



**Consiglio Nazionale delle Ricerche**  
*Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri*  
Sede di Pisa

**APRITI!  
PIAZZA!**

# Le possibilità della phytoremediation per la bonifica dei terreni

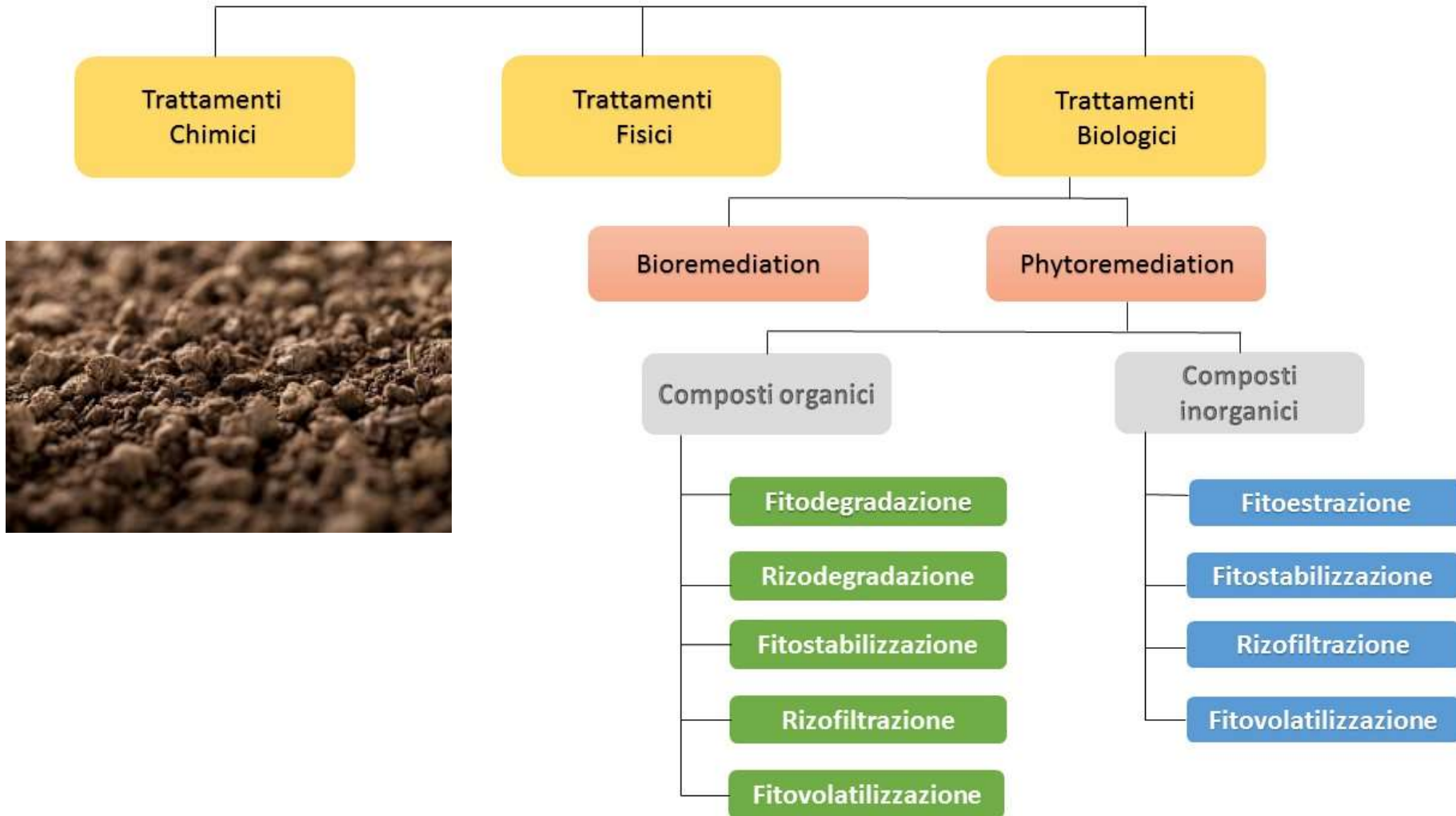
*Meri Barbafieri*



Meri Barbafieri IRET-CNR, Pisa – [meri.barbafieri@cnr.it](mailto:meri.barbafieri@cnr.it) - tel. 050 6213395



