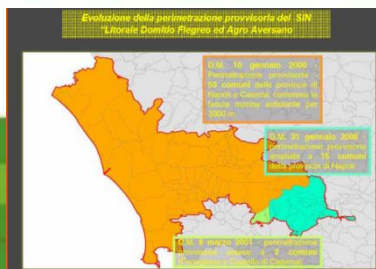


**PROGETTO LIFE11 ENV/IT/275**

# SVILUPPO DI PROTOCOLLI ECOCOMPATIBILI PER IL RISANAMENTO DEI SUOLI AGRICOLI 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**

## STRUTTURA DEL PROGETTO

**B1. Caratterizzazione ambientale dell'area (Daniela Ducci, CIRAM)**

**B2. Validazione Protocollo Bio-Fito remediation in 4 Campi pilota (N.Fiorentino, CIRAM)**

**B3. Uso delle biomasse contaminate (Antonio Cavaliere, CIRAM) produzione di syngas e biodiesel con lieviti oleaginosi.**

**B4. Soil washing (Roberto Andreozzi, CIRAM) tecniche di lavaggio dei suoli con alti livelli di inquinamento.**



**C1. Mobilità e biodisponibilità degli inquinanti** (Salvatore Di Rosa, APRAC, Paola Adamo CIRAM)

**C2. Biomonitoraggio** (Simonetta Giordano, CIRAM) licheni, microflora e microfauna quali indicatori della qualità ambientale.

**C3. Monitoraggio della falda** (Alfonso Corniello, CIRAM).

**C4. Monitoraggio dei processi di conversione energetica** (Stefania Pindozi, CIRAM): Gas, ceneri biochar.

**C5. Effetti ambientali dei cambiamenti di uso del suolo** (Lorenzo Boccia-Mariana Rigillo, CIRAM).

**C6. Monitoraggio flussi idrici nel sistema suolo-pianta atmosfera pilota** (Nunzio Romano, CIRAM).

**C7. Monitoraggio degli impatti socio-economici** (dott.ssa Teresa del Giudice, CIRAM).



**D1. Integrazione Protocollo operativo con quadro normativo** (Antonio di Gennaro, RISORSA Srl).

**D2. Informazione e comunicazione per agricoltori e amministratori locali** (Amedeo D'Antonio, Regione Campania).

**D3. Formazione, informazione e comunicazione per operatori tecnici ed esperti** (Maurizio Giugni, CIRAM).

**E1. Gestione e monitoraggio del progetto** (Massimo Fagnano, CIRAM).

**E2. Networking con altri progetti** (Massimo Fagnano, CIRAM).

**E3. Attività dopo la fine del progetto** (Massimo Fagnano, CIRAM).



# Le unità dell'azione B1:

**B1a. Contribution of air pollutants deposition to soil contamination**  
prof. Adolfo Senatore

**B1b. Geochemical characterization of agricultural soils**  
prof. Stefano Albanese – prof. Benedetto de Vivo

**B1c. Hydrological and hydrogeological characterization**

**B1c1 Hydrogeological characterization**

prof. Daniela Ducci

**B1c2 Hydrological characterization**

prof. Nunzio Romano

**B1d. Human exposure and health assessment**

prof. Maurizio Manno

**B1e. GIS inventory of environmental conditions**

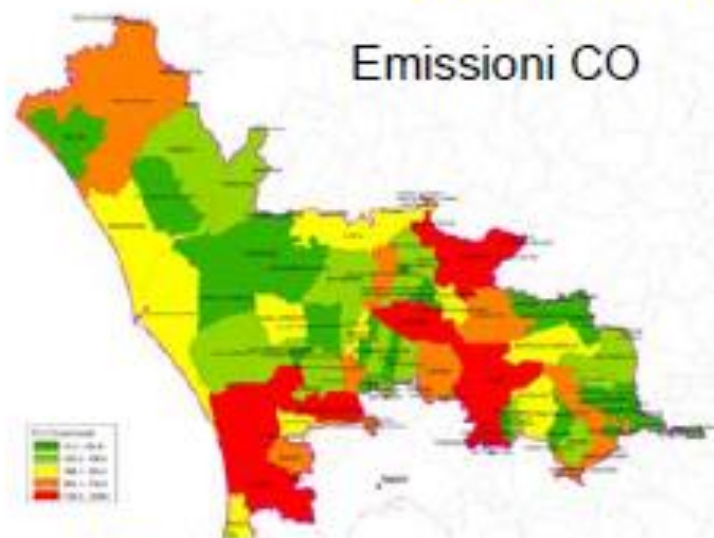
prof. Marina Rigillo - prof. Lorenzo Boccia



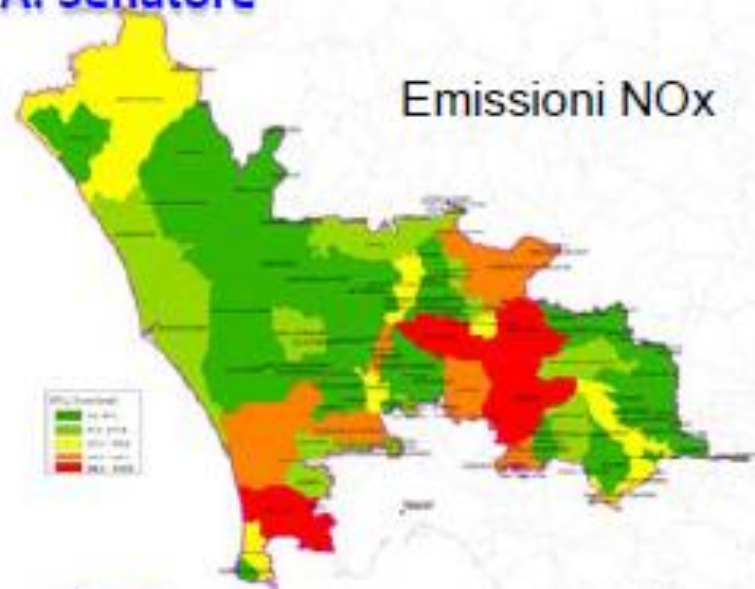


## B1a Contribution of air pollutants deposition to soil contamination Coordinatore prof. A. Senatore

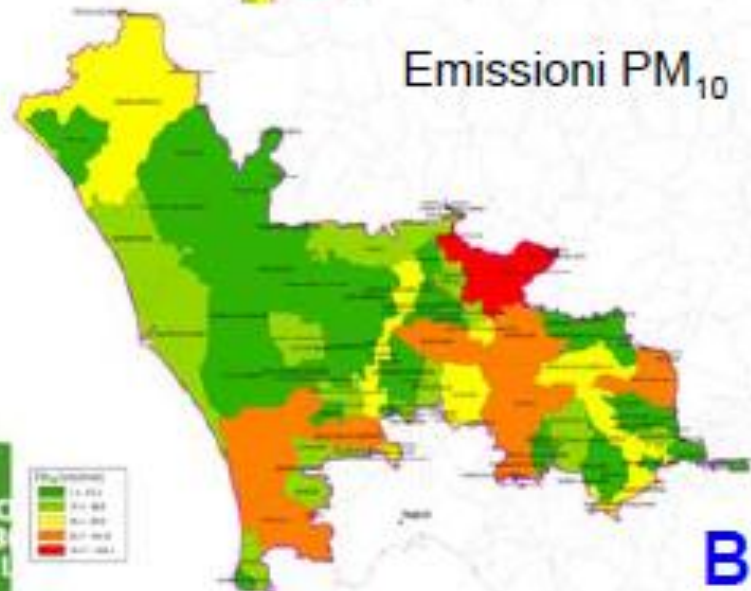
Emissioni CO



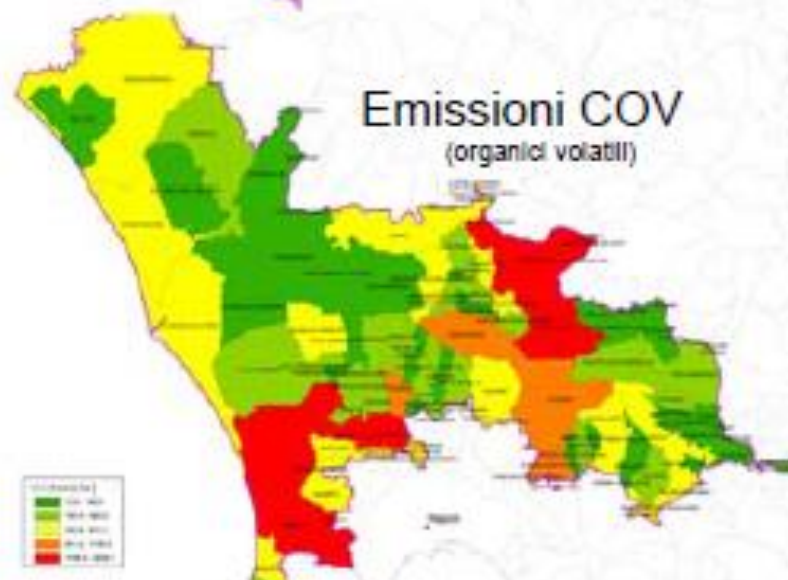
Emissioni NOx



Emissioni PM<sub>10</sub>

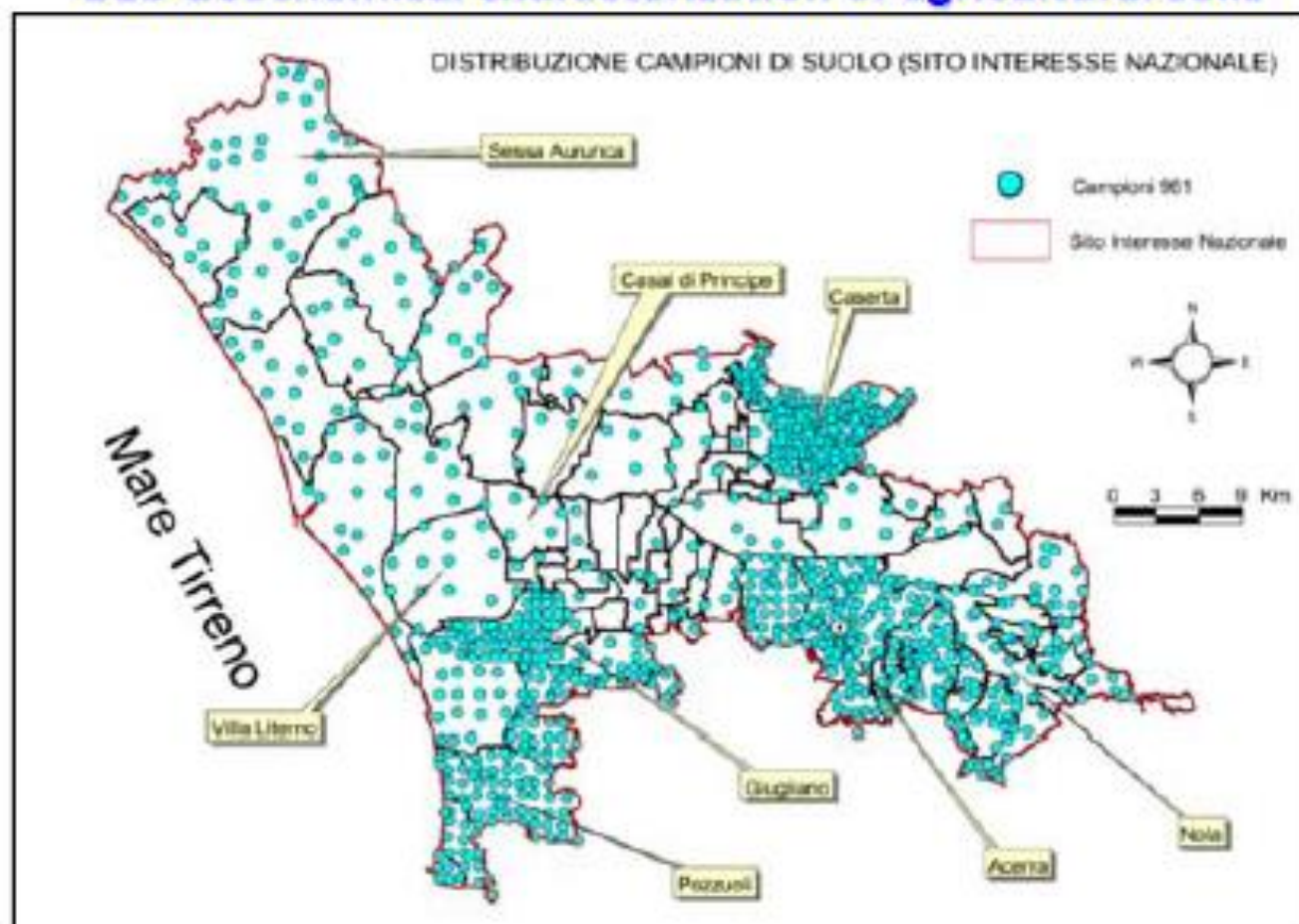


Emissioni COV  
(organici volatili)



**B1a**

## B1b Geochemical characterization of agricultural soils

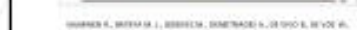


Campionamenti attenendosi scrupolosamente alle direttive FOREGS  
 Determinazioni analitiche presso i Laboratori ACME ANALYTICAL LAB di Vancouver



