



PROGETTO LIFE11 ENV/IT/275



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

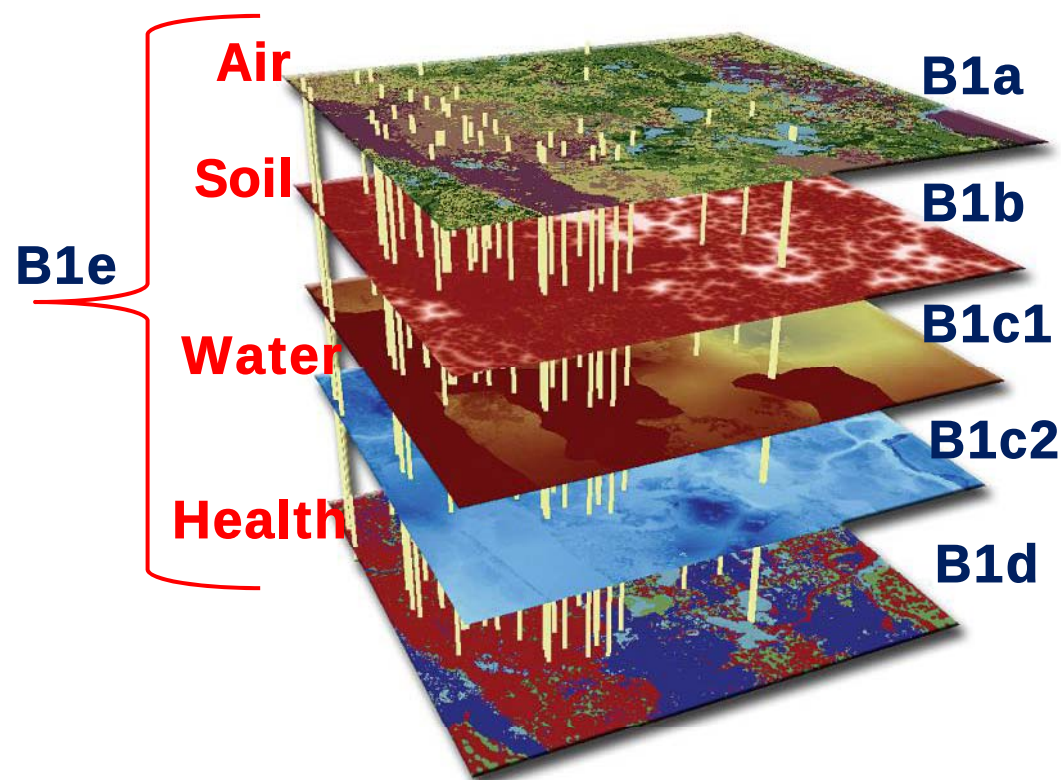
**IMPLEMENTATION OF ECO-COMPATIBLE PROTOCOLS FOR AGRICULTURAL SOIL
REMEDIATION IN LITORALE DOMIZIO-AGRO AVERSANO NIPS**

Azione B1

Caratterizzazione ambientale del territorio
Coordinatrice prof.ssa Daniela Ducci



**L'azione B1
“Caratterizzazione
ambientale del
territorio” ha
prodotto a Dicembre
2014 l’inventario GIS**



Activities

ACTION B1: ENVIRONMENTAL CHARACTERIZATION OF THE AREA

Report on laboratory methods and cartography

ACTION B1b: Geochemical characterization of agricultural soil

Distribution of pollutants in the Agro-Aversano Litorale Domizio soils

ACTION B1c: Hydrological and hydrogeological characterization

Distribution of pollutants in the Agro-Aversano Litorale Domizio groundwaters

Valori di fondo naturale degli ioni F, As, Mn e Fe nelle acque di falda dell'area a N e Nord est di Napoli



LIFE11/ENV/IT/275

ACTION B1

ENVIRONMENTAL CHARACTERIZATION OF THE AREA

Report su metodi di laboratorio e di cartografia

A cura di:

Con la partecipazione di:

Per maggiori informazioni:

<http://www.ecoremed.it>

<http://ec.europa.eu/environment/life/index.htm>

Segreteria Tel: 0812534646

www.ecoremed.it



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

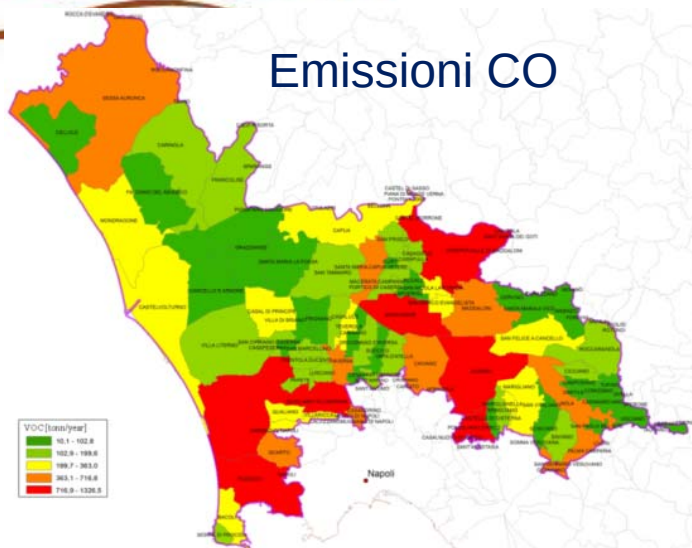
Coordinatore prof. Adolfo Senatore

Obiettivi

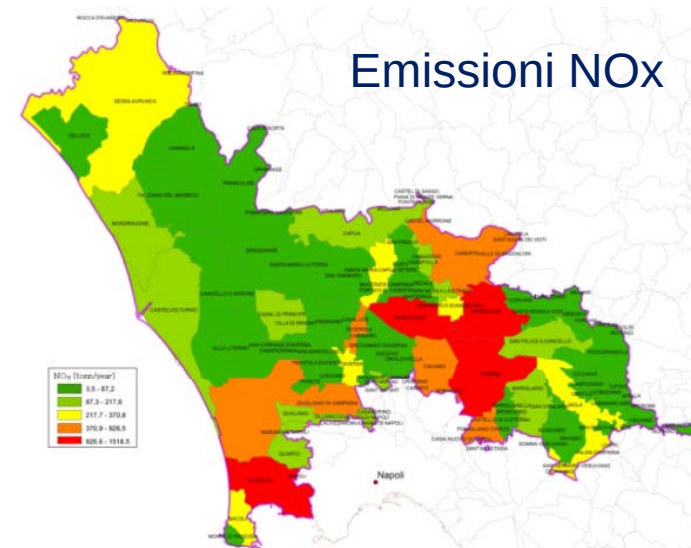
- **Censimento e caratterizzazione delle sorgenti di inquinamento atmosferico (puntuali, lineari e diffuse) del settore industriale, civile e del trasporto stradale che insistono sul SIN.**
- **Stima dei livelli emissivi annui degli inquinanti principali e dei metalli pesanti provenienti dalle stesse sorgenti (Inventario delle Emissioni).**
- **Analisi della dispersione atmosferica degli inquinanti nell'area SIN Campania**
- **Allestimento layers GIS con disaggregazione spaziale a livello comunale**



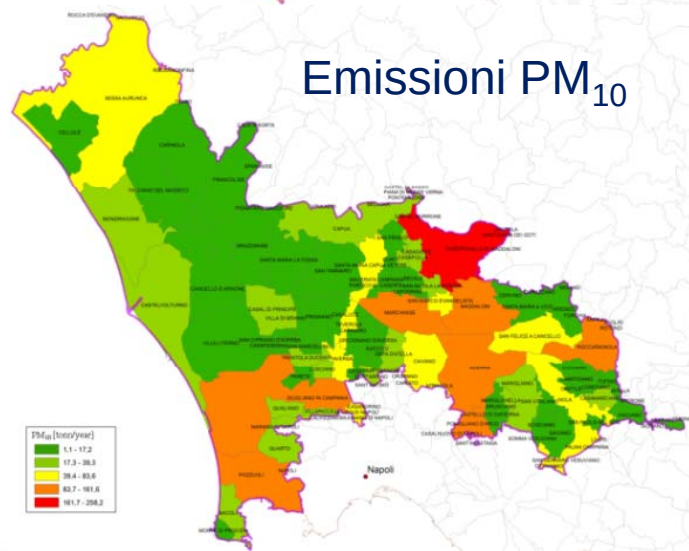
Emissioni CO



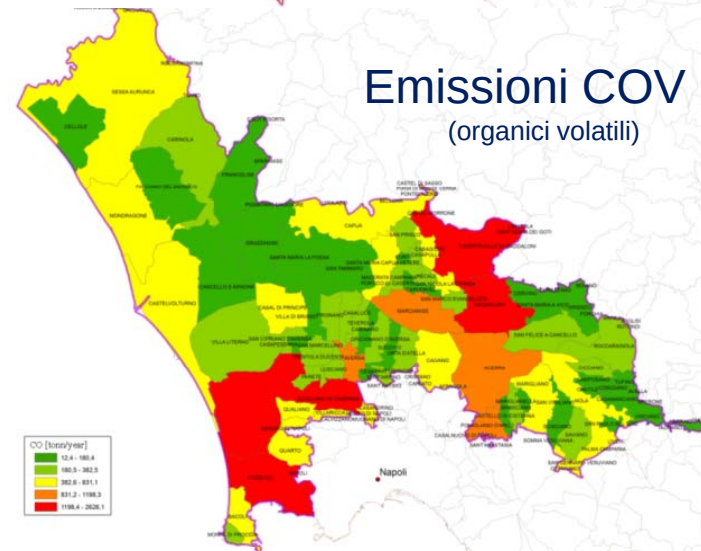
Emissioni NOx



Emissioni PM₁₀



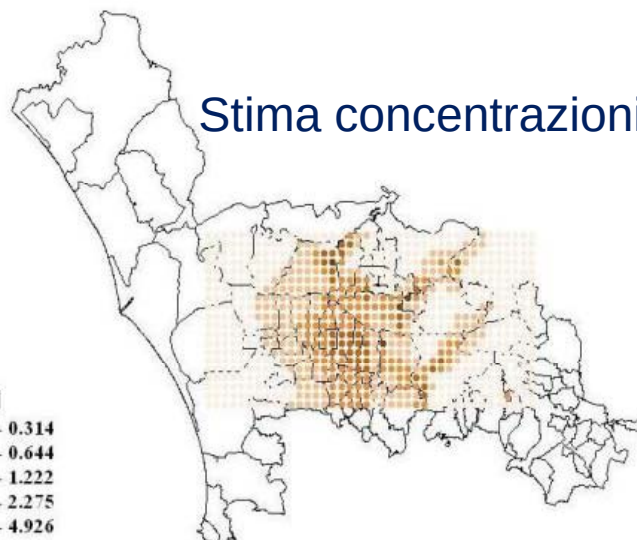
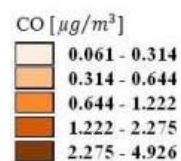
Emissioni COV (organici volatili)



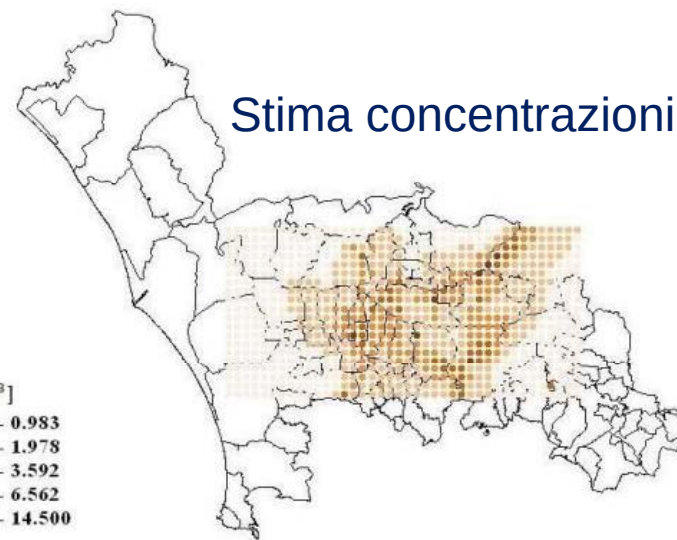
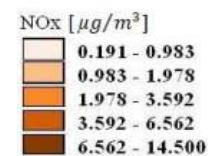
- Il traffico veicolare ha un ruolo fondamentale nelle emissioni
- Con il modello di dispersione atmosferica ISC (Industrial Source Complex) dell'United States Environmental Protection Agency (USEPA) sono state stimate le concentrazioni a 2 m dal suolo, ipotizzando una maglia di 1km*1km, di recettori virtuali



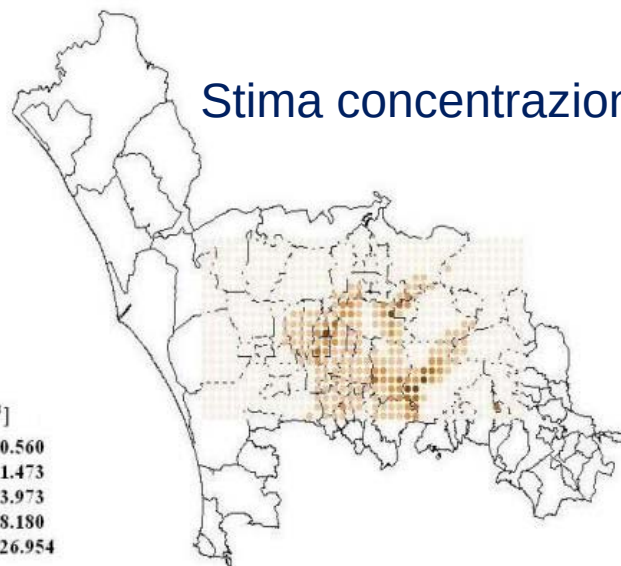
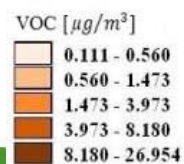
Stima concentrazioni CO



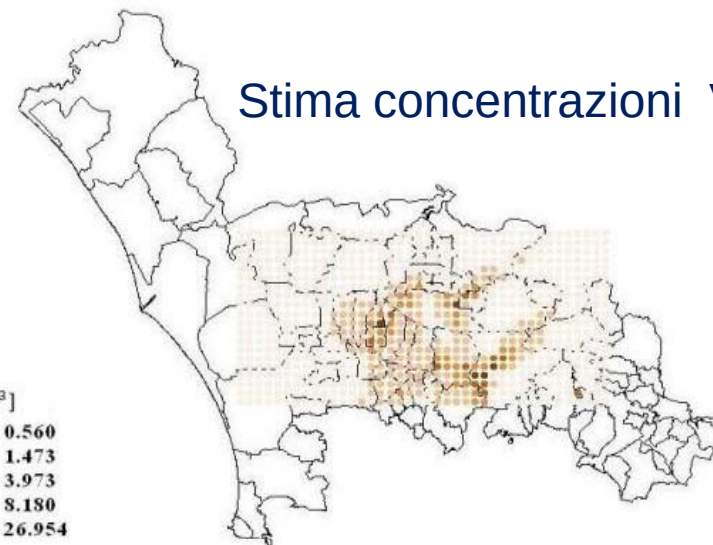
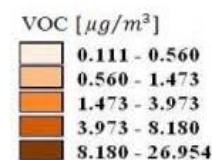
Stima concentrazioni NOx



Stima concentrazioni PM



Stima concentrazioni VOC



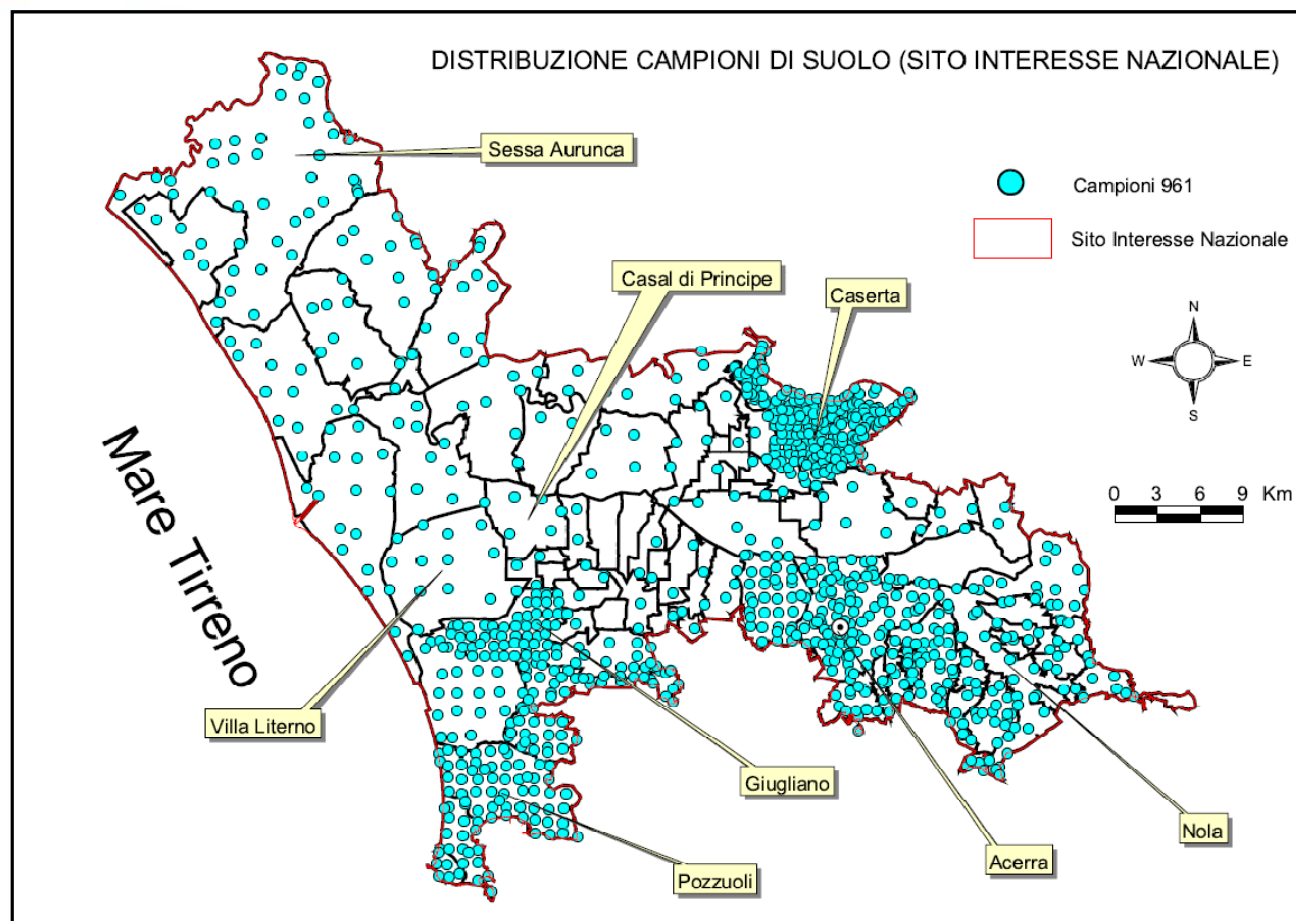
B1b Geochemical characterization of agricultural soils

Coordinatori prof. Stefano Albanese– prof. Benedetto de Vivo

Obiettivi

- **Raccolta ed organizzazione dei dati geochimici pregressi disponibili**
- **Cartografia geochimica dei suoli dell'area SIN**
- **Definizione dei tenori di fondo**
- **Indagini isotopiche su campioni selezionati per la determinazione delle sorgenti**
- **Analisi di rischio ambientale**





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

Le analisi chimiche per i *campioni pregressi* di suolo hanno determinato le concentrazioni di *39 elementi chimici*:

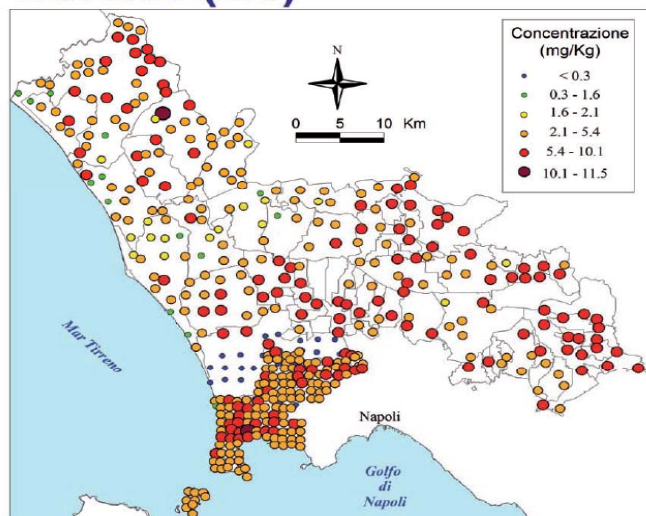
Ag, Al, As, Au, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, Hg, K, La, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Sc, Se, Sn, Sr, Te, Th, Ti, Tl, U, V, W, Zn

Le analisi chimiche che hanno interessato *48 campioni di suolo superficiale e 13 di mais prelevati in fase follow up* hanno determinato le concentrazioni di 53 elementi chimici:

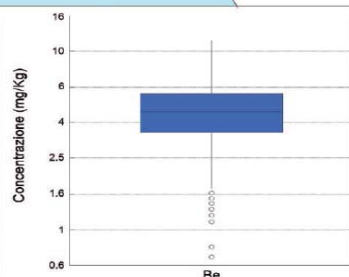
Mo, Cu, Pb, Zn, Ag, Ni, Co, Mn, Fe, As, U, Au, Th, Sr, Cd, Sb, Bi, V, Ca, P, La, Cr, Mg, Ba, Ti, B, Al, Na, K, W, Sc, Tl, S, Hg, Se, Te, Ga, Cs, Ge, Hf, Nb, Rb, Sn, Ta, Zr, Y, Ce, In, Re, Be, Li, Pd, Pt.



