensibili alla lavorazione

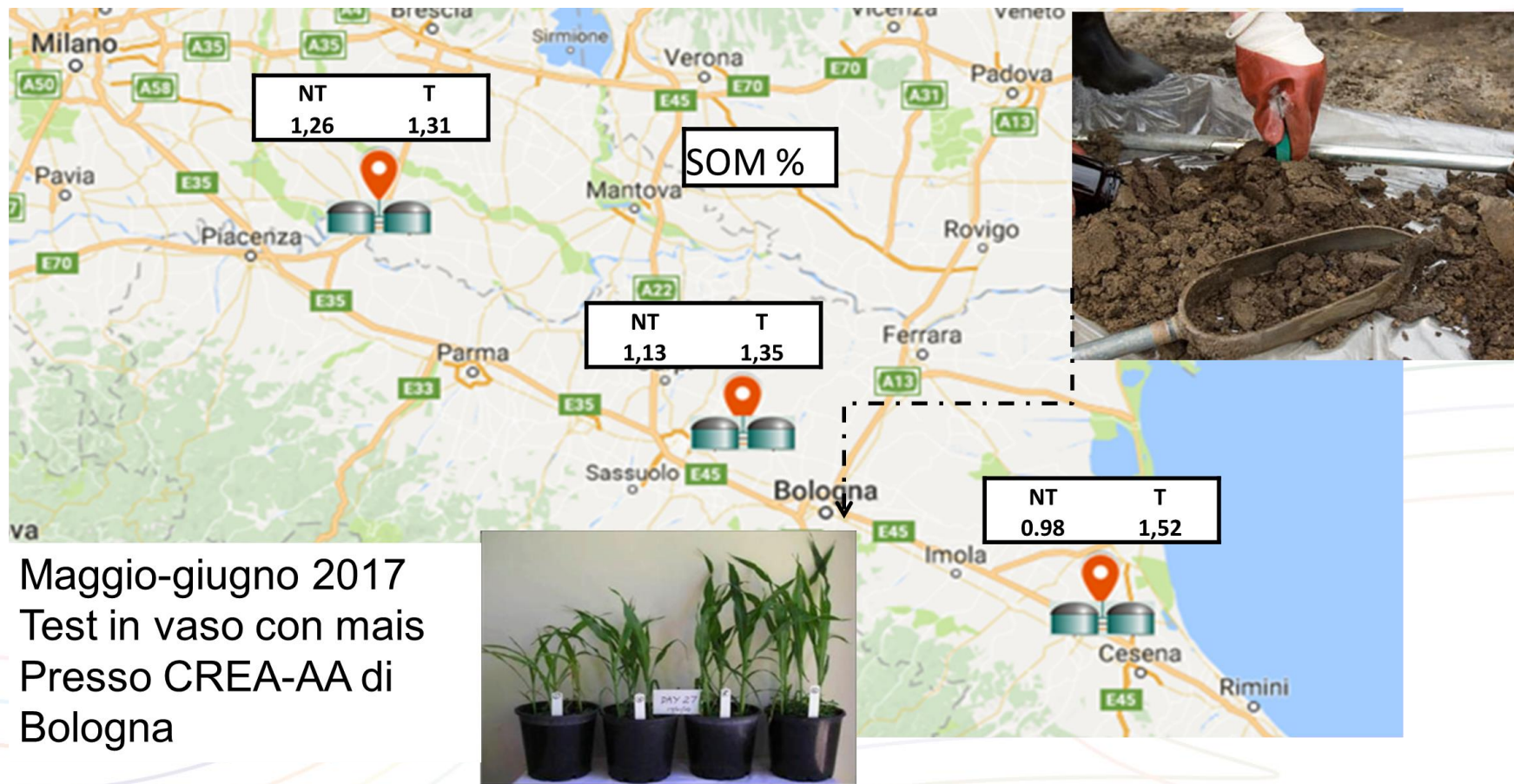
### Batteri totali

- *Pseudomonas*, solubilizzazione K, P, Fe
- *Bacillus*, antagonismo, promozione crescita
- Actinomiceti multifunzionali

## Funzionalità varie

# Impatto di apporti ripetuti di digestati nel tempo sulla funzionalità dei suoli

Setting sperimentale 3 siti in pianura padana con storia di apporti ripetuti nell'arco di 12anni