[illegible]

CLINICAL PRACTICE

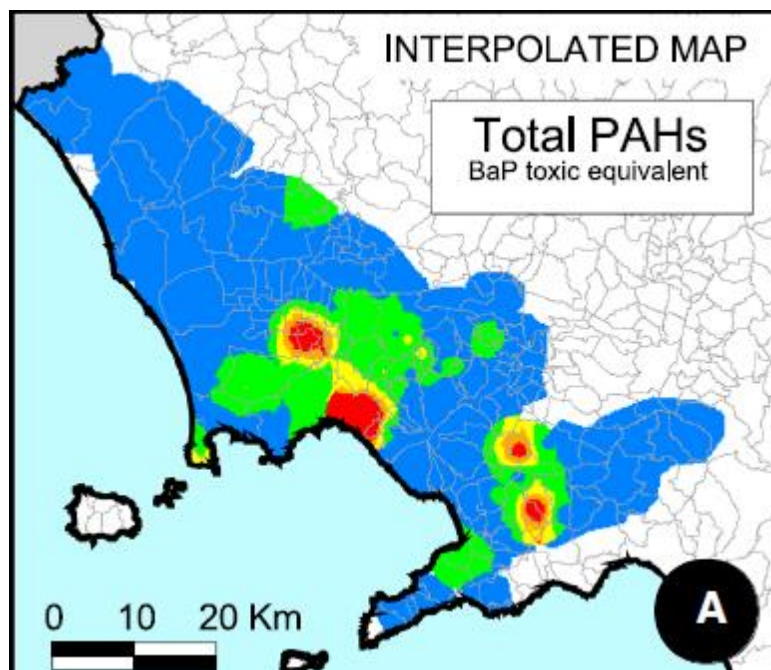


creases, the postnatal life span may well be largely based on cellular lifespan factors. A very early life span

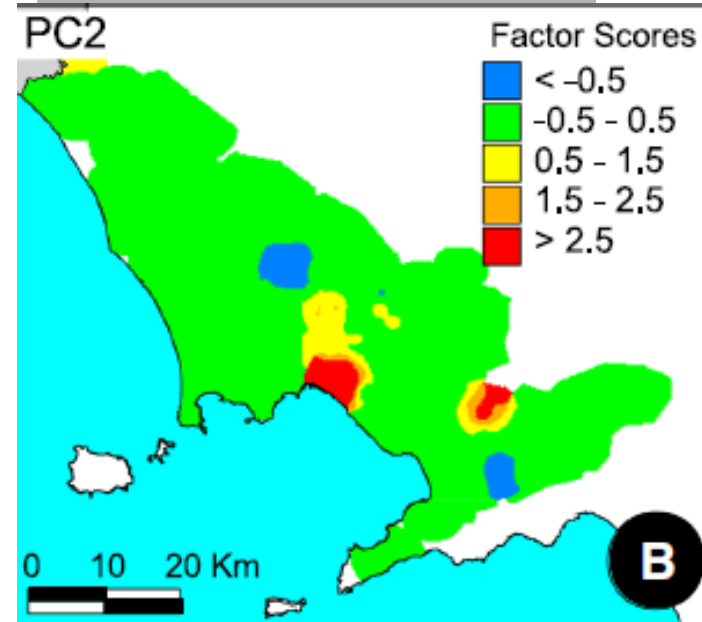


Da Albanese et al., 2015

Environ Geochem Health (2015) 37:1–20  
 DOI 10.1007/s10653-014-9626-3

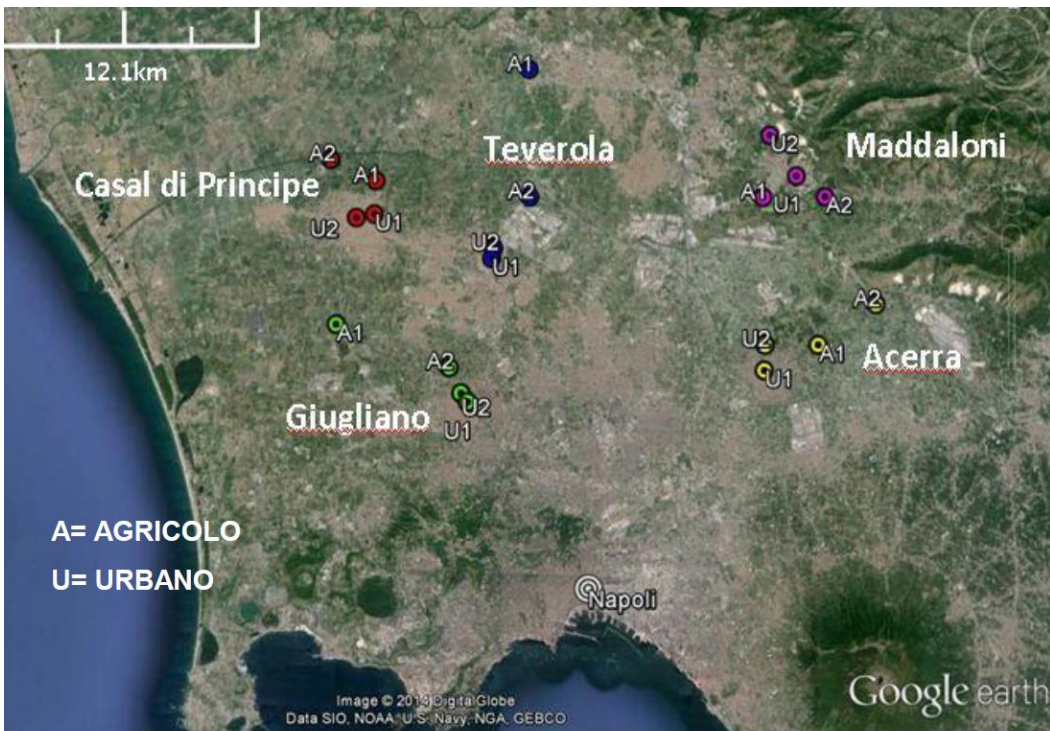


Per gli IPA (derivati dalla combustione)  
 ci sono anche i **Comuni a nord**



Per i metalli pesanti la zona più  
 pericolosa è l'area metropolitana di  
**Napoli** e l'area di **Sarno/Solofra**





A= AGRICOLO  
U= URBANO

**Siti di esposizione dei muschi nei comuni del SIR**

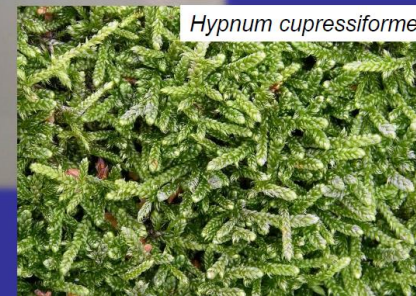
**ECOREMED**  
LIFE11/ENV/IT/275  
Implementation of eco-compatible protocols for agricultural soil remediation in litorale Domizio-Agro Aversano NIPS

**Biomonitoraggio dell'inquinamento atmosferico mediante trapianti di muschio**

Paola Adamo<sup>1,3</sup> e Simonetta Giordano<sup>2,3</sup>  
<sup>1</sup>Dipartimento di Agraria, <sup>2</sup>Dipartimento di Biologia  
<sup>3</sup>CIRAM  
Università Federico II - Napoli

**Azione C2**

*Posizionamento delle Moss bags*

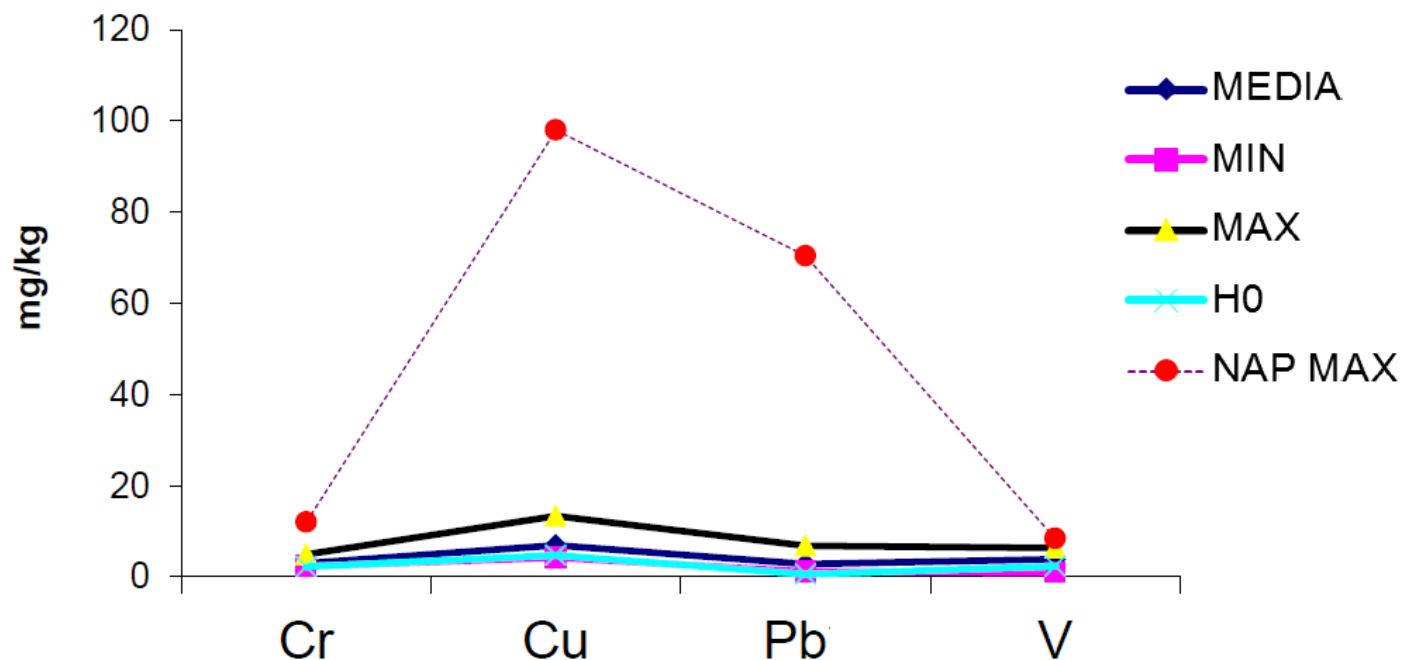


**Moss bags**



## CONFRONTO ACCUMULI

### ECOREMED 2014 - NAPOLI 2006



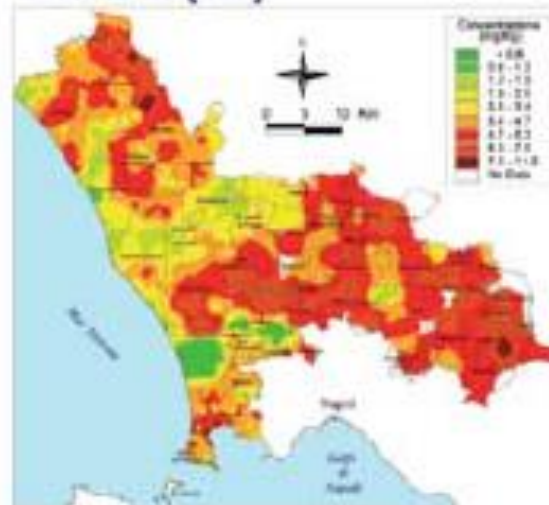


## B1b Geochemical characterization of agricultural soils Coordinatori prof. Stefano Albanese– prof. Benedetto de Vivo

### Berillio (Be)

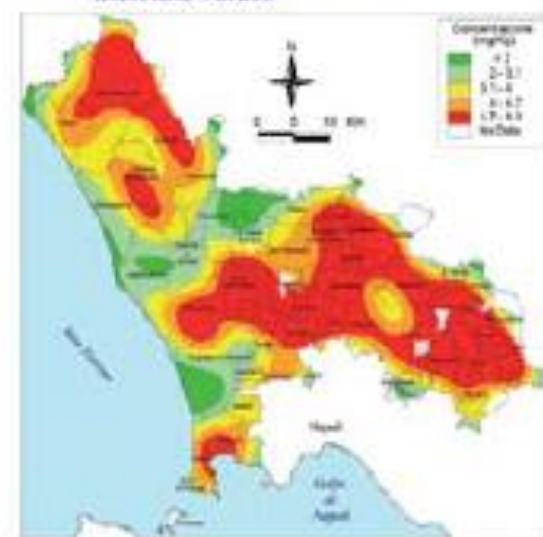


### Berillio (Be)



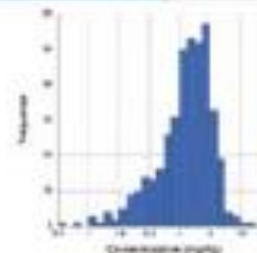
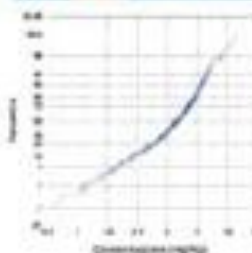
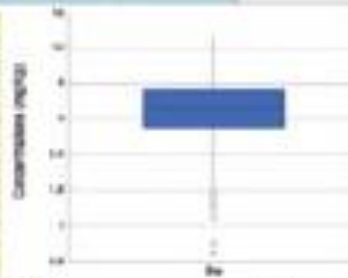
### Berillio (Be)