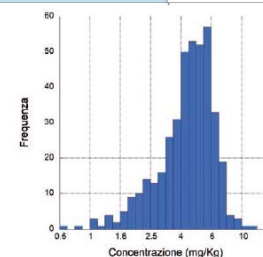
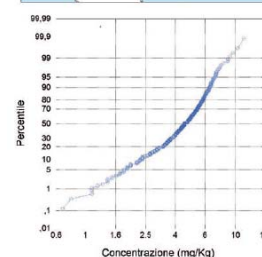
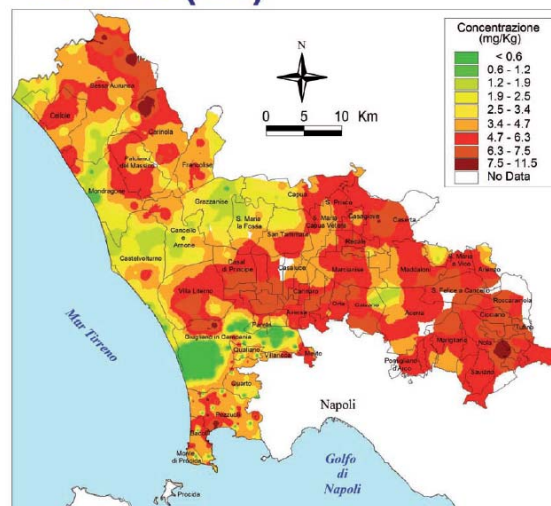
Berillio (Be)



Parametri statistici	
N. campioni	409
Minimo	0.7
Massimo	11.5
Media aritmetica	4.67
Mediana	4.6
Media geometrica	4.3
Deviazione standard	1.7
25° percentile	3.5
75° percentile	5.8
Asimmetria	0.2
Curtosi	0.3
Limite rilevabilità strumentale	0.1

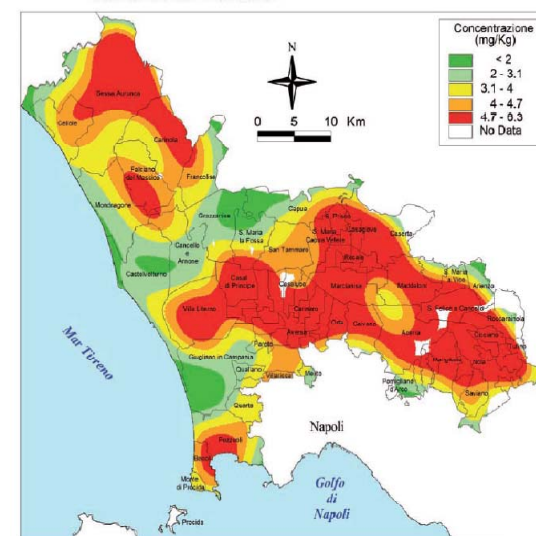


Berillio (Be)



Berillio (Be)

Carta dei tenori di fondo attuali
Baseline values



Risultati delle elaborazioni su uno degli elementi misurati nei suoli

B1c1 Hydrogeological characterization

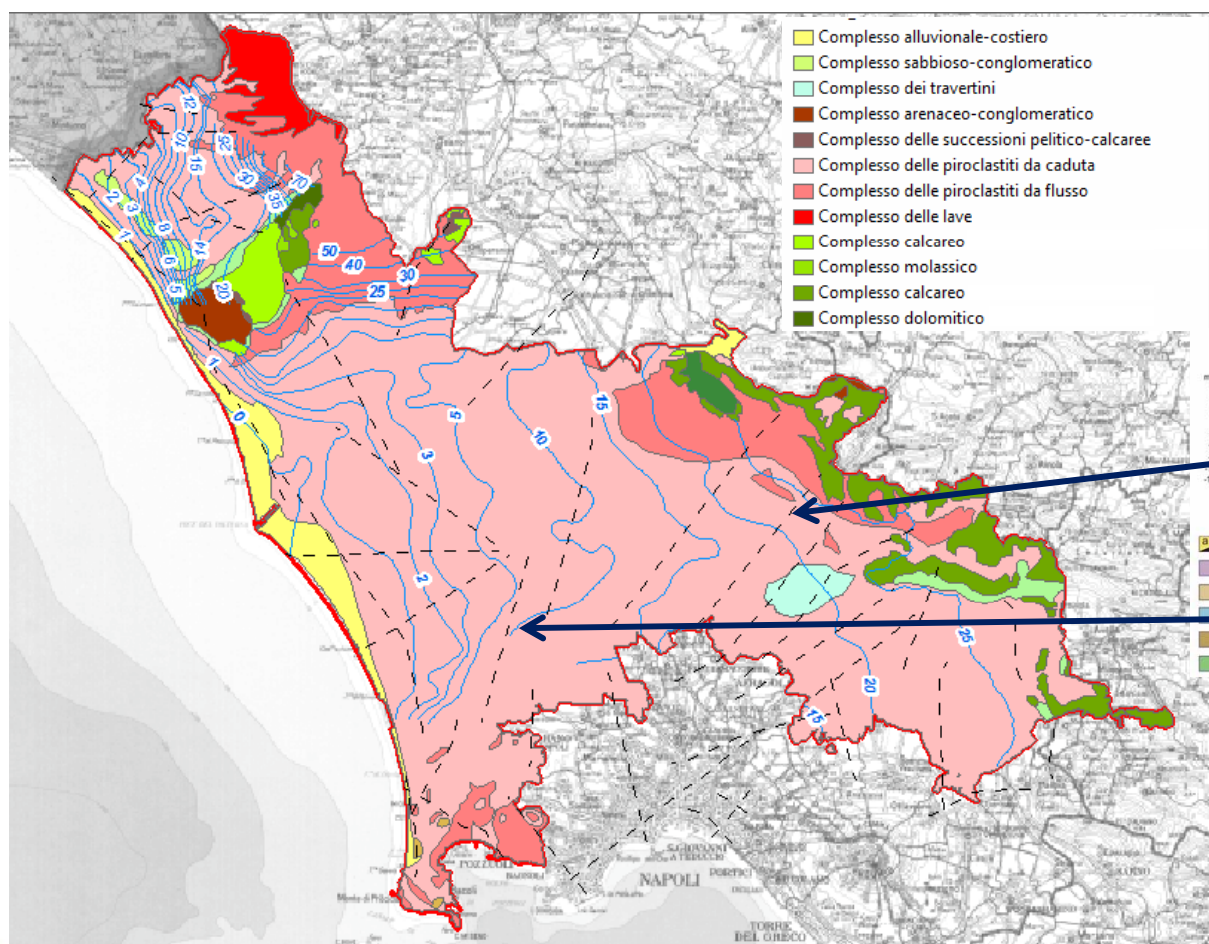
Coordinatrice: Prof.ssa Daniela Ducci

Obiettivi

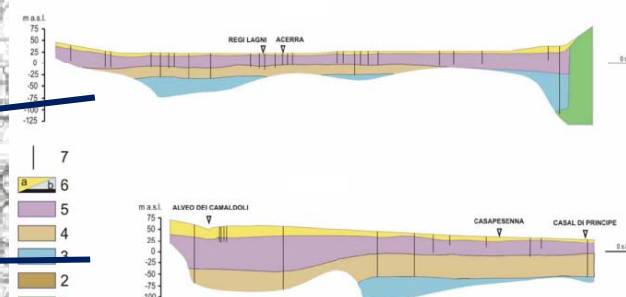
- **Raccolta dati preesistenti**
- **Ricostruzione stratigrafica del sottosuolo, identificazione dei corpi idrici sotterranei**
- **Caratterizzazione idrogeochimica e dei valori di fondo naturale per alcuni ioni.**
- **Definizione della suscettibilità all'inquinamento degli acquiferi dell'area del SIN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

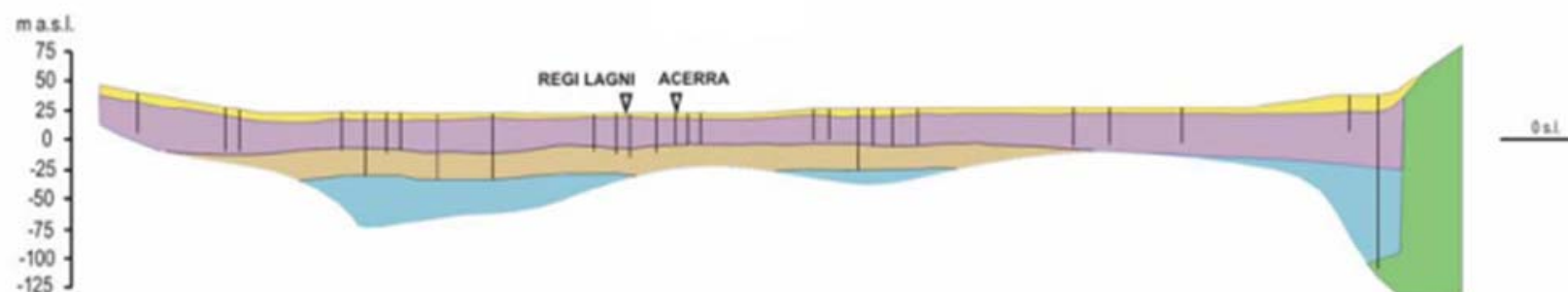


Idrogeologia, sezioni stratigrafiche e piezometria dell'acquifero principale



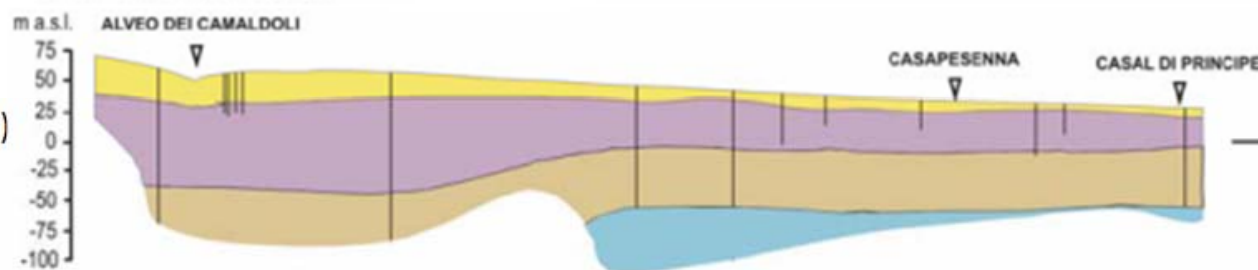
(Piezometric data S-Volturno 2003, N-Volturno 2006 Garigliano 2009)

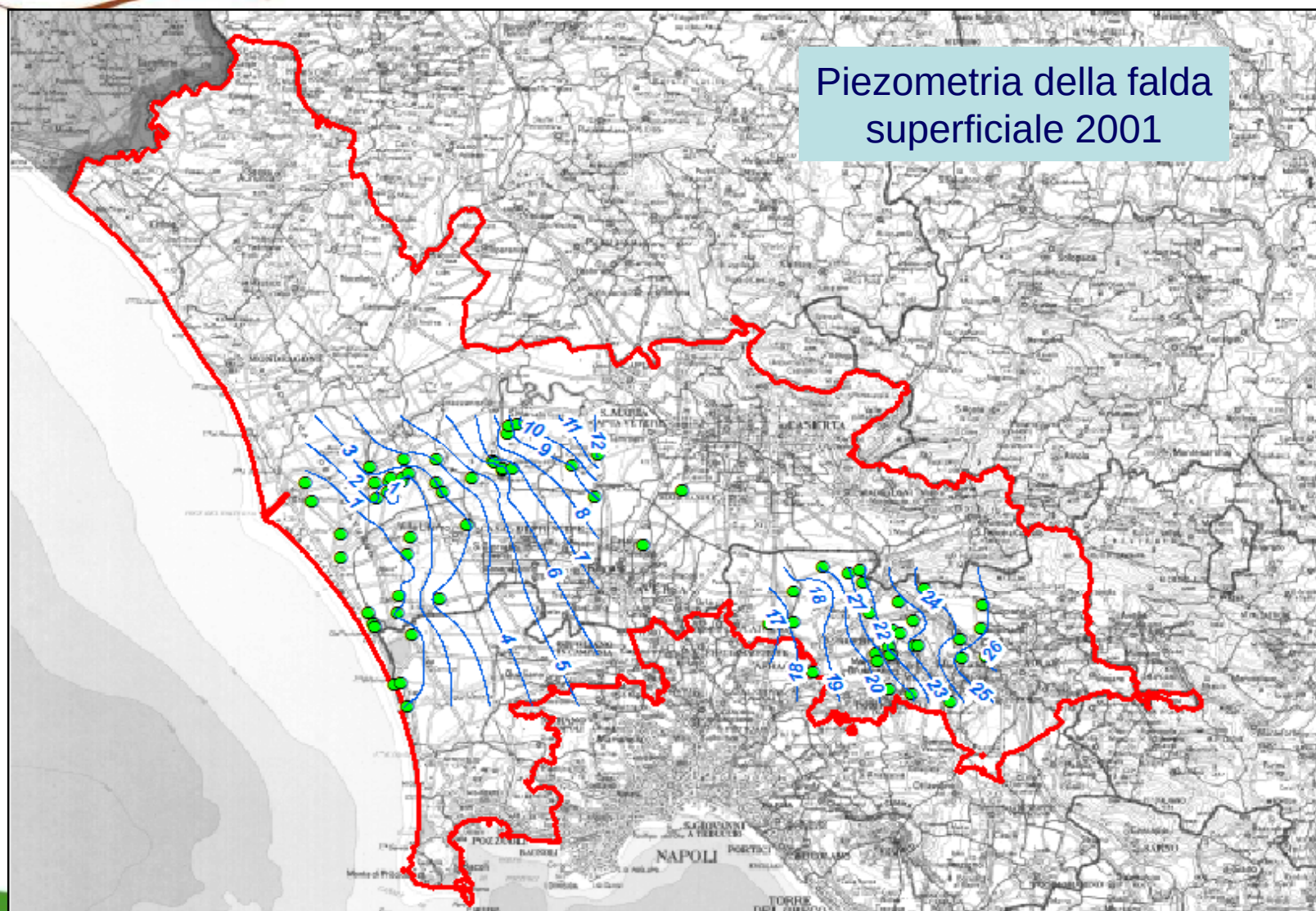


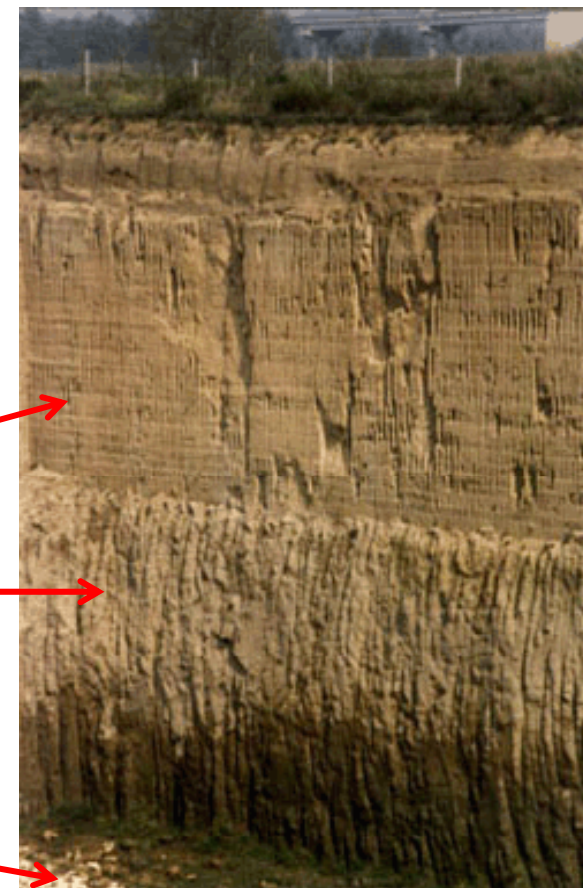
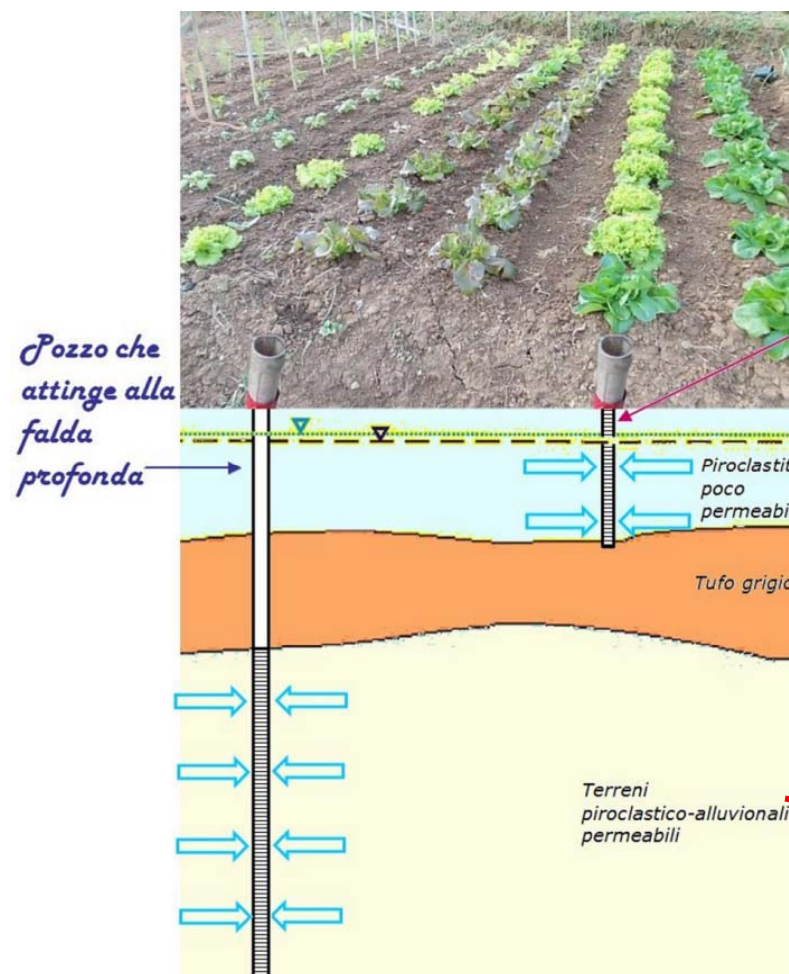


boreholes

- a** pyroclastics (a) and alluvial deposits (b) with peat levels (in black) — (Quaternary)
- b** Campanian Ignimbrite (39 ky B.P.)
- pyroclastics (Quaternary)
- old alluvial deposits (Plio-Pleistocene)
- arenaceous-clayey flysch (Miocene)
- limestone (Cretaceous)







**Molte di queste cave
diventano discariche abusive!!!**

Daniela Ducci

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

B1c1

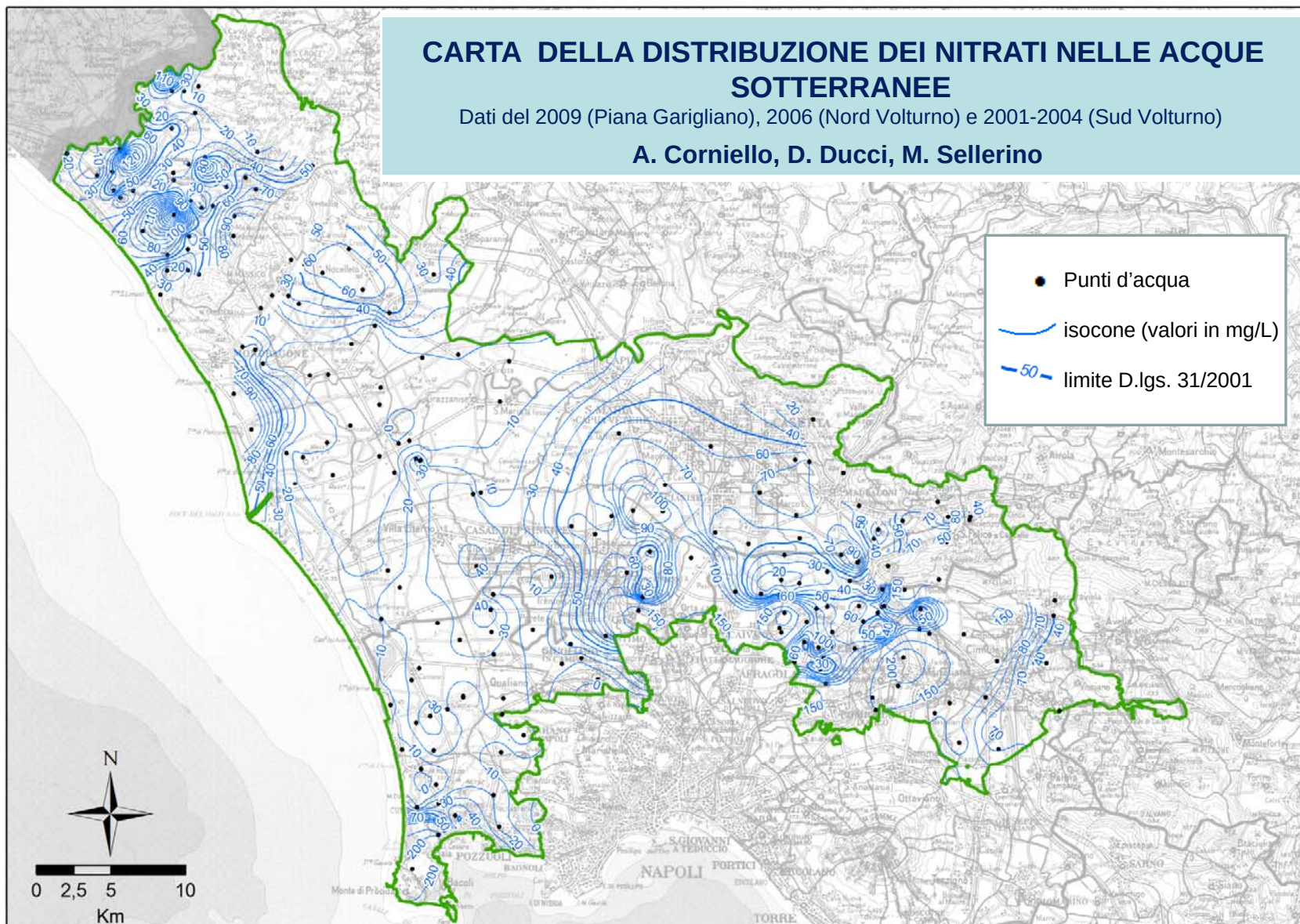
IMPLEMENTATION OF ECO-COMPATIBLE PROTOCOLS
FOR AGRICULTURAL SOIL REMEDIATION
IN LITORALE DOMIZIO-AGRO AVERSAANO NIPS



CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DEI NITRATI NELLE ACQUE SOTTERRANEE

Dati del 2009 (Piana Garigliano), 2006 (Nord Volturno) e 2001-2004 (Sud Volturno)

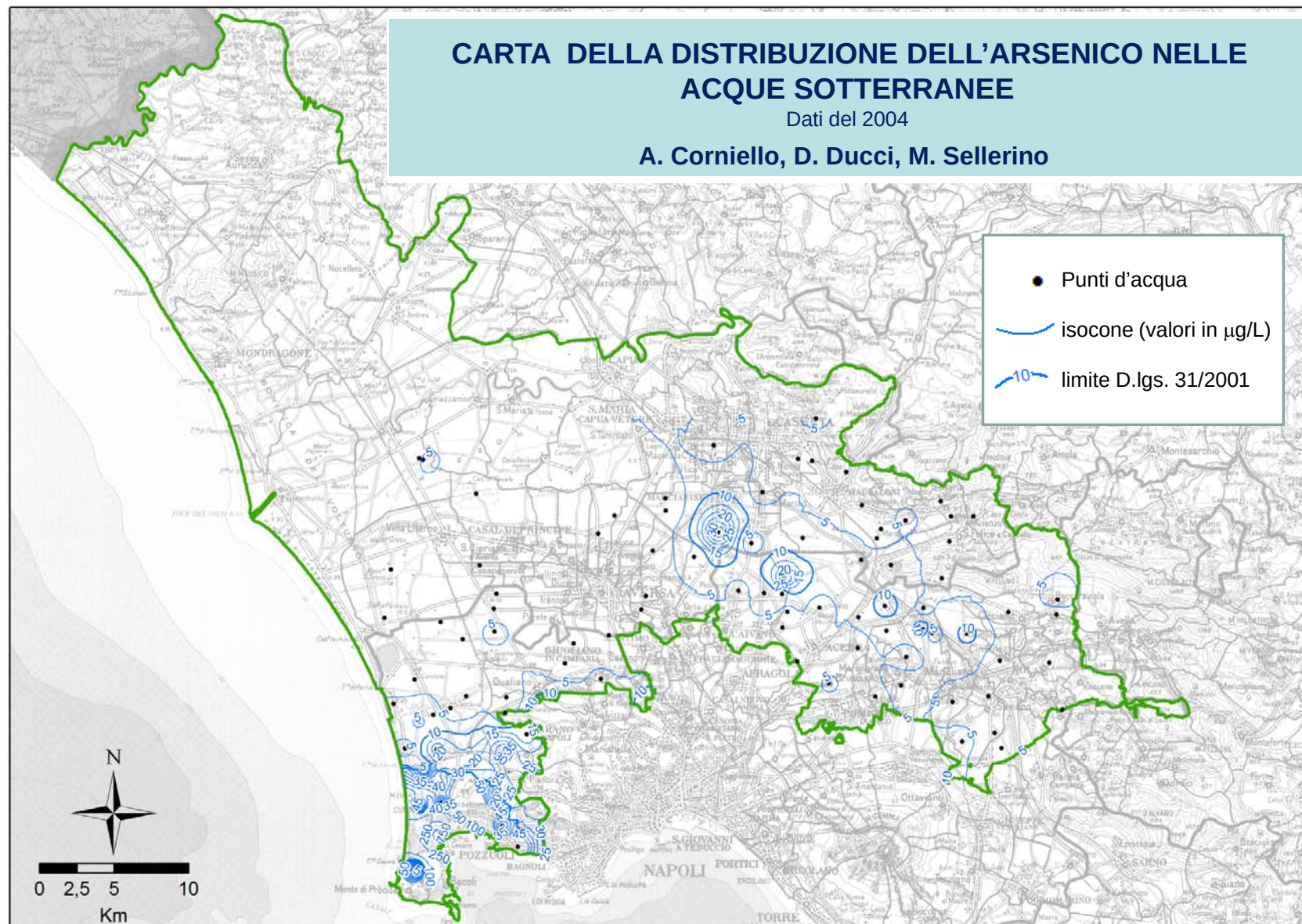
A. Corniello, D. Ducci, M. Sellerino



CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DELL'ARSENICO NELLE ACQUE SOTTERRANEE

