

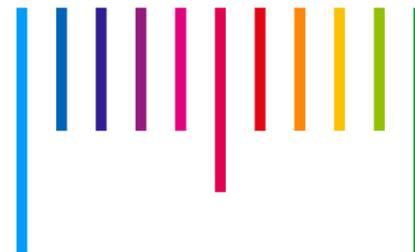
31 gennaio 2019

Massimo Fagnano

# Il Protocollo Eco remed per diagnosi, cura e monitoraggio dei suoli degradati o contaminati

LIFE11/ENV/IT/275 Eco remed

# METTIAMOCI IN RIGA



# Struttura del progetto

- 1- Analisi contesto:** territorio e normativa
- 2-Diagnosi:** variabilità spaziale, percorsi di esposizione, biodisponibilità.
- 3-Cura:** messa in sicurezza o bonifica con metodi ecocompatibili
- 4-Monitoraggio:** qualità aria e acque, biodiversità, rischi sanitari
- 5-Disseminazione:** cittadini, studenti, associazioni, istituzioni



The image shows the project logo and funding information for ECOREMED. At the top, there are five logos: the European Union Life program, the Italian Government (Dipartimento Agricoltura), the Assessorato Agricoltura, ARPAC (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Campania), and RISORSA. Below the logos, the text reads "PROGETTO LIFE11 ENV/IT/275". The main logo features a stylized green leaf and the word "ECOREMED" in large, bold letters. Below the logo, the text states "SVILUPPO DI PROTOCOLLI ECO-COMPATIBILI PER LA BONIFICA DEI SUOLI INQUINATI NEL SIN LITORALE DOMIZIO-AGRO AVERSANO" and "IMPLEMENTATION OF ECO-COMPATIBLE PROTOCOLS FOR AGRICULTURAL SOIL REMEDIATION IN LITORALE DOMIZIO-AGRO AVERSANO NIPS". A small map of Italy highlights the project location in the Campania region. At the bottom, the total cost is listed as 5,774,074 € and the EC contribution as 2,707,256 €. A large sunflower illustration is on the right side.

PROGETTO LIFE11 ENV/IT/275

**ECOREMED**

SVILUPPO DI PROTOCOLLI ECO-COMPATIBILI  
PER LA BONIFICA DEI SUOLI INQUINATI  
NEL SIN LITORALE DOMIZIO-AGRO AVERSANO

IMPLEMENTATION OF ECO-COMPATIBLE PROTOCOLS FOR AGRICULTURAL SOIL  
REMEDiation IN LITORALE DOMIZIO-AGRO AVERSANO NIPS

Total Cost = 5,774,074 €

EC contribution = 2,707,256 €

# Articolazione del Manuale Eco remed

- 1- Limiti del contesto normativo e proposte di adeguamento: **cap. 2, 3.**
- 2- Analisi della variabilità spaziale, percorsi di esposizione e biodisponibilità degli EPT: **cap. 5, 6.**
- 3- Piante arboree poliennali e tappeti erbosi per interrompere i percorsi di esposizione e per estrarre dal suolo gli EPT biodisponibili: **cap.9, 10, 18, 19.**
- 4- Analisi dei muschi, microfauna e flora per valutare i rischi ambientali e sanitari: **cap. 13, 14.**

**Vedi [www.ecoremed.it](http://www.ecoremed.it)**





# Casi studio del Protocollo Eco remed

SCALA PILOTA (1000-4000 m<sup>2</sup>): 2012-2017

a) 4 Siti agricoli - **Progetto Eco remed** (EC)

SCALA DI PIENO CAMPO (3-6 ha): 2016-2019

b) Sito agricolo - **San Giuseppeiello** (Comm. Reg. Bonifiche)

c) Sito industriale - **Marcianise** (Privato)





## Casi studio: campo pilota 1

GIUGLIANO: area di 1000 m<sup>2</sup> potenzialmente contaminata (idrocarburi C>12, Cu e Zn > CSC su circa il 50% della superficie). Non contaminata dopo analisi di rischio.

- Campionamento influenza la qualità dei dati
- Degradazione degli idrocarburi con microrganismi selezionati
- Ripristino ambientale trasformando un sito incolto in un bosco di Eucalipti



## Casi studio: campo pilota 2

**TRENTOLA DUCENTA**: ex discarica abusiva di 3000 m<sup>2</sup> potenzialmente contaminata da Zn (20% della superficie) e degradata fisicamente. Non contaminata dopo analisi di rischio.