Carta dei tenori di fondo attuali  
*Baseline values*



#### Parametri statistici

N. campioni	400
Minimo	0.1
Massimo	11.2
Media aritmetica	0.67
Mediana	0.6
Media geometrica	0.3
Deviazione standard	0.7
50° percentile	0.6
75° percentile	0.8
Asimmetria	0.2
C. variat.	0.3
Limite rilevabile strumentale	0.1



A titolo di esempio i risultati delle elaborazioni su uno degli elementi misurati nei suoli

## **B1c1 Hydrogeological characterization**

**Coordinatrice: Prof. Daniela Ducci**

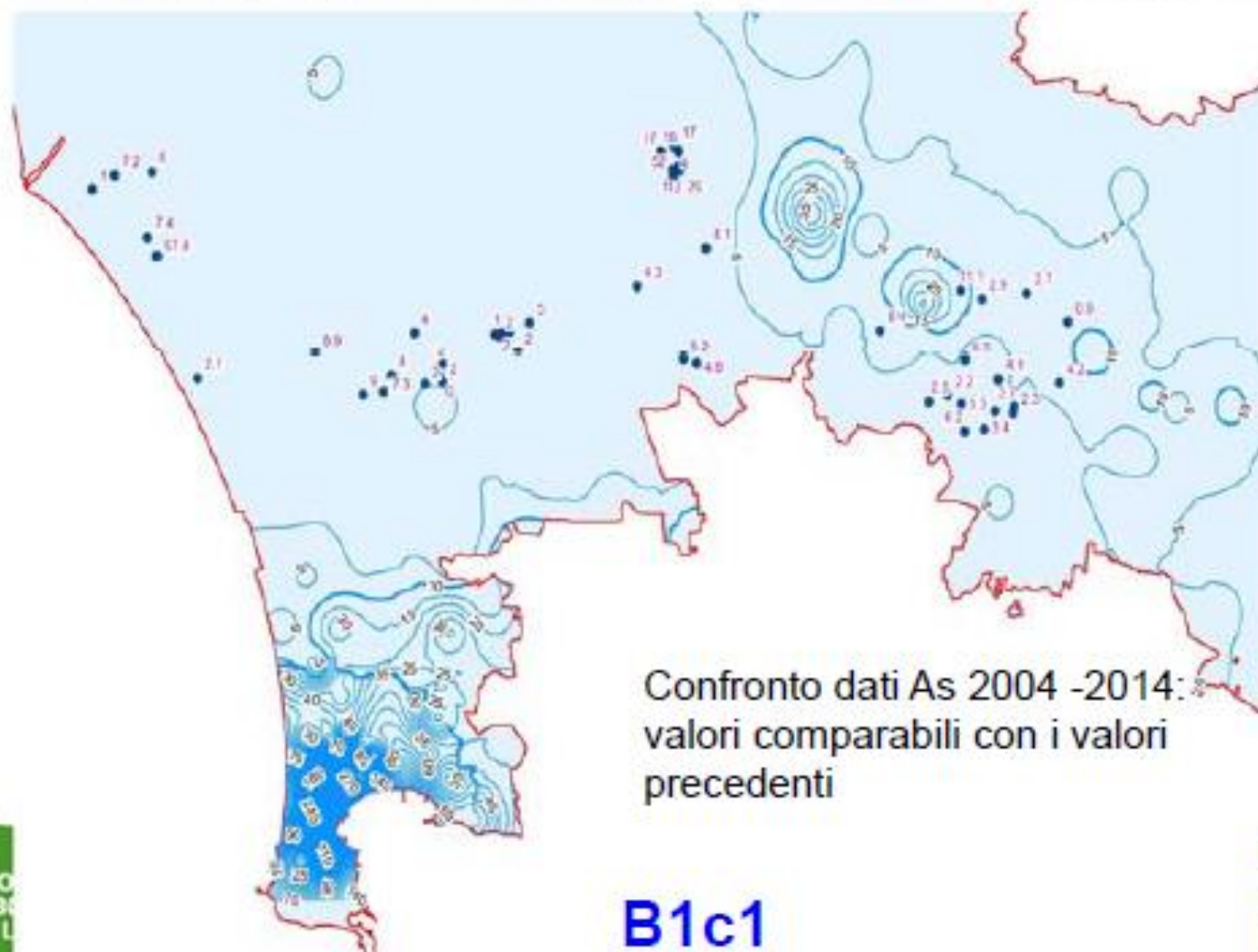
### **Obiettivi**

- Raccolta dati preesistenti
- Ricostruzione stratigrafica del sottosuolo, identificazione dei corpi idrici sotterranei
- Caratterizzazione idrogeochimica e dei valori di fondo naturale per alcuni ioni.
- Definizione della suscettibilità all'inquinamento degli acquiferi dell'area del SIN Litorale Domitio-Agro Aversano.
- Allestimento dei layers GIS





## B1c1 Hydrogeological characterization - Coordinatrice: Prof. Daniela Ducci





## B1c1 Hydrogeological characterization - Coordinatrice: Prof. Daniela Ducci

Valori di fondo naturale calcolati con il metodo della pre-selection e IV proposto. In rosso i valori che superano il limite di legge.

	Arsenico (REF=10 mg/L)	Fluoruri (REF=1500 mg/L)	Solfati (REF=250 mg/L)
	TV	TV	TV
BRV	10	2750	250
FLE	55	15100	250
NAP	15	4100	400

CIS considerati:

BRV = Basso Volturno

FLE = Campi Flegrei

NAP = Napoli Orientale

	Manganese (REF=50 mg/L)	Ferro (REF=200 mg/L)
	TV	TV
BRV	970	823
FLE	62	237
NAP	1488	689

REF è il limite di potabilità secondo il D.lgs. 31/2001 ripreso dal D.lgs. 152/2006

Fino ai valori calcolati si può presumere che non ci sia contaminazione antropogenica e che l'origine sia geogenica (D.lgs. 30/2009)

Per Fe e Mn i valori più alti sono da considerarsi validi per condizioni riducenti.



## B1c2 Soil Hydrologic characterization – Coordinatore prof. Nunzio Romano

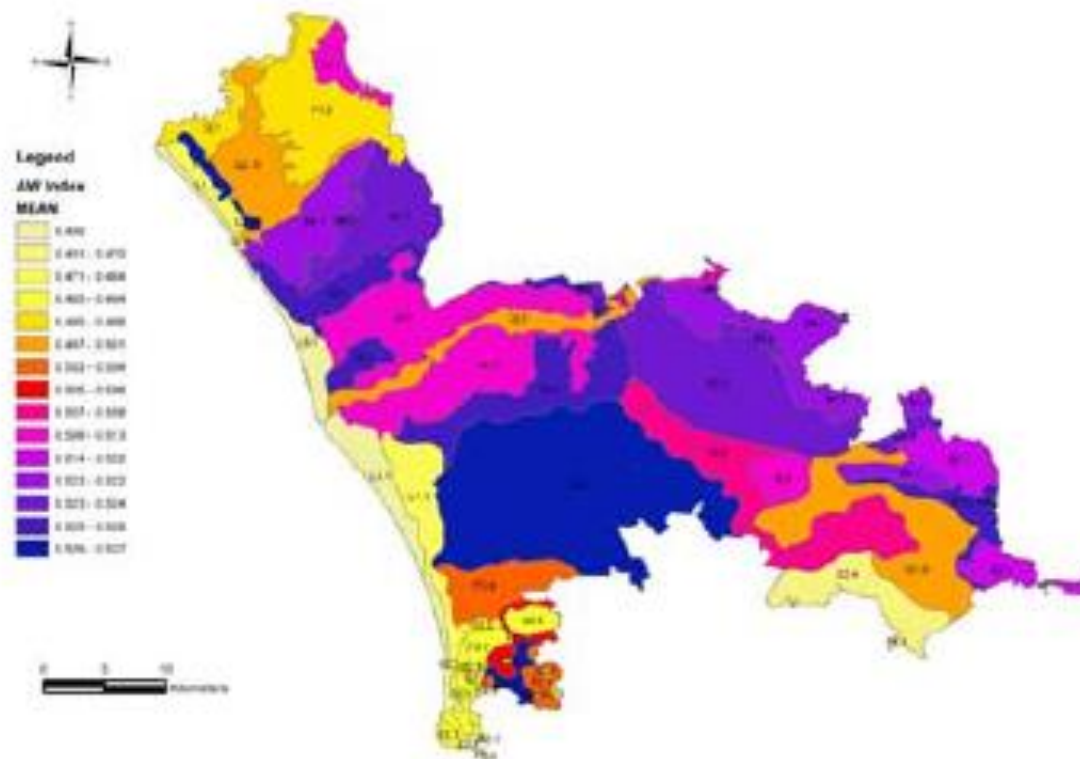
### Obiettivi

- Raccolta del dataset già a disposizione
- Riconoscimento unità pertinenti all'area del SIN nella “Carta dei suoli”.
- Determinazione delle proprietà idrauliche del suolo e caratterizzazione della loro variabilità spaziale.
- Caratterizzazione idraulica del suolo usando test sia di laboratorio che in situ alle differenti scale spaziali (locale e regionale).



B1c2 Soil Hydrologic characterization – Coordinatore prof. Nunzio Romano

- Carta delle aree omogenee per contenuto d'acqua disponibile (AW)





## **B1d: Human exposure and health assessment – Coordinatore Prof. Maurizio Manno**

### **A. HUMAN EXPOSURE**

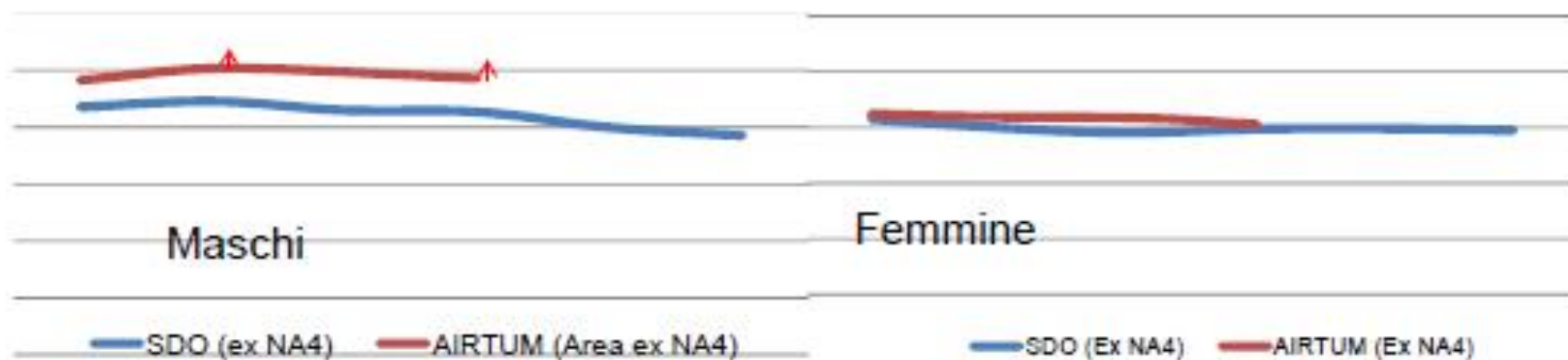
- Analisi del territorio ed individuazione di attività commerciali, attività industriali, discariche come potenziali sorgenti di fattori di rischio.
- Correlazione, ove possibile, fra (livelli di) fattori di rischio e patologie sulla base delle evidenze ottenute dallo studio epidemiologico (SDO e mortalità).
- Caratterizzazione del rischio nei comuni del SIN.

### **B. HEALTH ASSESSMENT**

- Dataset SDO (Schede di Dimissione Ospedaliera; ARSAN) periodo di riferimento 2003-2012; ricoveri per acuti dei residenti nei 77 comuni individuati dal SIN; presenza di patologie neoplastiche.
- Dataset mortalità (ISTAT numero dei decessi per patologia nei 77 Comuni), periodo di riferimento 1997-2010.
- Analisi statistica, Frequenze dei ricoveri incidenti dei pazienti con le principali patologie neoplastiche e cronico-degenerative nell'area nell'ultimo quinquennio; calcolo dei tassi di mortalità standardizzati per età nei 77 Comuni. Valutazione delle eventuali differenze dei singoli comuni rispetto al pattern regionale.



