

U.O.C. Siti contaminati e Bonifiche



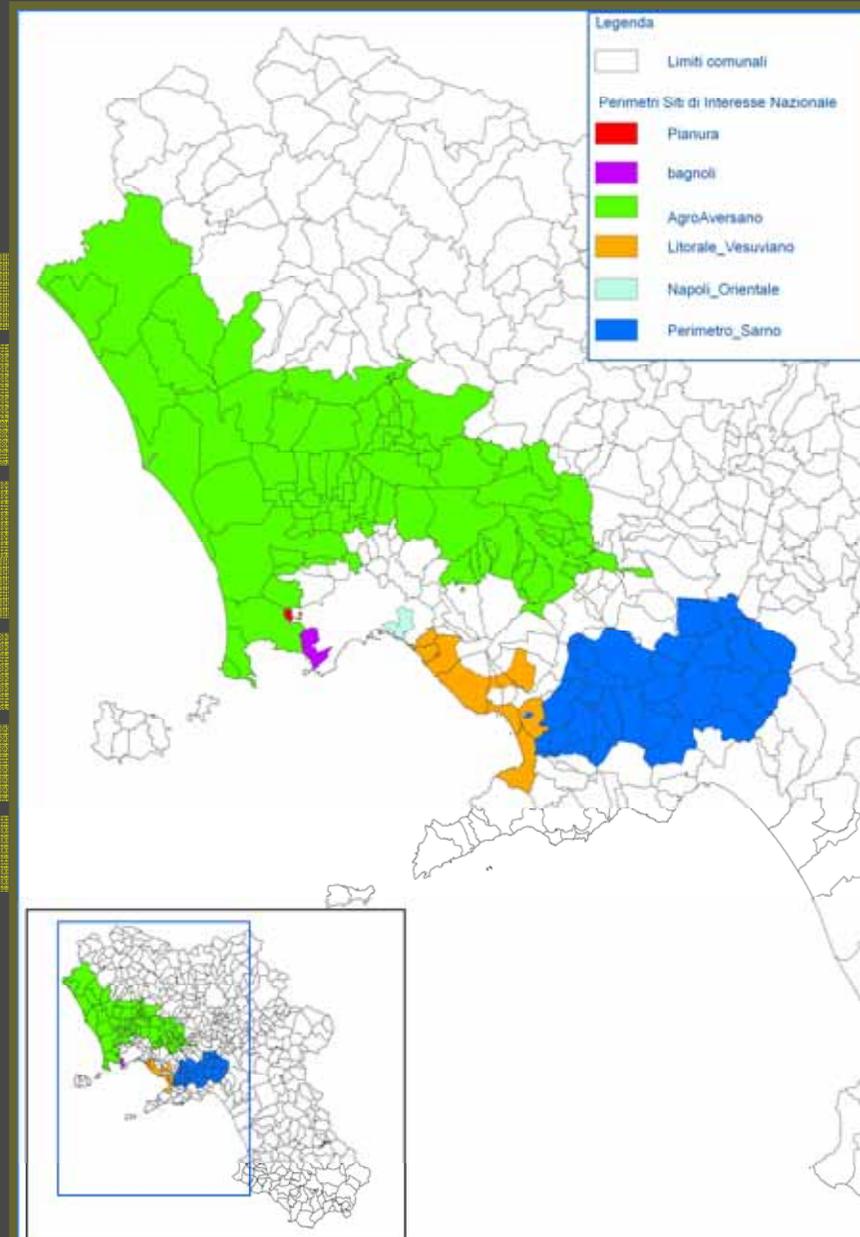
**Dove comincia e finisce una bonifica:
caratterizzazione dei siti, tecnologie di bonifica, analisi di rischio**