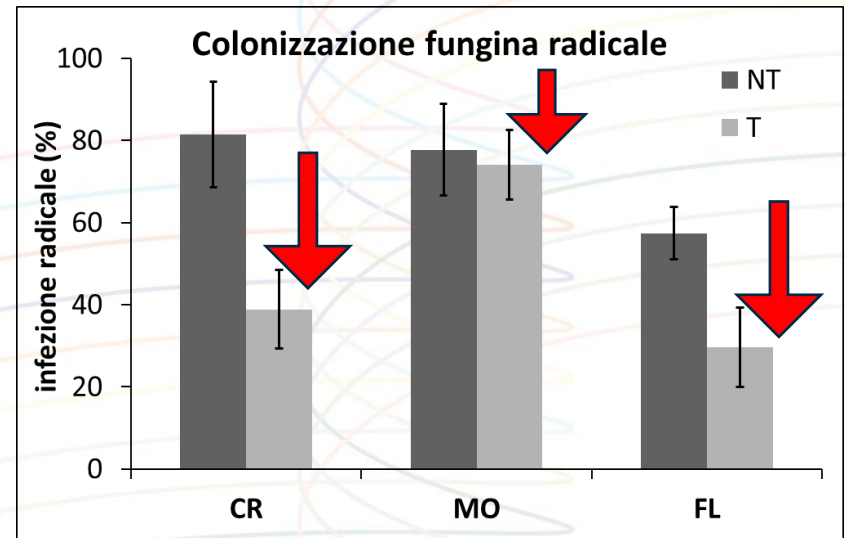
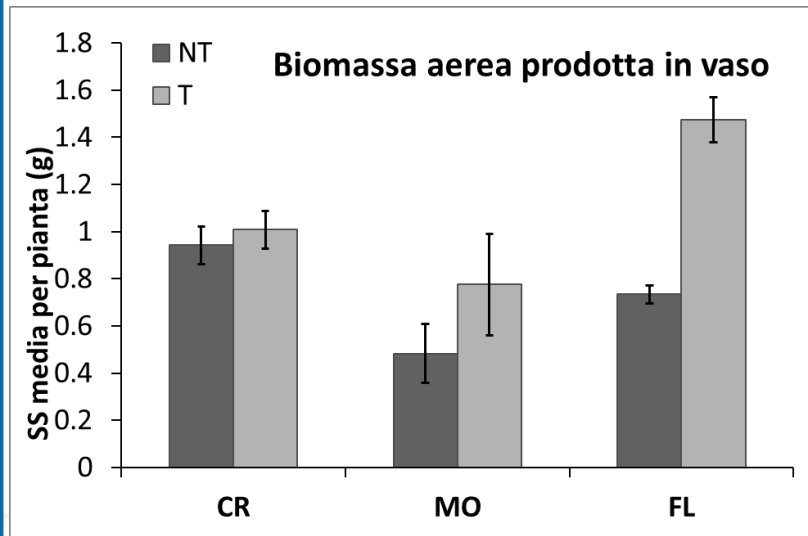
Suolo  
ammendato  
con biodigestati



Risposta produttiva mais sempre maggiore nei suoli Trattati con digestati rispetto a NT

Riduzione della colonizzazione radicale nei suoli ammendati (T) rispetto ai campi controllo (NT).

In particolare, riduzione del patogeno radicale *Setophoma terrestris* tipico dei suoli intensamente coltivati a mais



Biomassa mais vs frequenza di colonizzazione fungina delle radici

$r^* = -0.70$   $P < 0.001$  (18 counts)