Dati del 2004

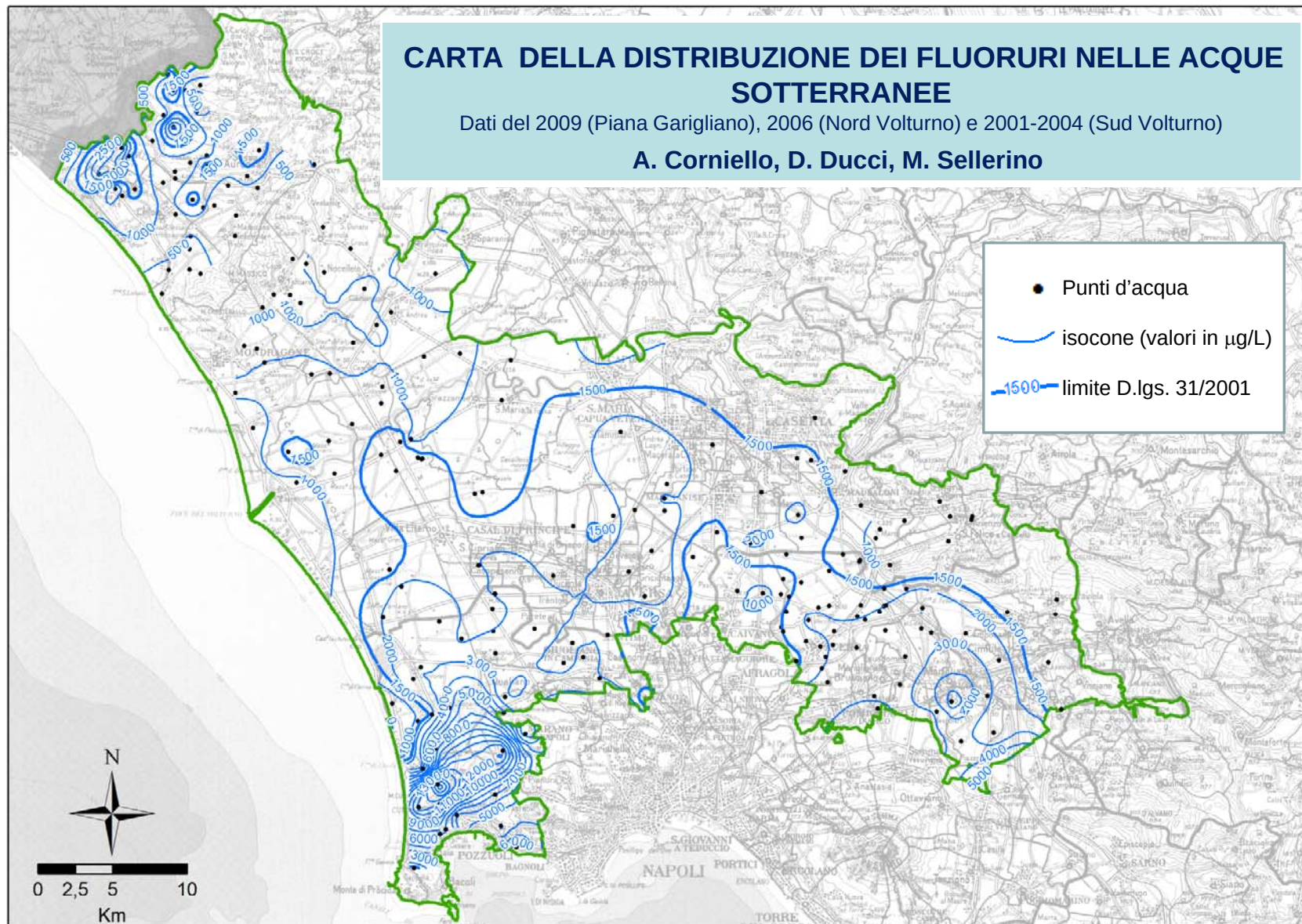
A. Corniello, D. Ducci, M. Sellerino



CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DEI FLUORURI NELLE ACQUE SOTTERRANEE

Dati del 2009 (Piana Garigliano), 2006 (Nord Volturno) e 2001-2004 (Sud Volturno)

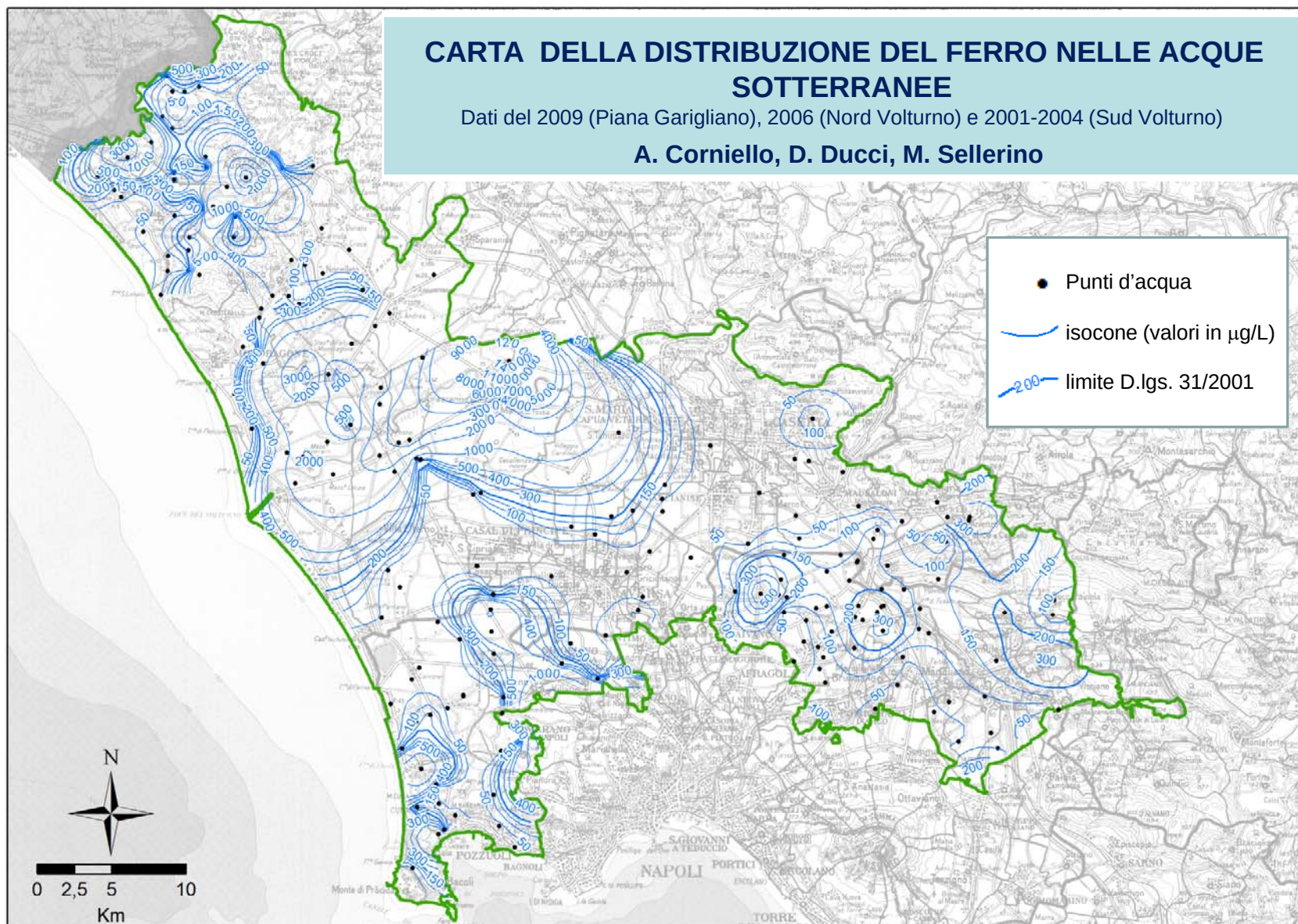
A. Corniello, D. Ducci, M. Sellerino



CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DEL FERRO NELLE ACQUE SOTTERRANEE

Dati del 2009 (Piana Garigliano), 2006 (Nord Volturno) e 2001-2004 (Sud Volturno)

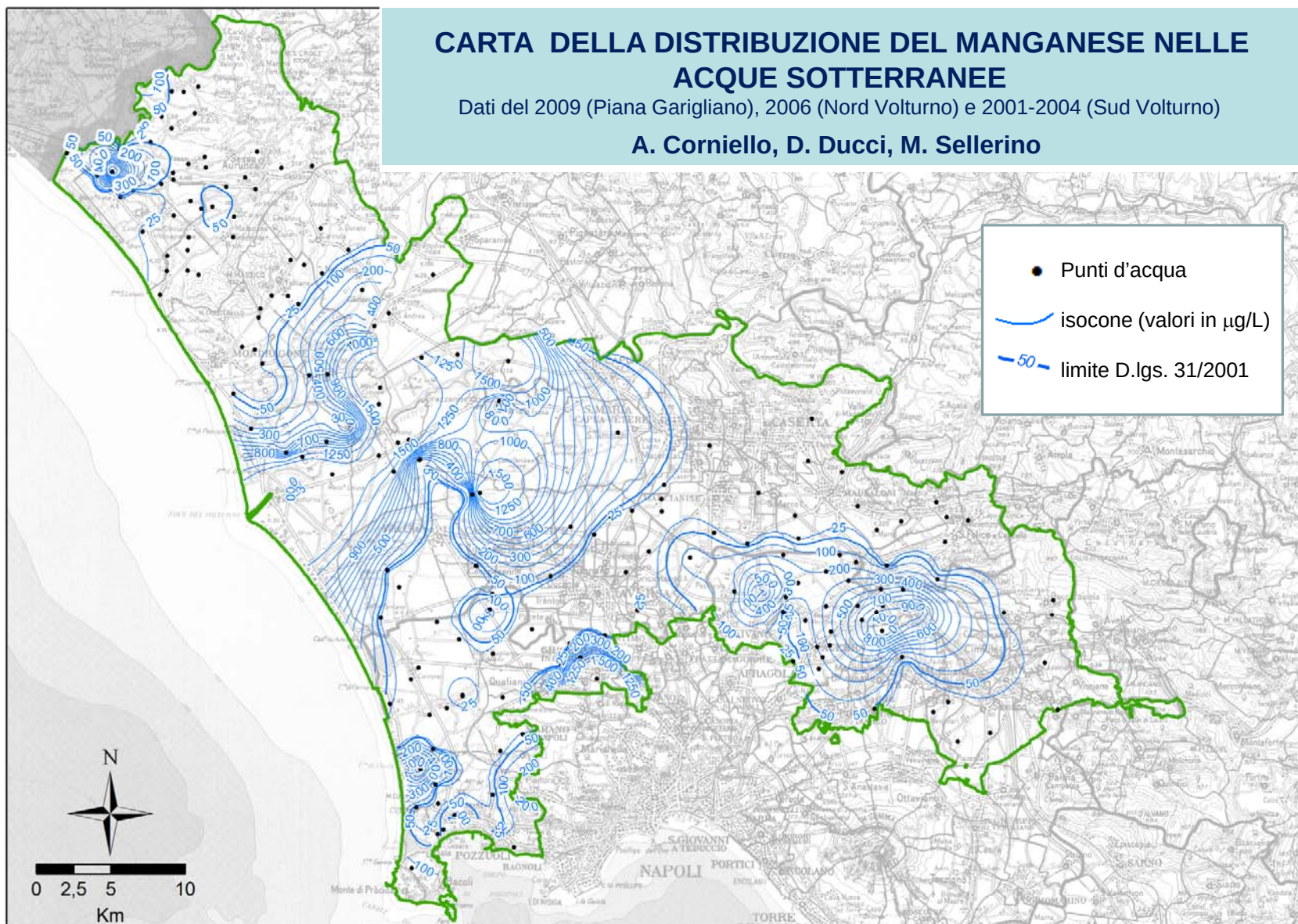
A. Corniello, D. Ducci, M. Sellerino



CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DEL MANGANESE NELLE ACQUE SOTTERRANEE

Dati del 2009 (Piana Garigliano), 2006 (Nord Volturno) e 2001-2004 (Sud Volturno)

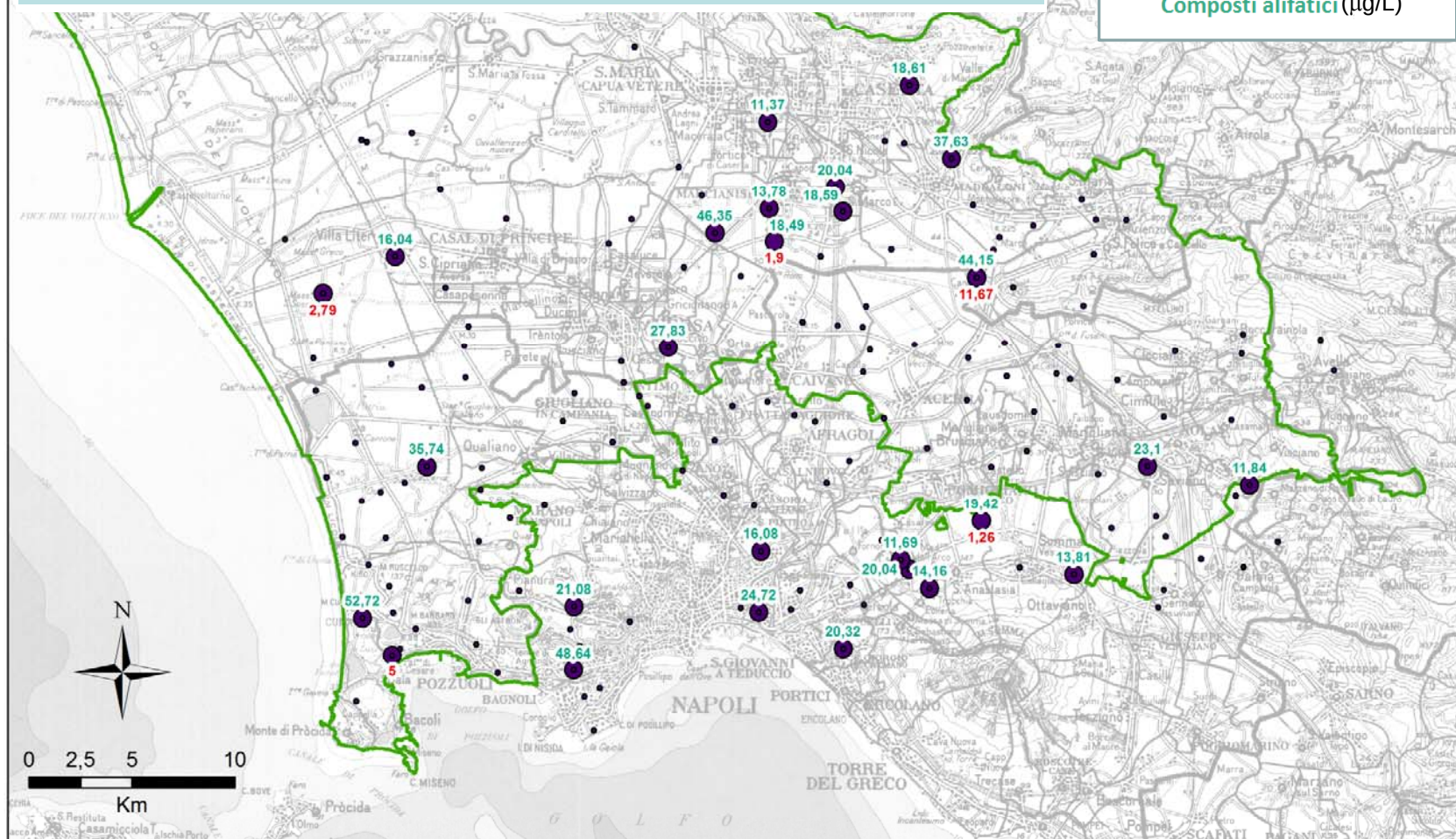
A. Corniello, D. Ducci, M. Sellerino



CARTA DEI CONTAMINANTI ORGANICI NELLE ACQUE SOTTERRANEE

Dati 2004 - 2006

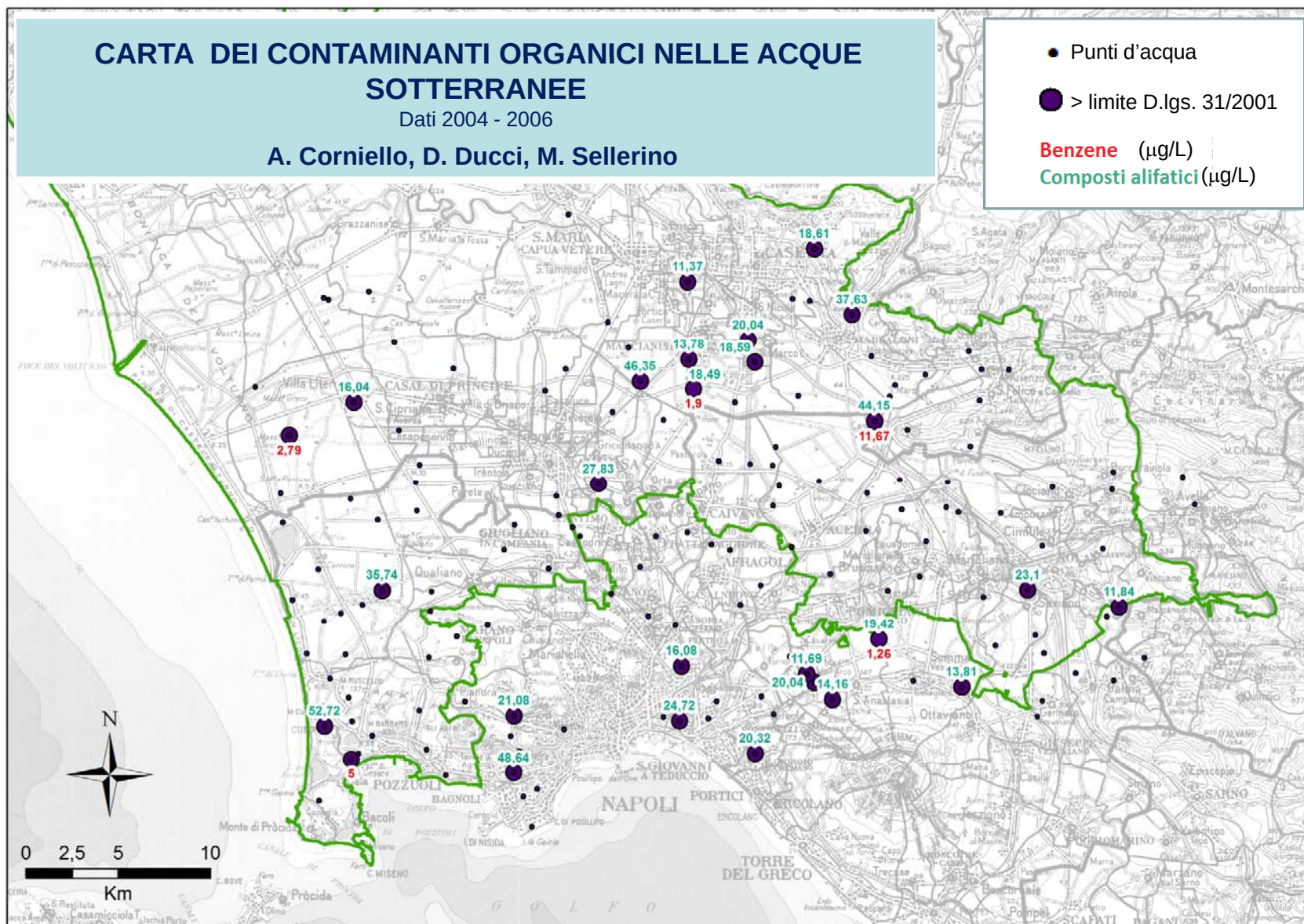
A. Corniello, D. Ducci, M. Sellerino



CARTA DEI CONTAMINANTI ORGANICI NELLE ACQUE SOTTERRANEE

Dati 2004 - 2006

A. Corniello, D. Ducci, M. Sellerino

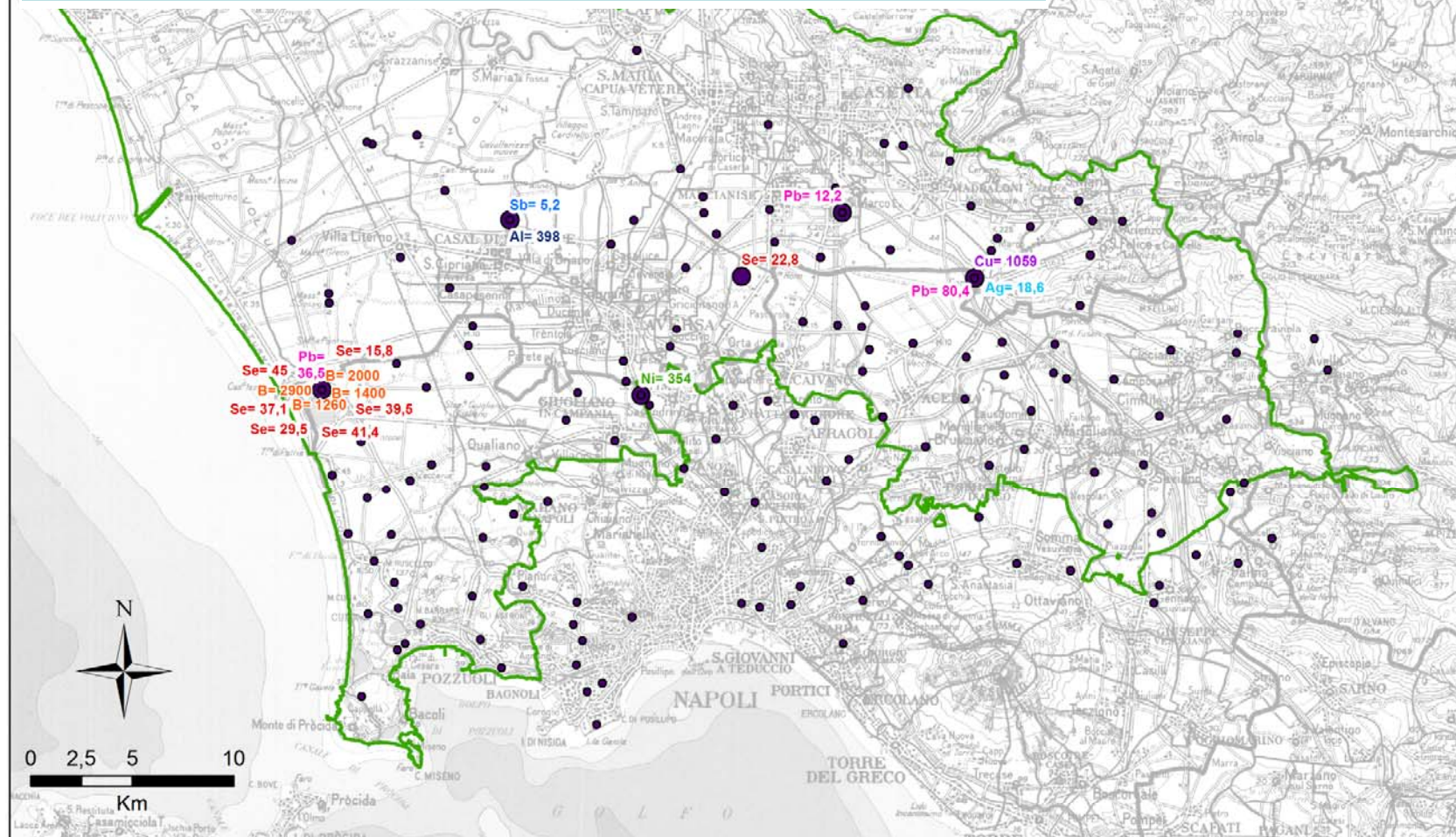


CARTA DEI CONTAMINANTI INORGANICI NELLE ACQUE SOTTERRANEE

Dati 2004 - 2006

A. Corniello, D. Ducci, M. Sellerino

- Punti d'acqua
- > limite D.lgs. 31/2001
(valori in $\mu\text{g/L}$)