## B1d: Human exposure and health assessment – Coordinatore Prof. Maurizio Manno



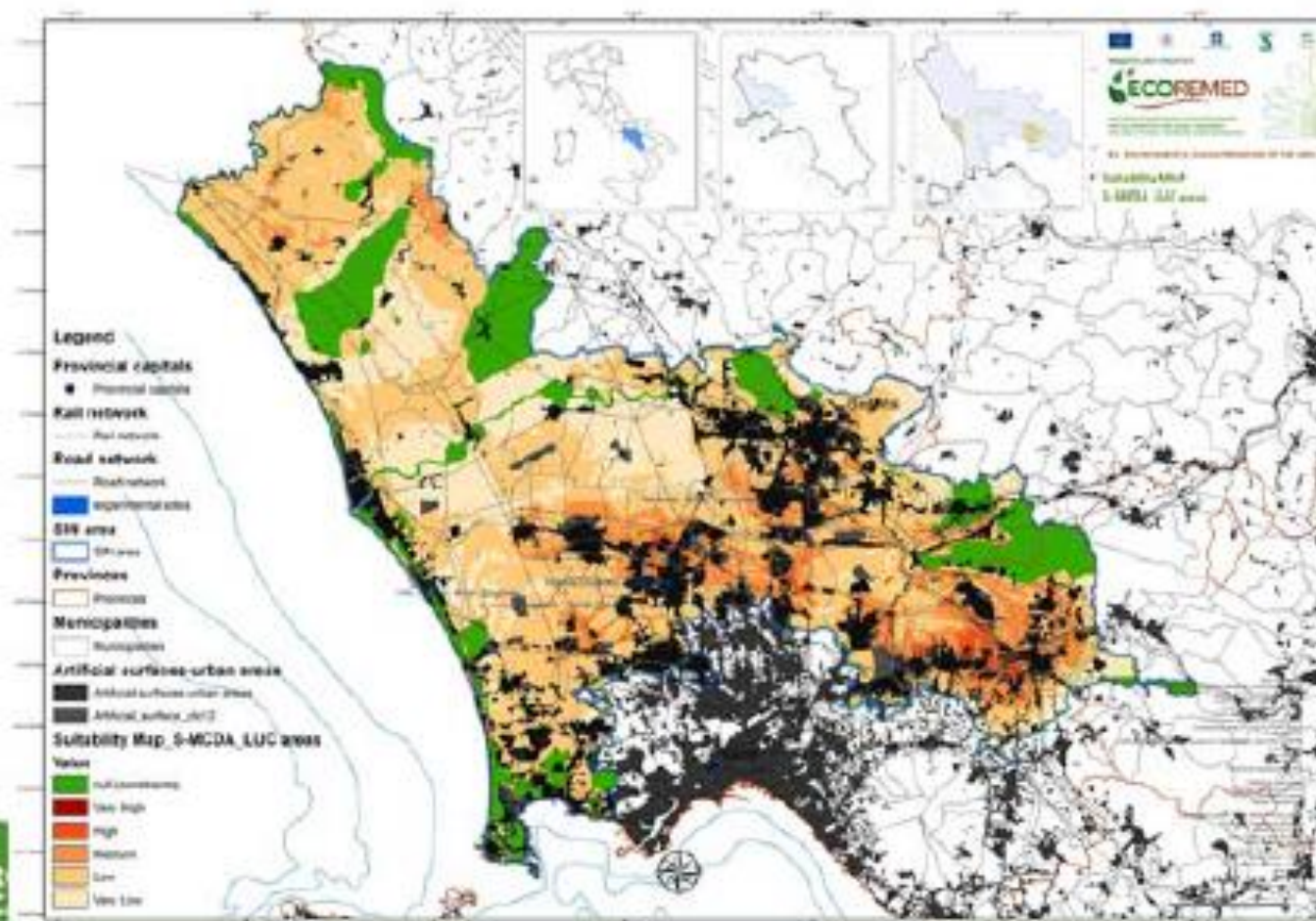
L'andamento delle SDO per i tumori rispecchia l'andamento di quello del registro tumori.

Rispetto allo studio *SENTIERI* che copre solo 19 comuni del SIN, con le SDO si può operare su un campione più ampio



B1e – Gis inventory of environmental conditions – Coordinatori Prof. Marina Rigillo - Prof. Lorenzo Boccia

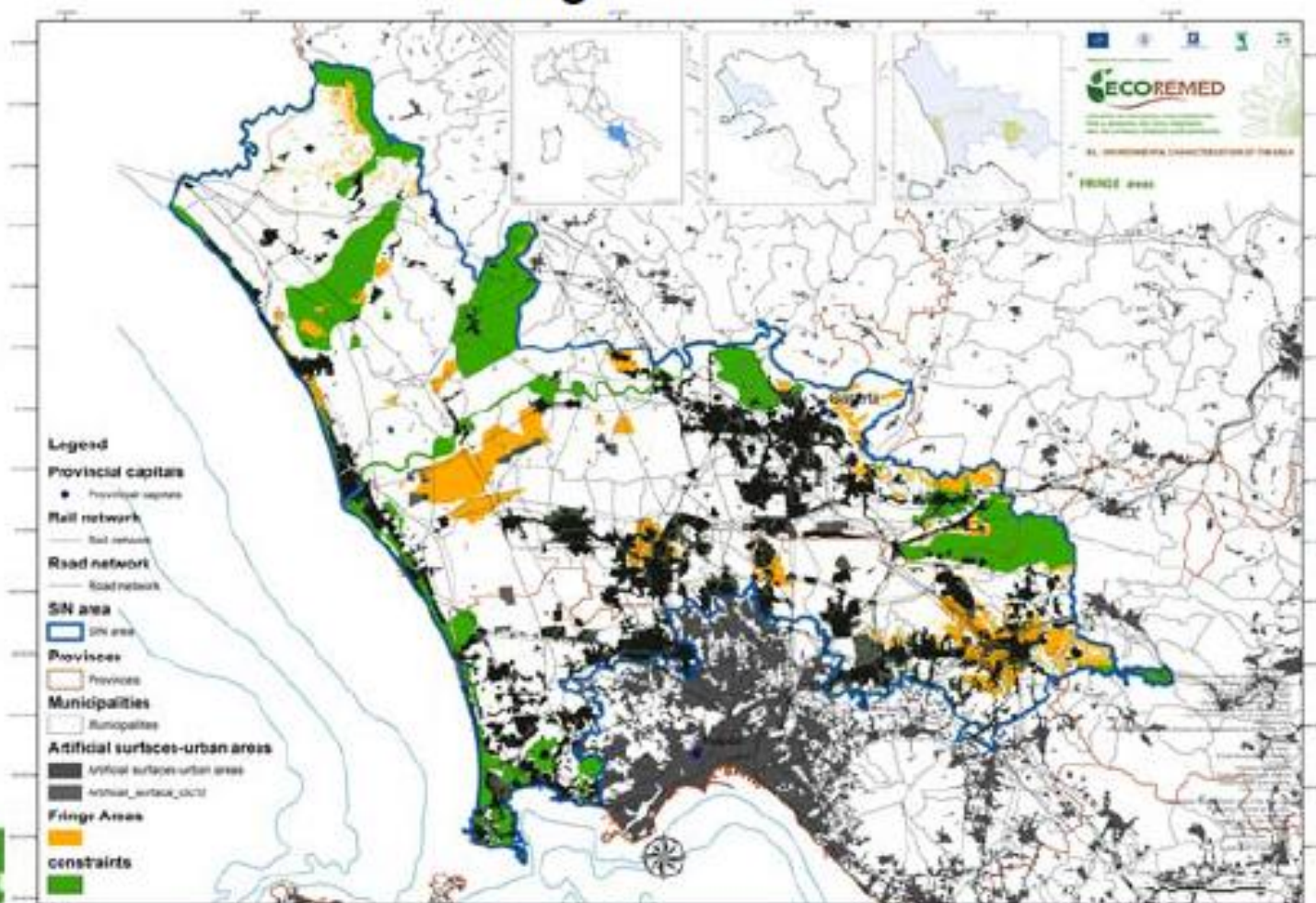
## Land Use Change VS no Food Suitability Map





B1e – Gis inventory of environmental conditions – Coordinatori Prof. Marina Rigillo - Prof. Lorenzo Boccia

## Fringe Areas

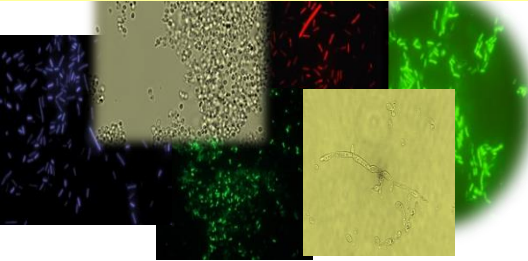


## **B2. VALIDAZIONE DEL PROTOCOLLO DI RISANAMENTO DEI SUOLI AGRICOLI NEI SITI PILOTA (N.Fiorentino CIRAM)**

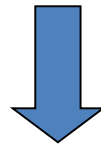




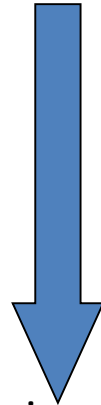
Le tecniche di *Bio-Phytoremediation* (l'azione principale del progetto ECOREMED) saranno usate per conservare la destinazione agricola del suolo e per ridurre il livello di rischio.



1) Estrazione, isolamento e caratterizzazione microflora biodegradatrice



2) Moltiplicazione



3) inoculazione in campo dei microbi che biodegradano gli **inquinanti organici (es. IPA, idrocarburi)**