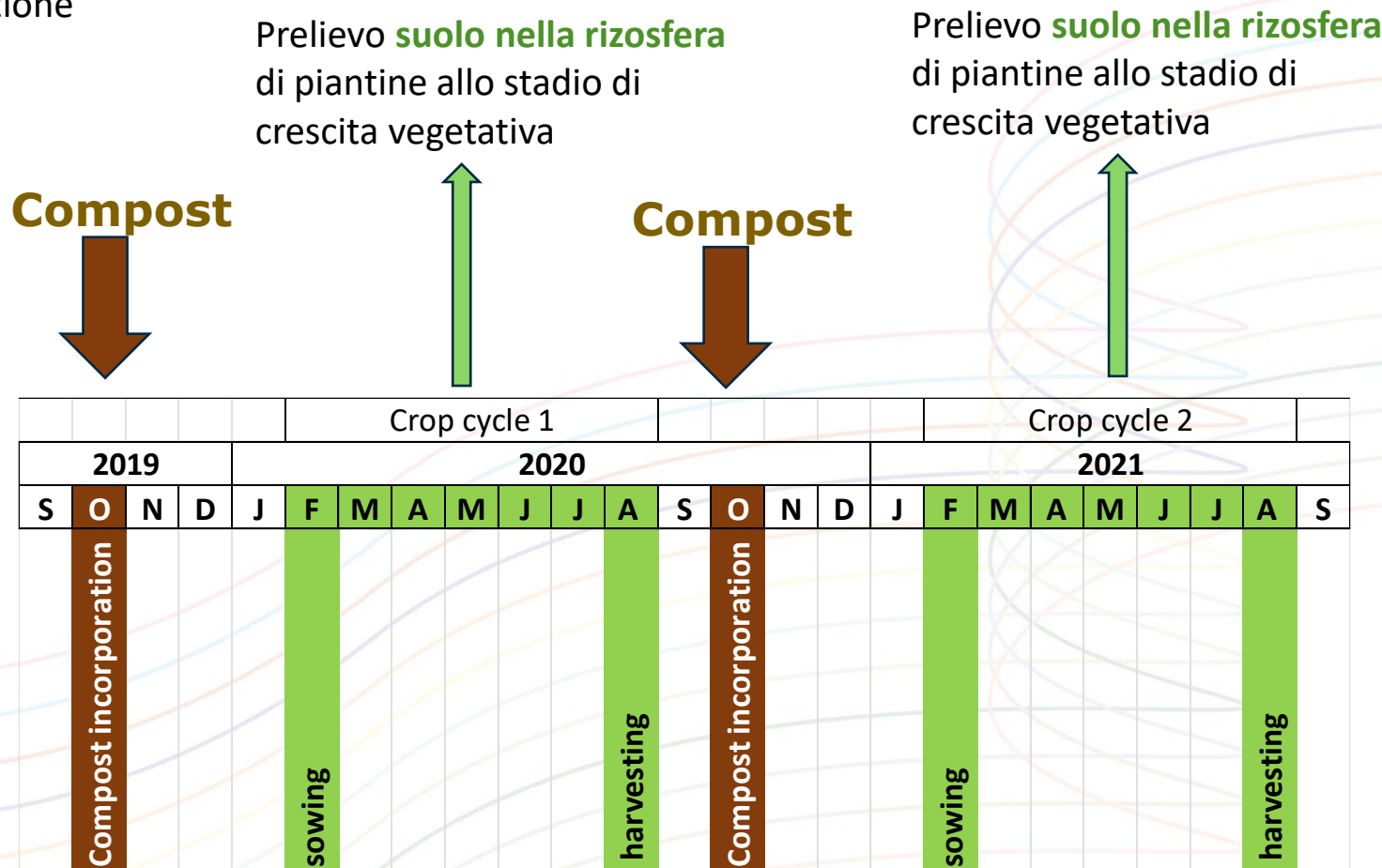
\*Pearson correlation

- ❁ L'apporto ripetuto di digestati ha **incrementato la *soil suppressiveness* verso i patogeni radicali** e favorito una maggior sviluppo radicale → aumento del potenziale produttivo dei suoli.
- ❁ I meccanismi in risposta all'apporto ripetuto di digestati?
  - 💧 Incremento dei funghi totali (competizione) **T > NT**
  - 💧 **Diversificazione delle comunità batteriche (T ≠ NT)**
  - 💧 **Aumento delle batteriche popolazioni funzionali in T** (Attinomiceti) (antagonismo, promozione di crescita solubilizzazione di elementi nutritivi)
  - 💧 **Aumento significativo degli indicatori di fertilità biologica (incremento dei servizi ecosistemici) a fronte di un incremento non significativo del contenuto della SO.**



Prove di apporti con “Ammendante compostato verde” «Ammendante compostato misto» (Enomondo S.r.L) su orticole in Romagna –

Sotto: Sequenza comune dei trattamenti con compost e successivi campionamenti dei suoli per la valutazione



# Quantificazione popolazioni microbiche - la risposta degli indicatori nel breve periodo (PSR SOSFERA 2019-2022 – regione Emilia Romagna)