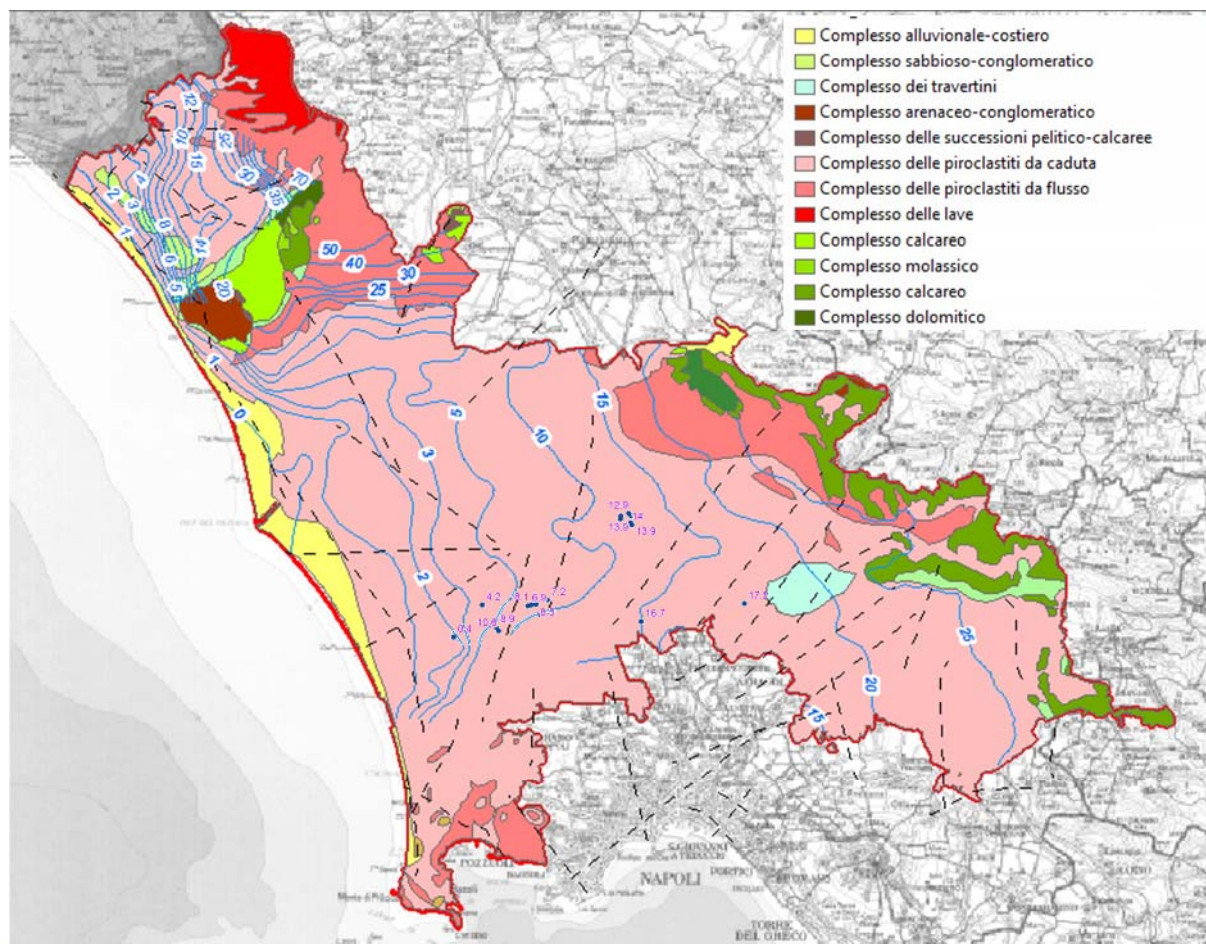


SVILUPPO DI PROTOCOLLI ECO-COMPATIBILI
PER LA BONIFICA DEI SUOLI INQUINATI
NEL SIN LITORALE DOMIZIO-AGRO AVERSA

B1c1

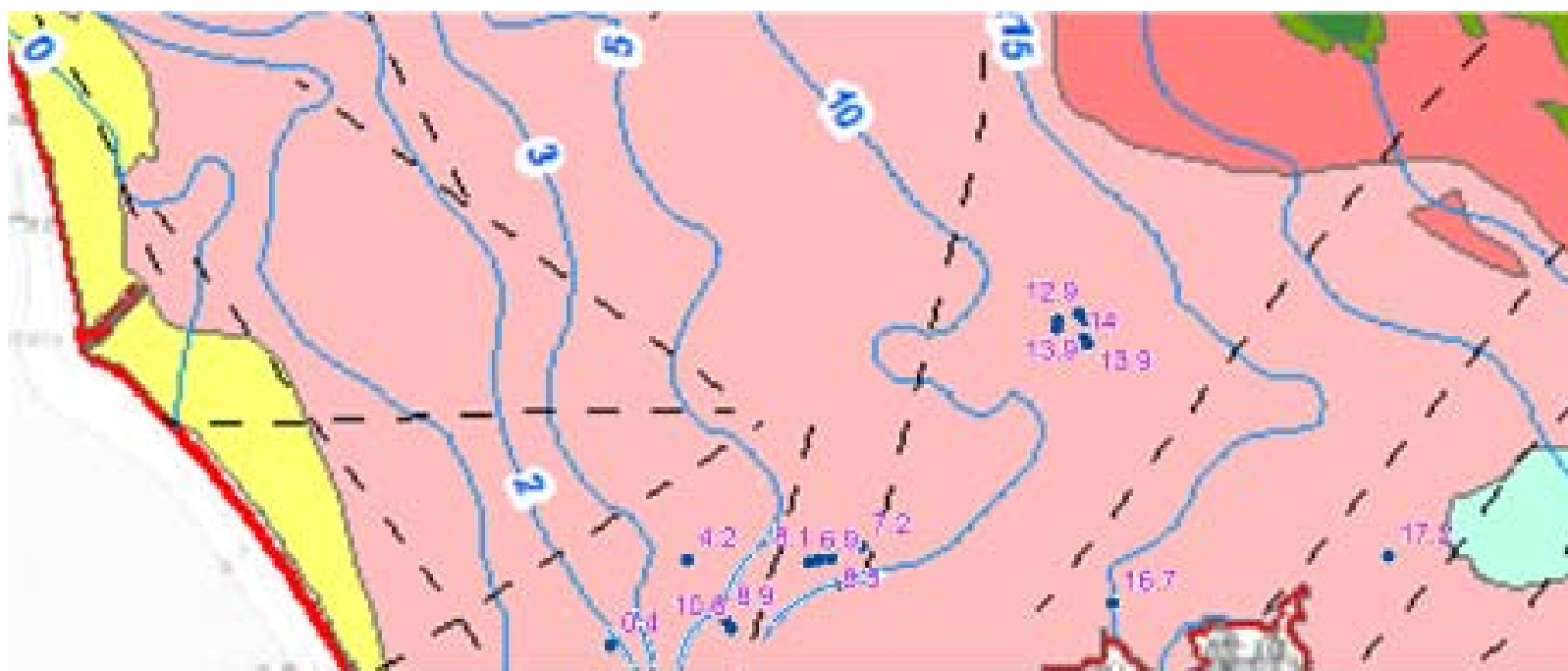
IMPLEMENTATION OF ECO-COMPATIBLE PROTOCOLS
FOR AGRICULTURAL SOIL REMEDIATION
IN LITORALE DOMIZIO-AGRO AVERSA

Idrogeologia, sezioni stratigrafiche e piezometria dell'acquifero principale

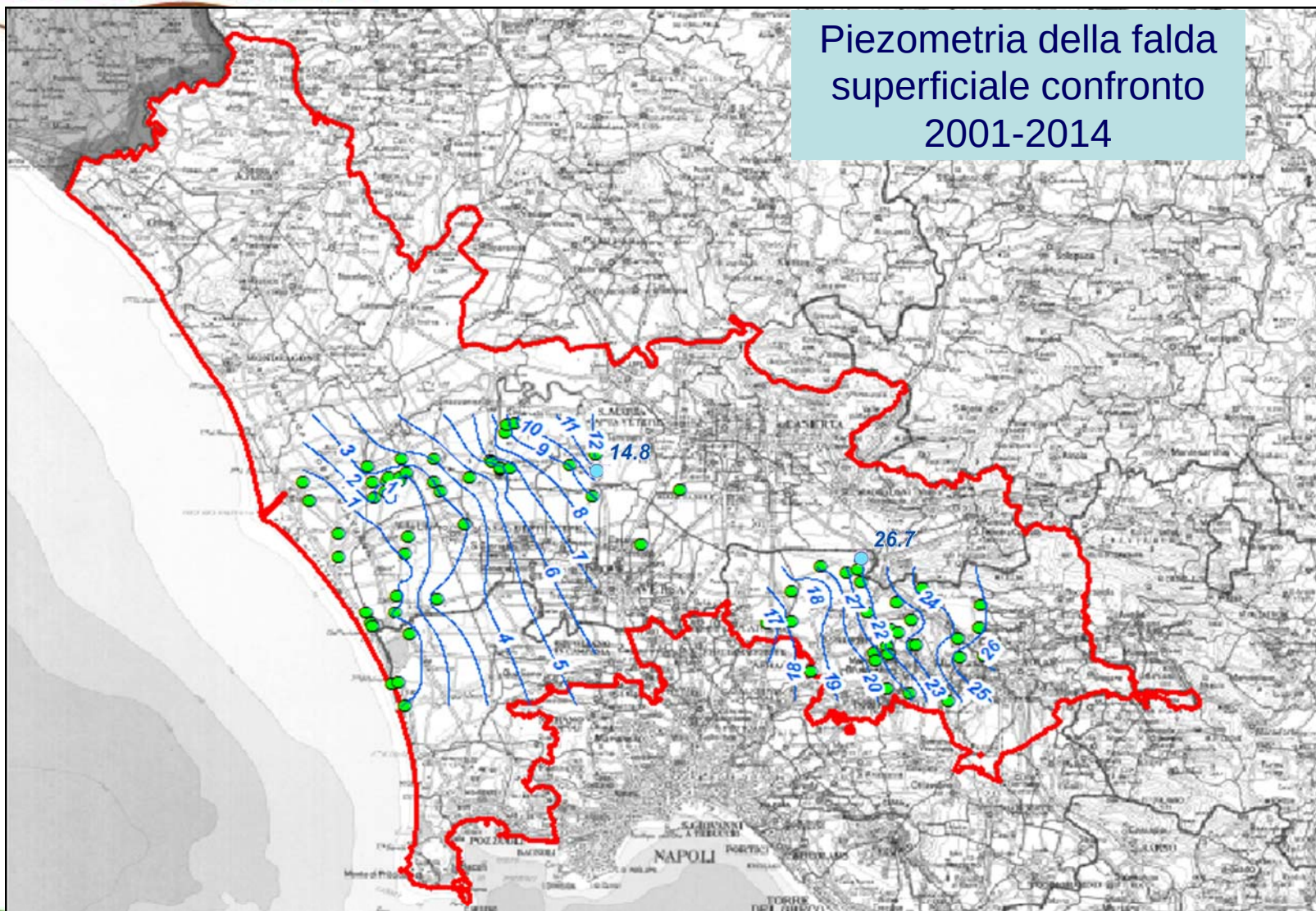


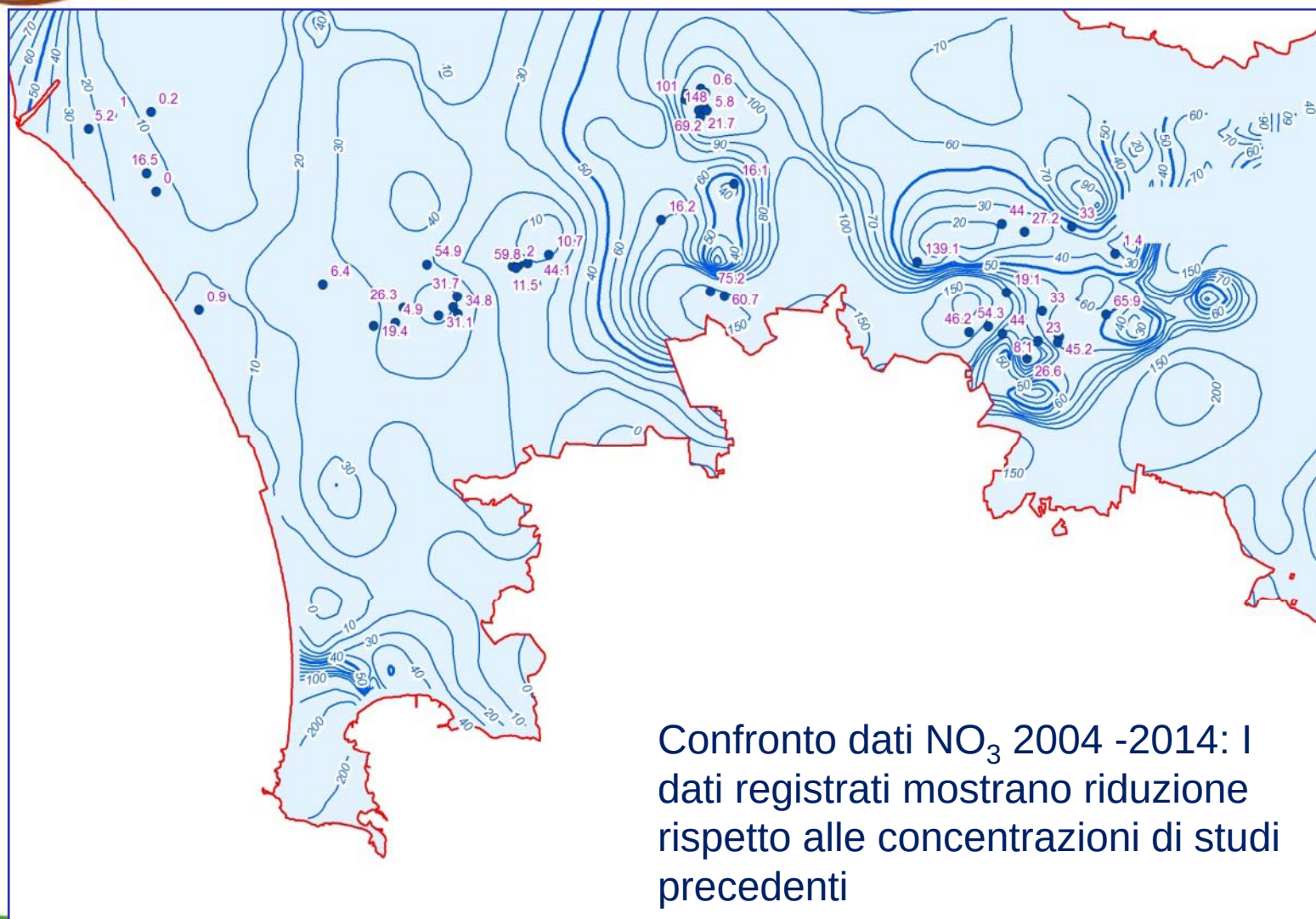
Idrogeologia, sezioni stratigrafiche e piezometria dell'acquifero principale

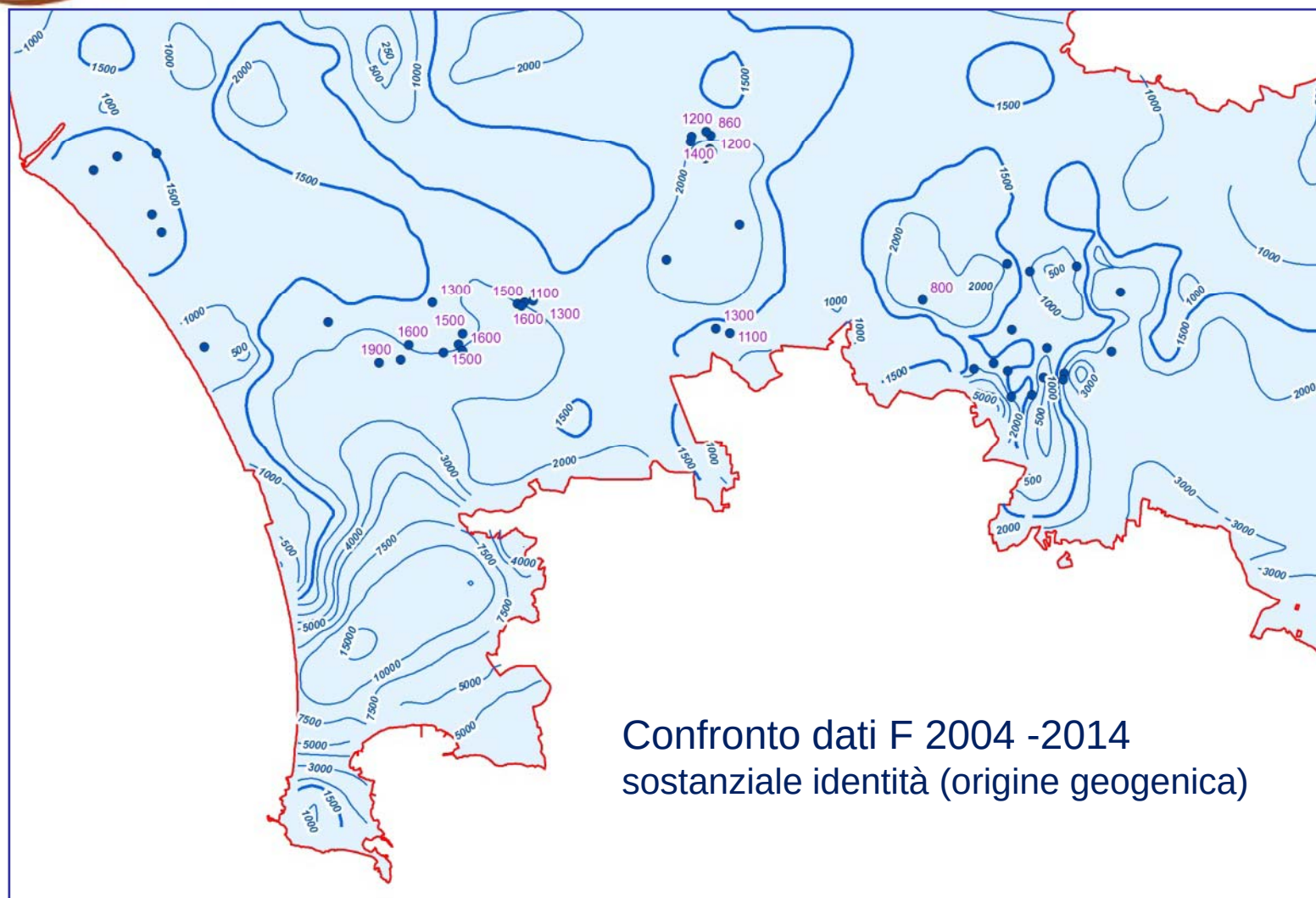
Piezometria della falda
principale confronto
2003-2014



Piezometria della falda
 superficiale confronto
 2001-2014

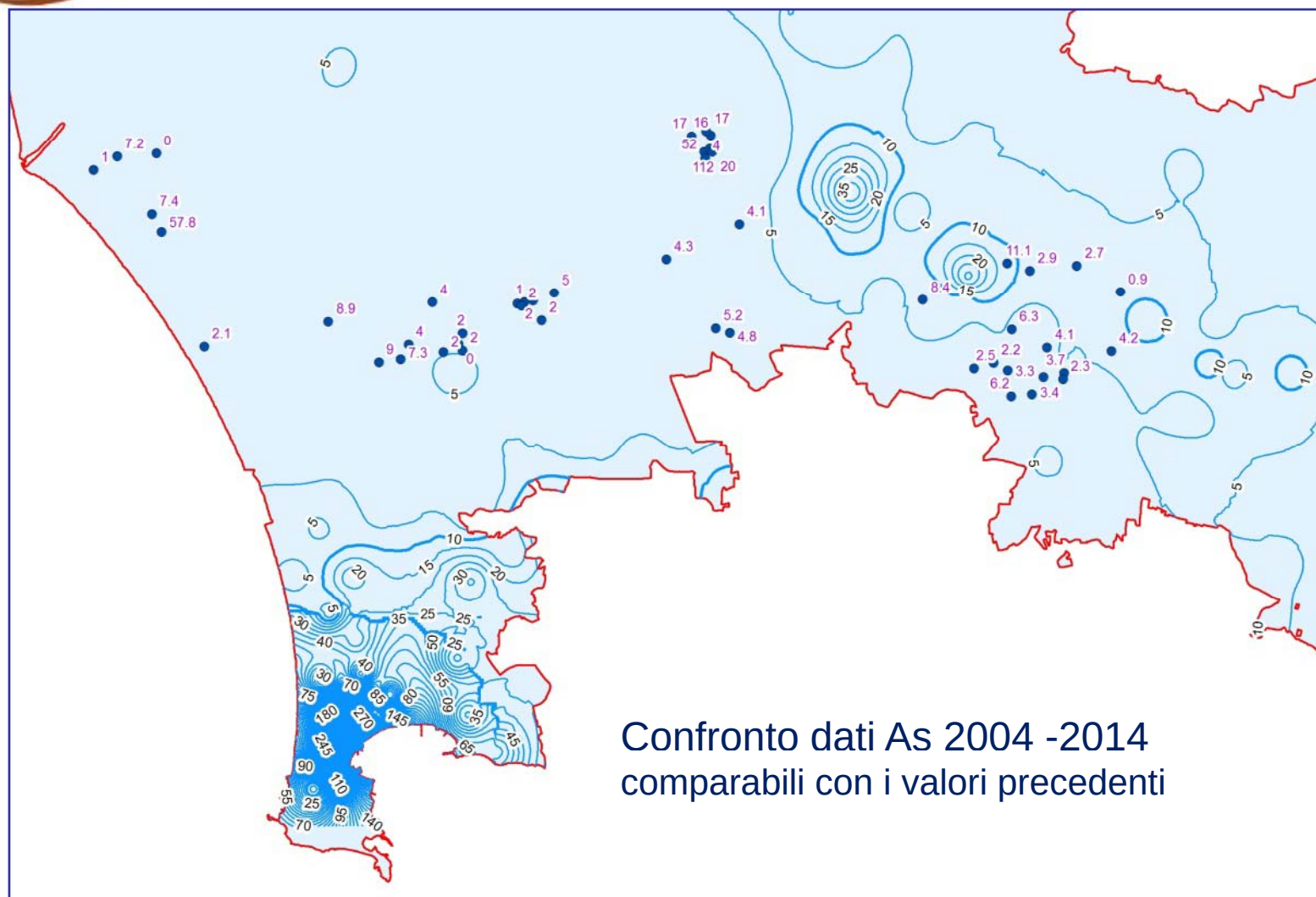


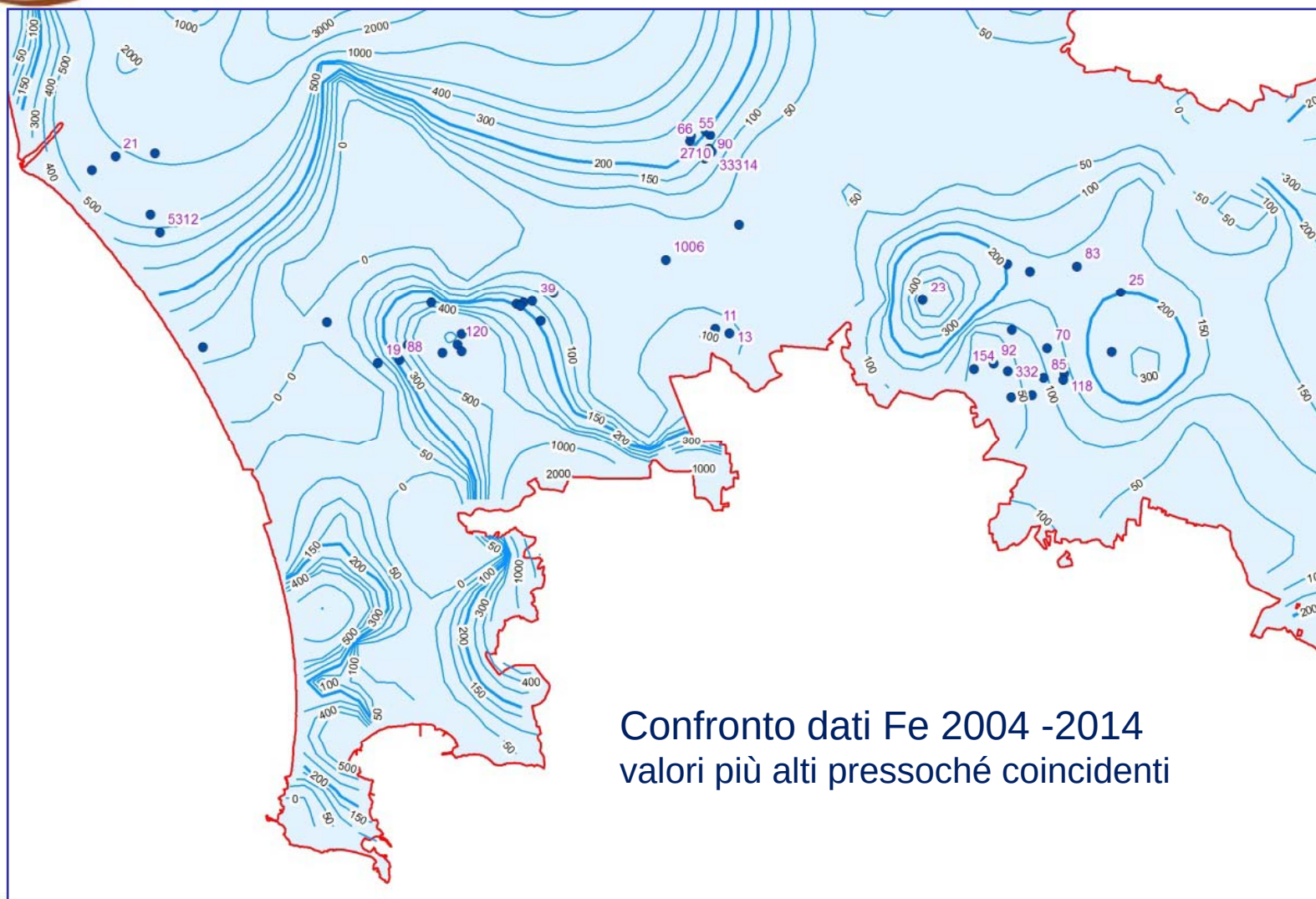


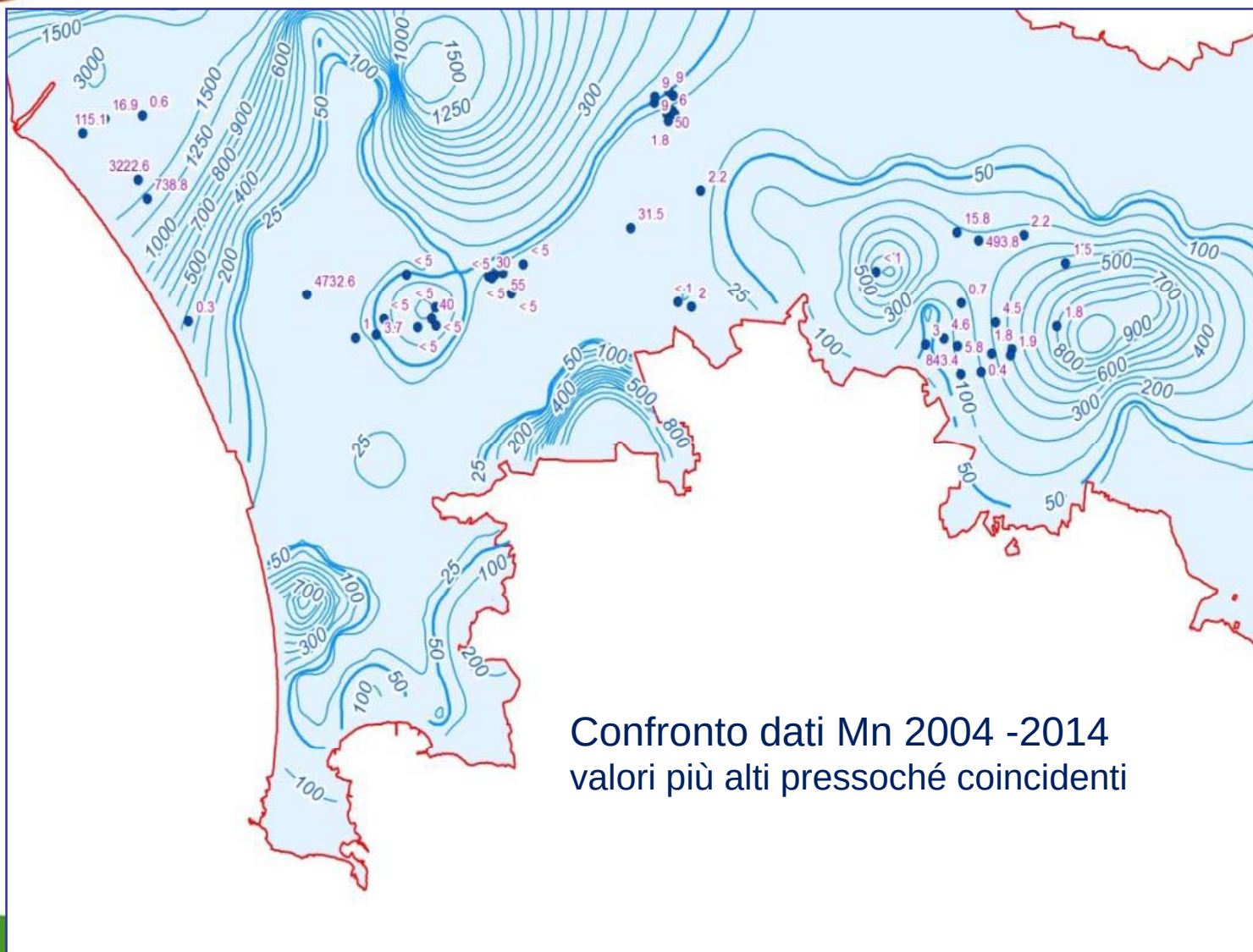


Confronto dati F 2004 -2014
 sostanziale identità (origine geogenica)



