

Il microbiota del compost aumenta la biodiversità della rizosfera di pomodoro e rappresenta una fonte di batteri benefici

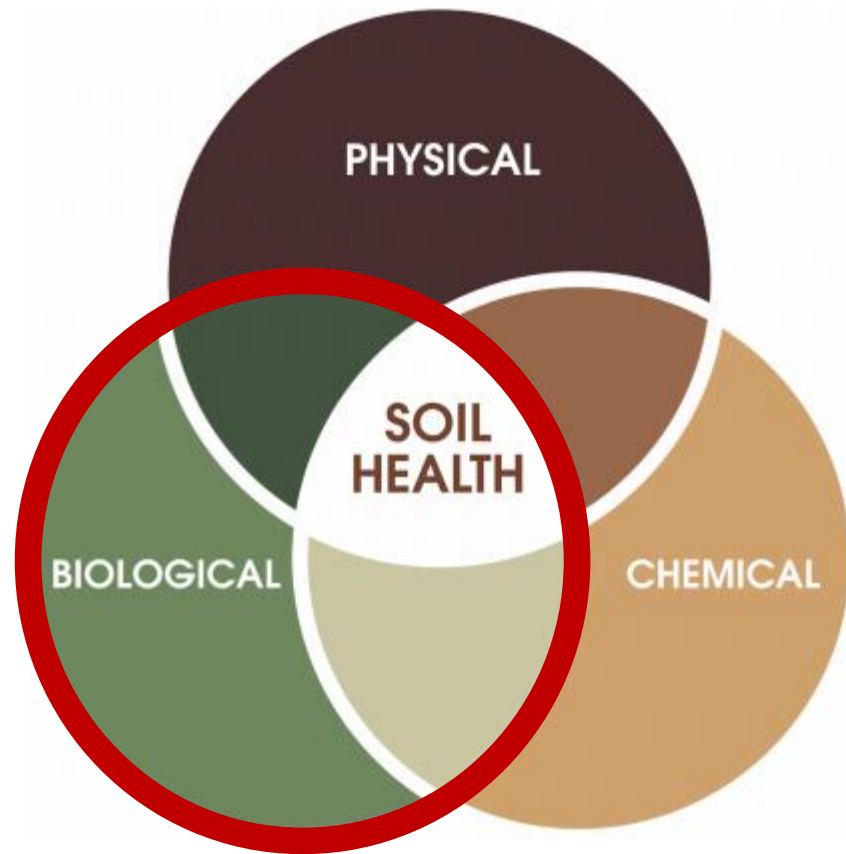
R. Cipriani¹, N. De Biasio¹, G. Ghirardello¹, T. Bonato², W. Zanardi², B. Baldan¹, S. Nigris¹

¹Dipartimento di Biologia, Università di Padova

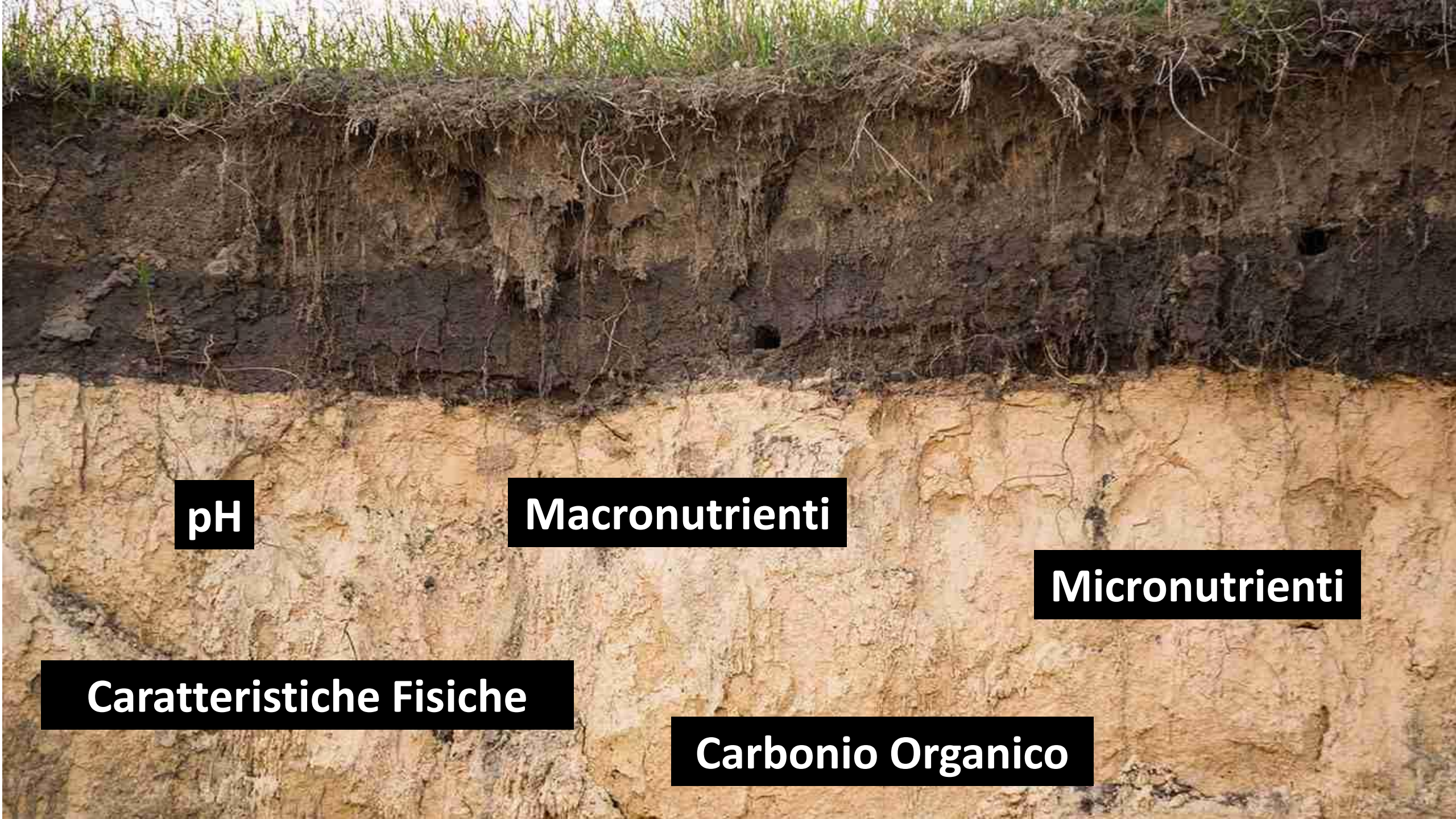
²S.E.S.A. S.p.A., Este (PD)