AMRA - Universita' di Napoli

**MARINELLA VITO
25 febbraio 2010**

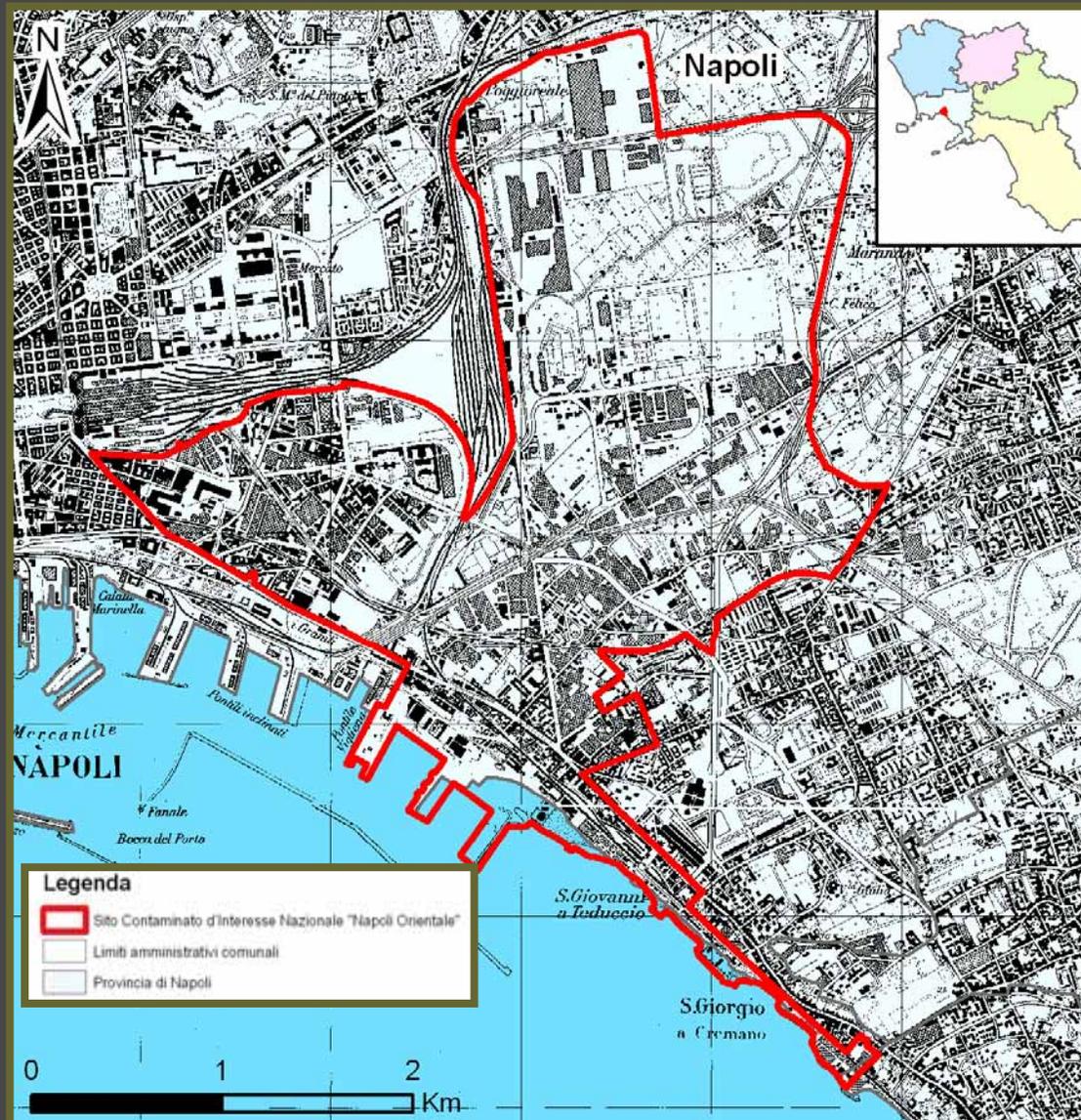
Siti di Interesse Nazionale in Campania

1. **Napoli Orientale** Legge 426/98
2. **Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano**
Legge 426/98
3. **Napoli-Bagnoli Coroglio** (aree industriali)
Legge 388/00
4. **Aree del Litorale Vesuviano** Legge 179/02
5. **Bacino Idrografico del Sarno** Legge 266/05
6. **Aree di Pianura** D.M. 4458/QdV/M/DI/B 2008