- Rimozione dei rifiuti superficiali
- Ripristino ambientale trasformando una discarica in un bosco di pioppi





## Casi studio: campo pilota 3

TEVEROLA: fondo comunale utilizzato come sito di stoccaggio dei rifiuti, fortemente degradato fisicamente (compattamento e destrutturazione). Non contaminato dopo rimozione dei rifiuti

- Rimozione dei rifiuti superficiali
- Ripristino ambientale trasformando una discarica in un canneto,





## Casi studio: campo pilota 4

VILLA LITERNO-SOGLITELLE: area umida utilizzata abusivamente da cacciatori di frodo, fortemente degradata fisicamente (salinizzazione), potenzialmente contaminata da Pb ( $175 \pm 80\text{mg/kg}$ ).

- Pb non mobile né biodisponibile (falda salina a 0,5 m pulita)
- Messa in sicurezza con *Eucalyptus camalulensis* e *Phragmites australis* per proteggere la fauna selvatica



# Casi studio: pieno campo 1

## Caratterizzazione ambientale «normale»

**GIUGLIANO-SAN GIUSEPPIELLO:** Area agricola di 6 ha sequestrata e risultata potenzialmente contaminata da idrocarburi C>12, Cr e Zn (> CSC) provenienti dallo sversamento illegale di fanghi conciarci provenienti dalla Toscana

**Max values**

**Cr<sup>3+</sup> = 1705 ppm, Zn = 609 ppm,**

**H-C>12 = 680 ppm**

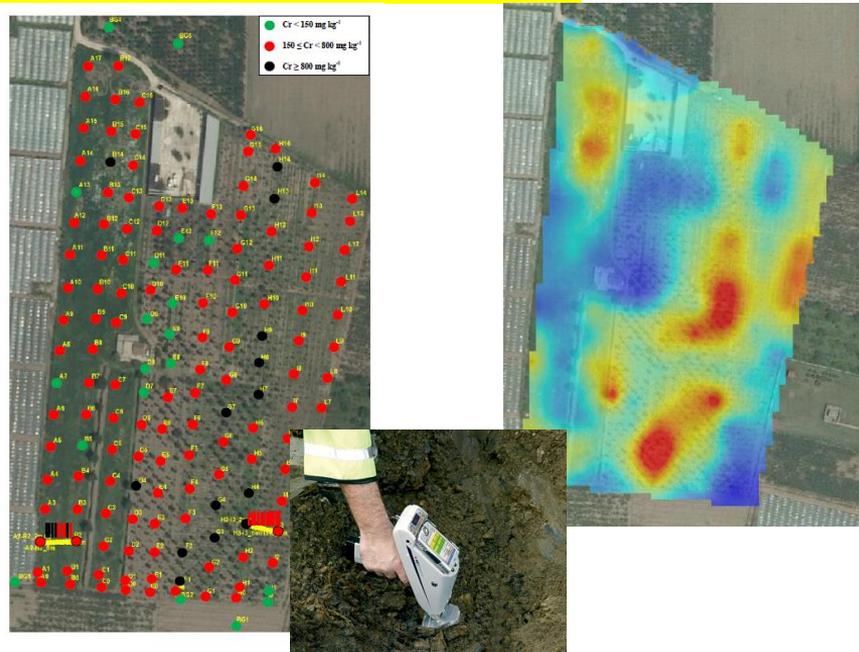


# Casi studio: pieno campo 1

## Caratterizzazione geochimica di dettaglio

### Definire la variabilità spaziale della contaminazione

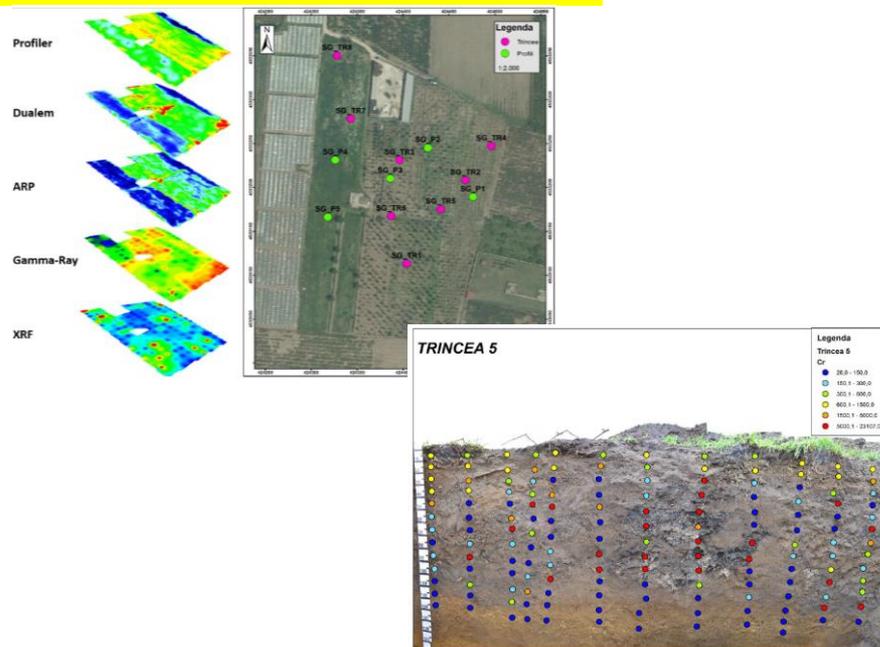
Metodi veloci ed economici (i.e. XRF) possono fornire una mappatura preliminare per orientare i successivi campionamenti diretti (bonifica di precisione)