LE COMPONENTI DEL SUOLO



Geisen et al., 2019



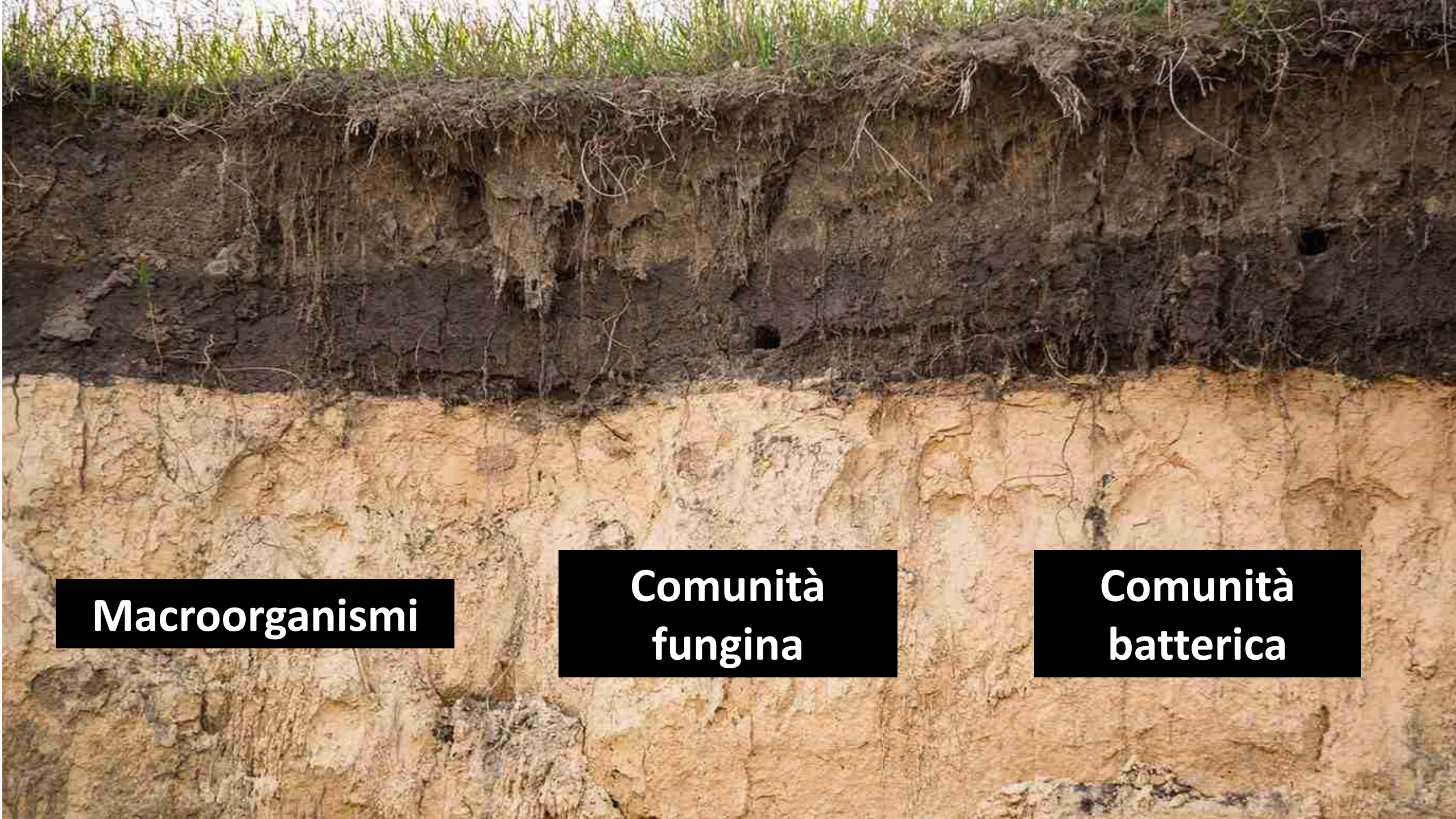
pH

Macronutrienti

Micronutrienti

Caratteristiche Fisiche

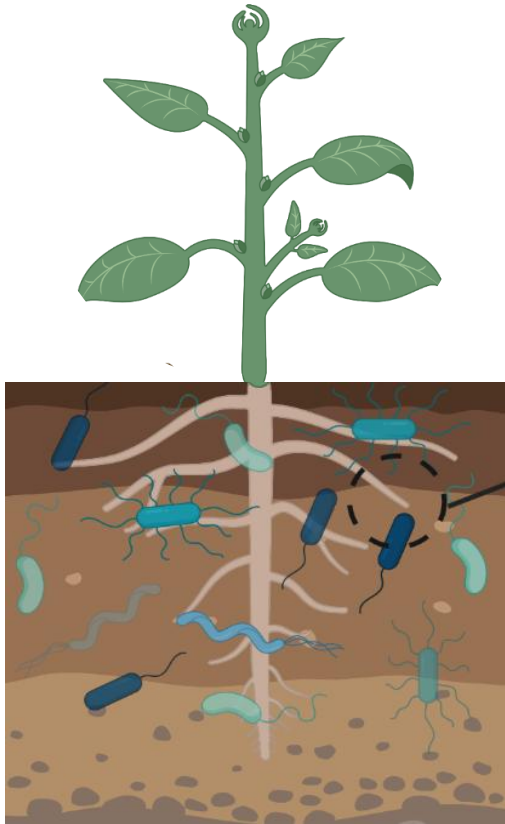
Carbonio Organico



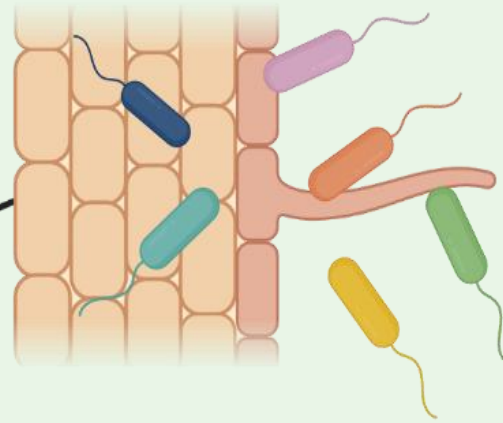
Macroorganismi

**Comunità
fungina**

**Comunità
batterica**



*Microbioma della
rizosfera*



BATTERI PROMOTORI DELLA CRESCITA (PGPR):

- ↑ assorbimento nutrienti
- ↑ protezione dai patogeni
- ↑ tolleranza allo stress