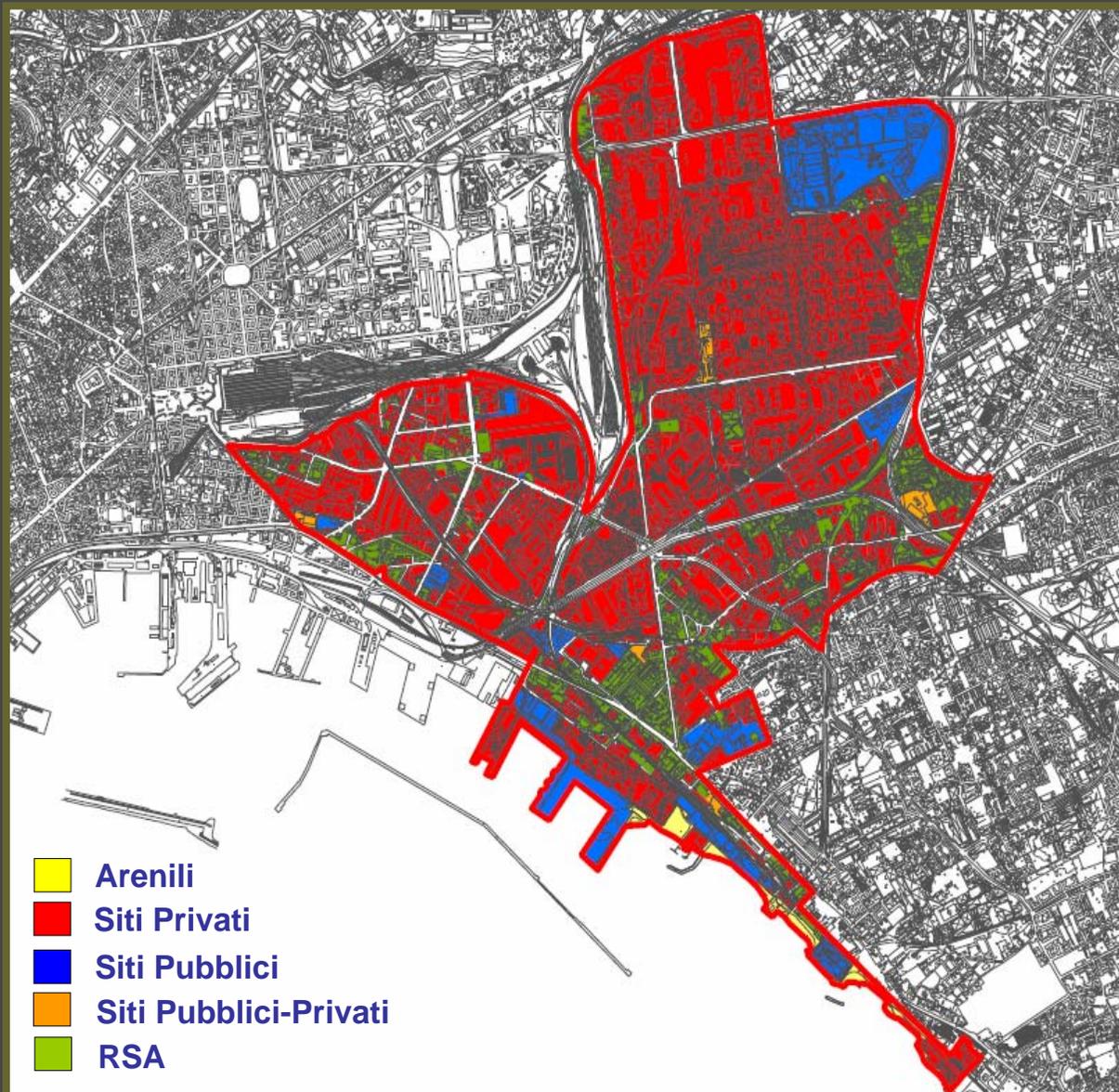
Napoli Orientale

Il SIN di "Napoli Orientale" è stato individuato con la **Legge 426/98**; successivamente è stato perimetrato con **Ordinanza Commissariale del 29 dicembre 1999**, emanata dal Sindaco di Napoli Commissario Delegato.