# Casi studio: pieno campo 1

## Caratterizzazione geofisica

L'interpolazione di tutte le misure geofisiche (raggi gamma, XRF, resistività, conduttività elettrica), ha consentito anche di identificare le anomalie da indagare con scavi di trincee e profili.





# Casi studio: pieno campo 1

## Analisi dei rischi sanitari (indiretti)

Analisi dei rischi indiretti per i consumatori valutando l'assorbimento di EPT di specie alimentari accumulatrici (rucola, lattuga e ravanella) coltivate sugli hot spot di suolo più contaminato.

Le prove di coltivazione con specie non hanno evidenziato rischi per **Cr, Zn, As e Pb** ma solo per il **Cd** in ca. 3700 m<sup>2</sup>

Da Duri et al., 2018. *It. J. Agron*, 13(S1):45-52





# Casi studio: pieno campo 1

## Funzioni culturali

Una discarica dove criminali hanno sversato rifiuti industriali, un simbolo di degrado e illegalità....

...è stato trasformato in un laboratorio verde dove fare ricerca e dove istituzioni e studenti possono vedere come sia possibile curare gli ecosistemi feriti con metodi economici ed ecologici





## Casi studio: pieno campo 2

**MARCIANISE:** Area industriale di 3,5 ha di proprietà di una impresa che ricicla il Pb dalle batterie esauste, contaminata da **Pb e Cd (C>CSR)** proveniente dallo stoccaggio degli scarti di lavorazione.

**L'analisi di rischio ha evidenziato un rischio non tollerabile di sollevamento polveri contaminate da Pb e Cd**

**Max values**

**Pb (18688 mg/kg) e Cd (99 mg/kg)**





## Casi studio: pieno campo 2

Messa in sicurezza dell'area:  
stabilizzazione del suolo per ridurre la  
polverosità (compost) e pioppeto  
(*Populus nigra*) inerbito con specie  
microterme e macroterme per  
interrompere percorso di esposizione.

Il legname sarà utilizzato in fonderia come  
agente riducente (in sostituzione del coke  
di petrolio) per la produzione dei lingotti  
di piombo





## CONCLUSIONI

Il progetto Ecoremed, grazie al contributo della CE e di enti pubblici (Commissariato alle Bonifiche) e privati ha proposto e validato in pieno campo soluzioni eco-compatibili (e molto economiche) per curare i suoli degradati o contaminati (invece di distruggerli/cancellarli) con strutture ecologiche:

- 1. Ripristino ambientale:** trasformazione discariche in boschi o canneti (tutti i siti)
- 2. Messa in sicurezza:** fitostabilizzazione (Marcianise, Giugliano, Villa Literno)
- 3. Bonifica:** fitoestrazione Cd biodispon. (Giugliano)





# CONCLUSIONI

Queste strutture ecologiche svolgono anche diverse altre **funzioni ecosistemiche**:

**DI APPROVVIGIONAMENTO:** biomasse per energia e materiali rinnovabili

**DI REGOLAZIONE:** clima (sequestro C nel suolo), acqua (protezione delle falde), erosione (eolica), biodiversità

**CULTURALI:** funzioni educative, estetiche, ricreative





## CONCLUSIONI

La CE ha apprezzato tutto il lavoro svolto e a maggio 2018 ha assegnato ad EcoRemed il premio di **Best of the Best LIFE projects** (a 9 tra i 400 progetti conclusi nel 2016-17)

Ad agosto 2018 in Min.Ambiente ha inserito il protocollo EcoRemed tra le Buone Pratiche per l'Ambiente.....

.....ed eccomi qui !