Problema

La biodiversità del
suolo è in declino



**Effetto negativo
sulla salute e
produttività delle
piante**

CAUSE



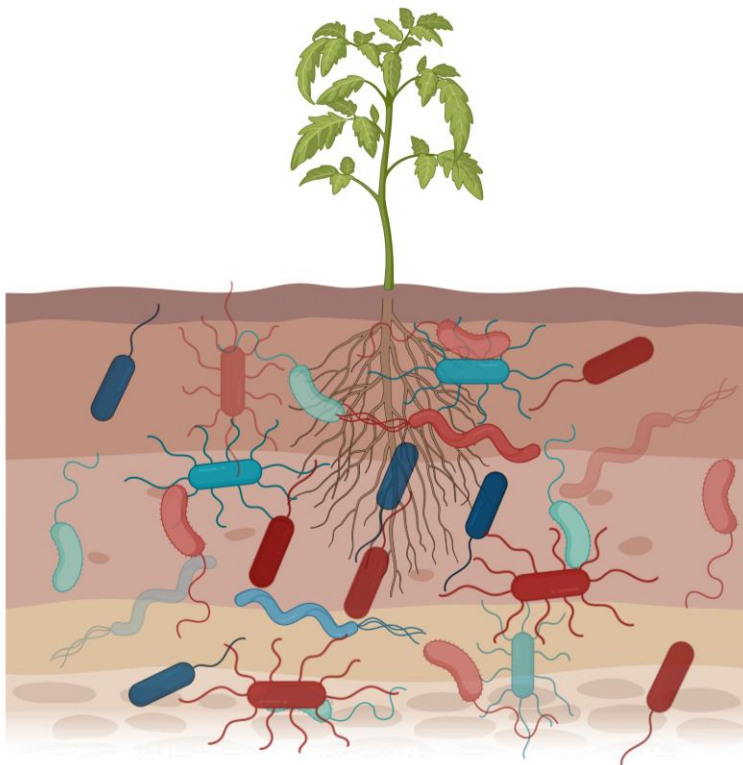
Chemical fertilizers and pesticides



Heavy tillage



Monocultures



POSSIBILI SOLUZIONI



Crop rotation



Shallow tillage



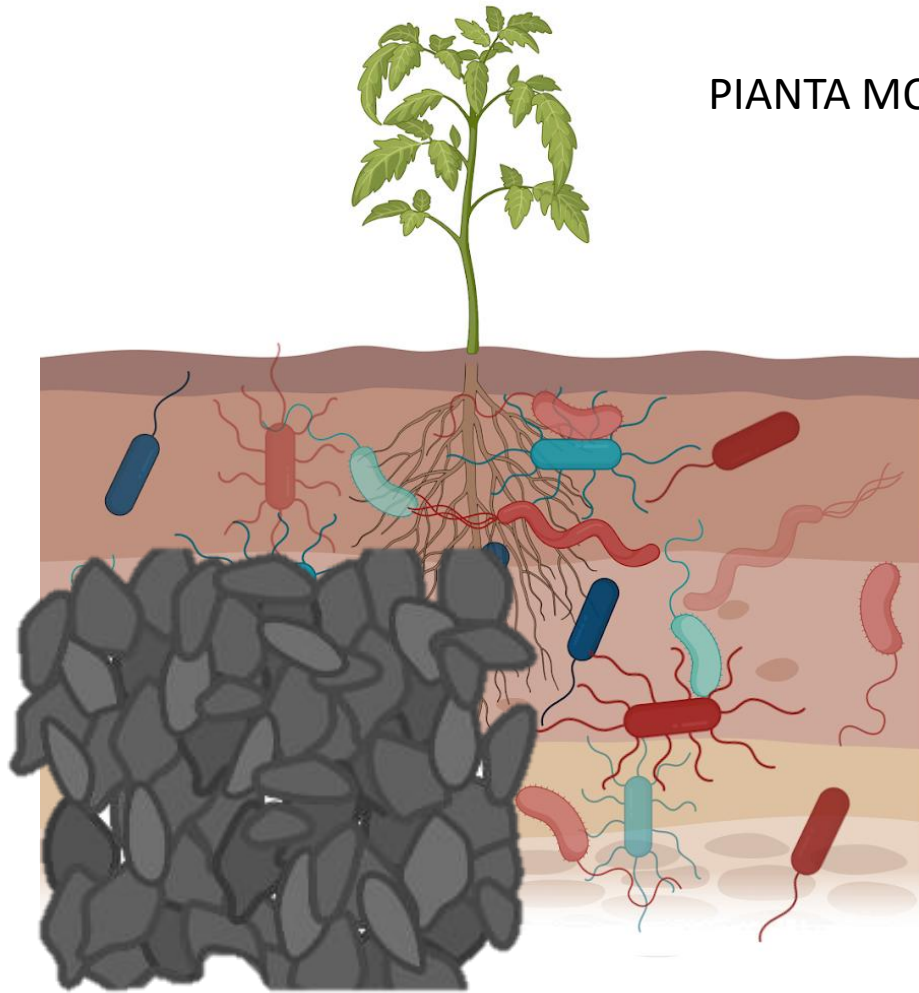
Organic and bio fertilization

Progetto di ricerca sul microbiota del compost

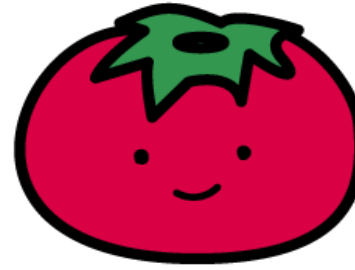
Il microbiota del compost può interagire con la comunità del suolo e della radice?

Il microbiota del compost ha un ruolo nella resistenza della pianta a stress ambientali?

Nelle puntate precedenti...



