



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE PER GLI
ALIMENTI, LA NUTRIZIONE E L'AMBIENTE

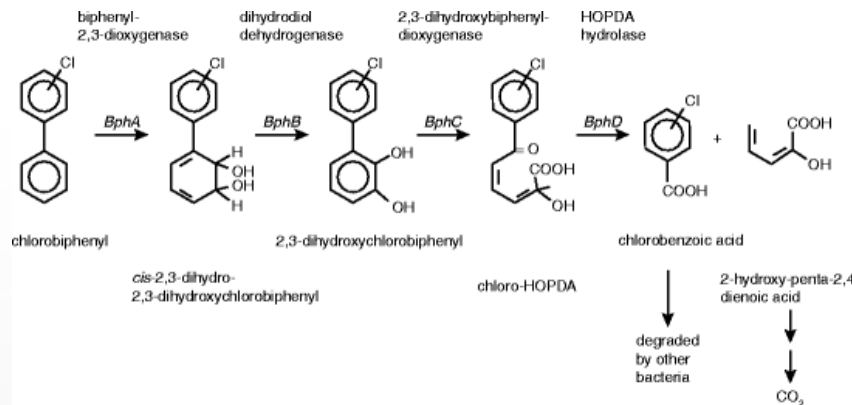
Attivazione dei microrganismi del suolo durante la sperimentazione

Sara Borin
Francesca Mapelli
Lorenzo Vergani

Biotechnology and Environmental Microbiology Lab (BEAM Lab)

BIORISANAMENTO PCB

BIORISANAMENTO = trasformazione degli inquinanti in composti non tossici



**COME BIOSTIMOLARE I
MICRORGANISMI DEGRADATORI?**

RHIZOREMEDIATION

Essudati radicali e rizodeposizioni:

- ✓ substrato di crescita per i microrganismi del suolo
- ✓ ogni pianta una specifica composizione
- ✓ composti che stimolano la degradazione

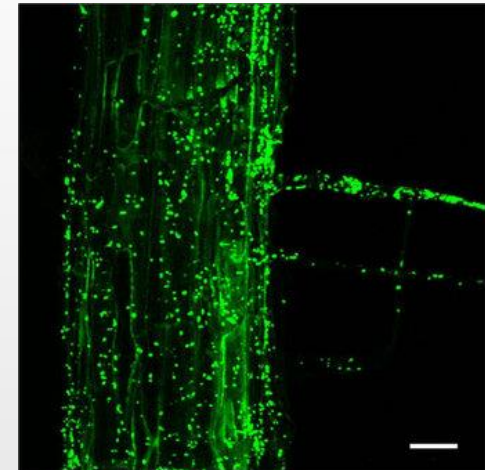
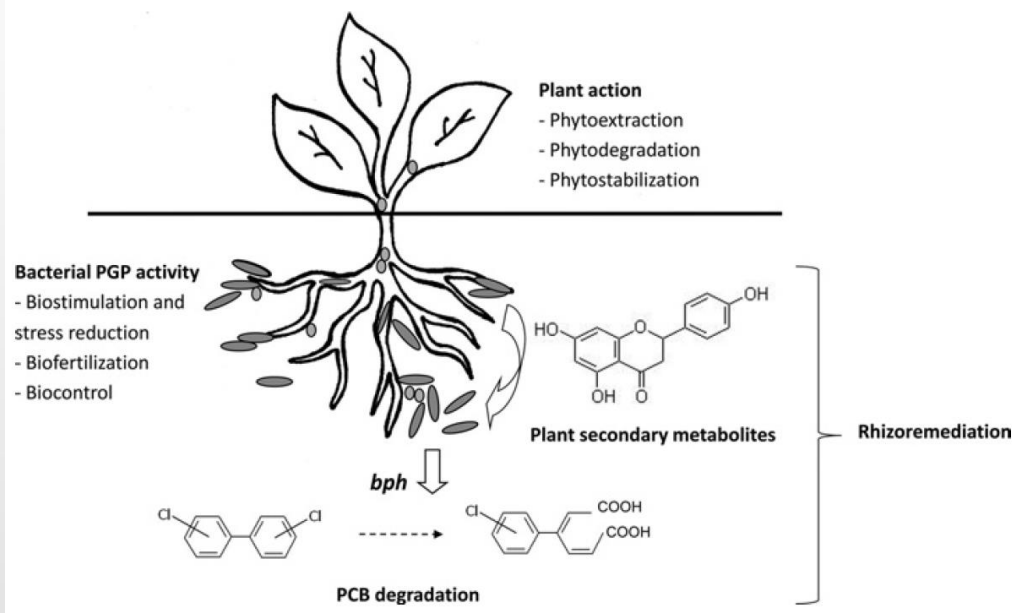
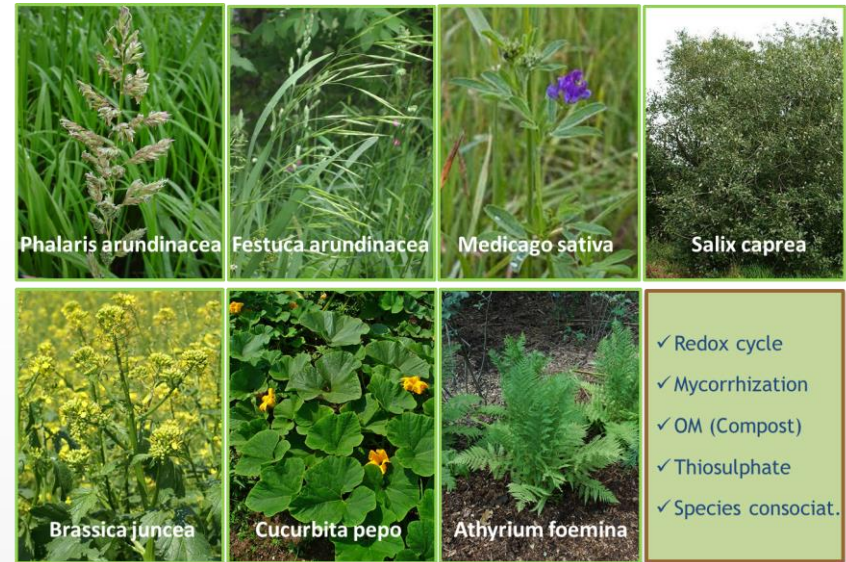