4) il metabolismo microbico viene potenziato dalla fertilizzazione organica



5) e dalla sinergia con le radici degli apparati radicali delle piante



6) che assorbono la quota biodisponibile dei **metalli potenzialmente tossici**

MPATIBILI  
INATI  
AVERSANO

IMPLEN



# I SITI DEL PROGETTO: 1 TEVEROLA



**PRIMA**





**Dopo la rimozione dei rifiuti**





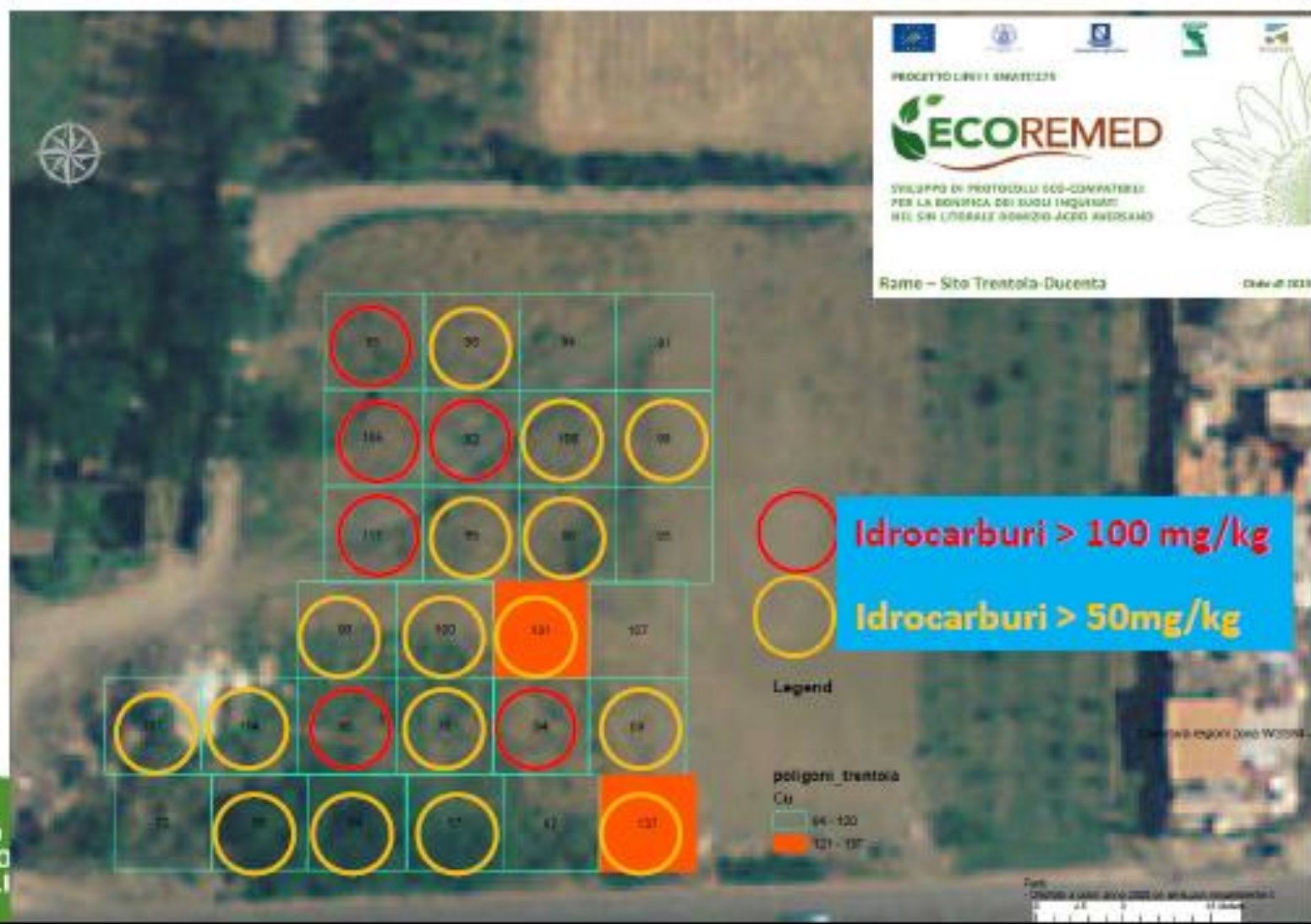


**Spietramento**  
**Estate 2013**





# Trentola-Ducenta: Cu, Zn, H C>12 (>CSC della 152/06)



## Distribuzione compost Inverno 2013



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





Giugno 2014



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

FOR AGRICULTURAL SOIL REMEDIATION IN LITORALE DOMIZIO-AGRO AVERSANO NIPS





**PRIMA**

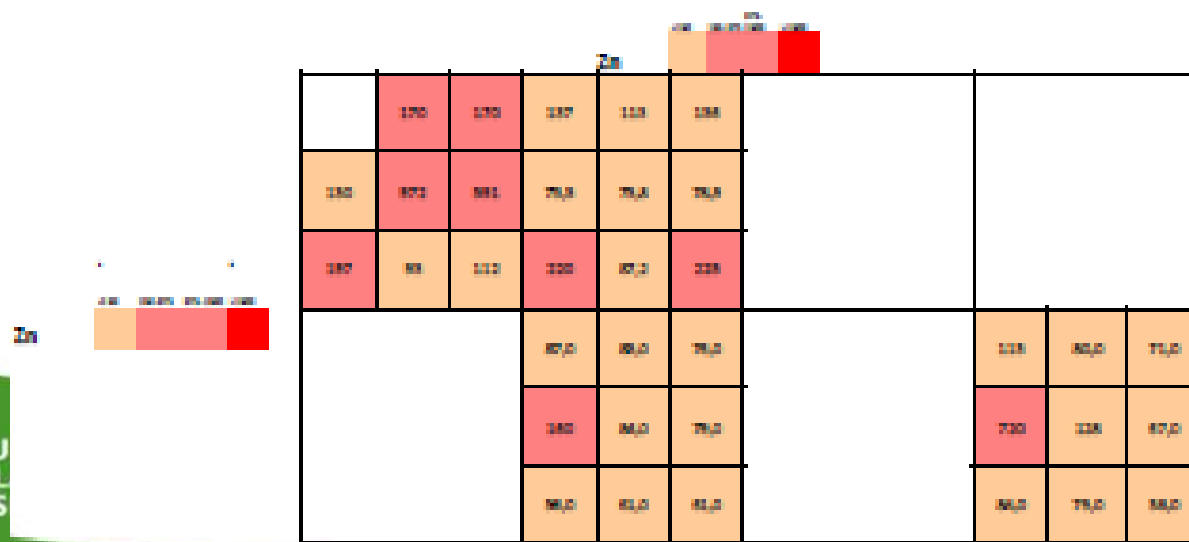




## Impianti Primavera 2014









**2014**



**2015**



# **I SITI DEL PROGETTO:** **3 Teverola**



**PRIMA**





## Dopo l'intervento di pulizia



Parametri	Sondaggio	Sondaggio	Sondaggio	Sondaggio	Sondaggio	Sondaggio	Sondaggio	Sondaggio	Sondaggio	Sondaggio	Sondaggio	Sondaggio	Sondaggio	Sondaggio
	T1/A	T2/A	T4/A	T5/A	T6/A	T7/A	T8/A	T9/A	T10/A	T11/A	T13/A	T14/A	T15/A	T16/A
	Profondità 0-0,30 m	Profondità 0-0,30 m	Profondità 0-0,30 m	Profondità 0-0,30 m	Profondità 0-0,30 m	Profondità 0-0,30 m	Profondità 0-0,30 m	Profondità 0-0,30 m	Profondità 0-0,30 m	Profondità 0-0,30 m	Profondità 0-0,30 m	Profondità 0-0,30 m	Profondità 0-0,30 m	Profondità 0-0,30 m
Antimonio (Sb)	1,08	0,69	0,91	1,62	1,22	1,09	0,66	0,93	0,58	0,81	1,00	0,6	0,47	0,55
Arsenico (As)	15,9	13,1	10,2	12,0	13,2	12,7	10,6	12,2	11,0	10,8	10,5	10,2	11,6	9,9
Berillio (Be)	6,17	6,66	4,30	5,88	5,82	6,88	5,24	6,06	5,06	4,20	4,55	4,43	5,42	4,41
Cadmio (Cd)	0,24	0,17	0,13	0,24	0,25	0,10	0,17	0,22	0,22	0,20	0,19	0,2	0,17	0,17
Cobalto (Co)	7,67	7,50	4,77	6,61	6,79	7,13	5,83	6,8	5,9	5,2	5,2	5,1	6,0	5,1
Cromo totale (Cr)	14	15	15	19	20	13	16	15	18	18	17	20,6	17	18
Mercurio (Hg)	0,08	0,10	0,09	0,11	0,12	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,1	0,11	0,10
Nichel (Ni)	7,1	7,6	5,5	7,0	7,0	7,0	5,9	6,6	6,6	5,6	6,0	5,9	7,1	5,9
Piombo (Pb)	39	40	26	44	39	32	34	35	36	28	29	31,7	35	29
Rame (Cu)	40,9	40,9	30,1	44,4	42,6	35,7	38,3	38,8	37,6	31,8	22,3	40,2	39,9	34,8
Selenio (Se)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Stagno (Sn)	3,72	3,44	2,64	3,61	3,72	2,50	2,02	2,52	2,96	1,47	2,18	2,26	2,63	2,08
Tallio (Tl)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Vanadio (V)	63	60	42	54	56	60	50	57	49	47	44	42,3	50	44
Zinco (Zn)	68,2	63,9	43,1	77,6	72,8	67,1	59,3	59,0	61,7	59,5	48,7	56,9	53,3	50,5
IDROCARBURI	////	////	////	////	////	////	////	////	////	////	////	////	////	////
Idrocarburi Pesanti (C10-C40) mg/kg	66,1	34,3	23,9	51,5	23,8	27,2	28,8	31,2	25,9	27,0	25,2	32,3	27,4	31,0







SVILUPPO DI PROTOCOLLI ECO-COMPATIBILI PER LA BONIFICA DEI SUOLI INQUINATI NELL'AREA LITORALE DOMIZIO-AGRO AVERSA

# SITI DEL PROGETTO:

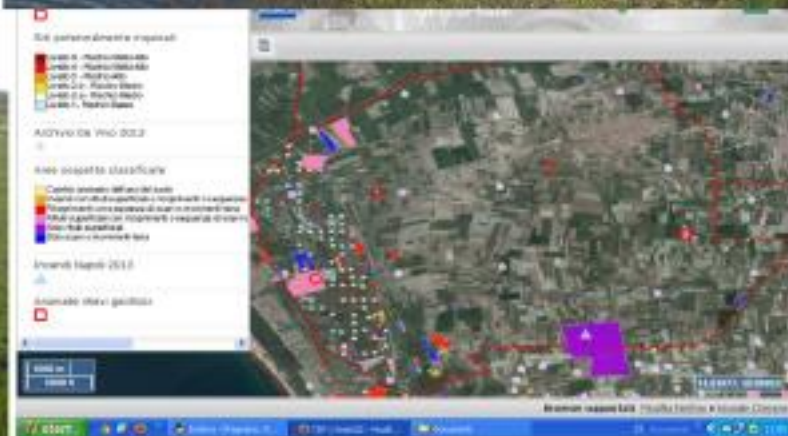
## 4 Villa Literno-Soglitelle

Parametri	Sondaggio SS-1	Sondaggio SS-2	Sondaggio SS-3	Sondaggio SS-4	Sondaggio SS-5	Sondaggio SS-6	Sondaggio SS-7	Sondaggio SS-8	Sondaggio SS-9	Sondaggio SS-10	Sondaggio SS-11	Sondaggio SS-12	Sondaggio SS-13	Sondaggio SS-14	Sondaggio SS-15	Sondaggio SS-16	Sondaggio SS-17	Sondaggio SS-18	Sondaggio SS-19
Profondità 0-0,20 m	Profondità 0-0,20 m	Profondità 0-0,20 m	Profondità 0-0,20 m	Profondità 0-0,20 m	Profondità 0-0,20 m	Profondità 0-0,20 m	Profondità 0-0,20 m	Profondità 0-0,20 m	Profondità 0-0,20 m	Profondità 0-0,20 m	Profondità 0-0,20 m	Profondità 0-0,20 m	Profondità 0-0,20 m	Profondità 0-0,20 m	Profondità 0-0,20 m	Profondità 0-0,20 m	Profondità 0-0,20 m	Profondità 0-0,20 m	Profondità 0-0,20 m
Attinente (Si)	3,87	3,57	3,74	4,75	4,28	3,67	3,51	3,32	2,43	3,32	3,99	3,97	3,53	2,45	2,93	4,47	3,56	2,81	
Arsenico (As)	17,0	15,3	15,2	17,4	22,4	25,6	14,6	15,1	21,0	12,5	12,7	12,0	11,4	10,7	10,0	11,0	10,1	13,6	
Berillio (Be)	3,54	3,49	3,45	4,79	3,24	3,06	3,72	3,14	3,45	4,24	3,48	3,69	3,82	3,28	3,47	3,77	4,05	3,98	
Cadmio (Cd)	0,36	0,40	0,36	0,42	0,37	0,35	0,33	0,36	0,28	0,33	0,31	0,34	0,34	0,35	0,32	0,32	0,33	0,36	
Cobalto (Co)	7,89	7,86	7,60	9,22	7,69	9,34	8,89	8,27	9,46	11,6	9,56	10,2	10,1	10,3	11,1	11,7	12,3	9,39	
Cromo totale (Cr)	130	171	130	200	150	187	174	160	181	144	175	175	182	179	181	134	134	182	
Mercurio (Hg)	0,12	0,12	0,12	0,12	0,16	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,13	
Nichel (Ni)	49,0	52,6	49,3	56,5	50,7	49,7	49,2	53,6	50,1	58,4	55,4	54,1	54,3	62,4	60,5	57,1	62,8	66,5	
Piombo (Pb)	206	206	194	205	140	183	184	187	140	189	90	90	163	139	148	207	160	134	
Rame (Cu)	31,3	31,0	29,5	33,9	28,0	30,3	30,3	34,9	31,6	35,1	28,6	31,5	30,5	31,5	32,3	33,5	34,2	35,3	
Selenio (Se)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Sodio (Na)	3,14	4,10	9,42	3,31	3,20	3,34	3,39	3,58	3,13	3,99	2,90	3,27	3,19	2,81	2,81	5,52	5,14	5,29	
Tallio (Tl)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Vanadio (V)	164	148	149	208	150	182	138	122	141	142	121	134	128	117	128	138	145	157	
Zinco (Zn)	65,2	68,2	62,7	79,6	61,5	68,8	72,3	67,5	68,7	82,3	67,5	74,4	79,9	76,0	76,9	82,1	79,0	79,3	
ISOCARBURI																			

Microcarburi Pesanti (C10+CBT) in %







20/11/2014



18/06/2013

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

SVILUPPO  
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

FOR AGRICULTURAL SOIL REMEDIATION  
IN LITORALE DOMIZIO-AGRO AVERSANO NIPS







**Scavo e impianto rizomi Phragmites  
Aprile 2015**





**Irrigazione post-impianto  
dell'eucalipto  
Aprile 2015**





## B2a TECNICA DI BIORISANAMENTO

**Resp.: Prof.ssa Olimpia Pepe, Dip. Agraria (Università di Napoli Federico II)**

**Introduzione di microrganismi selezionati per il trattamento dei suoli contaminati.**

**Approccio ecologico per l'individuazione di specifiche popolazioni microbiche dominanti presenti in ecosistemi naturali contaminati.**



## Strategia usata

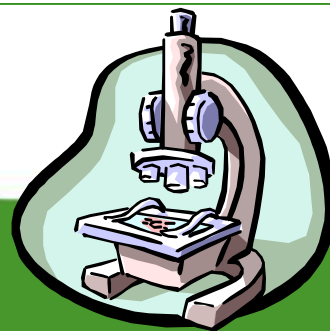


**1) Prelievo di campioni di suolo dai siti contaminati**

**2) Isolamento mirato di isolati microbici biodegradatori  
(substrati solidi minimi selettivi e differenziali)**


**3) Selezione biotecnologica dei ceppi microbici isolati**

**4) Trattamento del suolo con consorzio microbico (*in situ*)**

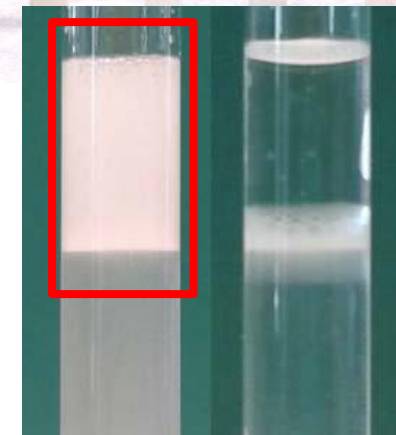
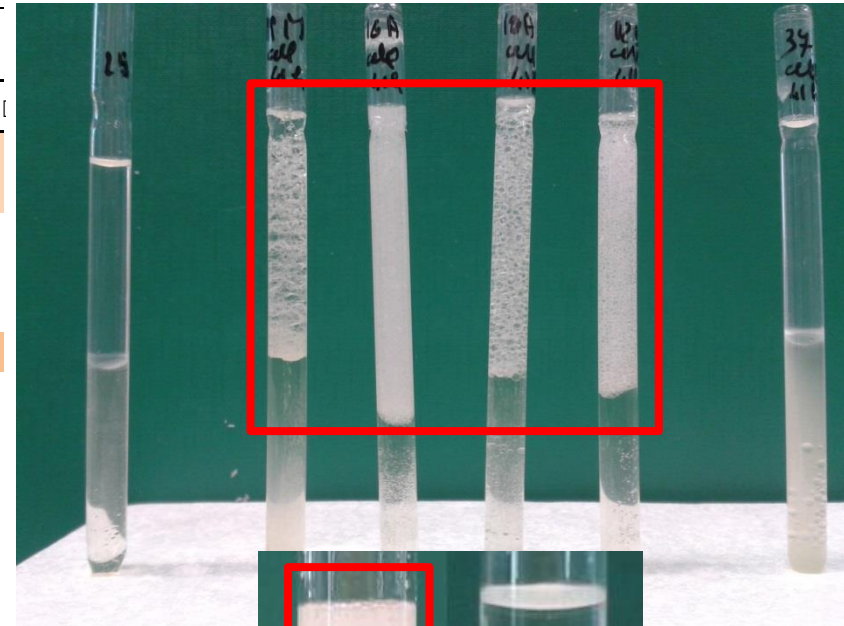