PIANTA MODELLO



*Solanum
lycopersicum*
cv. Micro-Tom

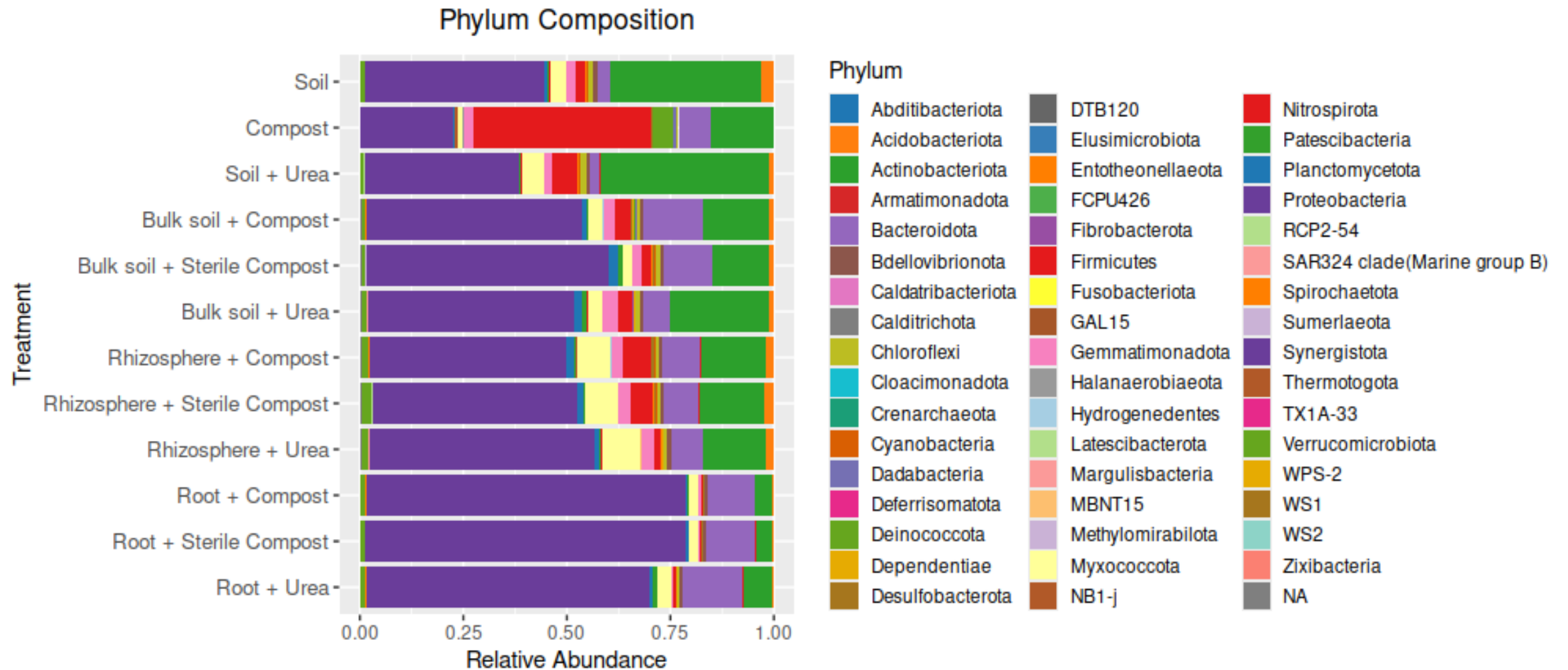


Il compost influisce sulla composizione della comunità di batteri nel suolo e nella rizosfera.

La comunità della rizosfera ha più specie e più diverse rispetto a quelle di piante fertilizzate con concime chimico.

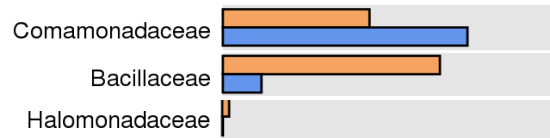
Analisi di comunità

Abbondanze relative (*phylum*):

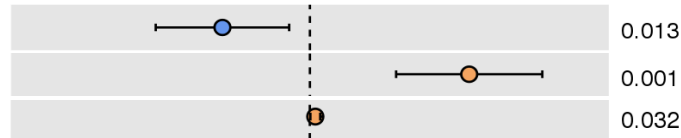


Livello tassonomico di Famiglia

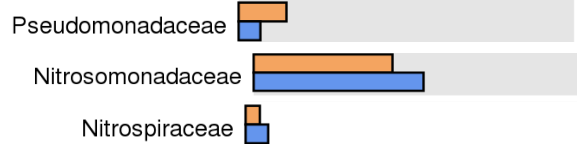
RH.M42 RH.U



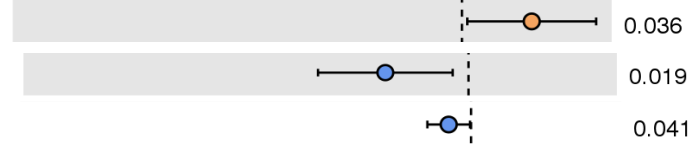
95% confidence intervals



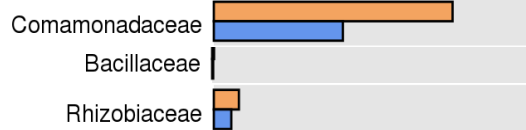
RH.M42ST RH.U



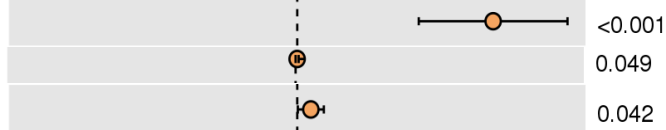
95% confidence intervals



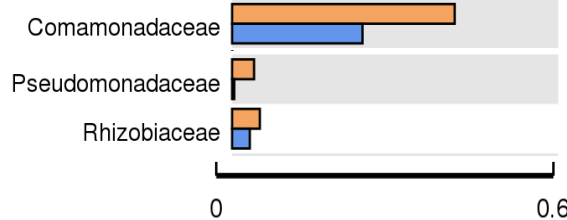
R.M42 R.U



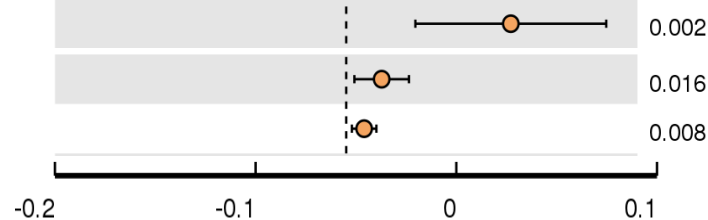
95% confidence intervals



R.M42ST R.U



95% confidence intervals



Means in groups

Difference between groups

Comamonadaceae (nella radice) -> indispensabile per una comunità funzionale per la specie