# Tecniche di bonifica per i suoli contaminati





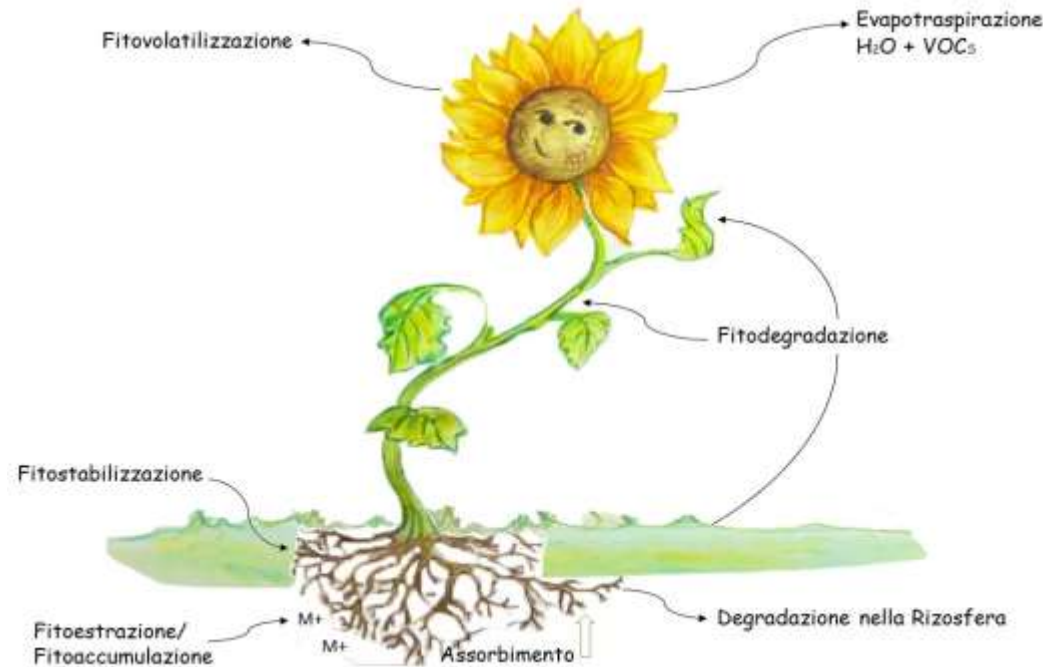
## Tecnologie di Phytoremediation: Impiego delle piante per il disinquinamento dei suoli *Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, CNR-PISA*

### Possono essere impiegate per trattare:

- ✓ Suoli, sedimenti, acque etc...
- ✓ Contaminanti organici (idrocarburi, pesticidi, diserbanti, detergenti, diossine, etc..)
- ✓ Contaminanti inorganici: metalli, metalloidi, etc.

### Possono agire per:

- ✓ Fitostabilizzazione (stabilizzare ed evitare la dispersione del contaminante)
- ✓ Fitoestrazione (portare via la contaminazione)
- ✓ Fitodegradazione (degradare la contaminazione)



### Cosa si fa': Ricerca e Test di Trattabilità Sito Specifico

- ✓ Ricerca per implementazione della tecnologie su: biodisponibilità del contaminante, specie vegetali, trattamenti ed opere ad hoc
- ✓ Test di trattabilità sito specifica: monitoraggio, test in "scale up" dal laboratorio al campo, valutazioni tecnico-scientifica-economica di fattibilità



**Tecnologie di Phytoremediation:  
Impiego delle piante per il disinquinamento dei suoli**  
*Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, CNR-PISA*