Napoli Orientale: Censimento

Stato delle attività
di censimento di
"Napoli Orientale"
Maggio 2008



Napoli Orientale: Aree pubbliche

	Denominazione Sito	Superfici (mq)
1.	Area abbandonata via G. Ferraris	1.072,00
2.	Ex Area Industriale Cirio Eurolat	16.059,00
3.	Capannoni Industriali via Pazzigno	11.222,00
4.	Capannoni Industriali via Murelle a Pazzigno	7.154,00
5.	Area dell'Agenzia del Demanio	13.589,00
6.	Officine e Depositi Ponte dei Francesi	7.970,00
7.	Officine Comunali Brin	7.104,00
8.	Depuratore di San Giovanni a Teduccio	26.677,00
9.	Depuratore Napoli Est	403.391,00
10.	Motorizzazione Civile	43.691,00
11.	Aree Residenziali, Sociali ed Agricole	1.055.667,00

Criteri utilizzati

Per ciascuna area ARPAC ha proceduto alla predisposizione dei **Piani di caratterizzazione** ed alla loro successiva esecuzione. Per ogni area, al fine di definire lo stato di contaminazione di suolo, sottosuolo ed acque sotterranee sono state effettuate:

Indagini indirette

- rilievo georadar e prospezione elettromagnetica in corrispondenza dei punti d'indagine;
- analisi delle interferenze e posizionamento dei punti d'indagine;
- prescavi fino alla profondità di 1.5 m dal p.c.
- attività di Bonifica da Ordigni Bellici

Indagini dirette

- campionamenti superficiali (Top soil)
- sondaggi fino alla profondità di 10 m dal p.c.
- prelievo di n.3 campioni di terreno per ciascun sondaggio
- installazione di piezometri
- prelievo di campioni di acque sotterranee

Criteri utilizzati

Gli analiti ricercati in tutte le aree indagate sono quelli della cosiddetta
“SHORT LIST DI NAPOLI ORIENTALE”,
elaborata dall’Istituto Superiore di Sanità ed ARPAC per tutte le aree del SIN.

SUOLI

Composti inorganici

Piombo Tetraetile

Composti Organici Aromatici

Aromatici policiclici

Fenoli clorurati e non

Idrocarburi

Idrocarburi Leggeri (C<12), Pesanti (C>12)

PCB

MTBE

Alifatici clorurati cancerogeni

Alifatici clorurati non cancerogeni

Clorobenzeni

ACQUE SOTTERRANEE

Metalli

Composti Organici Aromatici

Aromatici policiclici

Fenoli e clorofenoli

Pentacolorofenolo

Idrocarburi totali (n-esano)

CVM (Cloruro Vinile Monomero)

MTBE

Alifatici clorurati cancerogeni

Alifatici clorurati non cancerogeni

Clorobenzeni

Risultati Analitici Acque Sotterranee - Idrocarburi totali (come n-esano)

Legenda

 Limiti SIN "Napoli Orientale"