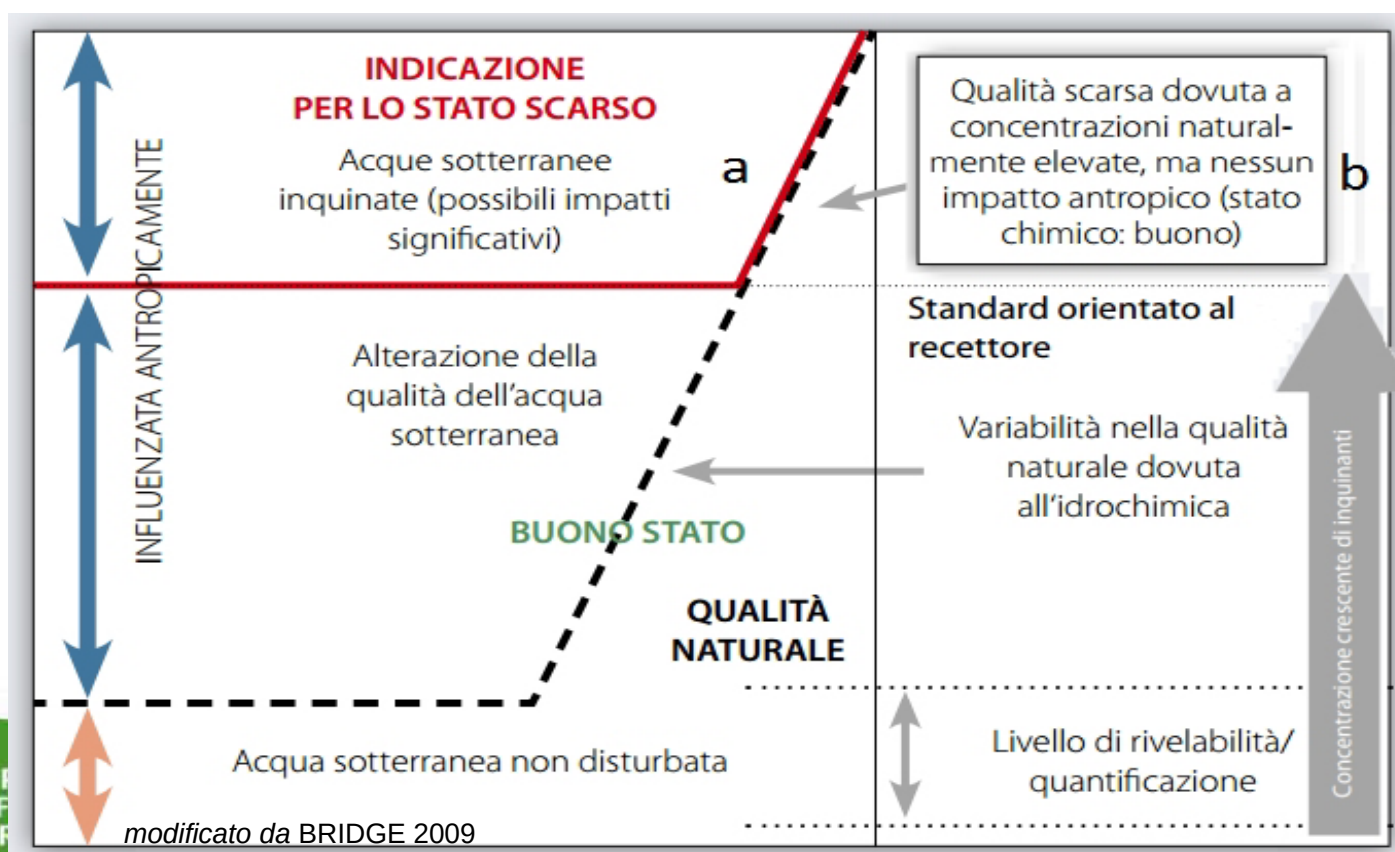






La Direttiva Acque Sotterranee (DAS, 2006/118/CE) stabilisce gli standard di qualità per le acque sotterranee e introduce misure per prevenire o limitare immissioni di inquinanti nelle acque sotterranee → D.Lgs. 30/2009

Art 2.5 Il valore di fondo (NBL) corrisponde al livello di background, inteso come la concentrazione di una sostanza o il valore di un indicatore in un corpo idrico sotterraneo corrispondente all'assenza di alterazioni antropiche o presenti in minima parte.



Lo stato chimico dei corpi idrici sotterranei deve essere valutato rispetto a valori soglia di riferimento.

In Italia i valori soglia di riferimento (REF) sono quelli definiti per l'uso potabile dal D.Lgs. 31/2001.

buono



scadente



Per i metalli ed altri contaminanti di origine naturale le Regioni possono modificare i valori di riferimento stabiliti alla scala nazionale (REF), identificando nuovi valori soglia (o threshold values – TV) alla luce delle condizioni e peculiarità idrogeochimiche presenti a livello locale che giustificano la presenza di valori di fondo (NBL) differenti.



Valori di fondo naturale calcolati con il metodo della pre-selection e TV 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

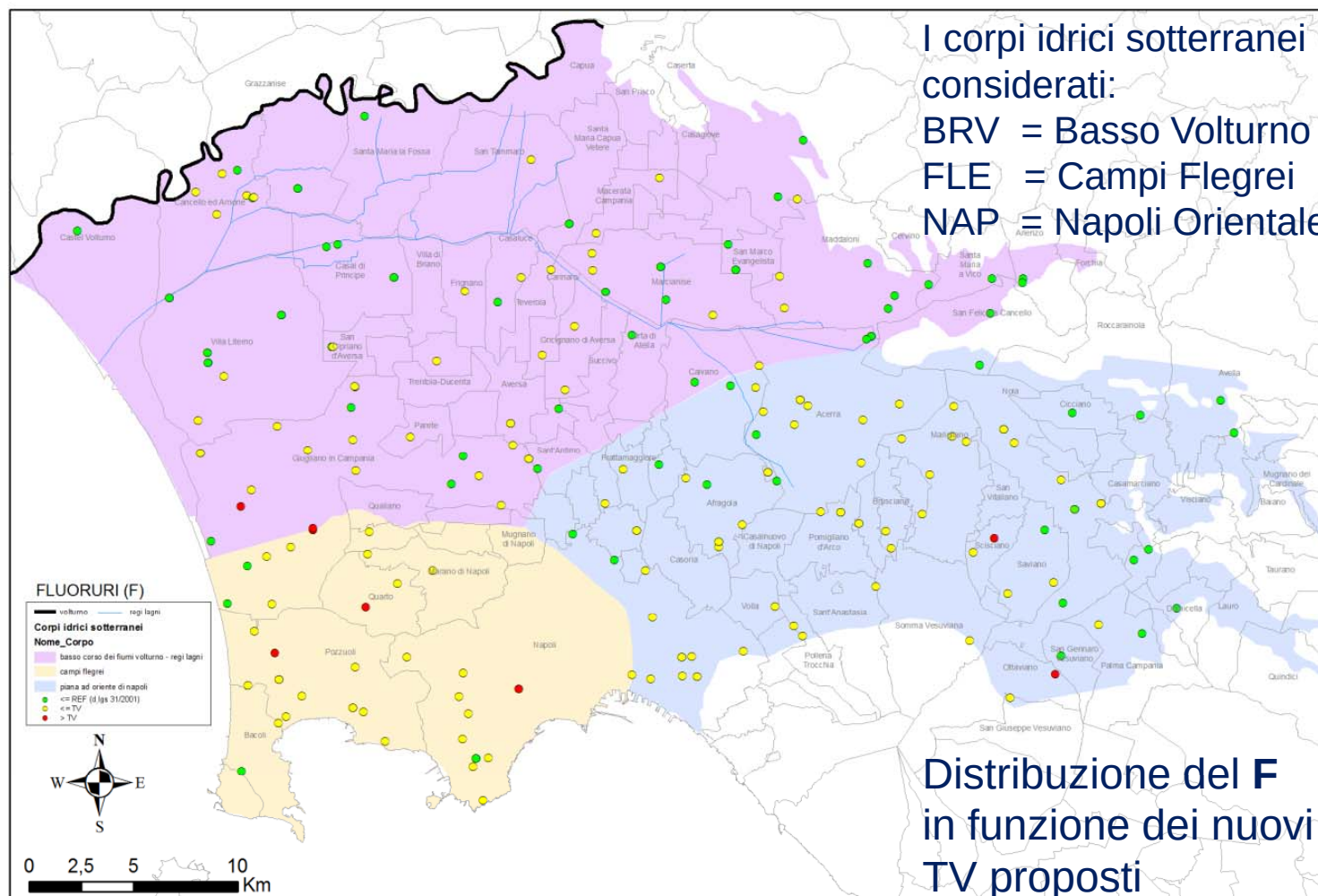
	Manganese (REF=50 mg/L)	Ferro (REF=200 mg/L)
	TV	TV
BRV	970	823
FLE	62	237
NAP	1488	689

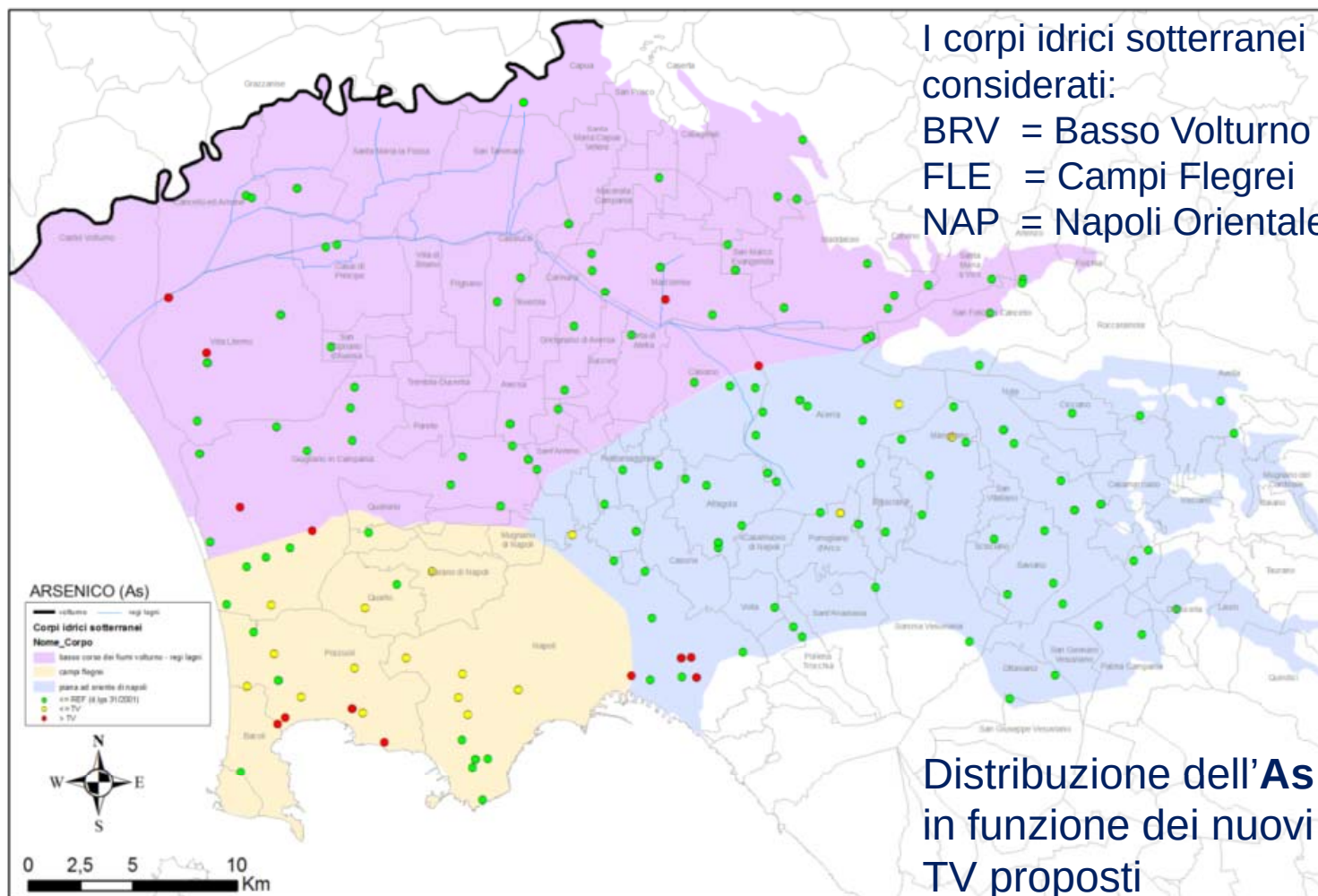
REF è il limite di potabilità secondo il D.lgs. 31/2001 ripreso dal D.lgs. 152/2006

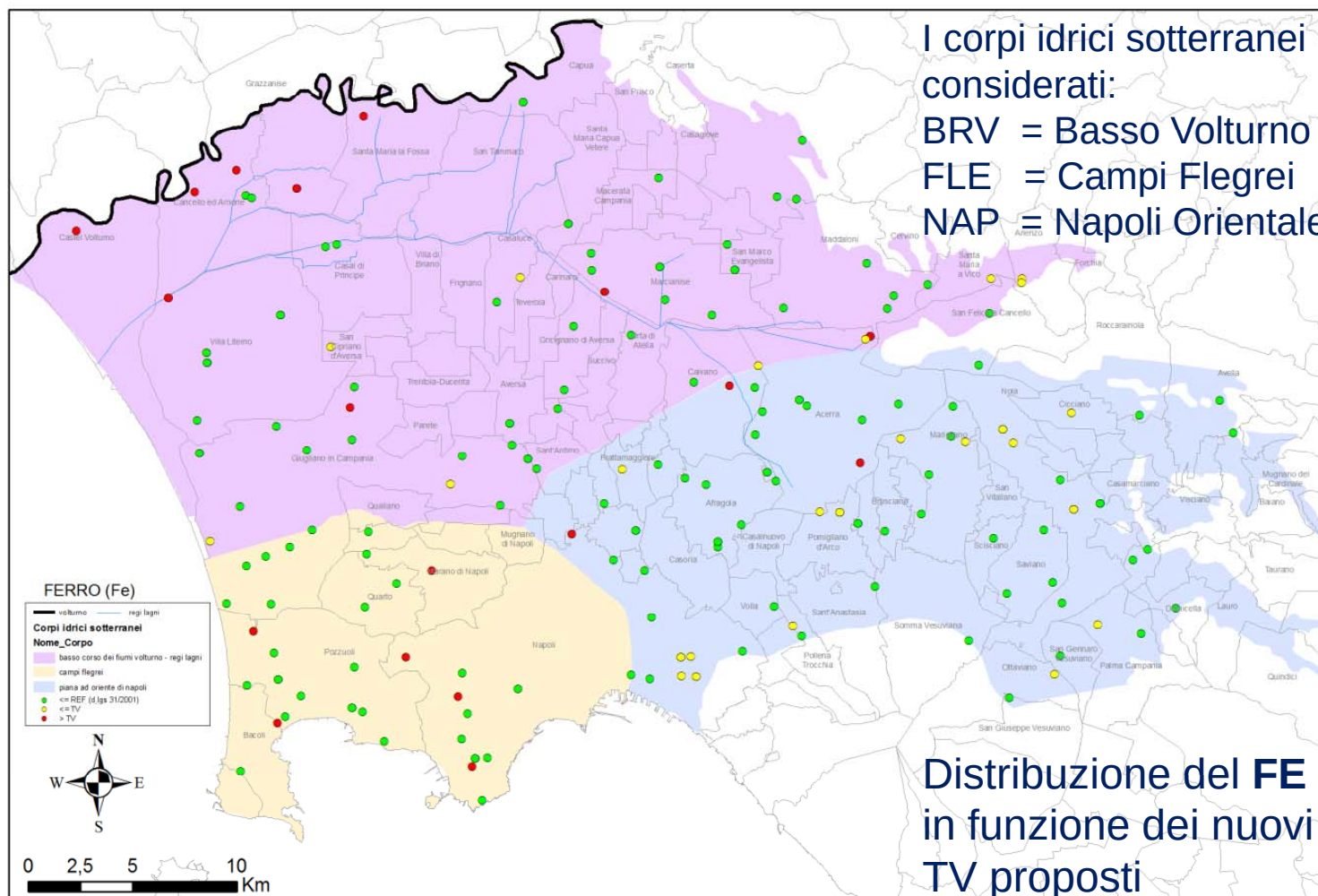
Fino ai valori calcolati si può presumere che non ci sia contaminazione antropogenica e che l'origine sia geogenica (D.lgs. 30/2009)

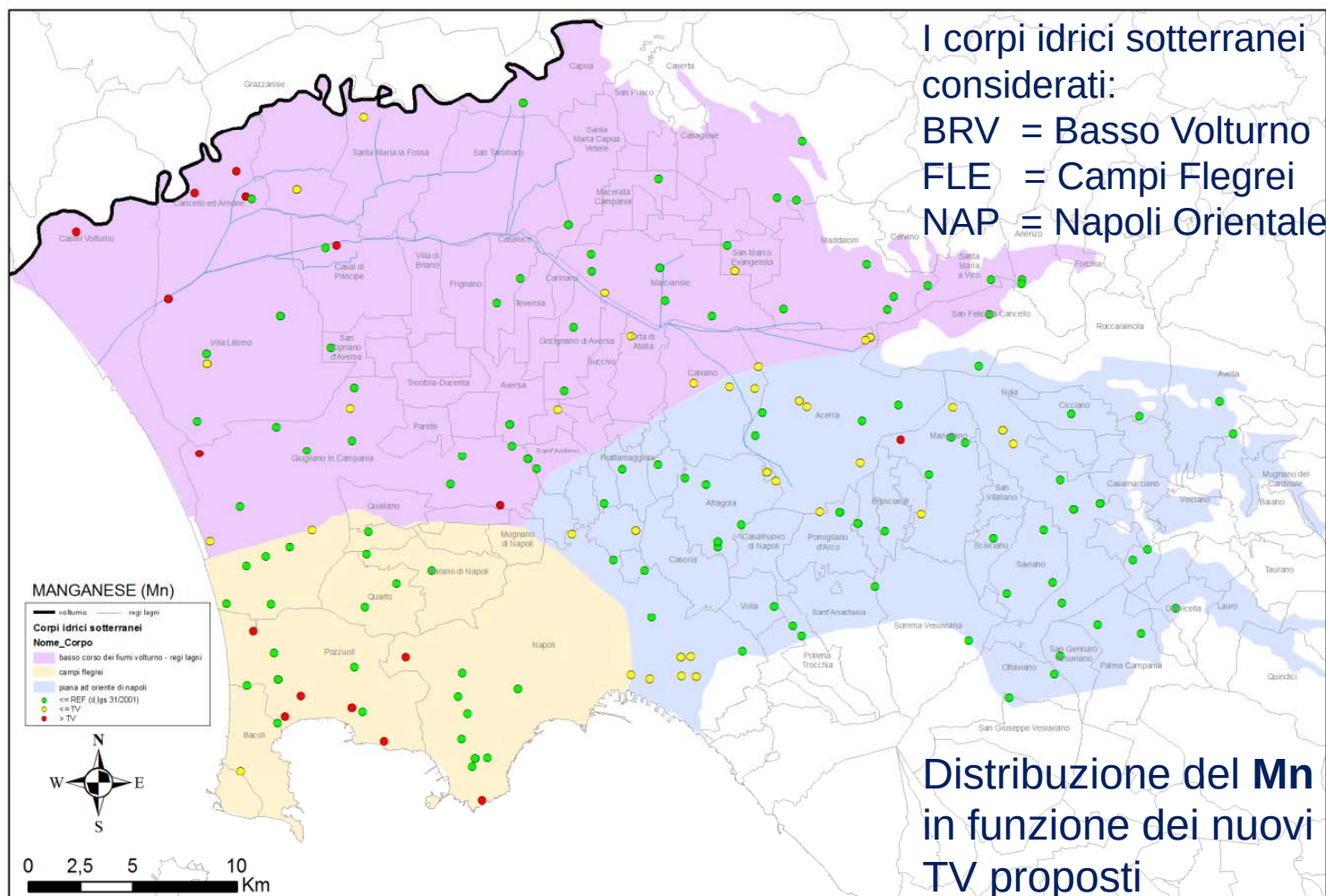
Per Fe e Mn i valori più alti sono da considerarsi validi per condizioni riducenti.