## **Vantaggi**

- **Bassi costi**
- **Miglioramento estetico dell'area**
- **Ridotta produzione dei rifiuti (circa il 95%)**
- **Applicabilità a diversi tipi di matrici contaminate e contaminanti**
- **Miglioramento delle proprietà fisiche chimiche e biologiche del terreno**
- **Riduzione degli effetti di erosione**

## **Limiti**

- **Tempi lunghi**
- **Concentrazione e disponibilità dei contaminanti**
- **Condizioni climatiche/ambientali**
- **Profondità della contaminazione**



**Tecnologie di Phytoremediation:**  
**Impiego delle piante per il disinquinamento dei suoli**  
*Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, IRET-CNR-PISA*

# *Test di applicabilità*

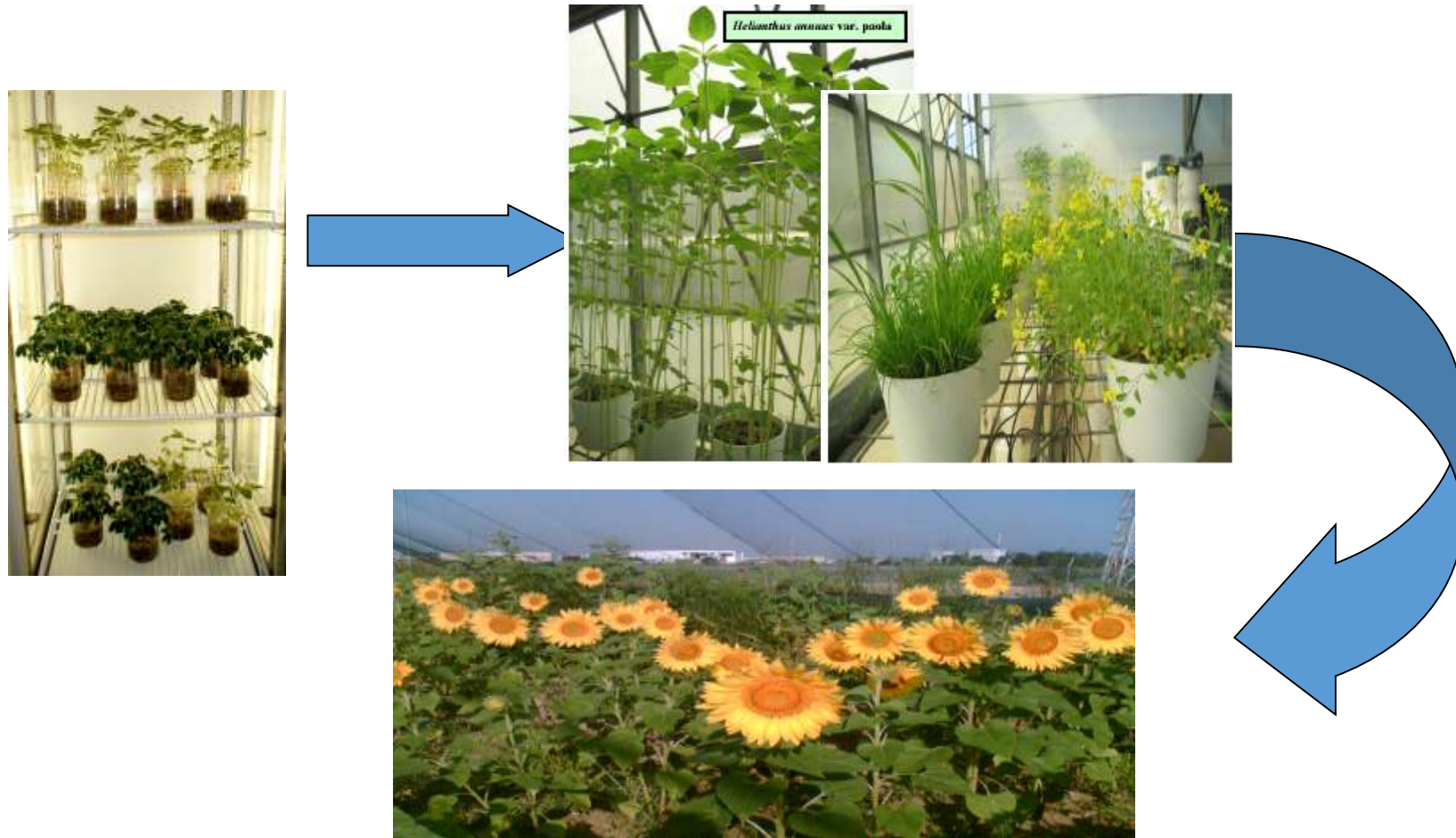
- Indagini sul sito e prelievi di matrice e piante autoctone (Fase 1)
- Test di Microcosmo-Mesocosmo: Selezione delle specie vegetali e di trattamenti piu' idonei (Fase 2)
- Test pilota "in situ" o in "scale-up" per una verifica in scala delle migliori strategie identificate in fase 2. (Fase 3)
- Valutazione dei costi/tempi di trattamento