## Screening per attività emulsionante e produzione di biofilm

CEPPO <sup>®</sup>	Degradazione Fenantrene (%) <sup>®</sup>	Emulsione su PLV (EI) <sup>®</sup>	
		Cellule <sup>®</sup>	Surnatante <sup>®</sup>
 <i>Bordetella petrii</i> EL12B	70.7	0.94	0.94
<i>Advenella kashmirensis</i> EL16A	50.3	1.00	0.95
<i>Arthrobacter arilaitensis</i> EL10B2	54.4	0.00	0.00
<i>Pseudomonas brassicacearum</i> EL15	50	0.00	0.00
<i>Arthrobacter nicotianae</i> EL10A	12.9	1.00	0.00
<i>Pseudomonas putida</i> EL54	19.7	0.00	1.00
<i>Methylobacterium fujisawaense</i> EL1	35.2	0.00	0.00
<i>Bacillus megaterium</i> EL5	30.4	0.00	0.00
<i>Ochrobactrum intermedium</i> EL53	28.8	0.00	0.17
<i>Methylobacterium populi</i> EL2	25.0	0.00	0.00
<i>Bradyrhizobium japonicum</i> EL3	20.5	n.d.	n.d.
<i>Staphylococcus warneri</i> EL43B	18.0	0.09	0.24
<i>Xanthomonas campestris</i> EL37	17.4	0.00	0.00
<i>Paenibacillus</i> spp. EL16	16.3	0.00	0.54
<i>Azotobacter chroococcum</i> EL7	14.5	n.d.	n.d.
<i>Ochrobactrum anthropi</i> EL55A	0.0	0.14	0.00
<i>Kaistia granuli</i> EL6	0.0	0.00	0.00

EI: Indice di Emulsione; 1= emulsione totale; 0= nessuna emulsione.



Biofilm production

In collaborazione con il Prof. A. Di Donato e la Dott.ssa V. Cafaro  
 Dipartimento di Biologia, Univ. Degli Studi di Napoli Federico II



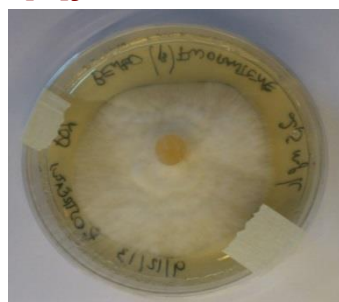
## ANALISI DELLE CAPACITÀ DEGRADATIVE DI COMPOSTI POLICICLICI AROMATICI (IPA) DA PARTE DI CEPPI FUNGINI

*Pleurotus ostreatus* MYA-2306 selezionato in base alla:

❖ **Capacità di crescita su Benz[b]fluorantene e Fenantrene**

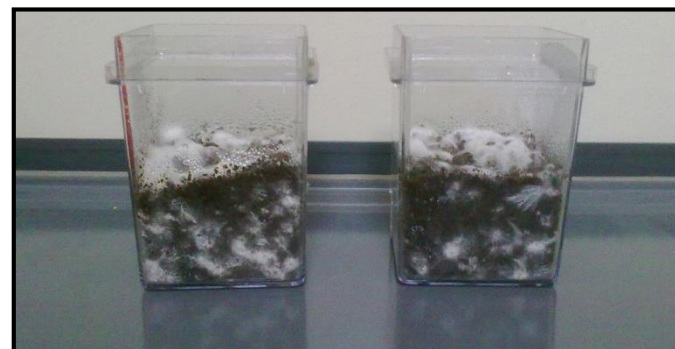


Controllo



Benz[b]fluorantene 2,5 ppm

❖ **Valutazione della capacità degradative con suolo contaminato.**



Attività degradativa di *Pleurotus ostreatus* "in vaso"



<b>Pyrene</b>
<b>Anthracene</b>
<b>Phenanthrene</b>
<b>Benz[a]anthracene</b>
<b>Benz[b]fluoranthene</b>
<b>Benz[k]fluoranthene</b>
<b>Benz[a]pyrene</b>

Composti IPA analizzati

**Azione B2b. resp. Prof.ssa Vincenza Faraco, Dip. Scienze Chimiche, Univ. Napoli Federico II**





Aprile 2015

Giugliano e Trentola



SVILUPPO  
PER LA BO  
NEL SIN LI

## Criteri dell'intervento di messa in sicurezza (quali sono i ruoli della vegetazione?):

- 1) Impedire fisicamente l'accesso e l'uso improprio dei suoli contaminati ed i connessi rischi per la salute grazie alla presenza stessa delle specie poliennali NON PABULARI (es. eucalyptus, canna), magari inerbite per impedire il sollevamento delle polveri.
- 2) Migliorare il paesaggio agrario e la fertilità dei suoli, conservando la destinazione (e funzione) agricola dei suoli contaminati
- 3) Non prevedere movimenti terra





- 4) Potenziare il metabolismo della microflora biodegradatrice degli inquinanti organici (effetto rizosfera)
- 5) Contribuire a estrarre la quota biodisponibile dei metalli PT dai suoli per ridurre il livello di rischio
- 6) **Restituire in tempi più o meno brevi detti suoli al tradizionale uso agricolo (es. ortofrutta) con fertilità fisico-chimica migliore**



7) Offrire agli Enti locali una tecnologia enormemente più economica ed ecocompatibile rispetto alle bonifiche ingegneristiche che costano circa **1-6 M di euro/ha** (contro i circa **100.000 euro/ha** previsti da questo progetto) e distruggono la fertilità dei suoli rendendoli non idonei all'agricoltura (ma pronti per nuove colate di cemento....).



IMPLEMENTATION OF ECO-COMPATIBLE PROTOCOLS  
 FOR AGRICULTURAL SOIL REMEDIATION  
 IN LITORALE DOMIZIO-AGRO AVERSAANO NIPS





**Sulla base della caratterizzazione (B1) dell'Agro Aversano gli obiettivi del progetto si sono modificati:**

**Uso della vegetazione per risanare aree agricole degradate dal punto di vista fisico e paesaggistico.**

**Il protocollo di bio e phytoremediation Eco remed (B2) sarà applicato in altre aree (Giugliano-San Giuseppeiello, Marcianise-Ecobat, Sulcis) per l'estrazione dei metalli pesanti e per la biodegradazione degli idrocarburi e IPA.**

**Per le azioni B3, B4,... si useranno le biomasse contaminate da altri siti (Marcianise-Ecobat)**

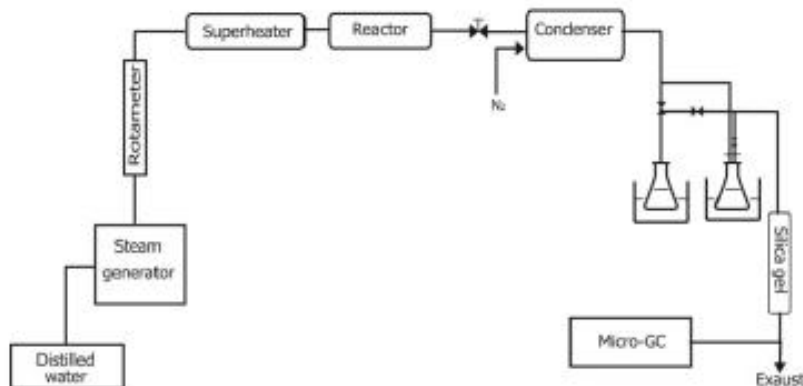
## B3 Use of contaminated biomass for energy production



Falciatrinciacaricatrice, per  
 la raccolta dell'Arundo  
 Donax



### B3<sub>a</sub> - Impianto sperimentale: Pirogassificatore semi-batch



Produzione

liquida  
 solida (biochar)  
 gassosa (syngas, H<sub>2</sub>)

Resp. S.Faugno, A. Cavaliere, D.Pirozzi (CIRAM)

**Biomasse dal sito Ecobat di Marcianise**





## Azione B4 Lavaggio degli HOT-SPOT altamente inquinati

- B4a) Estrazione con agenti chelanti e surfattanti;
- B4b) Trattamento fotocatalitico della soluzione di lavaggio per la degradazione degli organici ed il recupero dei metalli.



**Rame: Suoli di Giugliano**  
**Piombo: Suoli di Ecobat**

Resp. R.Andreozzi, Fabbricino (CIRAM)



## AZIONI DI MONITORAGGIO

**C1. Mobilità e biodisponibilità degli inquinanti (Salvatore Di Rosa, APRAC, Paola Adamo CIRAM)**

**C2. Biomonitoraggio (Simonetta Giordano, CIRAM) MUSCHI (Paola Adamo), MICROFLORA (Cinzia Faraco, Olimpia Pepe) e MICROFAUNA (Guerriero)**

**C3. Acque di Falda (Alfonso Corniello, CIRAM).**

**C4. Processi di conversione energetica (Stefania Pindozi, CIRAM)**

**C5. Cambiamenti di uso del suolo (Lorenzo Boccia e Mariana Rigillo, CIRAM).**

**C6. Flussi idrici nel sistema suolo-pianta atmosfera (Nunzio Romano, CIRAM).**

**C7. Impatti socio-economici (Gianni Cicia, CIRAM).**





# Le problematiche dell'agro Aversano: impatto economico sulle filiere

- nel 2013 l'export agroalimentare regionale ha registrato un incremento del 5,3% rispetto all'anno precedente, superiore al 4,7% registrato a livello nazionale; questo trend riguarda tutti i prodotti di punta, freschi e trasformati (conservate di pomodoro, pasta, mozzarella, ortaggi, patate). Alcune produzioni, come le fragole, hanno fatto registrare incrementi ancora più rilevanti (23%).



- Negli anni interessati dalla vicenda TdF, la gran parte delle aziende intervistate non ha registrato sensibili cali delle quantità vendute.
- Come effetto, sia della congiuntura economica che della crisi della TdF, le aziende hanno dovuto fronteggiare una diminuzione significativa dei prezzi di vendita soprattutto per  
**ortaggi e frutta**  
**tra il 25% e il 75%**

Per il **latte** alcune aziende hanno visto calare il prezzo del  
**25-50%.**





## Conclusioni

- L'unica parte dell'agricoltura della zona che è stata pesantemente colpita dalla campagna mediatica è **quella non strutturata**.
- Le aziende inserite in **filiera non organizzate** e senza una politica forte e moderna per il controllo qualità hanno subito un impatto negativo notevole. Questo, da quello che è emerso dagli incontri con gli operatori, si traduce non tanto con la mancata vendita della produzione quanto con l'imposizione di prezzi inferiori, tipici di una strategia speculativa.



Nei prossimi mesi saranno studiati gli impatti sul valore fondiario nelle aree di crisi e sulle manovre speculative che ne potrebbero derivare.





## AZIONI DI DISSEMINAZIONE

**D1. Redazione di un protocollo operativo in relazione al quadro normativo regionale** (Antonio di Gennaro, RISORSA Srl).

**D2. Informazione e comunicazione rivolta ad agricoltori e amministratori locali** (Amedeo D'Antonio, Regione Campania).

**D3. Formazione, informazione e comunicazione rivolta ad operatori, tecnici ed esperti** (Maurizio Giugni, CIRAM).

**[www.ecoremed.it](http://www.ecoremed.it)**  
(3000 visite al mese)

Fino ad oggi abbiamo  
partecipato a **120**  
incontri con  
popolazione, esperti,  
amministratori,....





## Summer school 2015

**"Acqua, alimentazione ed energia: i fondamenti nella definizione dei protocolli di biorisanamento dei suoli contaminati"**

**"Water, food and energy: the foundations for the definition of bioremediation protocols of polluted soil"**

[Download the Program](#)

### Theme

Water, energy and food are inextricably linked. Water is an input for producing agricultural goods in the fields and along the entire agro-food supply chain. Energy is required to produce and distribute water and food: to pump water from groundwater or surface water sources, to power tractors and irrigation machinery, and to process and transport agricultural goods. Agriculture is currently the largest user of water at the global level, accounting for 70% of total withdrawal. The food production and supply chain accounts for about 30% of total global energy consumption.

There are many synergies and trade-offs between water and energy use and food production. Using water to irrigate crops might promote food production but it can also reduce river flows and hydropower potential. Growing bioenergy crops under irrigated agriculture can increase overall water withdrawals and jeopardize food security. Converting surface irrigation into high efficiency pressurized irrigation may save water but may also result in higher energy use. Recognizing these synergies and balancing these trade-offs is central to jointly ensuring water, energy and food security.

### Objectives

First day: July 1, 2015

The importance of food water energy nexus in the bioremediation protocols.