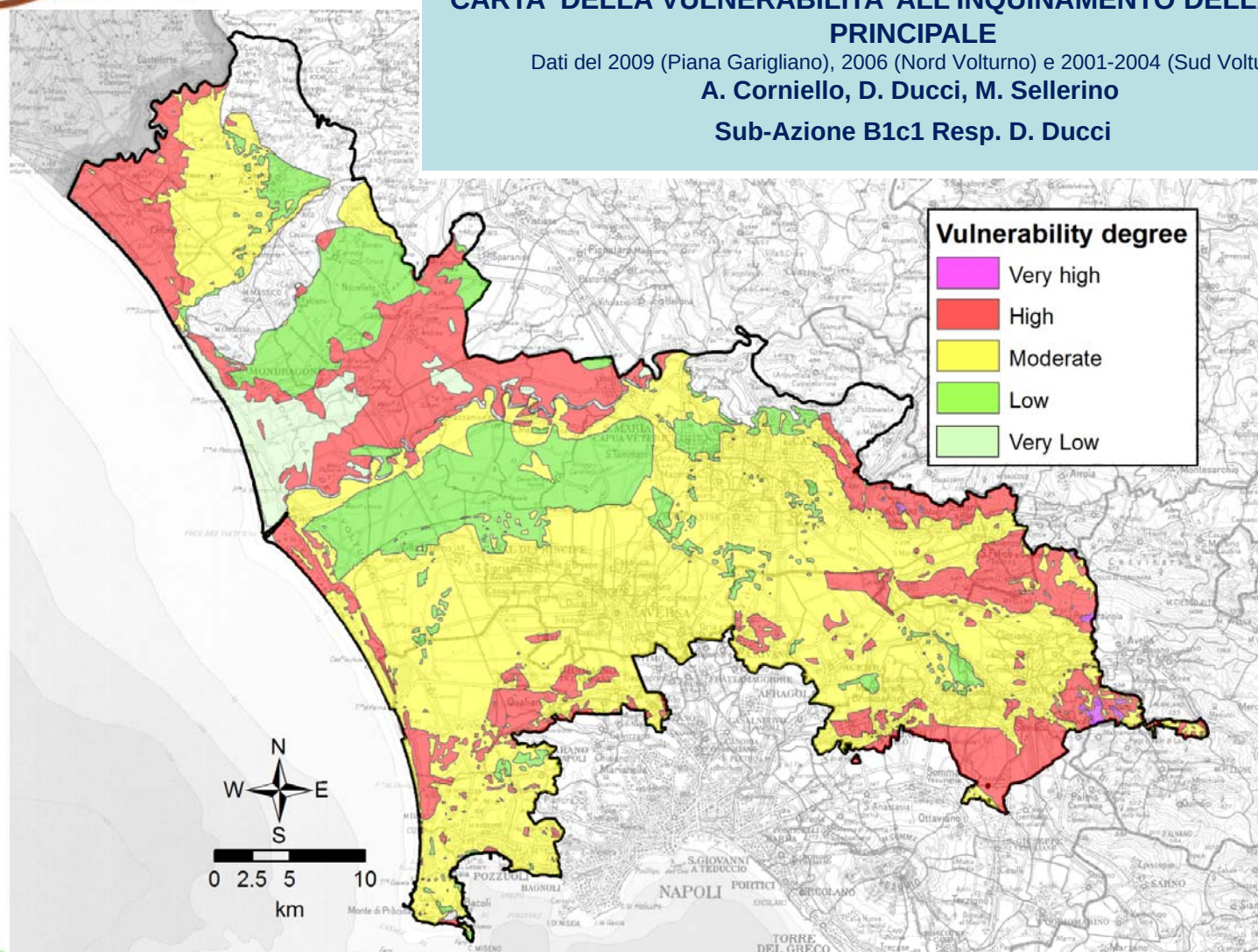


CARTA DELLA VULNERABILITA' ALL'INQUINAMENTO DELLA FALDA PRINCIPALE

Dati del 2009 (Piana Garigliano), 2006 (Nord Volturno) e 2001-2004 (Sud Volturno)

A. Corniello, D. Ducci, M. Sellerino

Sub-Azione B1c1 Resp. D. Ducci



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

B1c1

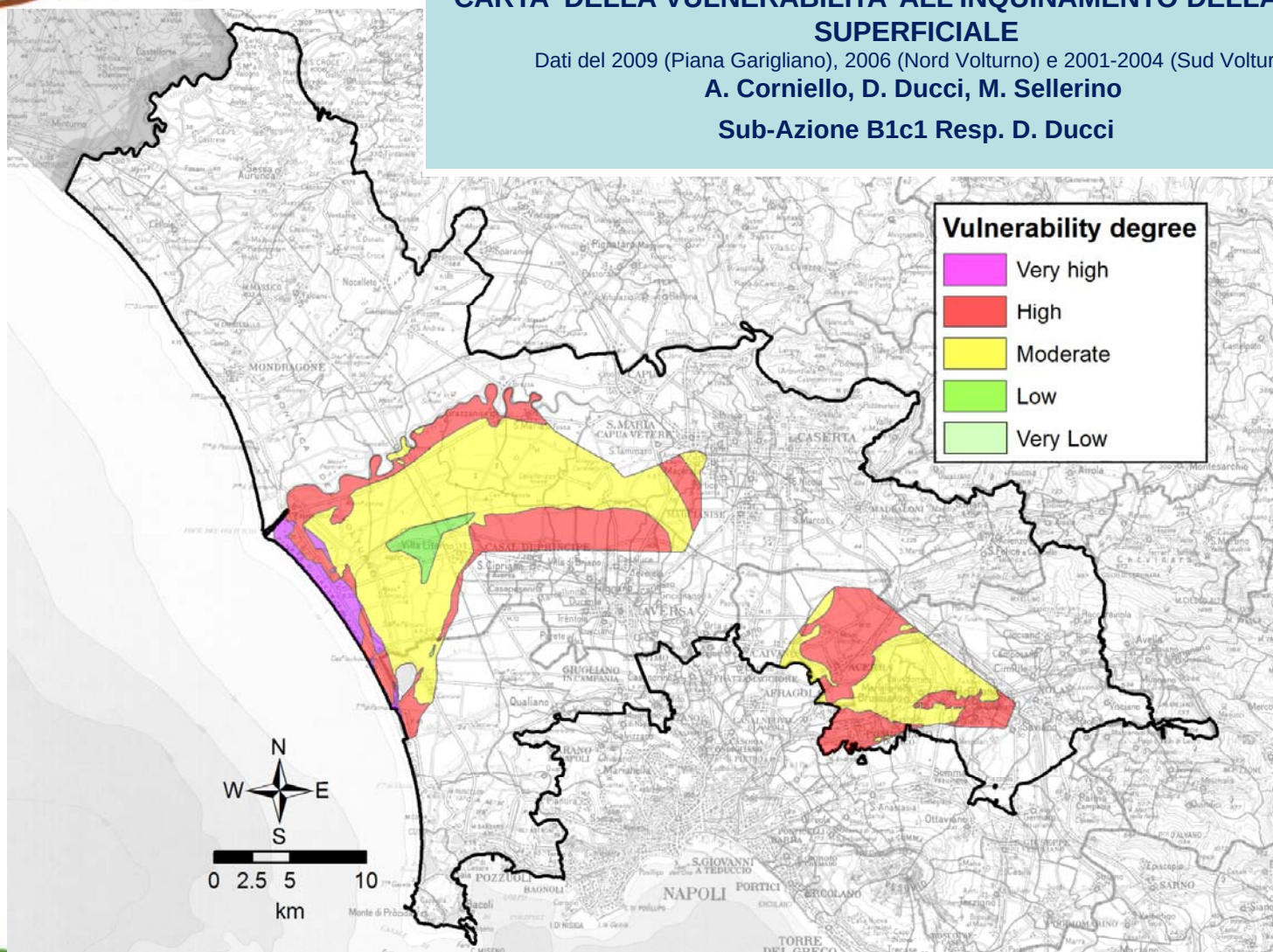
**IMPLEMENTATION OF ECO-COMPATIBLE PROTOCOLS
 FOR AGRICULTURAL SOIL REMEDIATION
 IN LITORALE DOMIZIO-AGRO AVERSAANO NIPS**

CARTA DELLA VULNERABILITA' ALL'INQUINAMENTO DELLA FALDA SUPERFICIALE

Dati del 2009 (Piana Garigliano), 2006 (Nord Volturno) e 2001-2004 (Sud Volturno)

A. Corniello, D. Ducci, M. Sellerino

Sub-Azione B1c1 Resp. D. Ducci



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

B1c1

**IMPLEMENTATION OF ECO-COMPATIBLE PROTOCOLS
FOR AGRICULTURAL SOIL REMEDIATION
IN LITORALE DOMIZIO-AGRO AVERSA**

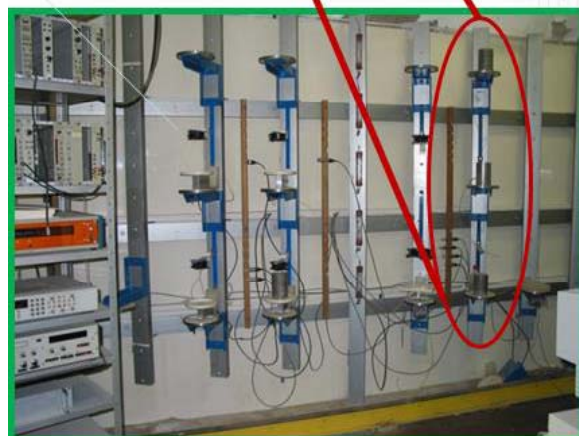
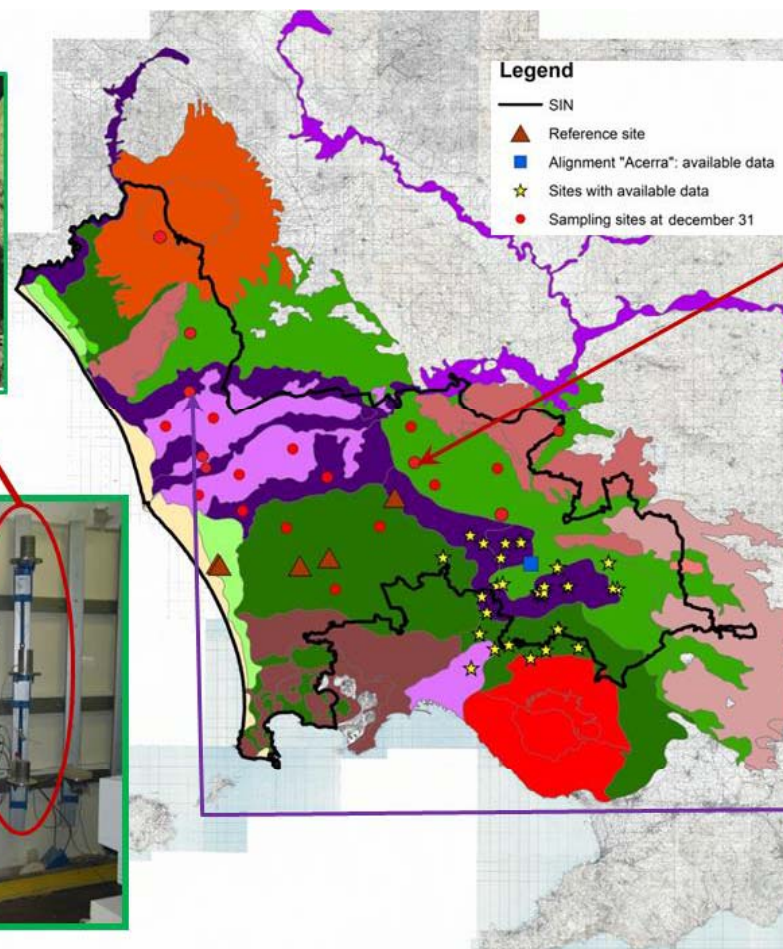


B1c2 Soil Hydrologic characterization – Coordinatore prof. Nunzio Romano

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).





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

B1c2

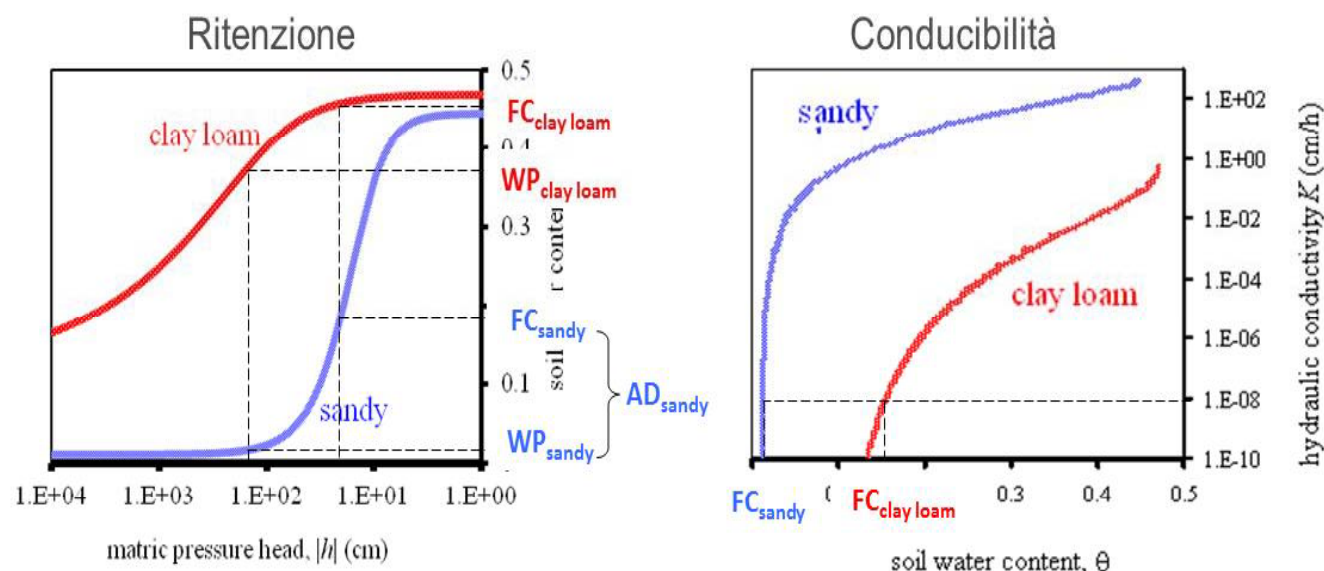
**IMPLEMENTATION OF ECO-COMPATIBLE PROTOCOLS
FOR AGRICULTURAL SOIL REMEDIATION
IN LITORALE DOMIZIO-AGRO AVERSAANO NIPS**



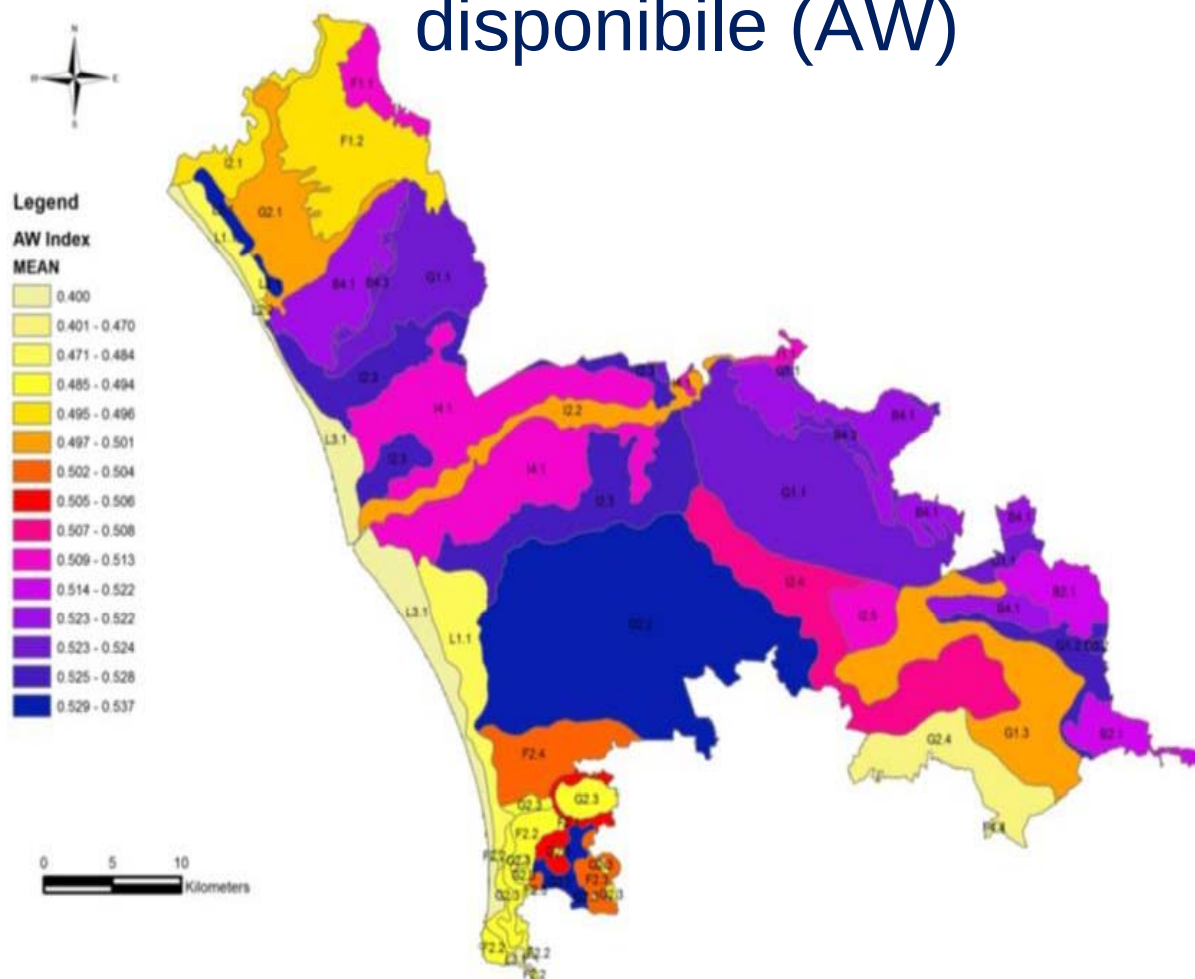
In base alle misure in situ è stato possibile ottenere un modello dell'acqua disponibile per i diversi suoli del SIN

TABLE 2. Models of water retention and hydraulic conductivity tested on the training set.†

Retention $S = (\theta - \theta_r)/(\theta_s - \theta_r)$		Conductivity	
Model	Equation	Model	Equation
van Genuchten (VG)	$S = [1 + (\alpha h)^n]^{-m}$	Mualem-van Genuchten (MuVG)	$K = K_0(S^{\lambda}[1 - [1 - S^{u(n-1)}]^{1-1/m}]^2)$ if $m = 1 - 1/n$



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



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

A. HUMAN EXPOSURE: valutazione dell'esposizione umana ad inquinanti chimici di diversa origine da parte della popolazione, utilizzando i dati sulle concentrazioni di inquinanti raccolti dalle sottoazioni B1a (aria), B1b (suolo), e B1c1 (acqua);

B. HEALTH ASSESSMENT: valutazione della salute della stessa popolazione sulla base dei dati epidemiologici disponibili, mediante analisi sia delle schede di dimissione ospedaliera (SDO) che dei dati di mortalità (ISTAT), confrontati con quelli regionali.



HUMAN EXPOSURE:

- E' stata utilizzata una procedura RBCA (*Risk Based Corrective Action*) descritta negli standard ASTM (*American Society for Testing and Material*) E-1739-95, PS-104-98, E 2081-00 e accolta dagli enti nazionali di riferimento come l'APAT, l'ISS, l'ISPESL e le Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA). Tale procedura consiste in un approccio graduale basato su tre livelli di valutazione progressivamente più dettagliati in termini di caratterizzazione del sito. All'aumentare del livello aumenta il numero e la qualità di dati e di indagini richiesti, nonché l'efficacia degli interventi correttivi, pur mantenendosi invariato, il grado di protezione della salute dell'uomo e dell'ambiente.
- E' stato utilizzato il Software Giuditta 3.2
- E' stata effettuata un'analisi dei rischi sia di livello 1 (analisi conservativa - bersagli on site) che di livello 2 (più accurata - bersagli on site e off site – meno conservativa)



HUMAN EXPOSURE:

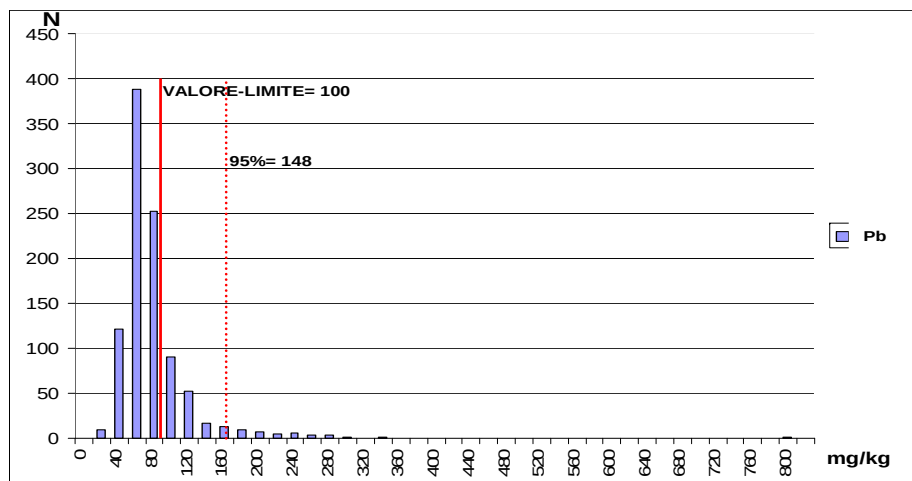
- Il calcolo del rischio si differenzia poi a seconda che l'inquinante sia cancerogeno oppure non-cancerogeno. Si opera cioè sulla base dell'assunto/postulato che **per gli effetti cancerogeni non esista, o quanto meno non sia dimostrabile, una dose-soglia, mentre per gli effetti non-cancerogeni tale dose-soglia esista**. In altre parole una stessa sostanza può avere sia effetti cancerogeni che non cancerogeni. In questo caso i due tipi di effetto, e quindi di rischio, verranno valutati e trattati separatamente.
- Sono state considerate destinazioni residenziali e industriali commerciali
- Rischio dovuto ad un singolo contaminante per una o più vie d'esposizione
Rischio cumulativo dovuto alla cumulazione degli effetti di più sostanze per una o più vie d'esposizione.

I valori di rischio considerati tollerabili (TR) per le sostanze cancerogene sono:

- per sostanze cancerogene singole: $TR = 10^{-6}$
- per sostanze cancerogene multiple: $TR_{CUM} = 10^{-5}$



HUMAN EXPOSURE:



Esempio del Pb nei suoli

Nonostante il superamento in molti dei 960 campioni del limite di 100, dall'analisi di livello 2 dei rischi, per le vie di esposizione previste dal software, l'Hazard Index (HI) risulta minore di 1 e quindi accettabile.

PIOMBO	AREA RESIDENZIALE (mg/kg suolo)	AREA COMMERCIALE (mg/kg suolo)
Valore-limite di legge	100	1000
AdR di Livello 1		
% campioni che superano il VL	12,5%	0%
Valore al 95% superiore	148,00 mg/kg suolo	

AdR di Livello 2 (PIOMBO)			
	AREA RESIDENZIALE BAMBINO	AREA RESIDENZIALE ADULTO	AREA COMMERCIAL
HI al 95% superiore	0,556	$6,02 \times 10^{-2}$	n.c.



HUMAN EXPOSURE:

Piombo, tallio, zinco, arsenico, stagno, berillio e vanadio superano, talora considerevolmente, i rispettivi valori-limite, ma sottoposti ad una valutazione di secondo livello che considera le diverse vie di esposizione, l'indice di pericolo (HI) è "accettabile" per tutte le concentrazioni rilevate, sia per il "recettore" bambino che per l'adulto.

L'analisi dei dati mostra che per gli inquinanti organici, è stata riscontrata invece la presenza nei campioni di concentrazioni elevate di idrocarburi con indici di rischio non accettabili



HEALTH ASSESSMENT

Risultati Progetto SENTIERI 2014 (Epi Prev 38(2) marzo-aprile 2014 – Suppl.1)

	Mortalità			Incidenza*			Ricoveri		
	Totale	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine
Tutti i tumori	↑	↑	↑	↑	↑	↑		↑	
Stomaco	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Fegato	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Laringe		↑		↑	↑	↑		↑	
Polmone		↑			↑			↑	
Vescica		↑			↑			↑	
SNC		↑							
Colon-retto			↑						↑
Mammella			↑						↑
Colecisti						↑			
Vie biliari						↑			
Rene						↑			
LNH						↑			
Tiroide							↑	↑	↑
Prostata								↓	
Melanoma									↓

*Valutazione dell'incidenza oncologica in 19 Comuni del SIN inclusi nel territorio del Registro Tumori della ASL Napoli 3 sud



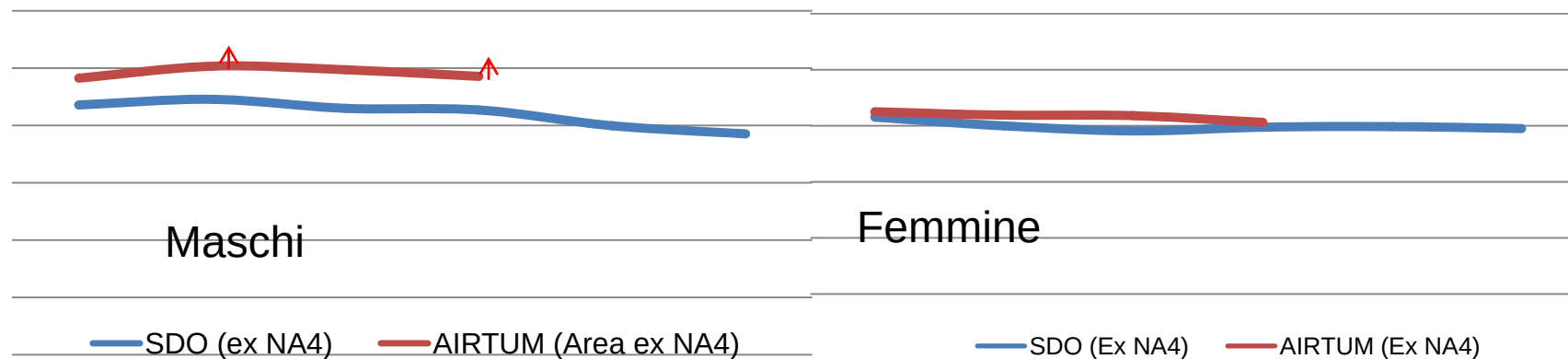
HEALTH ASSESSMENT: SDO + Mortalità ISTAT

		Regione Campania	ARCHIVIO NOMINATIVO SDO (elenco ridotto)					
CAMPIONE	POSIZIONE	DESCRIZIONE	TIPO	LUNGHENZA	VALORE	NOTA	CODIFICA	
1	1	ISTITUTO DI CURA	N	6	150XXX	Codice Regione / Codice assegnato all'Istituto dalla Regione	OBB	
2	7	ISTITUTO CODICE STABILIMENTO	AN	2	da 01 a 99	Solo per i poli ospedalieri con più stabilimenti , per gli altri il valotre è 00	OBB	
3	9	SCHEDA ANNO	N	2	AA	Anno di riferimento del ricovero	OBB	
4	11	SCHEDA N. NOSOLOGICO DEL RICOVERO	N	6		Numero nosologico univoco nell'anno	OBB	
5	17	COGNOME	AN	30		Maiuscolo	OBB	
6	47	NOME	AN	20		Maiuscolo	OBB	
7	67	SESSO	AN	1	1 o 2	1=Maschio 2=Femmina	OBB	
8	68	DATA NASCITA	Data	8	GGMMANNO		OBB	
9	76	COMUNE DI NASCITA	N	6		Codice ISTAT del Comune oppure 999+Codice Stato Estero	OBB	
10	82	STATO CIVILE	AN	1	da 1 a 6		OBB	
11	83	CODICE SANITARIO INDIVIDUALE	AN	16		Codice Fiscale, Codice STP, Codice ENI o Blank	OSP	
12	99	COMUNE DI RESIDENZA	N	6		Codice ISTAT del Comune di residenza oppure 999+Codice Stato Estero	OBB	
13	105	QUARTIERE	AN	2	00 = Non rilevato	Codice della circoscrizione per i residenti a Napoli (Codice 063049)	OSP	
14	107	CITTADINANZA	N	3		Codice ISTAT	OBB	
15	110	REGIONE DI RESIDENZA	AN	3		Codice ISTAT della Regione di residenzza oppure 999+Codice Stato Estero	OBB	
16	113	ASL DI RESIDENZA	AN	3		Codice ISTAT della ASL di residenza o Blank	OSP	
17	116	DESTINZIONE RECORD	AN	1	1, 2 , 3, 4, 5	Blank o Codice destinazione (Vedi specifiche)	OBB	
18	117	DATA PRENOTAZIONE	Data	8	GGMMANNO		OBB	
19	125	LIVELLO DI ISTRUZIONE	AN	1	1.2.3.4.5	SPECIFICHE ALLEGATE	OBB	
20	126	FILLER	AN	5	BLANK		OBB	

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



HEALTH ASSESSMENT



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



HEALTH ASSESSMENT

- L'analisi della mortalità ha consentito di evidenziare eccessi di mortalità statisticamente significativi nel SIR rispetto al dato regionale per specifiche patologie nel periodo osservato.
- L'analisi sistematica delle informazioni dei ricoveri ha fatto rilevare una buona concordanza negli anni tra i risultati dei tassi di mortalità e quelli d'incidenza per alcuni tumori: in particolare, per tutte le sedi di neoplasia assieme (sia nei maschi che nelle femmine), per il tumore del polmone, per il tumore del fegato, per il tumore dello stomaco e per il tumore del colon-retto.
- I risultati di questa sotto-azione confermano ed estendono sia arealmente che temporalmente (a tutto il 2011) quelli pubblicati nel rapporto Sentieri.