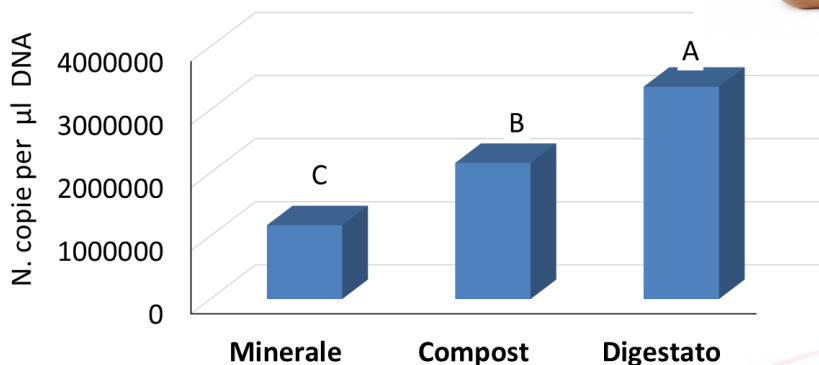


Consiglio per la ricerca in agricoltura  
e l'analisi dell'economia agraria

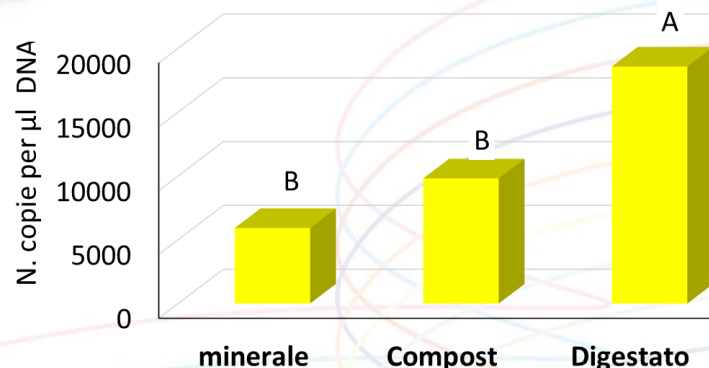
## Azienda di Valenti – Kiwi Castel Bolognese (Imola) (2021-2022)



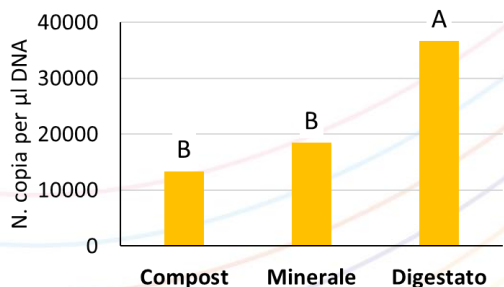
Batteri totali (2 anni)



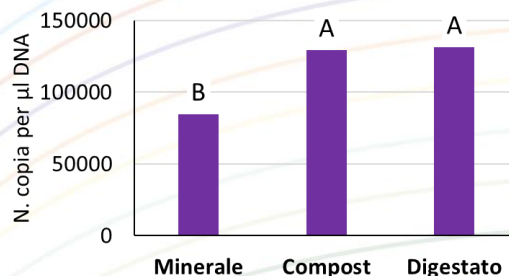
Funghi totali (2 anni)



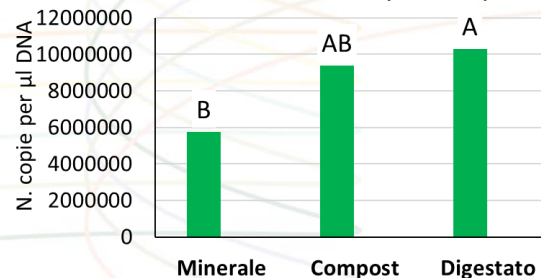
Pseudomonas (2 anni)



Bacillus (2 anni)