Second day: July 2, 2015

Current status about joint work of all institutions involved the Pact for the so-called Land of Fires.

Third day: July 3, 2015

The impact of public policies on the territory and the experiences of the consortia and companies to overcome the crisis.

### Registration

The Participation is free. Is required the registration to the newsletter of the Ecoremed and mail with **application form** in attached at [info@ecoremed.it](mailto:info@ecoremed.it).

### Teaching material

Will be made available to participants subscribed to summer school.

- Notebook
- Pen
- Folder
- Lesson's slide

### Credits

The course is organized in 23 hours of classwork (teaching). This would correspond to ECTS credits depending on the University's policy and credit system.

Each student has the responsibility to verify with her/his own doctoral/master program if the credits derived from the School can be validated and to request the recognition of credits at



**E1. Gestione e monitoraggio del progetto** (Massimo Fagnano, CIRAM).

**E2. Networking con altri progetti** (Massimo Fagnano, CIRAM).

**E3. Attività dopo la fine del progetto** (Massimo Fagnano, CIRAM).



VALUTAZIONE DEL COMPOST DA REFLUI  
OLEARI PER LA FITOESTRAZIONE  
ASSISTITA (Laurino, SA) ([azione B2c](#))

## E2. Interazioni con altri progetti

CONSORZI MICROBICI PER LA BIODEGRADAZIONE  
DEGLI INQUINANTI ORGANICI E LO STIMOLO DELLA  
FITOESTRAZIONE (Brescia) ([Azione B2 a, b, c](#))



Muschi per il monitoraggio della qualità  
dell'aria ([az. C2, Adamo/Giordano](#))

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

Uso della sostanza organica (compost e/o fanghi)  
e della vegetazione per ripristinare la fertilità  
fisico-chimica e biologica dei suoli degradati (Pisa)



### E3. Prosecuzione attività dopo (!!!) la fine del progetto

Eco-Bat<sub>SpA</sub>



Caratterizzazione e fitostabilizzazione di un suolo industriale altamente inquinato da Piombo e Cadmio.

(l'analisi di rischio ha evidenziato un rischio inaccettabile di inalazione per il sollevamento di polveri contaminate).

(inizio lavori giugno 2015)

Oltre alla caratterizzazione di dettaglio, il sollevamento polveri sarà evitato mediante la stabilizzazione (fertilizzazione con compost) e la realizzazione di un pioppeto inerbito.

Il legname prodotto (presumibilmente contaminato) sarà riutilizzato nell'azienda stessa quale agente riducente nelle fornaci (in sostituzione del coke di petrolio) in cui fondono le batterie per riciclare il piombo.





# PROGRAMMA DI RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E RESTITUZIONE ALL'ORDINARIO USO AGRICOLO DELL'AREA S.GIUSEPPIELLO MEDIANTE APPLICAZIONE E VALIDAZIONE DEL PROTOCOLLO DI RISANAMENTO LIFE-ECOREMED



PROGRAMMA DI RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E RESTITUZIONE ALL'ORDINARIO USO AGRICOLO DELL'AREA S. GIUSEPPIELLO MEDIANTE APPLICAZIONE E VALIDAZIONE DEL PROTOCOLLO DI RISANAMENTO LIFE-ECOREMED

FASI OPERATIVE



"Interventi urgenti di messa in sicurezza e bonifica delle aree di Giugliano in Campania e dei Laghetti di Castelvolturno"  
OPCM 3849/2010 - legge n. 6/2014



Convenzione - Accordo di collaborazione tra Commissariato di Governo ex L. 6/2014 e SS. e l'Università degli Studi di Napoli "Federico II"  
nell'ambito del progetto LIFE "ECOREMED"

**PROGRAMMA DI RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E RESTITUZIONE ALL'ORDINARIO USO AGRICOLO DELL'AREA S. GIUSEPPIELLO  
MEDIANTE APPLICAZIONE E VALIDAZIONE DEL PROTOCOLLO DI RISANAMENTO LIFE-ECOREMED**



CIRAM - Università degli Studi di  
Napoli Federico II



LIFE11/ENV/IT/275 - Ecoremed







Carte satellitari 0-1 m del D.T. in formato da parte del Coordinatore di Gruppo



PLANIMETRIA STATO DI FATTO scale 1:1000

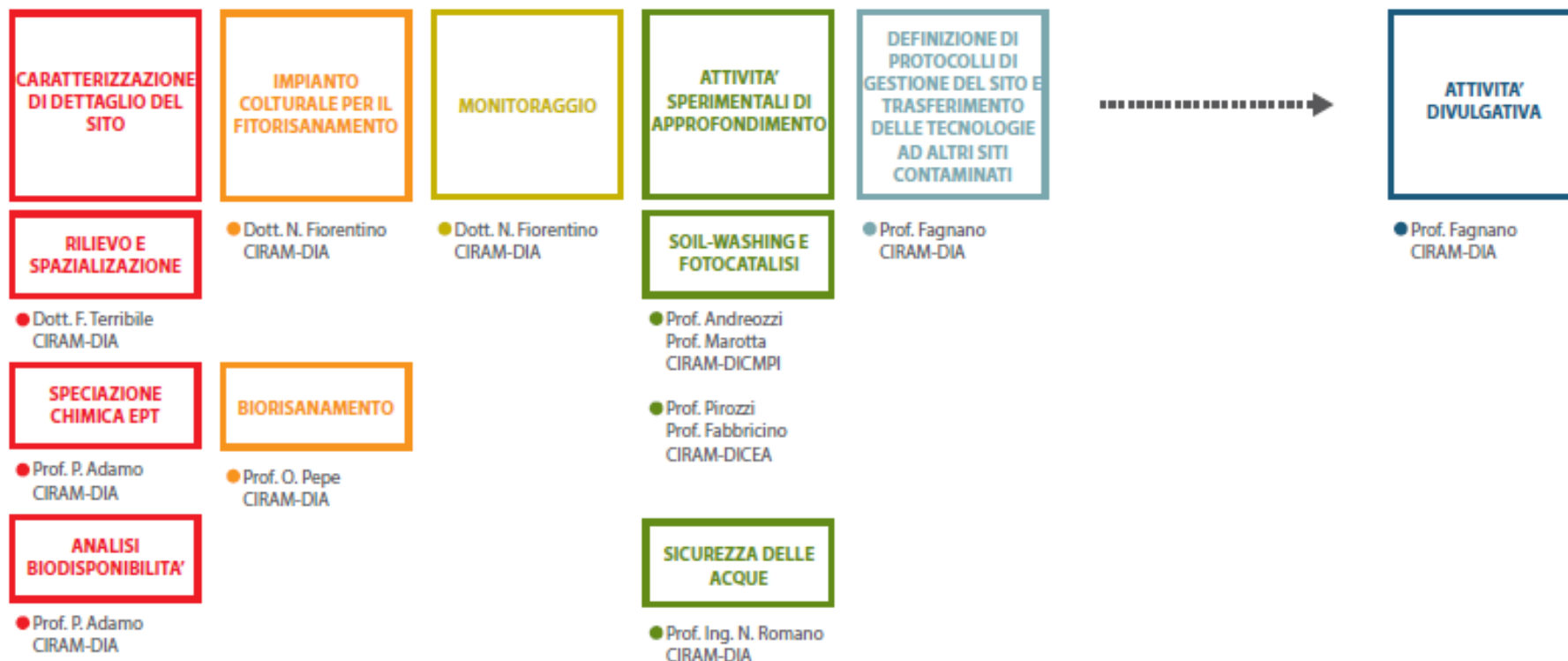


INQUADRAMENTO GENERALE scale 1:5000



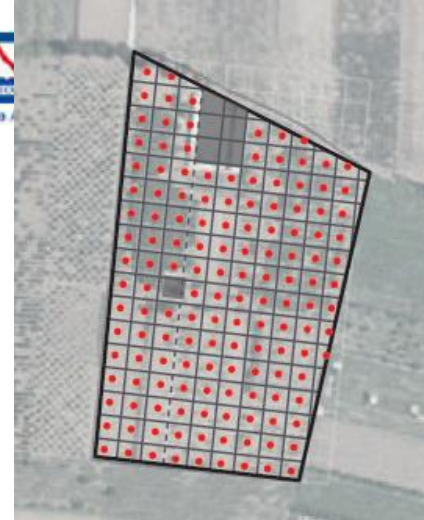
  	
<p>Conferenza di lavoro finalizzata al confronto tra i Comuni del territorio e il Consorzio di Gestione del Sito, al fine di definire le modalità di gestione del sito e di individuare le aree da destinare a uso agricolo e di conservazione.</p>	
	
<p>Conferenza di lavoro finalizzata al confronto tra i Comuni del territorio e il Consorzio di Gestione del Sito, al fine di definire le modalità di gestione del sito e di individuare le aree da destinare a uso agricolo e di conservazione.</p>	
<p><b>TAV. 01</b></p>	<p><b>PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E</b>  <b>INTEGRAZIONE ALL'ESISTENTE DEL SITO DI</b>  <b>INQUADRAMENTO ALL'ESISTENTE DEL SITO DI</b>  <b>INQUADRAMENTO ALL'ESISTENTE DEL SITO DI</b></p>
<p><b>VERB</b></p>	<p><b>INQUADRAMENTO GENERALE</b>  <b>INQUADRAMENTO GENERALE</b>  <b>INQUADRAMENTO GENERALE</b></p>
<p><b>INQUADRAMENTO GENERALE</b>  <b>INQUADRAMENTO GENERALE</b>  <b>INQUADRAMENTO GENERALE</b></p>	<p><b>INQUADRAMENTO GENERALE</b>  <b>INQUADRAMENTO GENERALE</b>  <b>INQUADRAMENTO GENERALE</b></p>
<p><b>INQUADRAMENTO GENERALE</b>  <b>INQUADRAMENTO GENERALE</b>  <b>INQUADRAMENTO GENERALE</b></p>	











## A. CARATTERIZZAZIONE DI DETTAGLIO DELLA QUALITÀ DEI SUOLI

Rilievo e spazializzazione di dettaglio (F. Terribile)

Analisi per Be, Cr, Cu, Sn, Pb, Zn e idrocarburi C>12 (P.Adamo)

Analisi biodisponibilità e speciazione chimica EPT (P.Adamo)

## B. APPLICAZIONE E VALIDAZIONE DEL PROTOCOLLO LIFE-ECOREMED NELLE AREE A DIVERSA TIPOLOGIA DI INQUINAMENTO

Gestione agronomica degli impianti di phytoremediation (N. Fiorentino)

Monitoraggio chimico-biologico suoli e vegetazione (N. Fiorentino)

Biorisanamento delle aree contaminate da H C>12 (O.Pepe)

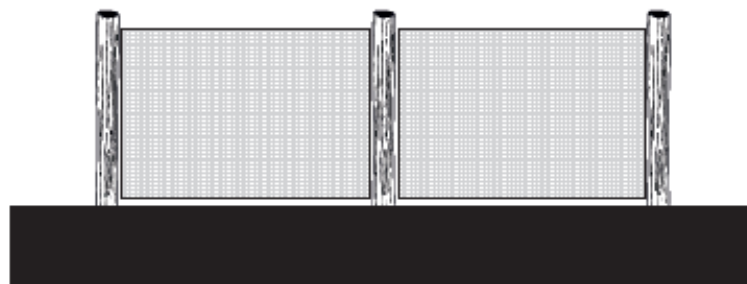
Ottimizzazione del trattamento di suoli hot spot con "soil washing" e di fotocatalisi (R. Andreozzi/Pirozzi)

## C. UTILIZZAZIONE DELLE ACQUE DI FALDA

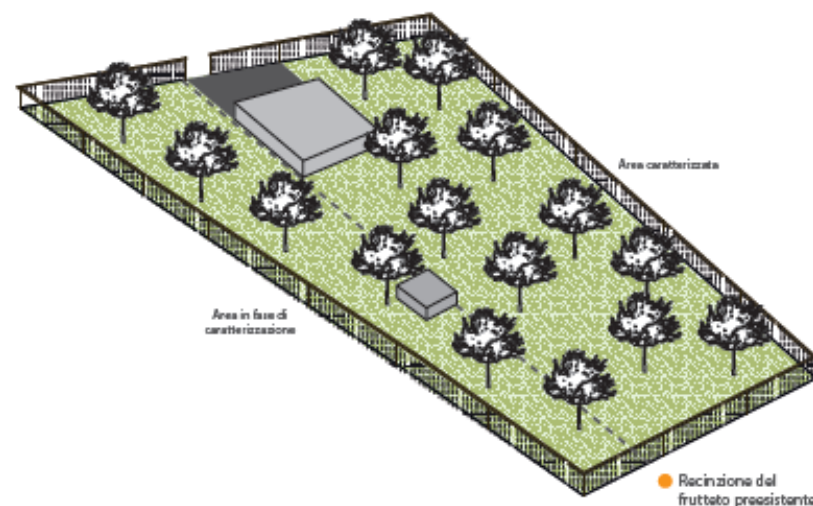
Valutazione delle tecniche di trattamento per garantire l'idoneità all'uso irriguo delle acque di falda contaminate da COV (N.Romano)



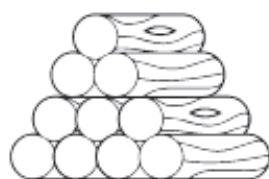
## 1 \_recinzione e allestimento del sito