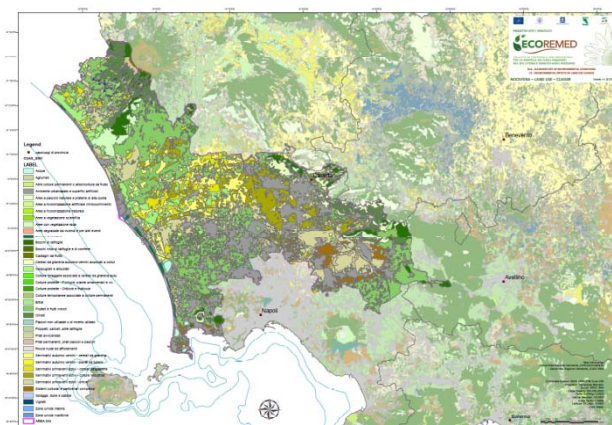
B1e – Gis inventory of environmental conditions

Coordinatori Prof.ssa Marina Rigillo - Prof. Lorenzo Boccia

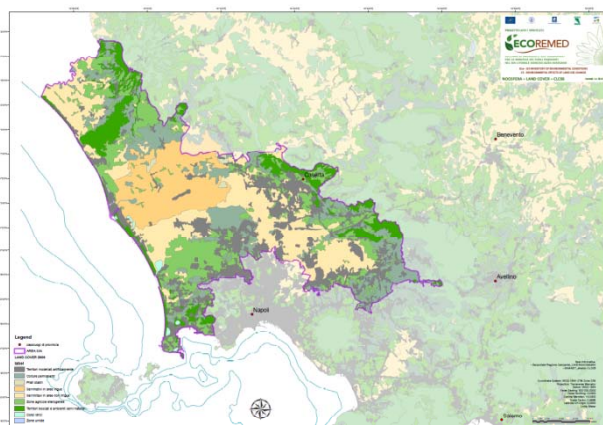
AZIONE B1 ENVIRONMENTAL CHARACTERIZATION OF THE AREA				
B1a	B1b	B1c1	B1c2	B1e
- Emissioni totali per Comune di Monossido di Carbonio (CO) [t/anno] - Emissioni totali per Comune di Composti Organici Volatili (COV) - [t/anno] - Emissioni totali per Comune di Ossidi di Azoto (NOx) - [t/anno] - Emissioni totali per Comune di Particelle sospese < 10 micron (PM₁₀) - [t/anno] - Emissioni puntuali di Monossido di Carbonio- [t/anno] - Emissioni puntuali di Composti Organici Volatili- [t/anno] - Emissioni puntuali di Ossidi di Azoto- [t/anno] - Emissioni puntuali di Particelle sospese < 10 micron (PM₁₀)- [t/anno] - Emissioni lineari di Monossido di Carbonio per linea - [t/anno*Km] - Emissioni lineari di Composti Organici Volatili per linea - [t/anno*Km] - Emissioni lineari di Ossidi di Azoto per linea- [t/anno*Km] - Emissioni lineari di Particelle sospese < 10 micron (PM₁₀) per linea- [t/anno*Km] - Emissioni totali di Arsenico (As) per Comune - [kg/anno] - Emissioni totali di Cromo (Cr) per Comune- [kg/anno] - Emissioni totali di Piombo (Pb) per Comune- [kg/anno] - Emissioni totali di Rame (Cu) per Comune- [kg/anno] - Emissioni totali di Nichel (Ni) per Comune- [kg/anno] - Emissioni totali di Benzene (C6H6) per Comune- [kg/anno]	Caratterizzazione geochemica dell'area SIN: - Ag - Argento - Al - Alluminio - As - Arsenico - Au - Oro - B - Boro - Be - Berillio - Bi - Bismuto - Ca - Calcio - Cd - Cadmio - Co - Cobalto - Cr - Cromio - Cu - Rame - Fe - Ferro - Ga - Gallio - Hg - Mercurio - K - Potassio - La - Lantano - Mg - Magnesio - Mn - Manganese - Mo - Molibdeno - Na - Sodio - Ni - Nickel - P - Fosforo - Pb - Piombo - S - Zolfo - Sb - Antimonio - Sc - Scandio - Se - Selenio - Sn - Stagno - Sr - Stronzio - Te - Tellurio - Th - Torio - Ti - Titanio - Tl - Tallio - U - Uranio - V - Vanadio - W - Tungsteno - Zn - Zinco	- B1c1_Arsenico - B1c1_Fluoruri - B1c1_Nitrati - B1c1_Piezometria - B1c1_Punti acqua - B1c1_Limiti falda superficiale - B1c1_Piezometria superficiale	- B1c2_PUNTI CAMPIONA MENTO - B1c2_PUNTI CAMPIONA MENTO - AZIENDE PILOTA - B1c2_SISTEMI DI TERRE	- AREA SIN E SITI SPERIMENTALI - RAIN - precipitazioni medie annue (LPI) - DEM_QUOTE - DEM_SLOPE - SISTEMI DI TERRE - SISTEMI - SISTEMI DI TERRE - TESSITURE (A) - IDROSFERA (corsi d'acqua, laghi e bacini) - PARCHI E RISERVE NAZIONALI E REGIONALI - SIC ZPS - ZONE UMIDE ED ALTRE AREE PROTETTE - SINTESI - RETE ECOLOGICA - REGIME DI TUTELA DI PARCHI E RISERVE - SITI COMUNITARI "PRIORITARI" - LAND USE - CUAS 2009 - LAND COVER 06 - LAND COVER 00 - ARTIFICIAL - ROADS RAIL TOWNS - ROADS DISTANCE - EMERGENZE CULTURALI - COMUNI INTERESSATI DA BACINI IDROGRAFICI - COMUNI INTERNI A COMUNITA MONTANE - COMUNI INTERESSATI DA PIANI PAESISTICI - CARTA DEL RISCHIO EROSIVO - EROSIONE - Equazione RUSLE - Fattore "R" - Erosività delle piogge - EROSIONE - Equazione RUSLE - Fattore "K" - Erodibilità del suolo - EROSIONE - Equazione RUSLE - Fattore "C" - Fattore Vegetazionale - EROSIONE - Equazione RUSLE - Fattore "LS" - Fattore Topografico



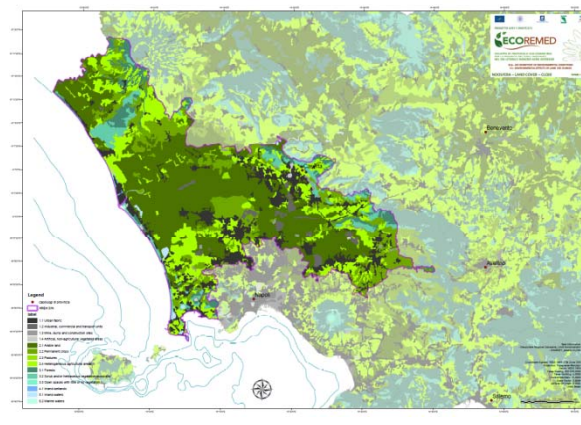
CUAS 2009



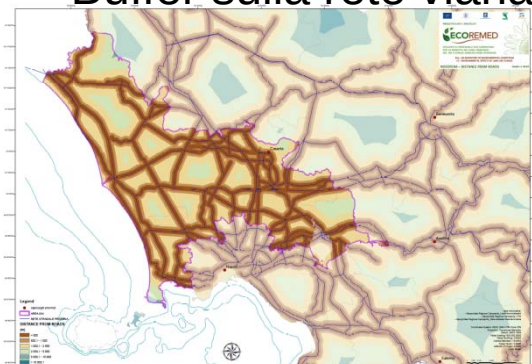
CLC06



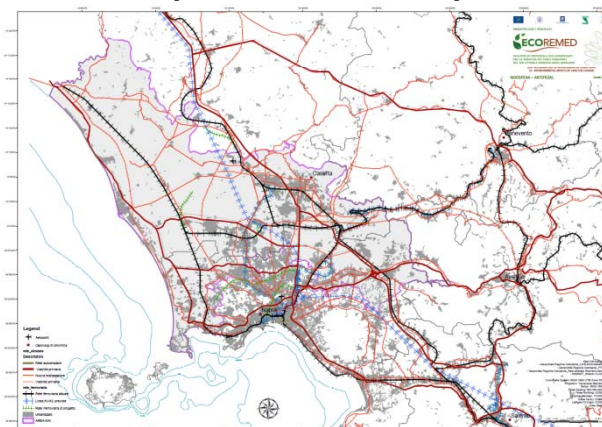
CLC00



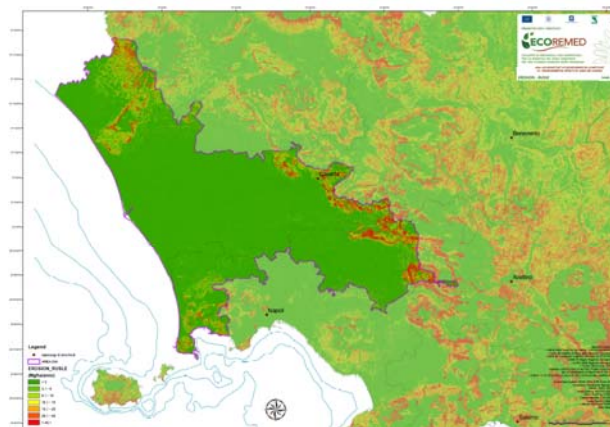
Buffer sulla rete viaria



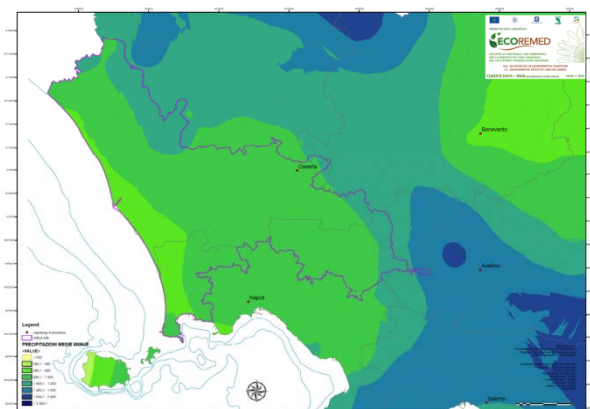
Componenti antropiche



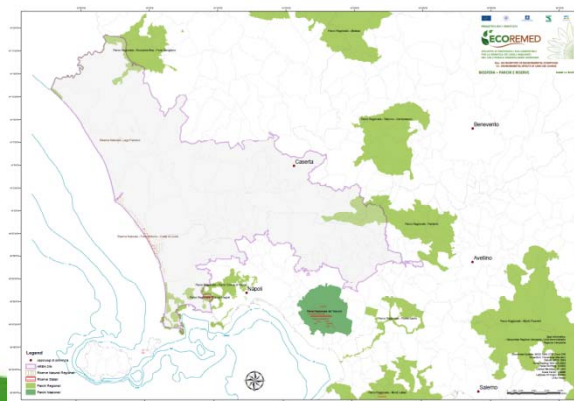
RUSLE



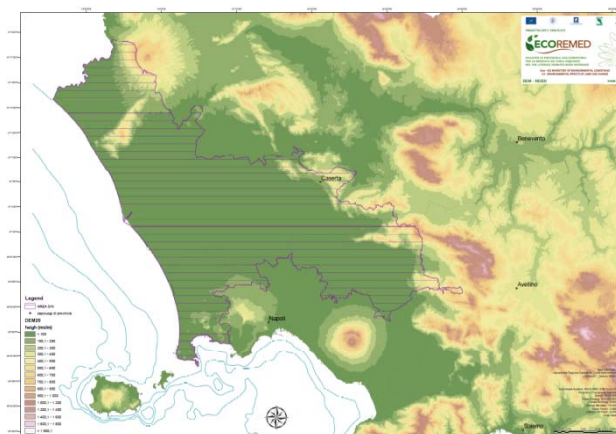
PRECIPITAZIONI MEDIE ANNUE



Parchi e riserve



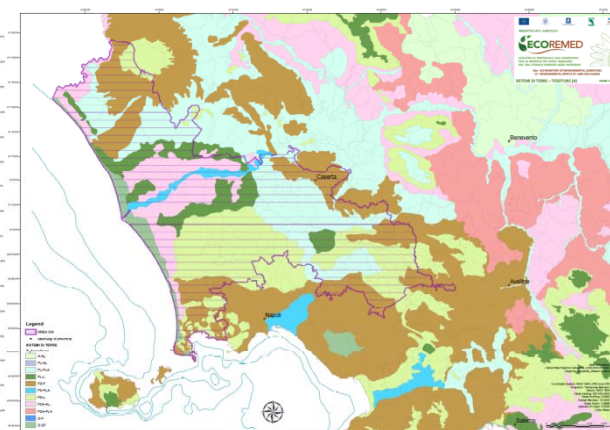
DEM - QUOTE



SIC - ZPS



SISTEMI DI TERRE



Sistema Idrografico Principale



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

B1e

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

- Analogamente ai processi di pianificazione, dall'inventario, somma di tutte le informazioni raccolte omogeneizzate e rese disponibili, con le relative analisi e diagnosi, si sono ipotizzati degli scenari prognostici
- Si sono effettuati anche approfondimenti per validare gli scenari

Multicriteria Spatial Decision Support System (MC-SDSS, Malczewski J., 1999)

Integra Geographic Information Systems (GIS) e Multicriteria Decision Analysis (MCDA).

Tale applicazione ha consentito di pervenire alla caratterizzazione del territorio dell'area SIR "Litorale Domizio-Flegreo ed Agro Aversano", quale supporto alle decisioni per la definizione degli ambiti di applicazione dei protocolli LIFE.



Criteri/risultati inserite nella S-MCDA

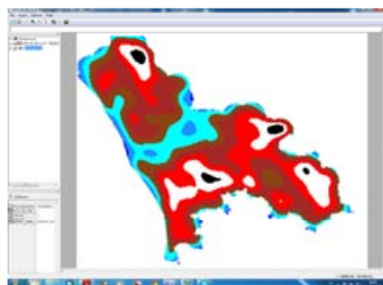
MATRICE	Risultati /strati
SUOLO	Carta dei tenori di fondo – Berillio Carta dei tenori di fondo – Stagno Carta dei tenori di fondo – Tallio Carta dei tenori di fondo – Vanadio
ACQUA	Soggiacenza Indice della Disponibilità di acqua per l'applicazione del protocollo LIFE
TERRITORIO	Aree protette Aree artificiali Corpi idrici Erosione-equazione RUSLE Landcover Distanza dalle strade Distanza dalle aree artificiali Distanza dalle aree protette Radon Prone Areas



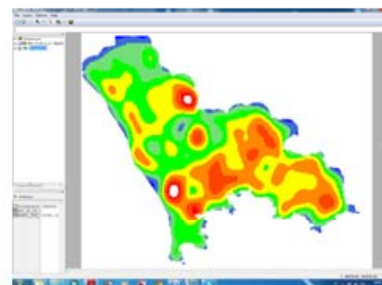
Abaco degli attributi della Spatial – MultiCriteria Decision Analysis