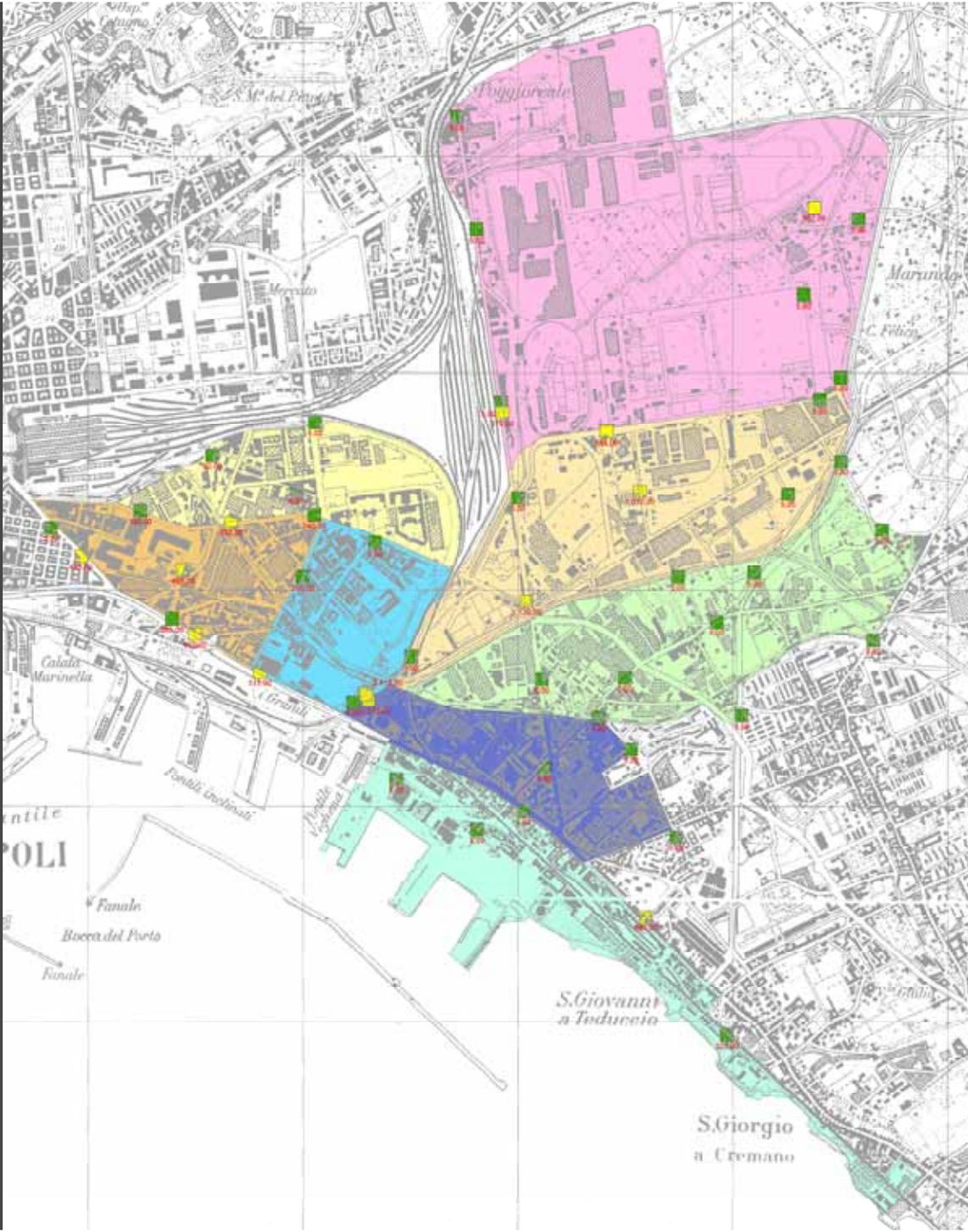
AMBITI

-  Ansaldo Montedison
-  Cirio
-  Corradini
-  Fiat - Italcost
-  MacFond
-  Serre Pazzigno
-  Tabacchi - Gianturco
-  Zona Franca

Risultati analitici Idrocarburi totali (come n-esano)

Nome campione 
Valore analitico 
Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5,
Tabella 2 Idrocarburi totali (come n-esano) 350 [ug/l]

-  0 - 350,00 [ug/l] (n. 37)
-  350,00 - 3500,00 [ug/l] (n. 13)
-  3500,00 - 35000,00 [ug/l] (n. 0)
-  > 35000,00 [ug/l] (n. 0)



Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati

Caratterizzazione dei suoli SIN "Napoli Orientale"

Risultati Analitici Acque Sotterranee - Tricloroetilene

Legenda

 Limiti SIN "Napoli Orientale"

AMBITI

-  Ansaldo Montedison
-  Cirio
-  Corradini
-  Fiat - Italcost
-  MacFond
-  Serre Pazzigno
-  Tabacchi - Gianturco
-  Zona Franca