Rhizobiaceae (nella radice) -> fissazione azoto

Halomonadaceae -> tolleranza allo stress salino

Bacillaceae e *Pseudomonadaceae* -> promozione della crescita e controllo stress



ESPERIMENTO DI STRESS IDRICO

TRATTAMENTO

Suolo
Suolo + fertilizzante chimico (NPK)
Suolo + compost
Suolo + compoststerile



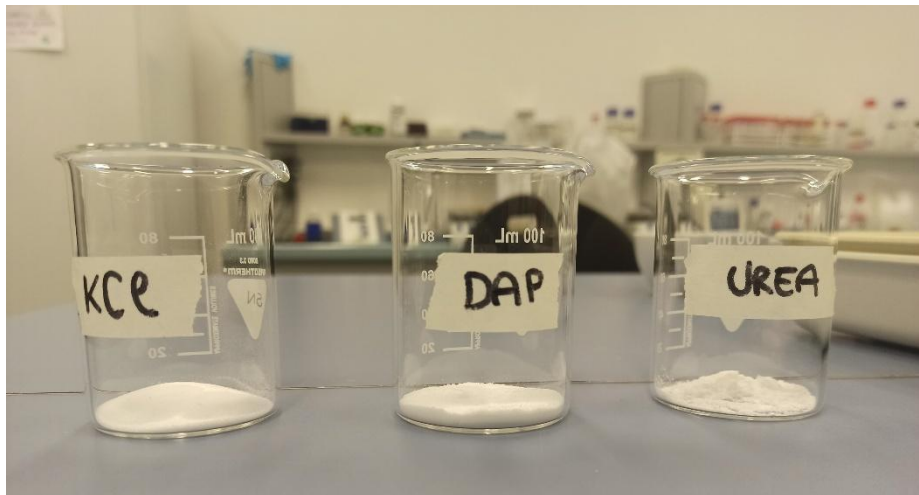
COMPARTIMENTO

Foglie
Radici

TIMEPOINT

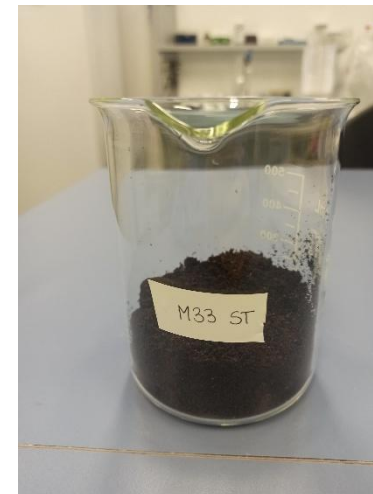
Giorno 0
Giorno 14

Campionamento



LIVELLO DI STRESS IDRICO

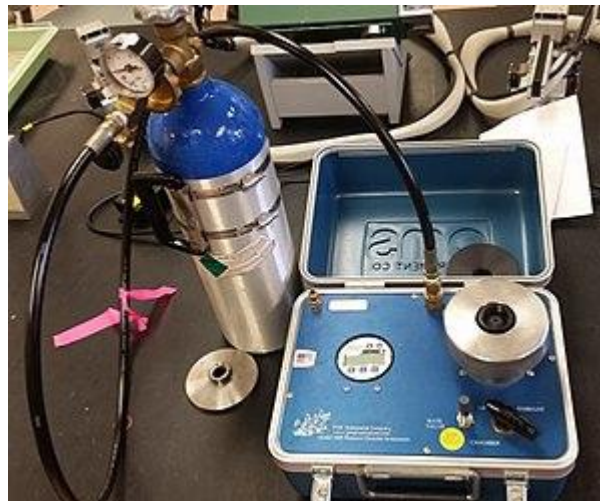
Controllo
Basso stress
Alto stress



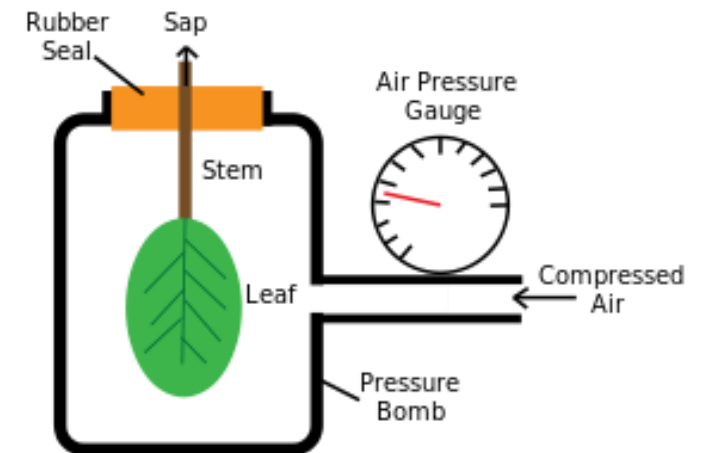
ESPERIMENTO DI STRESS IDRICO

Misure:

- peso secco
- efficienza fotosintetica (*MultispeQ V2.0*)
- potenziale idrico delle foglie (*camera di Scholander*)

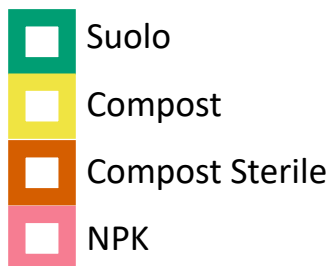
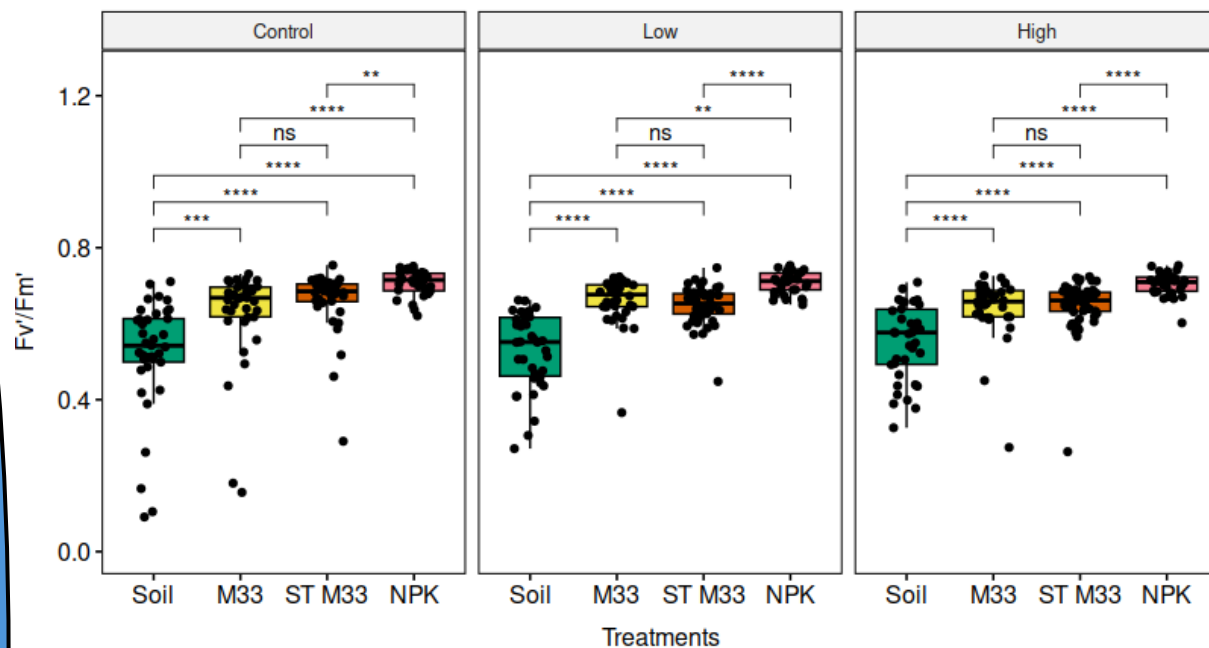


Condizioni sperimentali:
(innaffiamento ogni due giorni)
CONTROLLO: full hydration
BASSO STRESS: 35 mL H₂O
ALTO STRESS: 20 mL H₂O
per 2 settimane