SUOLO



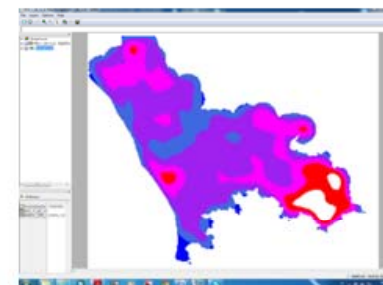
Tenori di fondo - Be



Tenori di fondo - Sn

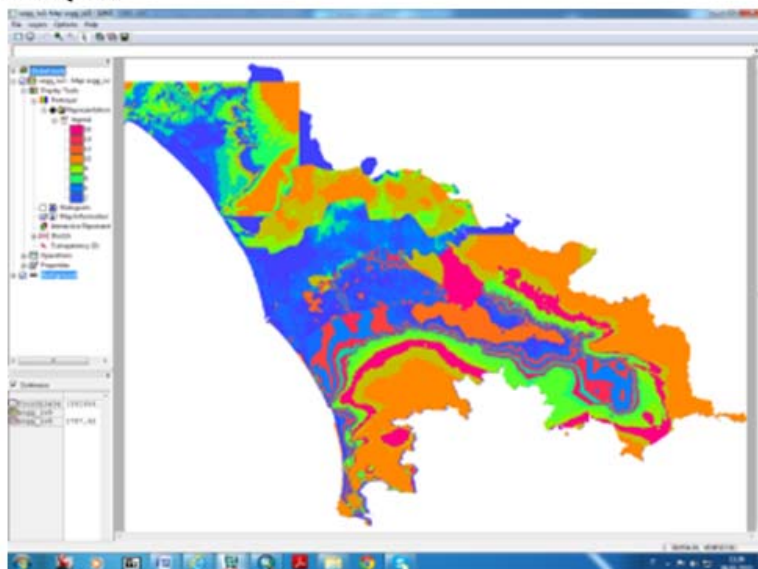


Tenori di fondo - Tl

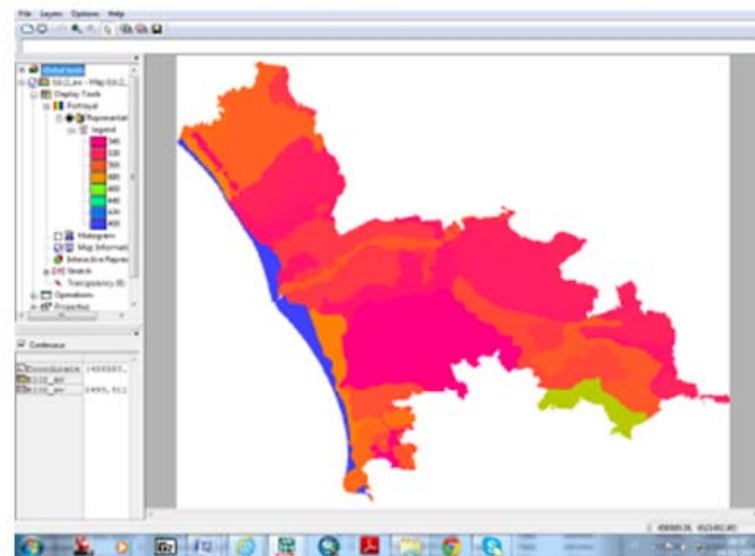


Tenori di fondo - v

ACQUA



Soggiacenza

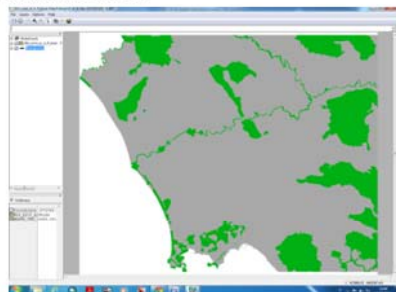


AW index

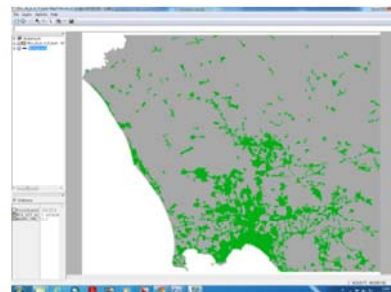


Abaco degli attributi della Spatial – MultiCriteria Decision Analysis

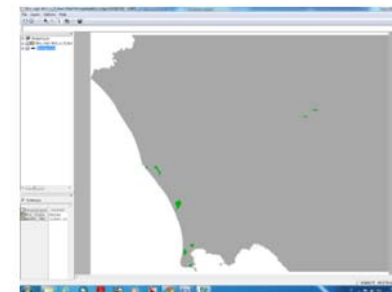
TERRITORIO



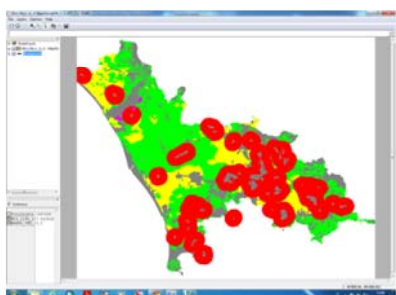
Aree naturali protette



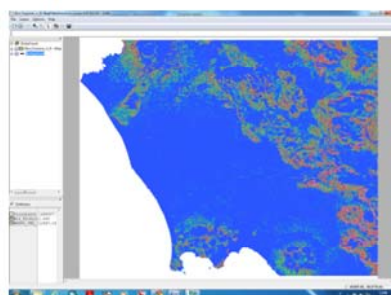
Antropizzato



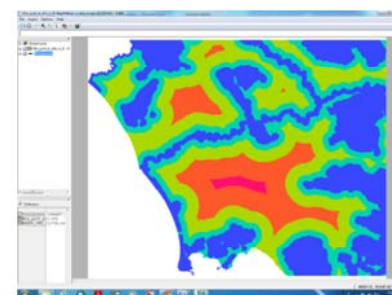
Corpi idrici



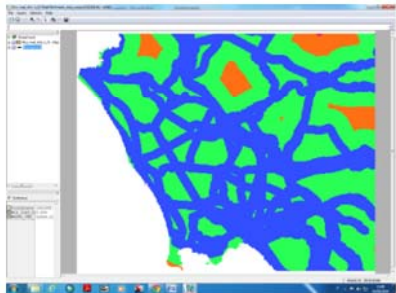
Copertura del suolo



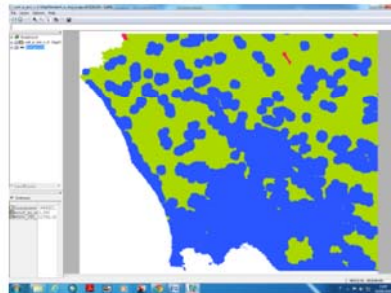
Erosione



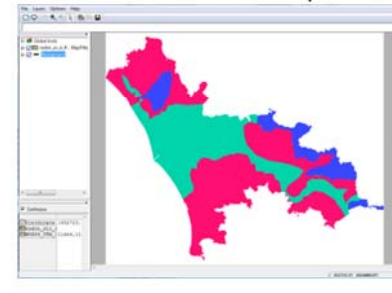
Distanza dalle aree naturali protette



Distanza dalla rete stradale principale



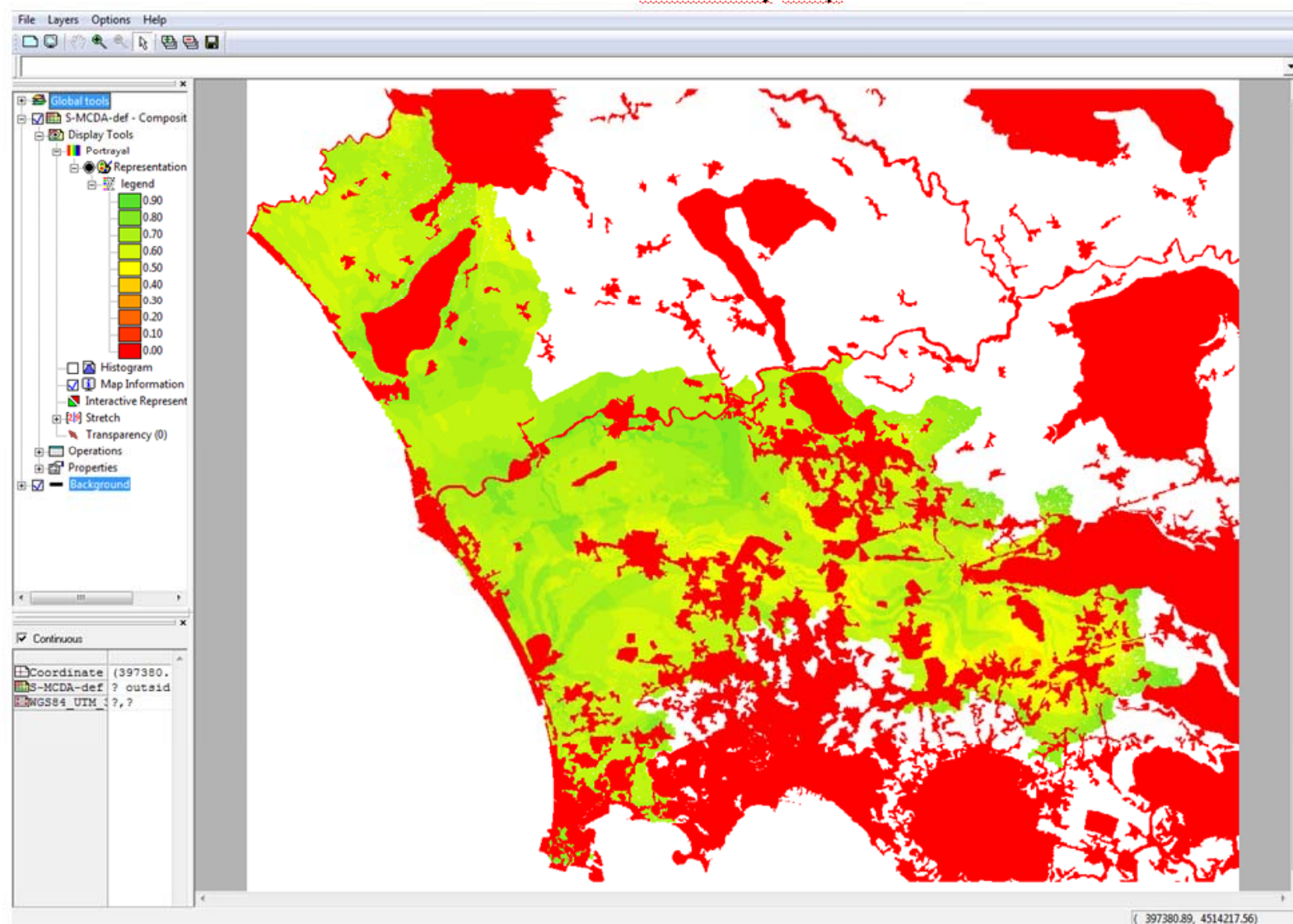
Distanza dall'urbanizzato

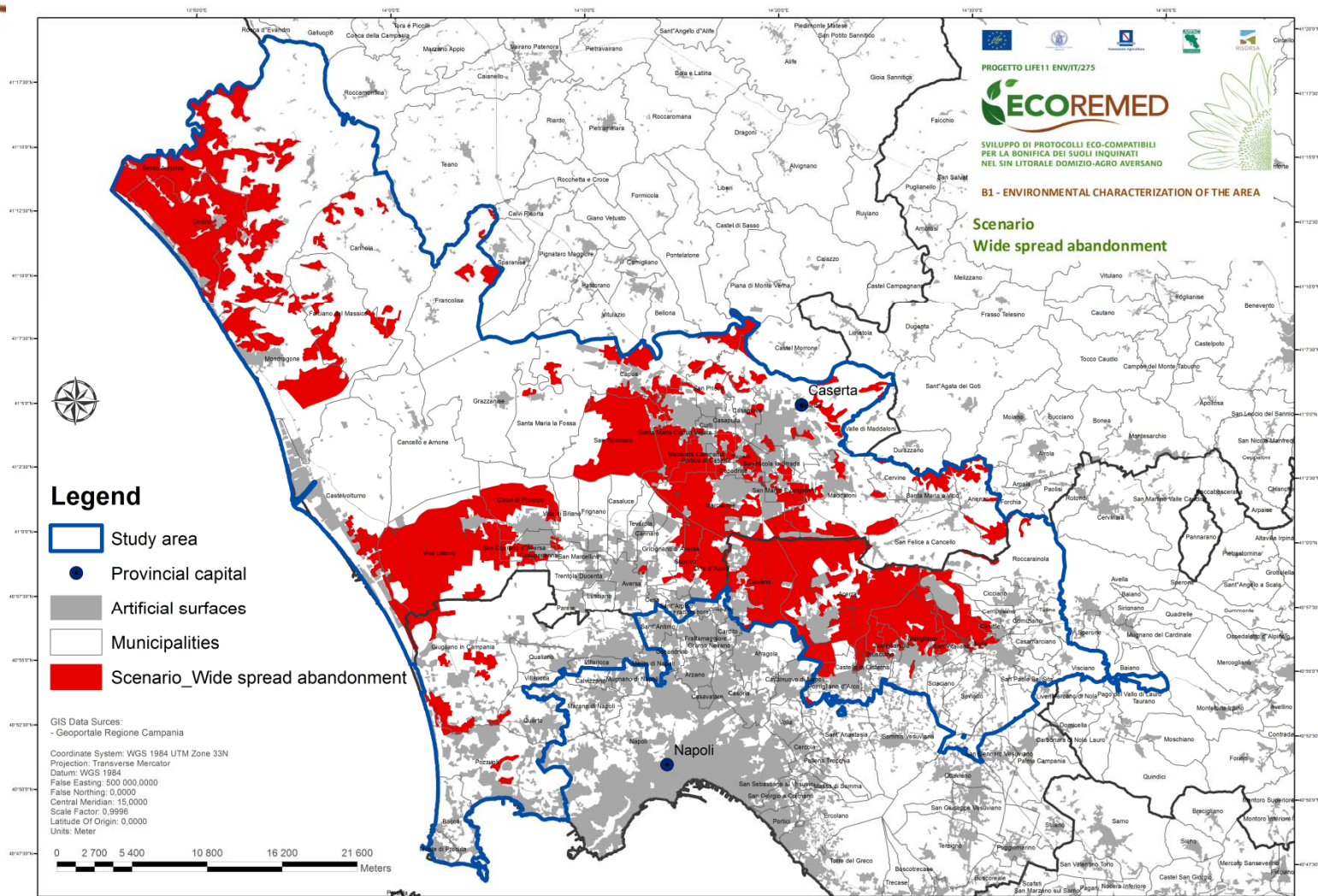


Carta delle "Radon-prone Areas"
(Arpac)



Elaborazione della "Suitability map"

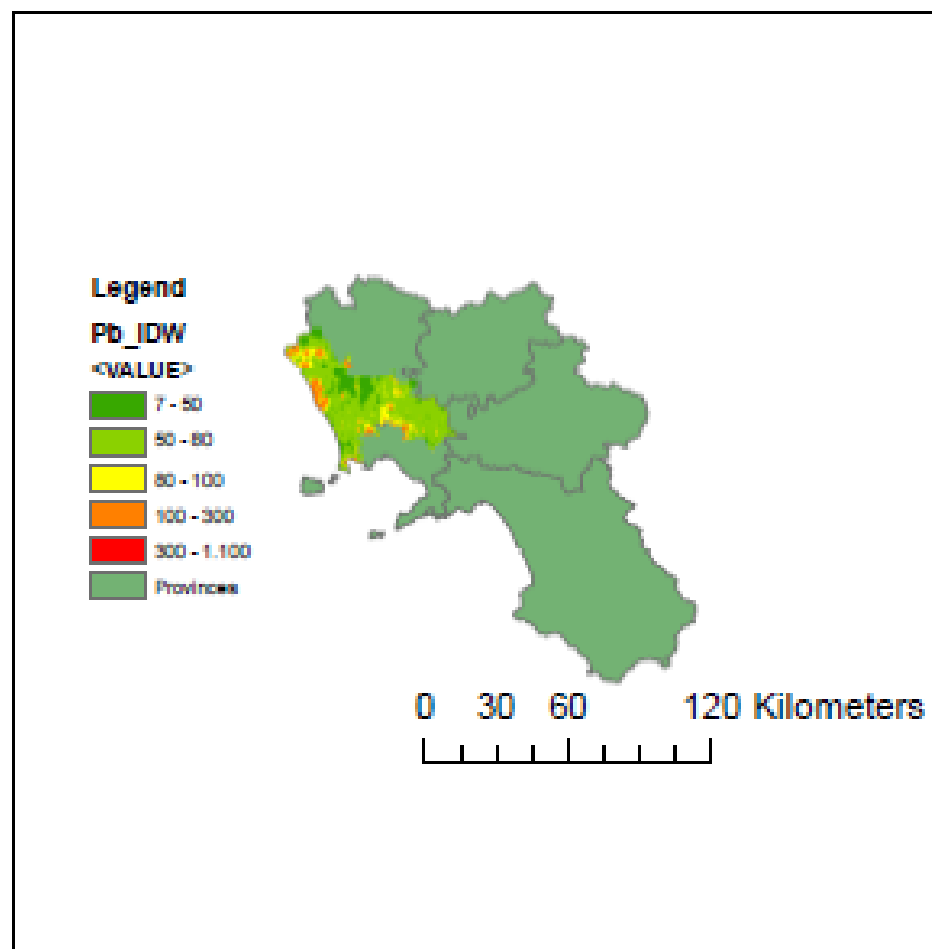




IDW distribution of Pb

Esempio di analisi:

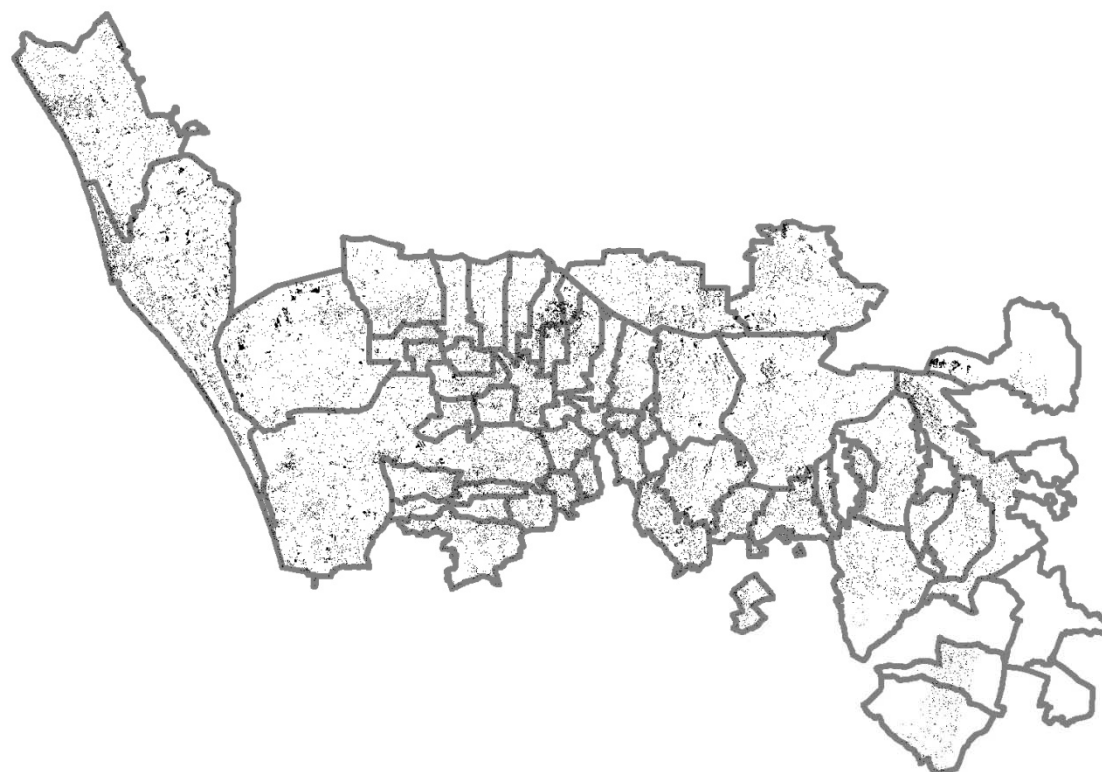
- Alcuni studi hanno riferito di possibili correlazioni tra piombo nei suoli e tumori dei polmoni



Derivation of urban areas and extraction of dwelling units through the processing of RapidEye images



Dwelling units distribution



Legend

Dwelling units.tif

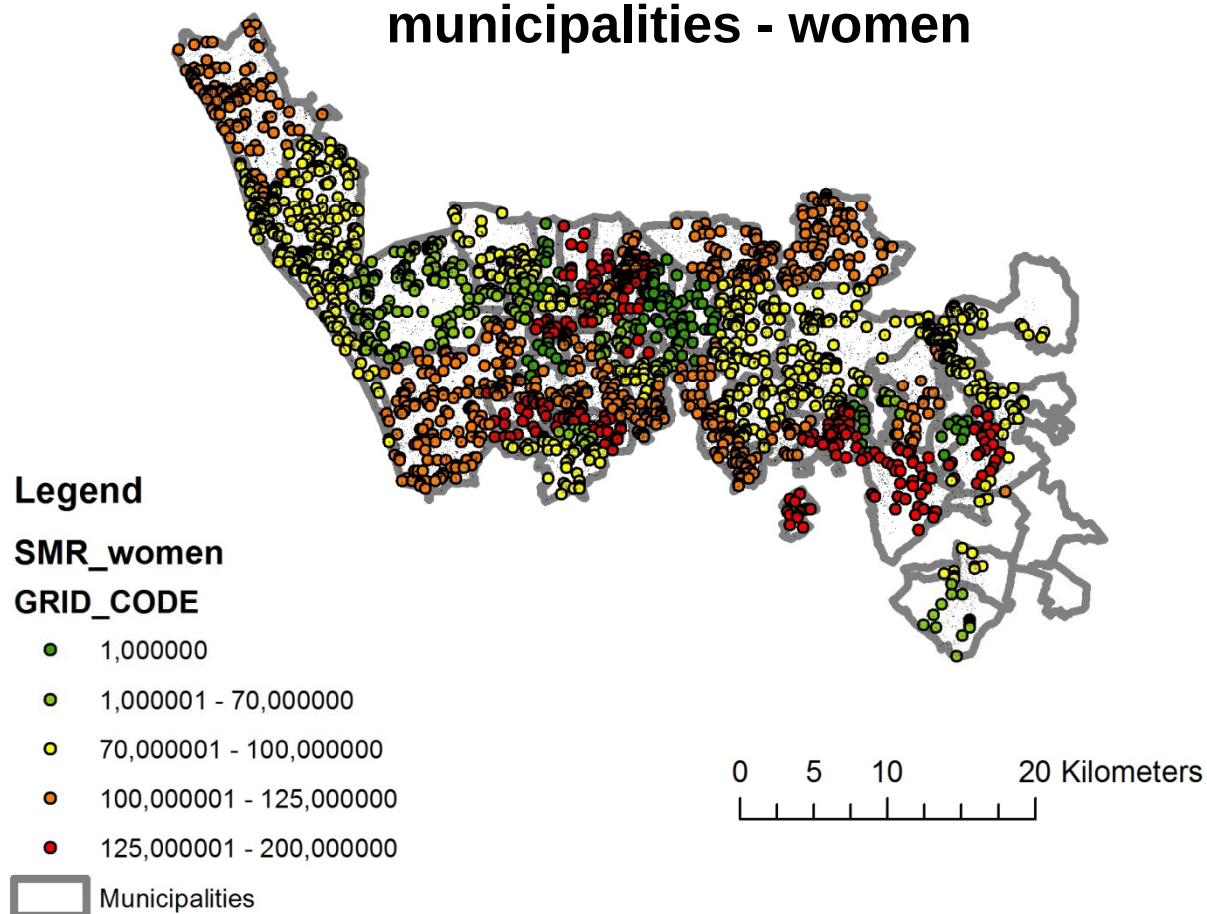
Class_Name

 Abitazioni

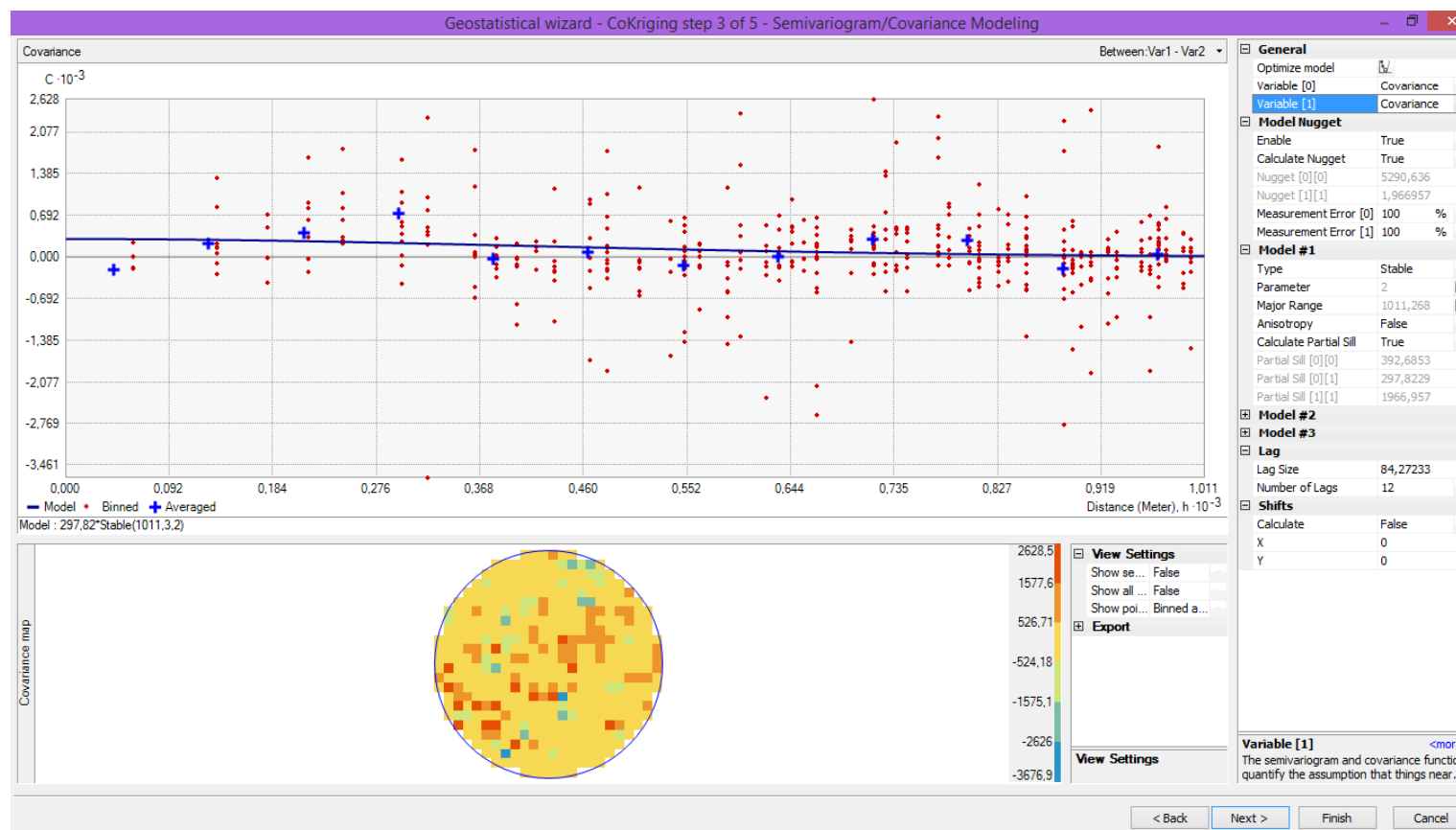
0 5 10 20 Kilometers




standardized mortality rates (SMR) due to lung cancer for each municipalities - women



Geographical correlation: Statistical Method (Covariance SMR_women-Pb)



Non appare alcuna correlazione tra la concentrazione del piombo nei suoli e l'incidenza del tumore ai polmoni nella popolazione femminile, spazializzata uniformemente sull'edificato dell'area di studio;

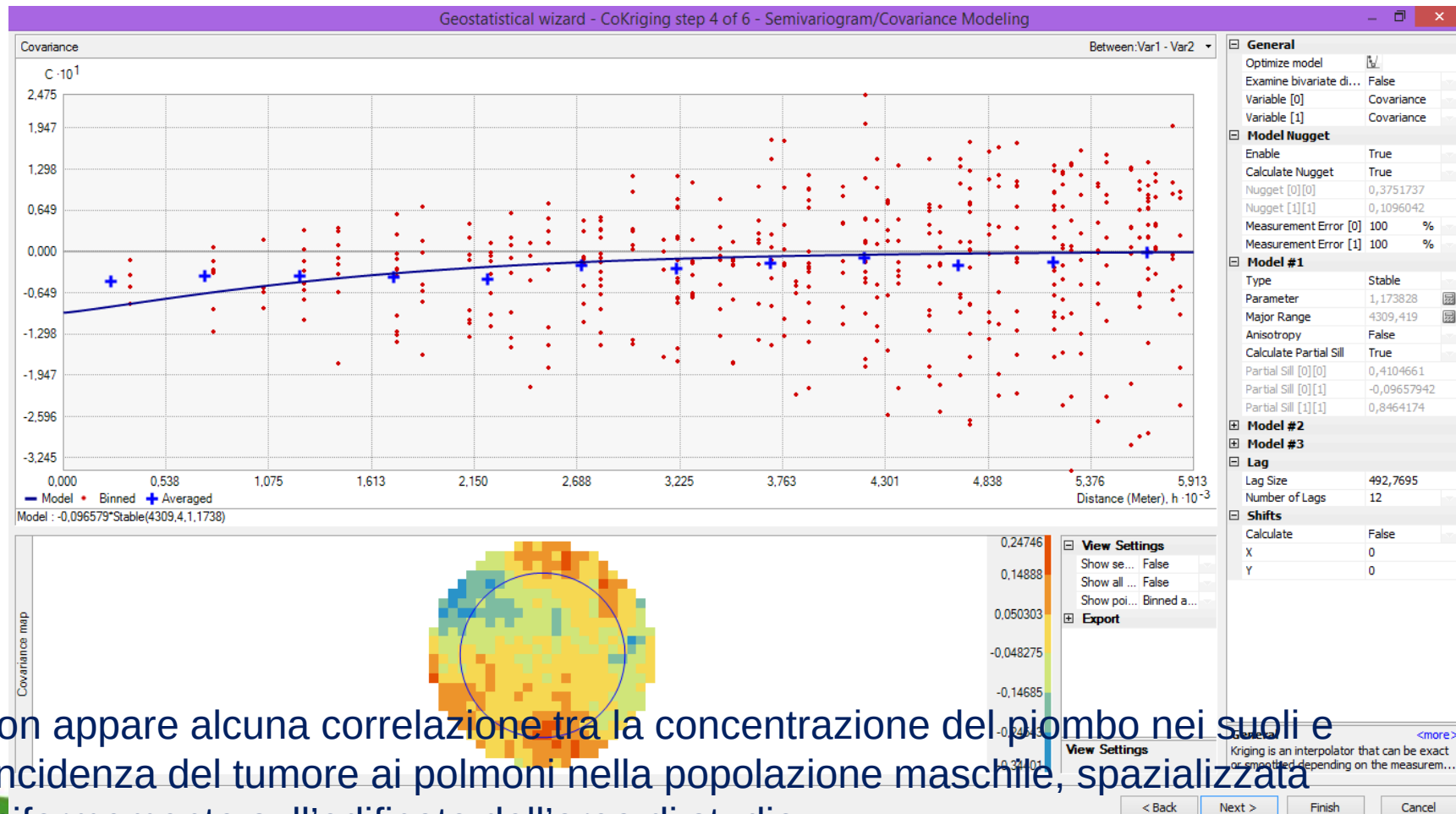
SVILUPPO DI PROTOCOLLI ECO-COMPATIBILI
PER LA BONIFICA DEI SUOLI INQUINATI
NEL SIN LITORALE DOMIZIO-AGRO AVERSANO

B1e

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



Geographical correlation: Statistical Method (Covariance SMR_men-Pb)



Non appare alcuna correlazione tra la concentrazione del piombo nei suoli e l'incidenza del tumore ai polmoni nella popolazione maschile, spazializzata uniformemente sull'edificato dell'area di studio;

CONCLUSIONI

- Le conclusioni che si traggono dalla caratterizzazione ambientale svolta in ambito ECOREMED, pur non essendo né semplici né esaustive, suggeriscono un'intensificazione e una prosecuzione delle attività di monitoraggio e studio di tutte le matrici ambientali.
- Bisogna al contempo salvaguardare la salute umana, circoscrivendo i settori contaminati e bonificandoli in tempi brevi, e non mettere in crisi l'economia agricola dell'intera area, creando allarmismi talora ingiustificati.
- L'applicazione degli NBLs in corpi idrici interessati da problemi di contaminazione può essere molto utile per individuare i settori che necessitano di bonifica.
- E' evidente che bere acque con un contenuto elevato di arsenico fa male sia esso di natura antropica o naturale

**Grazie per la vostra
paziente attenzione**