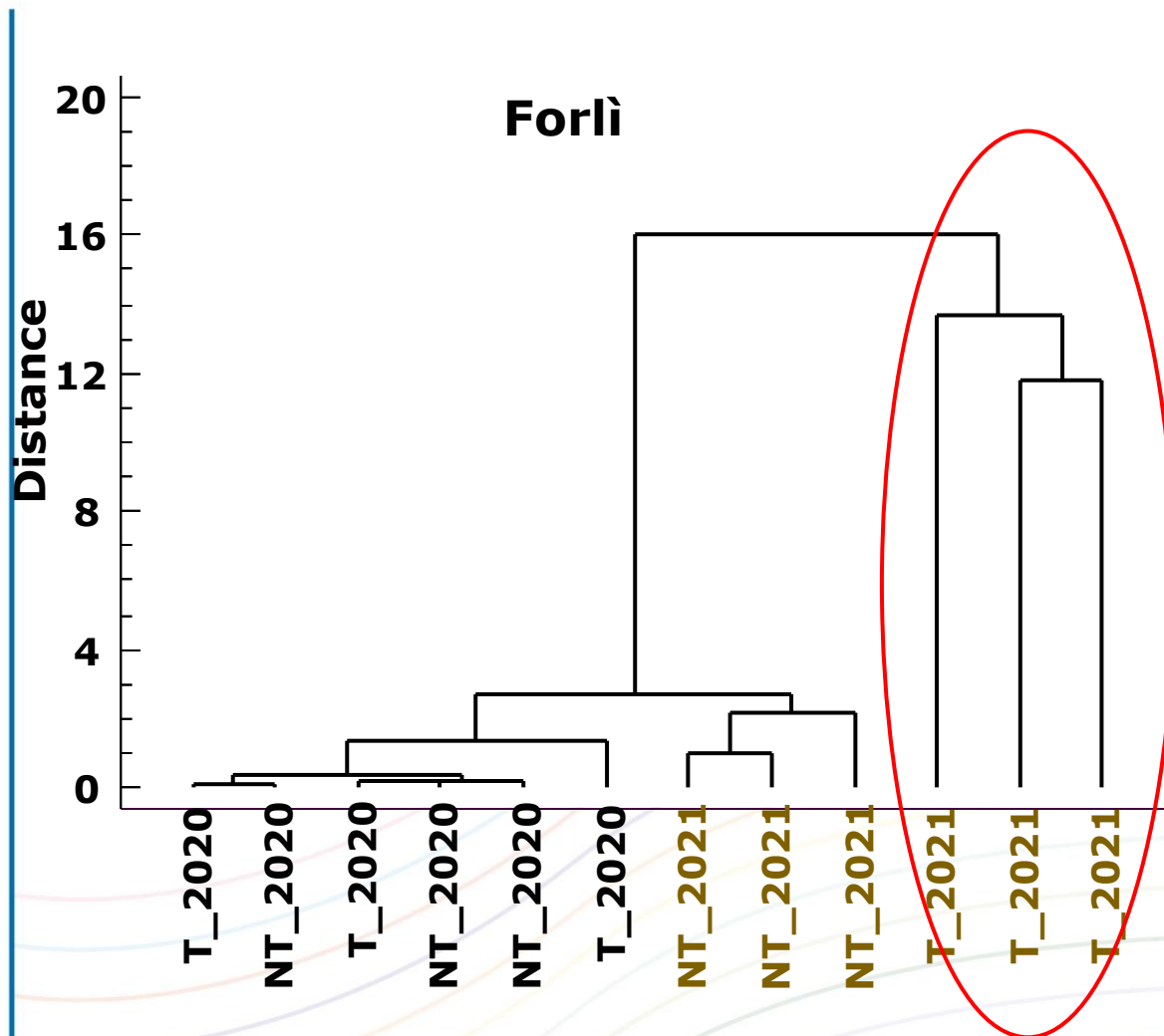


Attinomiceti (2 anni)



\* Digestato Conservitalia; Compost Enomondo

# Risposta dell'attività metabolica dei suoli ad apporti di compost. Indicatori biochimici (attività enzimatica) - Progetto INSOBTEC (2018 -2023) - finanziato MASAF



Trattati con compost Enomondo - NT: non trattato.

A destra analisi multivariata di 17 attività enzimatiche dei campioni di suolo prelevato nella primavera successiva ai trattamenti

**L'attività metabolica complessiva dei suoli aumenta a partire dal secondo anno di apporti, in linea con la risposta delle popolazioni microbiche utilizzate come indicatori.**

Da Assirelli, Fornasier, Caputo, Manici 2023. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 2023, 38, e1.