Immagine al microscopio di una radice di *A. thaliana* e batteri associati (in verde)
© MPI for Plant Breeding Research

Vergani et al. 2016 «Phyto-rhizoremediation of PCB contaminated soils: an outlook on plant-microbe beneficial interactions»

MONITORAGGIO MICROBIOLOGICO

**QUALI PIANTE HANNO
BIOSTIMOLATO I MICRORGANISMI
NEL SUOLO CIRCOSTANTE LE RADICI?**

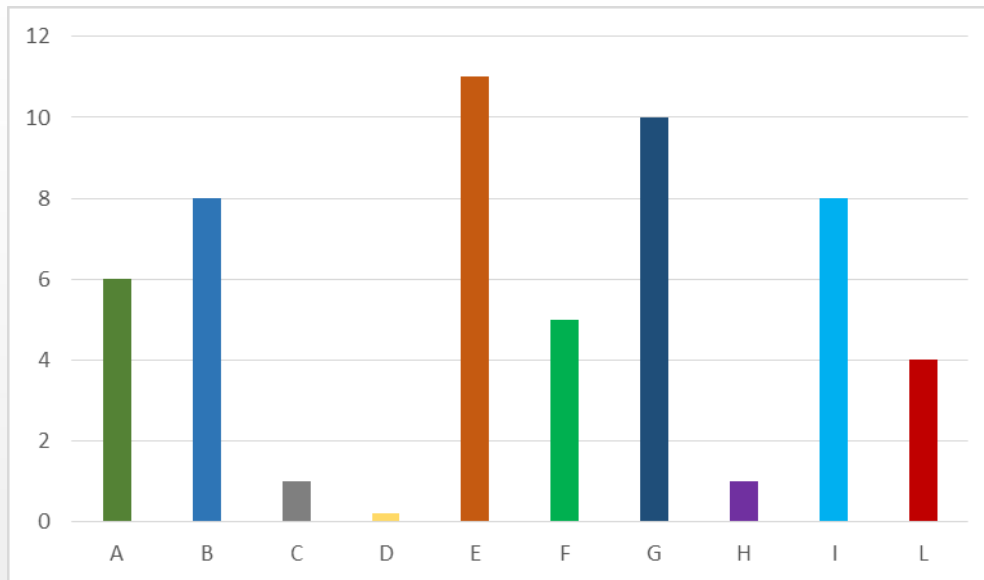


- ✓ Microrganismi attori principali della degradazione
- ✓ Conferma del risultato chimico
- ✓ Risposta sensibile: rilevabile prima della effettiva diminuzione nella concentrazione di PCB