RISULTATI

Photosynthetic efficiency day 1

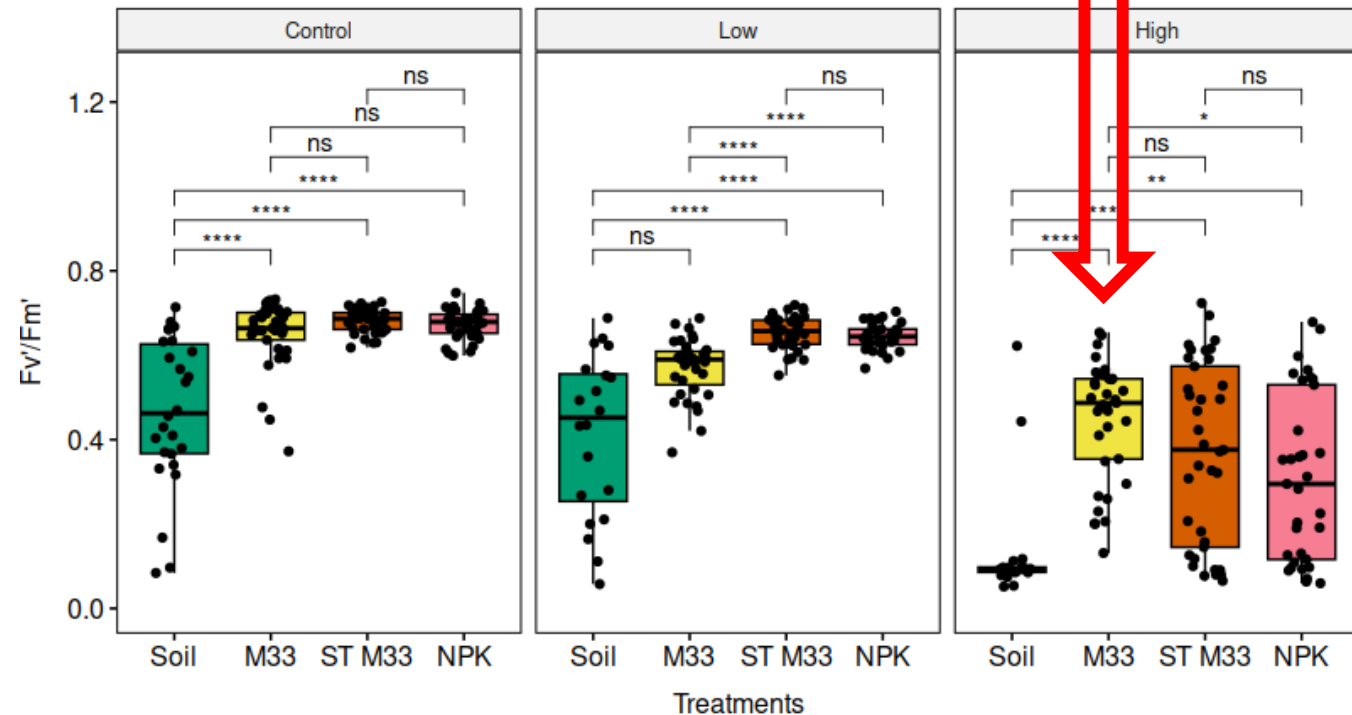


→ Ruolo protettivo del microbiota del compost in ALTO stress

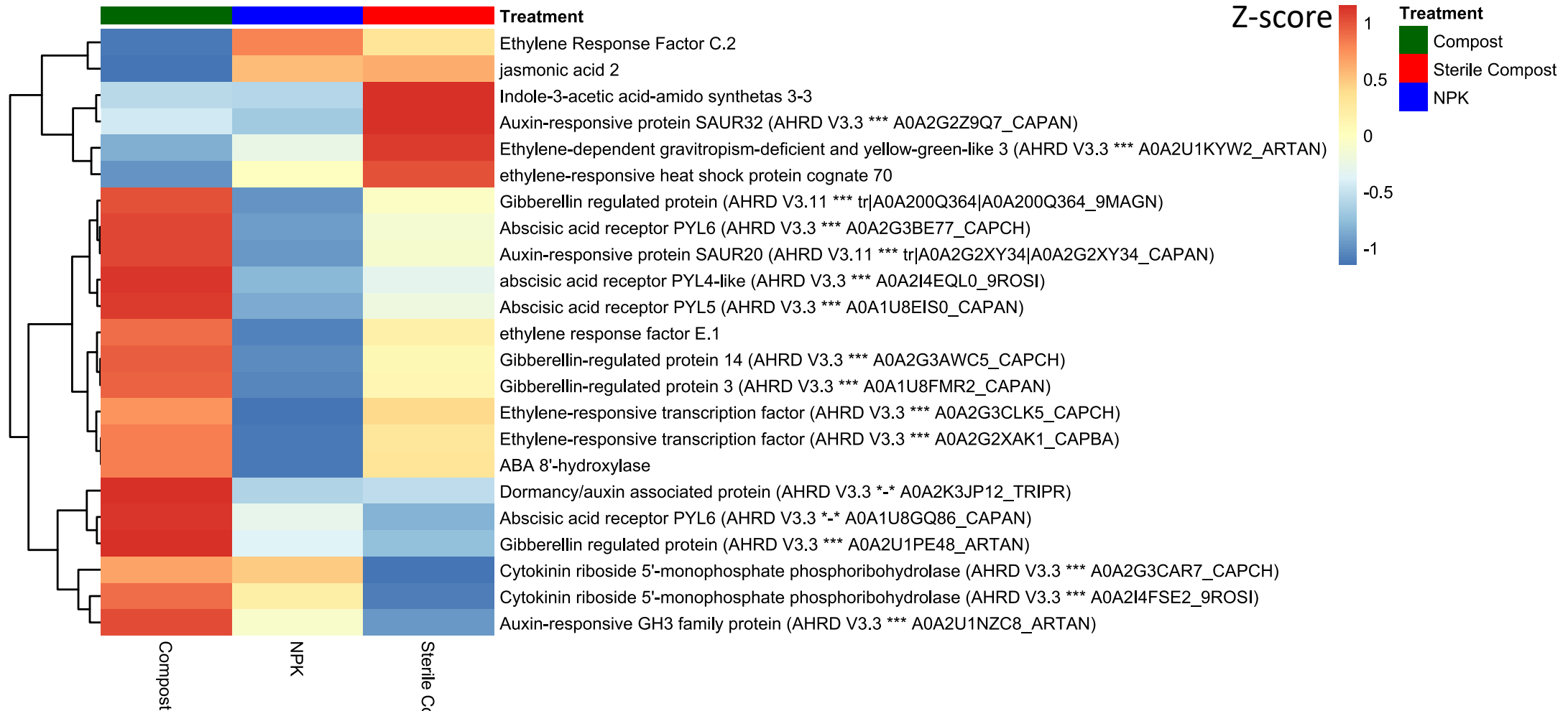
Efficienza fotosintetica

Per livello di stress idrico

Photosynthetic efficiency day 14



Pattern di espressione ormonale nelle RADICI



**TRATTAMENTO
CON COMPOST**



ABA
Citochinine
Gibberelline

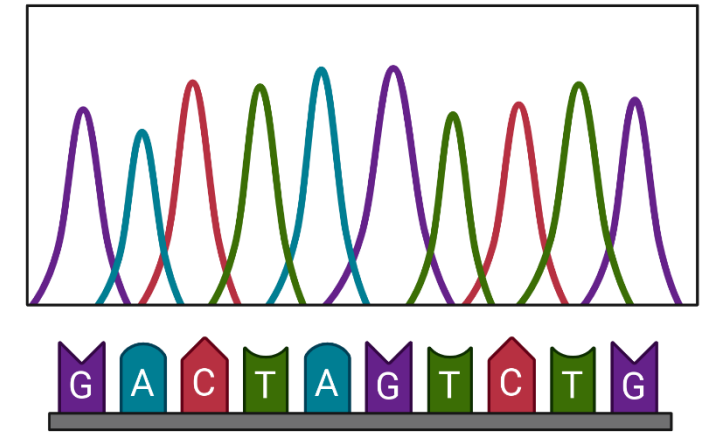
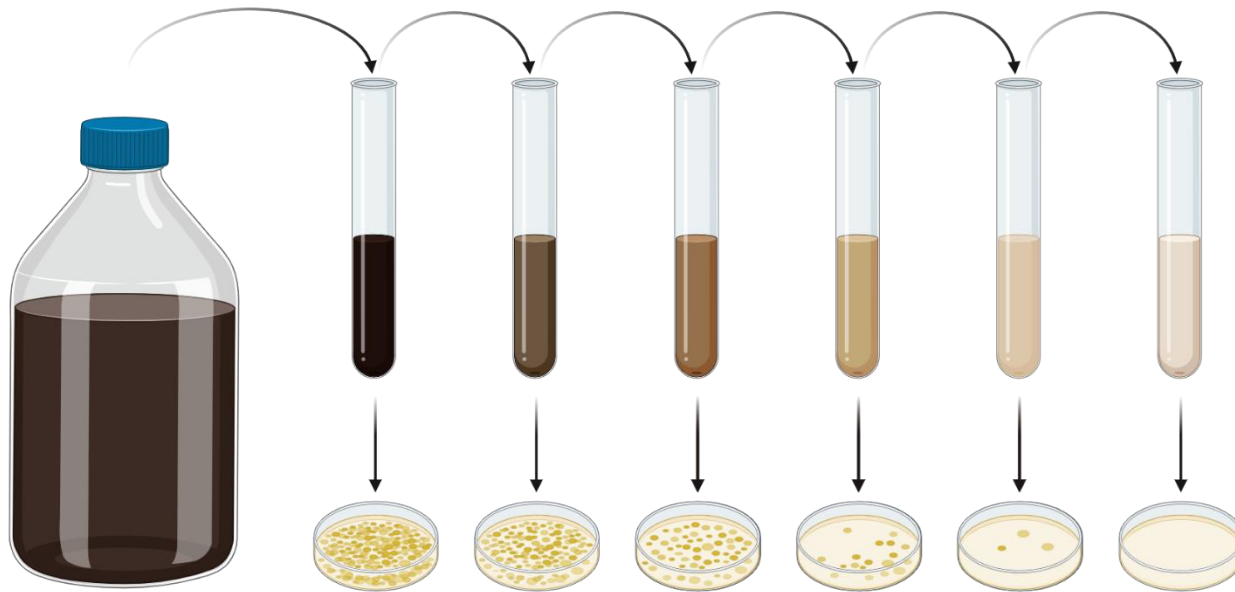


Acido
jasmonico



Auxina
Etilene

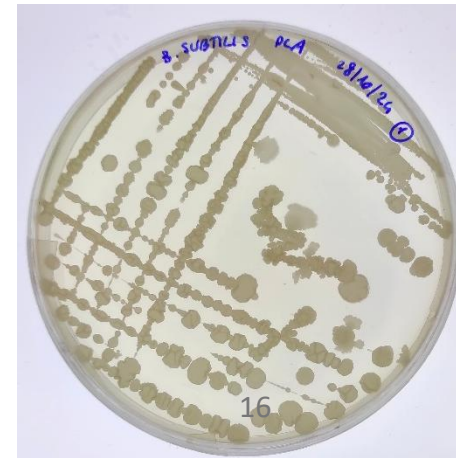
ISOLAMENTO DI SINGOLI CEPPI BATTERICI DAL COMPOST