**Tecnologie di Phytoremediation:**  
**Impiego delle piante per il disinquinamento dei suoli**  
*Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, IRET-CNR-PISA*

## Test di fattibilità sito specifico





**Tecnologie di Phytoremediation:  
Impiego delle piante per il disinquinamento dei suoli  
Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, IRET-CNR-PISA**

# Piante metallo iper-accumulatrici



***Thalysia Caerulescens:***  
Zinco, Cadmio



***Alisum Bertoloni:***  
Nichel



***Pteris vittata:***  
Arsenico





**Tecnologie di Phytoremediation:**  
**Impiego delle piante per il disinquinamento dei suoli**  
*Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, IRET-CNR-PISA*

# Fasi di allestimento dei mesocosmi







**Tecnologie di Phytoremediation:  
Impiego delle piante per il disinquinamento dei suoli**  
*Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, IRET-CNR-PISA*





**Tecnologie di Phytoremediation:  
Impiego delle piante per il disinquinamento dei suoli**  
*Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, IRET-CNR-PISA*

**Grazie per l'attenzione!**

*Linea di Ricerca: processi di inquinamento del suolo e bonifica*





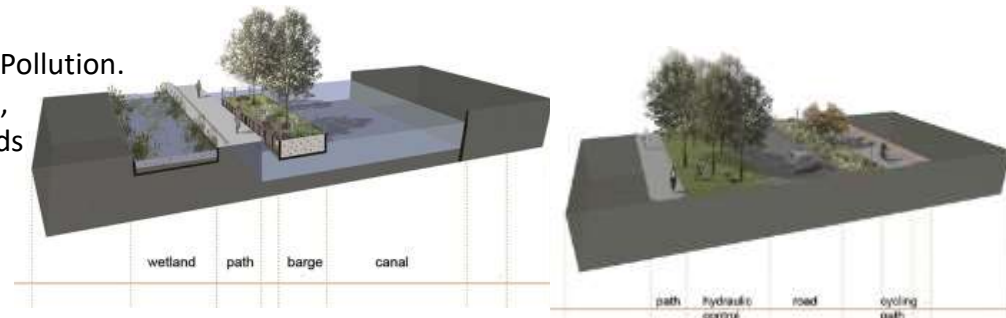
## Tecnologie di Phytoremediation: Impiego delle piante per il disinquinamento dei suoli *Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, IRET-CNR-PISA*

### Phytoremediative urban design:

Transforming a derelict and polluted harbour area into a green and productive neighbourhood

M. Wilschut et al. 2013 Environmental Pollution.

Department of Landscape Architecture,  
Wageningen University, The Netherlands



Strade e marciapiedi, spazi per il controllo idraulico e parcelle adibite a Phyto-bonifica



Amsterdam-North



phyto-extraction willows and holly hedge

phyto-extraction fields

raised path



fully accesible biomass park