MISURARE L'ATTIVAZIONE DEI MICRORGANISMI DEL SUOLO:

METODI DI INDAGINE

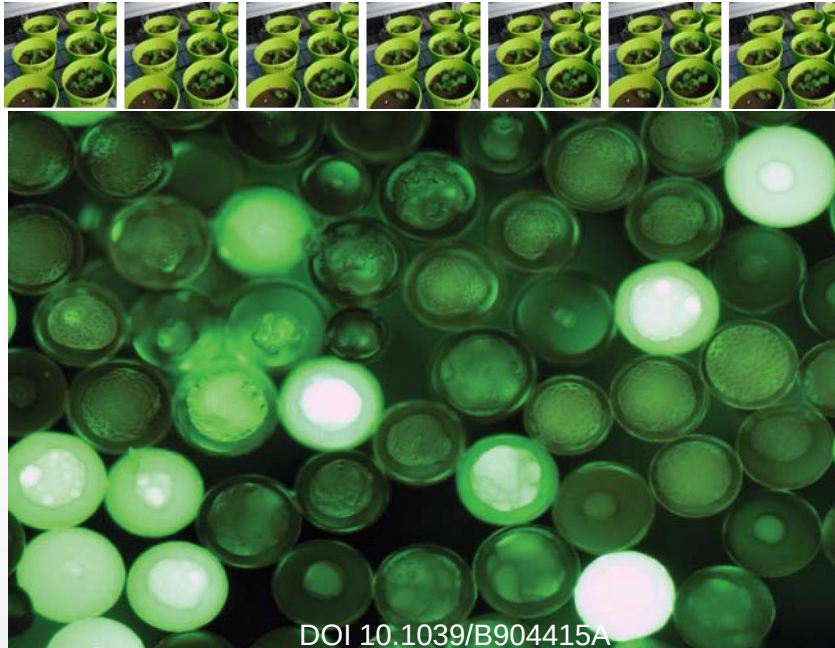
MONITORAGGIO MICROBIOLOGICO



COMPOSIZIONE IN SPECIE

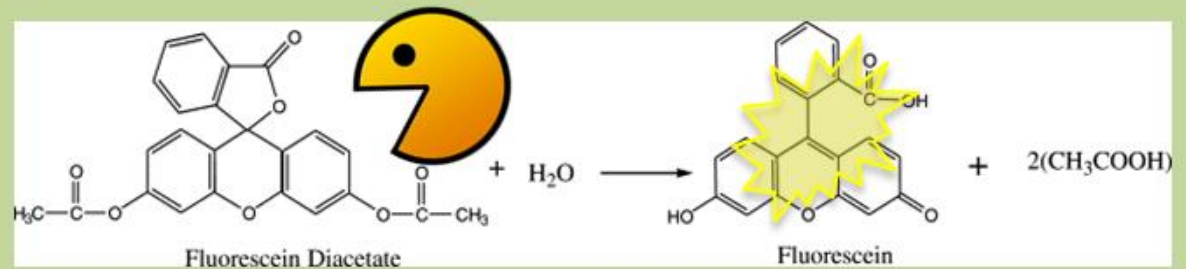
- ✓ batteri
- ✓ funghi

MONITORAGGIO MICROBIOLOGICO



ATTIVITÀ

Idrolisi della sostanza organica