Sequenziamento 16S

-*Bacillus licheniformis*
-*Bacillus subtilis*
-*Bacillus sonorensis*

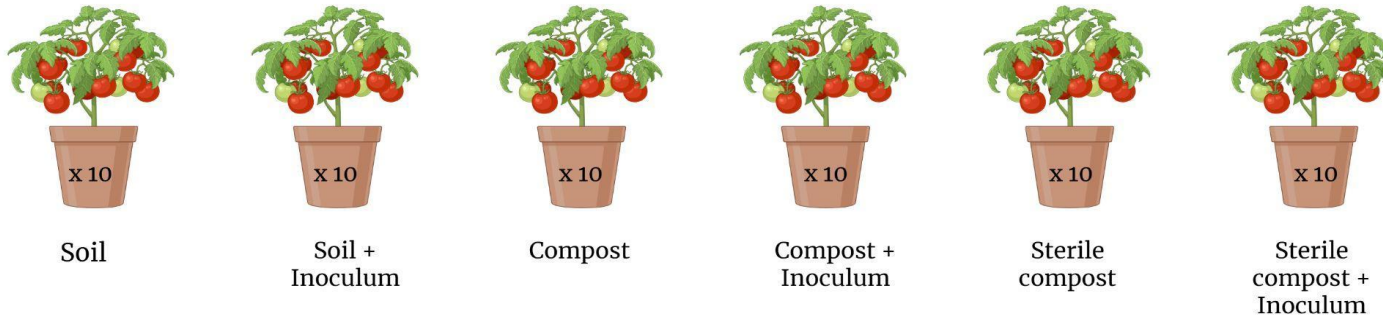
-*Kocuria rhizophila*
-*Microbacterium suwonense*
-*Glutamicibacter arilaitensis*



DA IN VITRO A IN VIVO

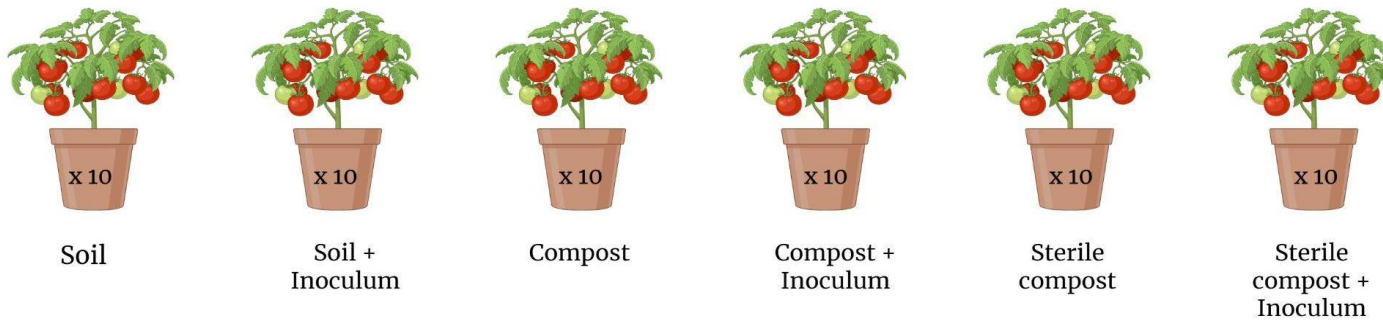
Setup sperimentale

Primo inoculo con *Kocuria rhizophila*



sample after 14 days

Secondo inoculo con *Kocuria rhizophila*



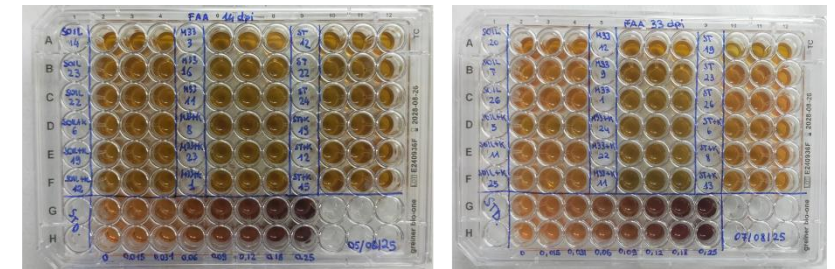
sample after 33 days

Misurazioni dopo 14 e 33 giorni

- Peso fresco e secco (radici e foglie)
- Efficienza fotosintetica (*MultispeQ V2.0*)