- Dettaglio recinzione realizzata in pali di castagno scortecciati naturali e rete metallica

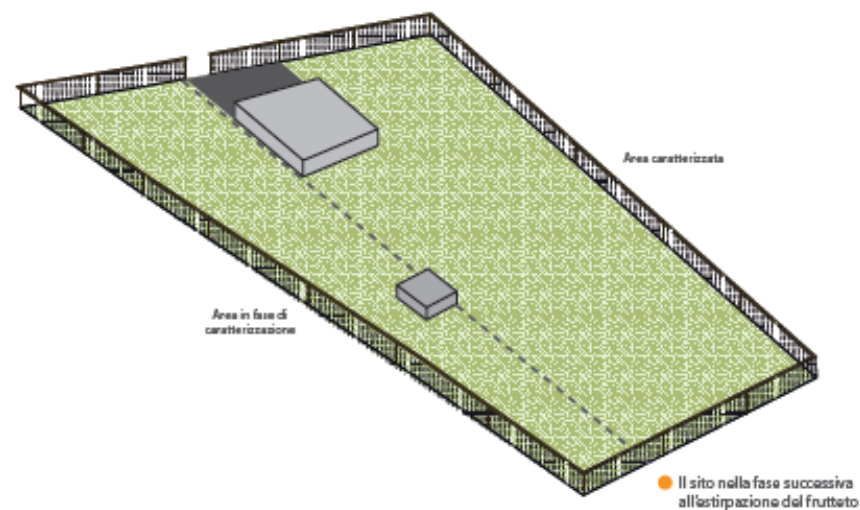


## 2 \_estirpazione del materiale legnoso presente, analisi e idoneo smaltimento



VALORIZZAZIONE

DISCARICA



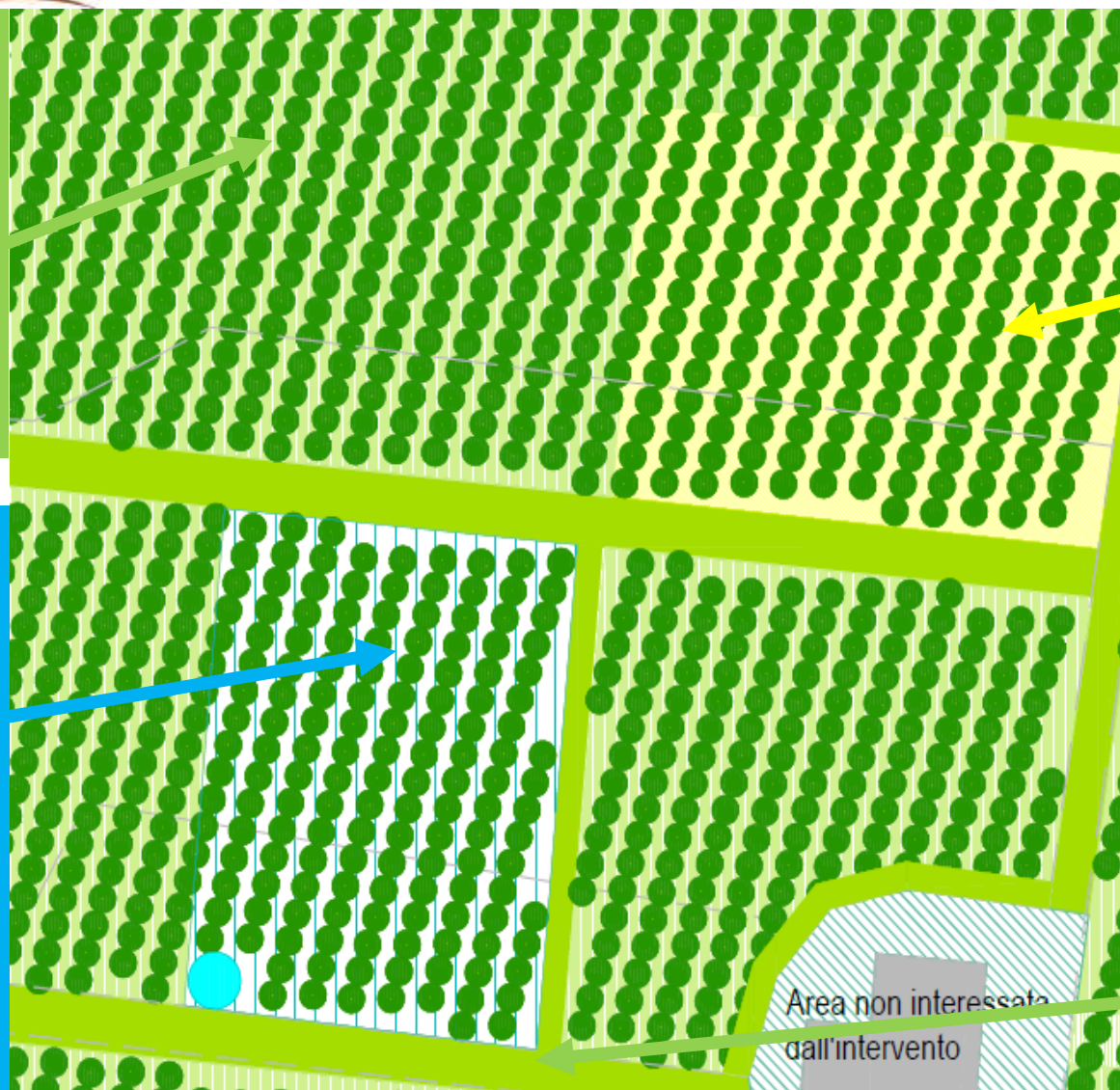


**Pioppeto (3x1)**  
 inerbito con  
*F.rubra* e  
*C.dactylon*

per impedire il  
 sollevamento  
 polveri

**Impianto di  
 micro-irrigazione  
 (sprayer)**

per seguire nel  
 tempo la  
 (foto)degradazione  
 dei COV e per  
 valutare l'idoneità  
 delle acque all'uso  
 irriguo



Aree con  
*Brassica juncea*  
 ad alta affinità  
 con il cromo

per ulteriore  
 conferma di  
 quando è finito il  
 rischio di  
 assorbimento del  
 Cromo  
 biodisponibile da  
 parte delle colture

**Viabilità di  
 servizio inerbita  
 con *F.rubra* e  
*C.dactylon***

per impedire il  
 sollevamento  
 polveri

## OBIETTIVI

### A. CARATTERIZZAZIONE DI DETTAGLIO DELLA QUALITÀ DEI SUOLI

Quantificare con precisione le superfici ed i volumi di suolo inquinato

Definire i rischi per la salute umana (BIODISPONIBILITA': ingresso nella catena alimentare/  
GRANULOMETRIA: sollevamento polveri e inalazione, MOBILITA': lisciviazione e inquinamento della falda,.....)

### B. APPLICAZIONE E VALIDAZIONE DEL PROTOCOLLO LIFE-ECOREMED NELLE AREE A DIVERSA TIPOLOGIA DI INQUINAMENTO

Coltivare piante (PIOPI, BRASSICACEE E PRATO STABILE) per l'eliminazione progressiva della eventuale quota di Cromo biodisponibile e per impedire il sollevamento delle polveri

Stimolare la Biodegradazione degli idrocarburi con inoculazione di ceppi autoctoni di funghi e batteri

Monitorare annualmente il contenuto di inquinanti in suoli e vegetazione per verificare quando il rischio di ingresso degli inquinanti nella catena alimentare sarà prossimo allo zero.





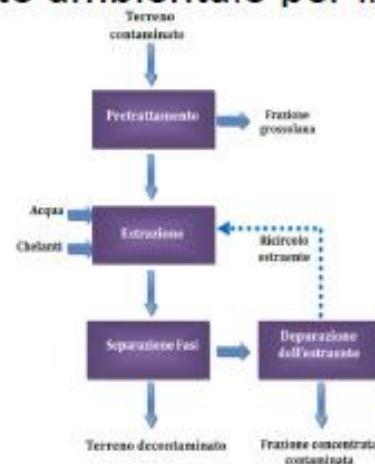


Il Cromo viene assorbito prevalentemente come cromato ( $\text{CrO}_4^{--}$ ) soprattutto da piante con alti assorbimenti di solfati ( $\text{SO}_4^{--}$ ) = Brassicacee (B. Juncea)

**Per attestare, oltre ogni ragionevole dubbio, quando sarà prossimo allo zero il rischio di assorbimento di Cromo da parte delle piante alleviamo anche specie con particolare affinità con il Cromo.**

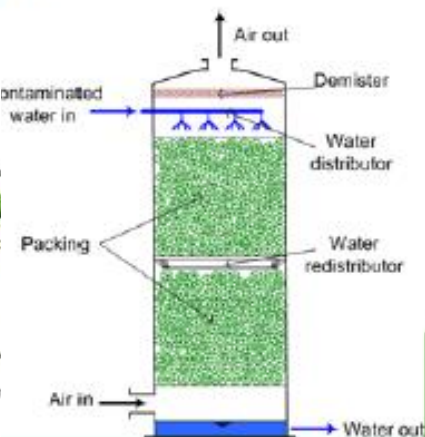
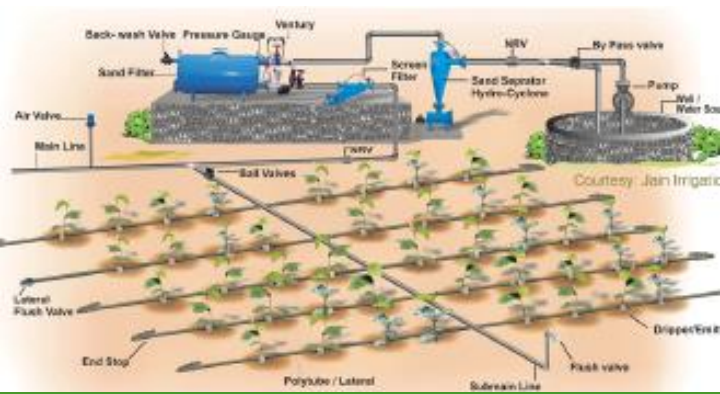


Progettare ed ottimizzare la tecnologia a minore impatto ambientale per il lavaggio degli eventuali hot spot di suolo altamente inquinato.



## C. UTILIZZAZIONE DELLE ACQUE DI FALDA

Valutazione delle tecniche di trattamento (STRIPPAGGIO) per garantire l'idoneità all'uso irriguo delle acque di falda contaminate da COV (IMPIANTO DI IRRIGAZIONE CON MICROSPRAYERS) e monitoraggio del movimento di soluti.



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

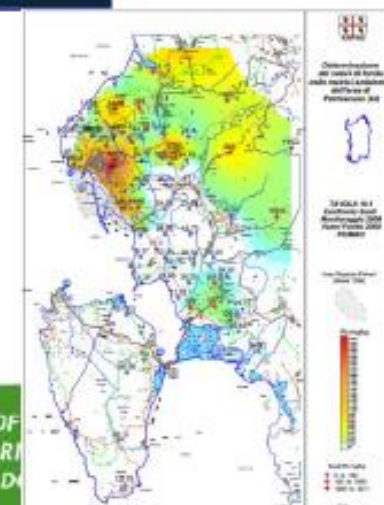


Proposta di partecipazione ad un progetto per la Sardegna per utilizzare le biomasse (canna comune) coltivate su suoli inquinati per produrre bioplastiche, grazie al fatto che **le piante accumulano gli inquinanti nelle radici (da raccogliere e smaltire a fine ciclo), mentre la parte aerea (canne) non risulta contaminata.**

**LIFE ETOH-REMEDI**



**APPLICAZIONE DEL PROTOCOLLO ECOREMED PER LA COLTIVAZIONE BIOMASSE PER LA CHIMICA VERDE IN AREE VERAMENTE CONTAMINATE DA PIOMBO NELL'AREA DEL SULCIS (sarà presentato ad ottobre 2015)**



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

**IMPLEMENTATION OF FOR AGRICULTURE IN LITORALE DI**

# PRIMI RISULTATI GIA' OTTENUTI

La normativa nazionale (Regolamento per le aree agricole) cui stiamo lavorando sarà basata su:

- Contenuti di metalli biodisponibili (azione C1),
- Definizione valori di fondo (azione B1b),
- Bio- e Phyto-remediation come tecniche esclusive di risanamento dei suoli agricoli (azione B2).
- Applicazione del protocollo Ecoremed in altre aree fuori dal progetto (Giugliano-San Giuseppiello, Marcianise-Ecobat, Sulcis) (azione B2, B3, B4, C1, C3, C6).



## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE:

- 1) I suoli agricoli inquinati nell'agro aversano sono pochissimi (e le produzioni agricole non sono contaminate)
- 2) Ci sono moltissimi interessi dietro la distruzione della nostra agricoltura (quote mercato, speculazione sui prezzi, speculazione edilizia,.....)
- 3) Le aree degradate o contaminate non agricole (strade con rifiuti, discariche, regi lagni, aree industriali, .....), sono molte e sono ben note
- 4) C'è bisogno di un'intensa campagna di educazione/sensibilizzazione e di pulizia del territorio e di risanamento del paesaggio delle aree degradate.

*...GRAZIE DELL'ATTENZIONE....*