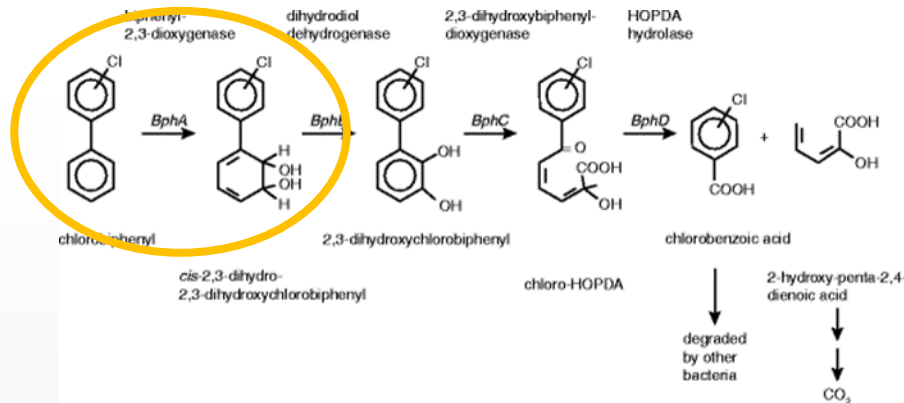
MONITORAGGIO MICROBIOLOGICO



ABBONDANZA

- ✓ Batteri
- ✓ funghi

MONITORAGGIO MICROBIOLOGICO



**ABBONDANZA DEI POTENZIALI
DEGRADATORI DEI PCB**

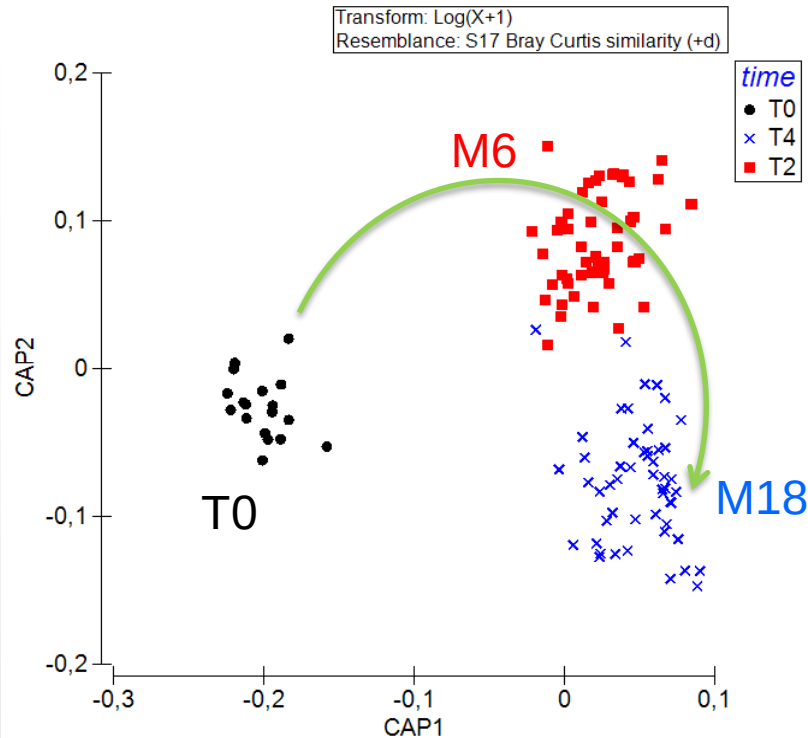
✓ Gene bphA

MISURA DELL'ATTIVAZIONE DEI MICRORGANISMI DEL SUOLO:

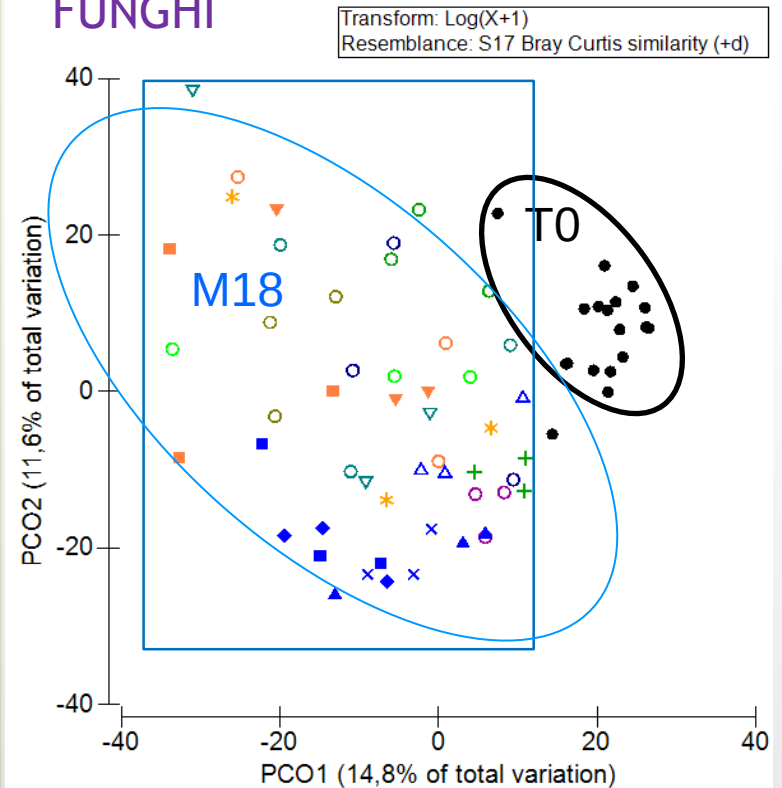
RISULTATI

DIVERSITÀ

BATTERI



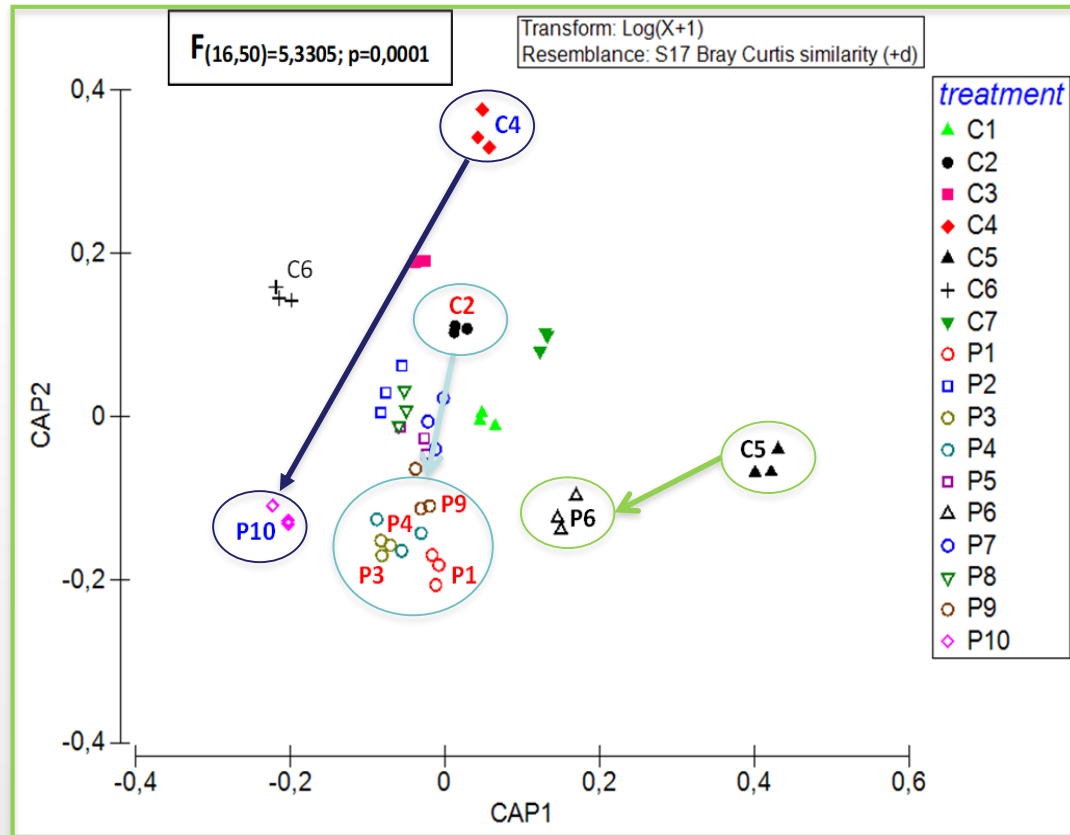
FUNGHI



Il tempo di permanenza in serra ha influito nel modificare la composizione di batteri e funghi nel suolo