- Metabolismo energetico: pigmenti, zuccheri, amido, amminoacidi liberi, fenoli, flavonoidi (**protocollo Rainbow** da López-Hidalgo et al., 2021)





DA IN VITRO A IN VIVO

Organismo modello:
Solanum lycopersicum
cv. **Micro-Tom**

Primo inoculo con *Kocuria rhizophila*



Soil

Compost

Sterile compost



Soil + inoculum

Compost + inoculum

Sterile compost + inoculum

Secondo inoculo con *Kocuria rhizophila*



Soil

Compost

Sterile compost



Soil + inoculum

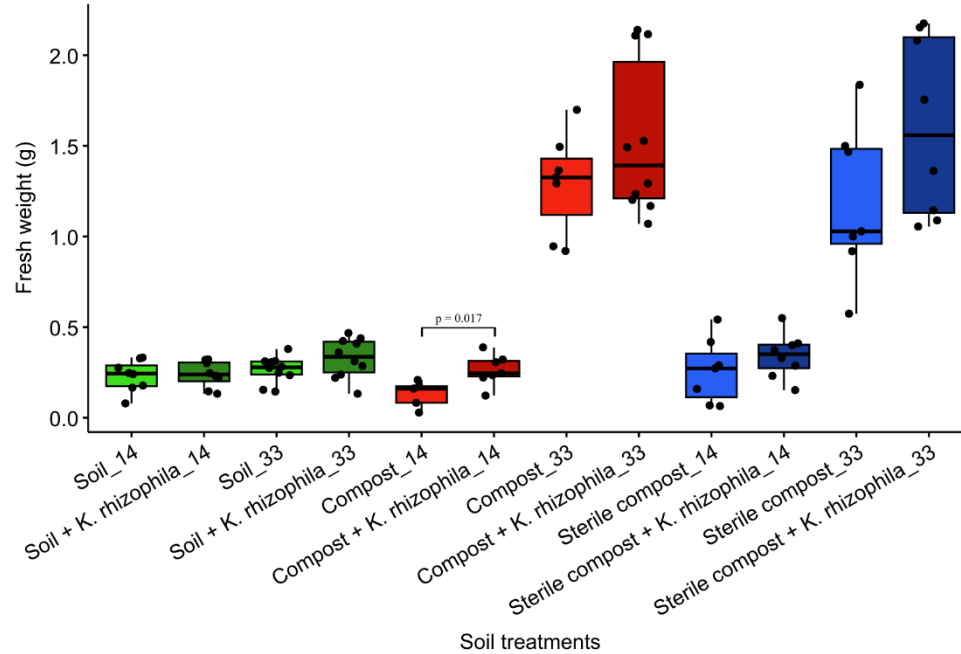
Compost + inoculum

Sterile compost + inoculum

DA IN VITRO A IN VIVO

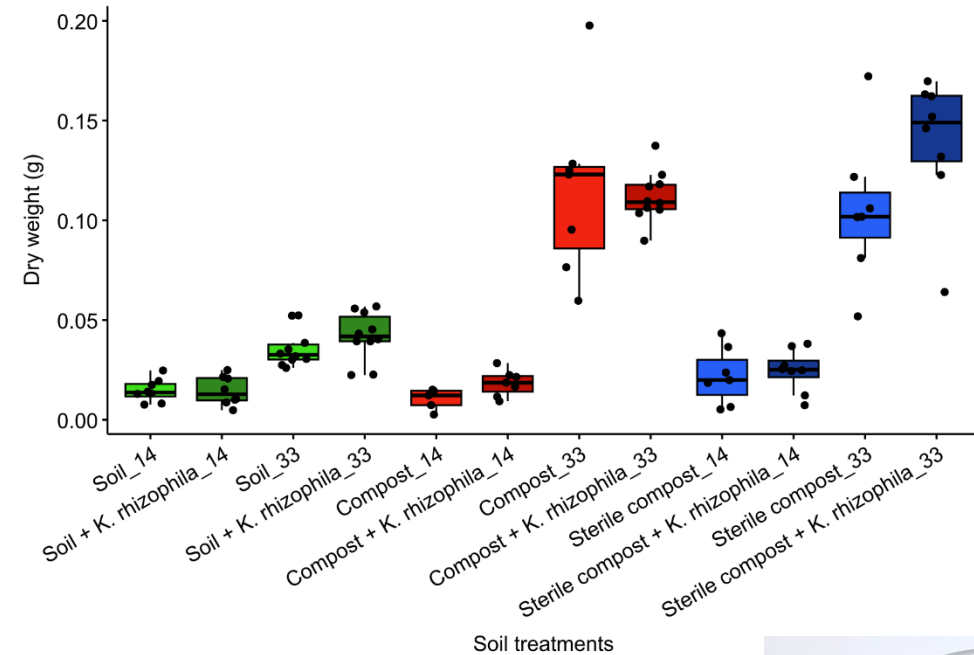
Peso fresco

Roots' fresh weight 14 vs 33 dpi



Peso secco

Roots' dry weight 14 vs 33 dpi



- L'effetto dell'inoculo sulla crescita, come si può evincere dalla biomassa, è substrato-dipendente. Le foglie seguono lo stesso andamento delle radici e sembra esserci un effetto maggiore **inoculo+compost sterile**

Prospettiva futura:
provare consorzi di batteri

Saggi antagonismo



Conclusioni



Il **microbiota** del compost può arricchire la biodiversità del suolo e della rizosfera

Il **microbiota** del compost sembra avere un ruolo nella capacità delle piante di resistere a stress idrici moderati

Con la prospettiva di arricchire il compost, l'esperimento di inoculo con un singolo ceppo ha dato esiti positivi per quanto riguarda lo stato fisiologico → fare nuovi saggi

Ringraziamenti



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



DeBio
Department of Biology

Sebastiano Nigris, Researcher
Giulia Ghirardello, PhD student
Leonardo Greggio, Master Student
Nicole Zerbetto, Master Student
Prof Barbara Baldan

Vasileia Kalamara, Erasmus+ Student
Nadine de Biasio, Master Student

Prof Carlo Nicoletto



Dr. Werner Zanardi
Dr. Tiziano Bonato