# Declino della Fragola in coltura biennale. Val Martello (Alto Adige)

in collaborazione con  
il Centro sperimentale di Laimburg



2017 indagine preliminare su suoli di  
fragoletti di 4 aziende della val Martello



- Fragoletti con **problematiche di declino** dovute a monocoltura fragola ultimi 30 anni
- Indagine preliminare per verificare e quantificare la problematica del declino in val Martello.
- Individuazione del campo prova
- Individuazione dei digestori in zona con biodigestati adeguati
- Trattamento in pre-trapianto (luglio 2018)
  - **Controllo non trattato**
  - **Digestato compostato FORSU** (Dose 23.0 t ha<sup>-1</sup>)
  - **DAZOMET** (disinfezione chimica)

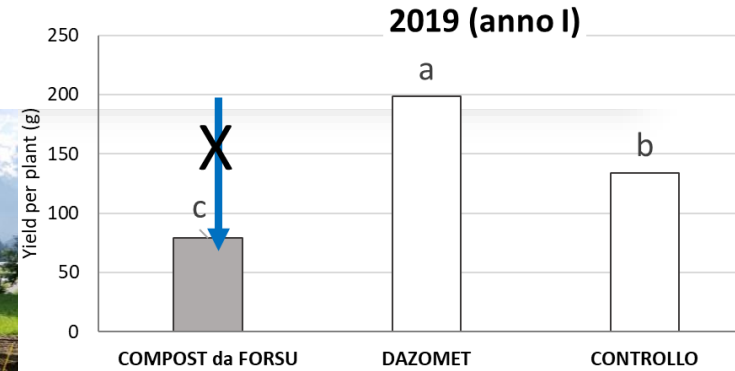


Da: Soppelsa, Manici, Caputo, Zago, Kelderer 2021.  
*Locally available organic waste for counteracting  
strawberry decline in a mountain specialized cropping  
area.* SUSTAINABILITY 13, 3964

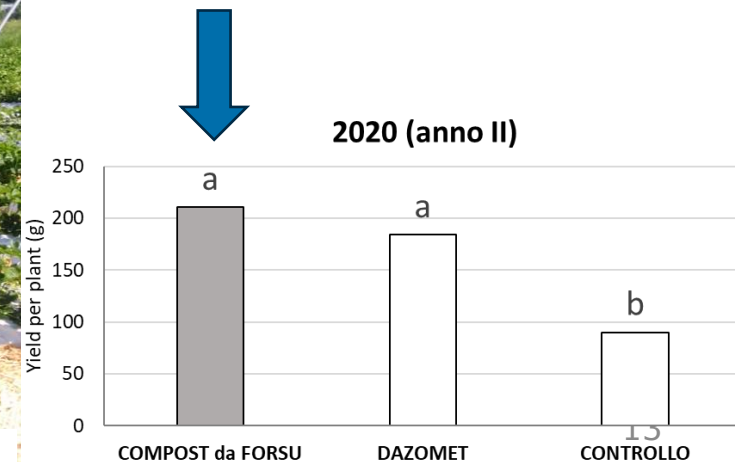
# Efficacia di compost nel controllo del declino della fragola (biennale)



**I anno.** Effetto negativo del COMPOST sulla produzione di fragola, spiegabile con l'immobilizzazione dell'azoto dovuta al trapianto subito dopo il trattamento



**II anno.** Effetto positivo del COMPOST a 2 anni dal trattamento. Fra i fattori principali: riduzione di *Dactylonectria* spp. Il patogeno radicale maggiormente responsabile. **Il compost ha incrementato la soil suppressiveness**



- L'apporto di compost ai suoli incrementa la fertilità biologica, ovvero, **migliora le funzionalità dei suoli, contiene i patogeni radicali** in colture intensive e aumenta la capacità di **resistenza delle colture agli stress abiotici**.
- Tali benefici si iniziano ad osservare in seguito ad **apporti ripetuti (3-4)** nell'arco di un decennio o dopo almeno 2-3 apporti con **frequenza annuale** e comunque, prima di poter osservare un incremento significativo del contenuto di sostanza organica nei suoli.

Più in generale

- L'apporto di compost aumenta la funzionalità dei suoli attraverso la **valorizzazione del patrimonio microbico** dei suoli stessi.
- L'applicazione ripetuta dei compost ai suoli agrari ne aumenta **la resilienza**, quindi rientra nelle **tecniche di adattamento ai cambiamenti climatici**

**L'apporto di compost ai suoli  
permette di valorizzarne il patrimonio  
microbico  
e rientra a pieno nelle tecniche  
per una produzione  
agricola sostenibile**