DIVERSITÀ

BATTERI: 18 mesi dalla piantumazione



- ✓ Tutte le piante hanno modificato la composizione della comunità microbica nel suolo circostante le radici
- ✓ Batteri > funghi
- ✓ Festuca+zucca ha dimostrato maggiore influenza

ATTIVITÀ e ABBONDANZA

Plant species/soil treatment

P1 *Phalaris arundinacea*

P2 *Phalaris arundinacea* + redox cycle

P3 *Festuca arundinacea*

P4 *Festuca arundinacea* + *Cucurbita pepo* spp *pepo*

P5 *Festuca arundinacea* + redox cycle

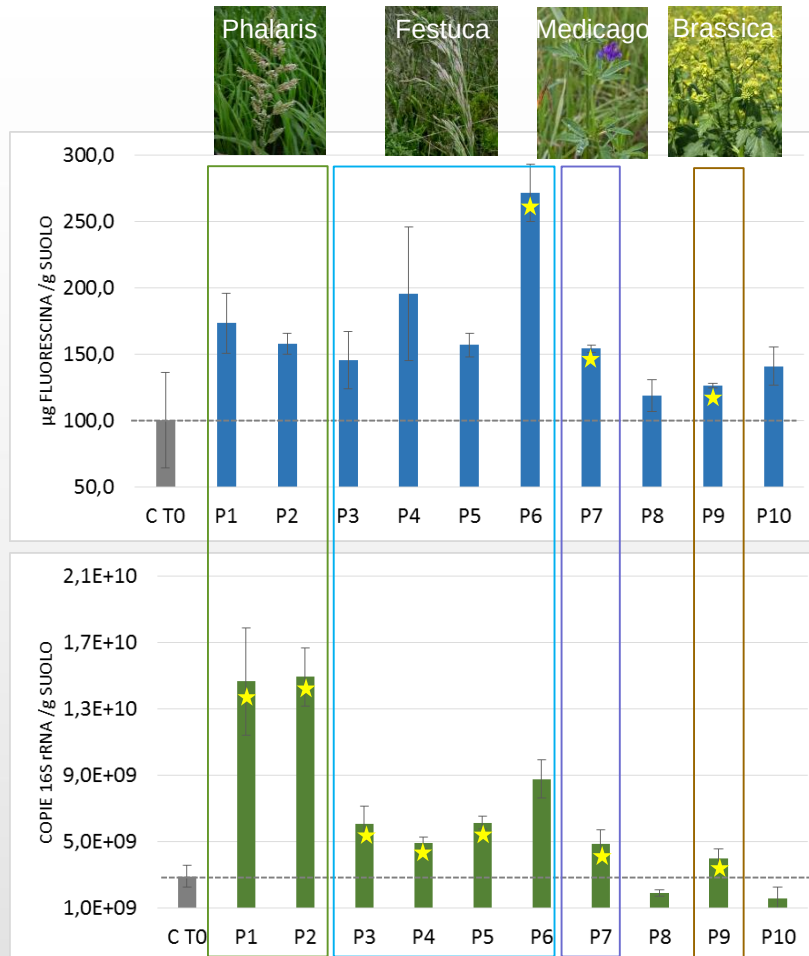
P6 *Festuca arundinacea* + compost

P7 *Medicago sativa* + AMF + rizobia

P8 *Salix caprea* + *Athyrium filix-femina*

P9 *Brassica juncea*

P10 *Brassica juncea* + thiosulphate

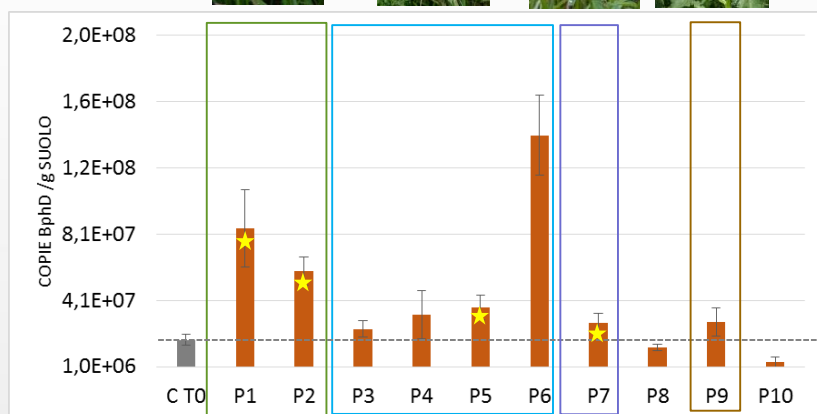
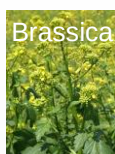
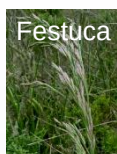


ATTIVITA'

MICRORGANISMI DEL SUOLO
(aumenta nel tempo)

NUMERO BATTERI NEL SUOLO
(batteri>funghi)

POTENZIALI DEGRADATORI



Plant species/soil treatment

P1 Phalaris arundinacea

P2 Phalaris arundinacea + redox cycle

P3 Festuca arundinacea

P4 Festuca arundinacea + Cucurbita pepo spp pepo

P5 Festuca arundinacea + redox cycle

P6 Festuca arundinacea + compost

P7 Medicago sativa + AMF + rizobia

P8 Salix caprea + Athyrium filix-femina

P9 Brassica juncea

P10 Brassica juncea + thiosulphate

**NUMERO BATTERI POTENZIALI
DEGRADATORI NEL SUOLO**

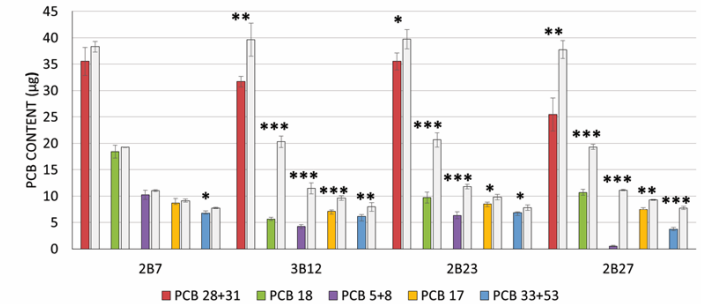
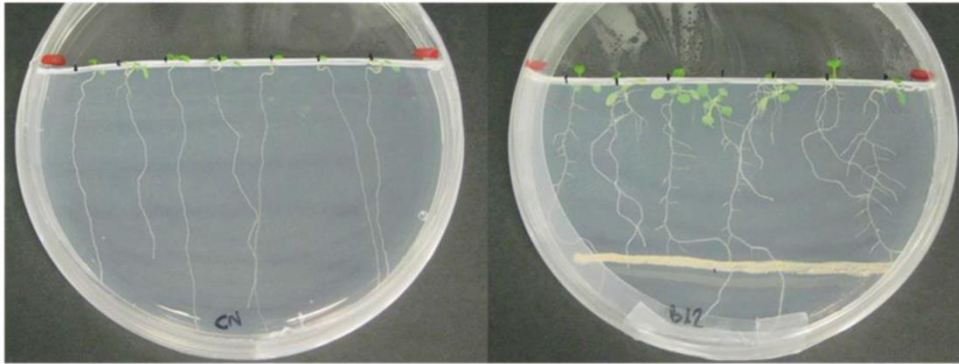
- ✓ Aumento dei potenziali degradatori nel tempo
- ✓ Dopo 6 mesi dalla piantumazione aumento della percentuale dei potenziali degradatori rispetto ai batteri totali
- ✓ Importante effetto dato dall'aggiunta del compost

IN CONCLUSIONE



- ✓ L'effetto è più rilevante sui batteri rispetto ai funghi
- ✓ Conferma del dato chimico
- ✓ Rilevata biostimolazione già dopo 6 mesi dalla piantumazione (quando ancora non si rileva diminuzione dei PCB) → *Phalaris* potrebbe indurre diminuzione dei PCB nel lungo periodo

PROSPETTIVE FUTURE



4 ceppi batterici isolati dal suolo circostante le radici di Festuca

- ✓ Capacità di degradare i PCB
- ✓ Capacità di promuovere la crescita delle piante



Potenziati inoculi per **BIOFERTILIZZAZIONE** + **BIOAGUMENTATION**



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Università degli Studi dell'Insubria - Como

Università degli Studi di Milano

Sapienza - Università di Roma

ERSAF

Comune di Brescia