Risultati analitici Tricloroetilene

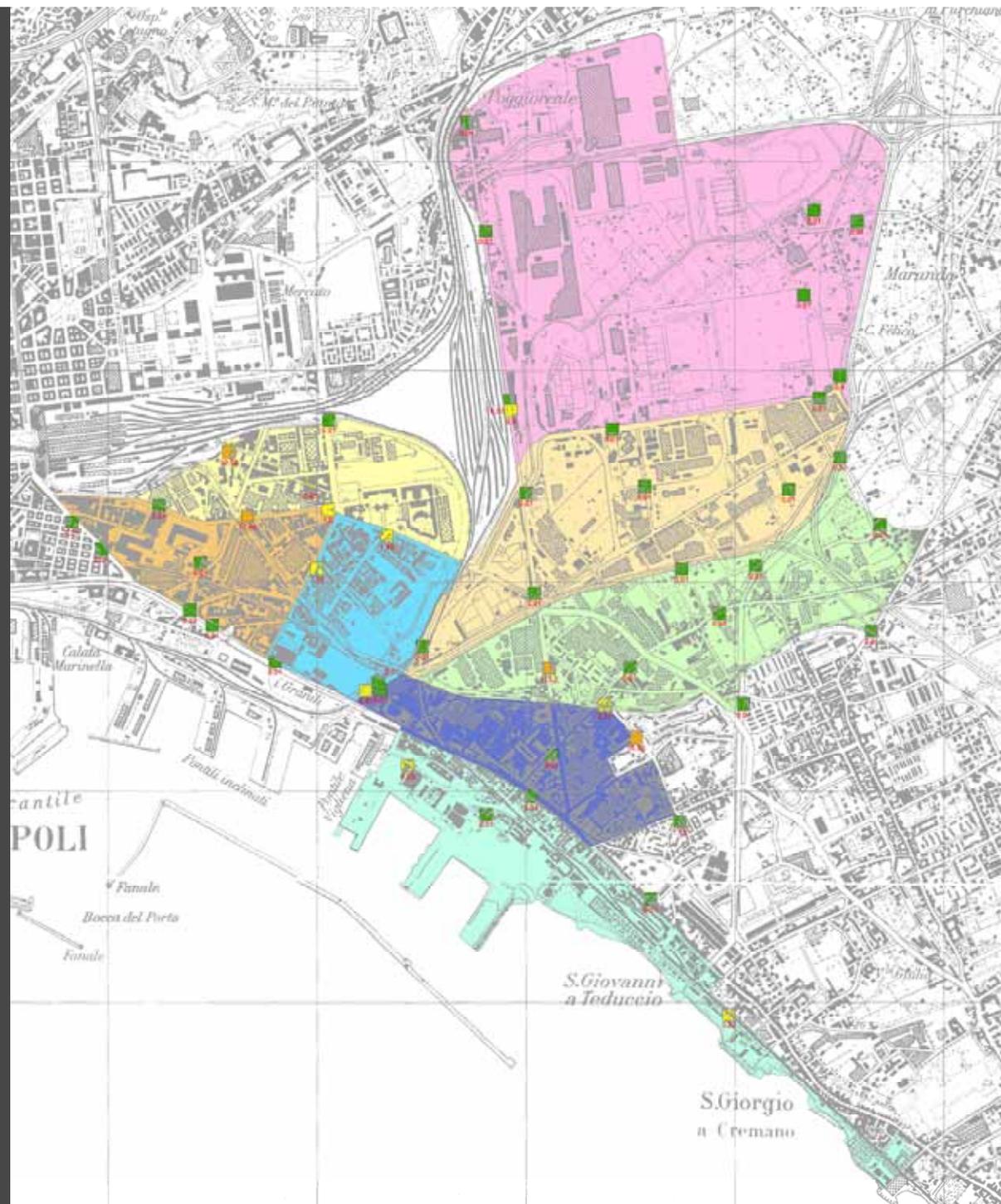
Nome campione



Valore analitico

Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5,
Tabella 2 Tricloroetilene 1,5 [ug/l]

-  0 - 1,5 [ug/l] (n. 38)
-  1,50 - 15,00 [ug/l] (n. 8)
-  15,00 - 150,00 [ug/l] (n. 4)
-  > 150,00 [ug/l] (n. 0)



Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati

Caratterizzazione dei suoli SIN "Napoli Orientale"

Livello A

(Profondità p.c. 0,00-3,00 m)

Risultati Analitici Terreni - Idrocarburi C>12

Legenda

 Limiti SIN "Napoli Orientale"

AMBITI

 Ansaldo Montedison

 Cirio

 Corradini

 Fiat - Italcost

 MacFond

 Serre Pazzigno

 Tabacchi - Gianturco

 Zona Franca

Risultati analitici Idrocarburi C>12

 *Interpretazione*

Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna A - Idrocarburi C>12 50 [mg/kg]

 0 - 50 [mg/kg] (n. 223)

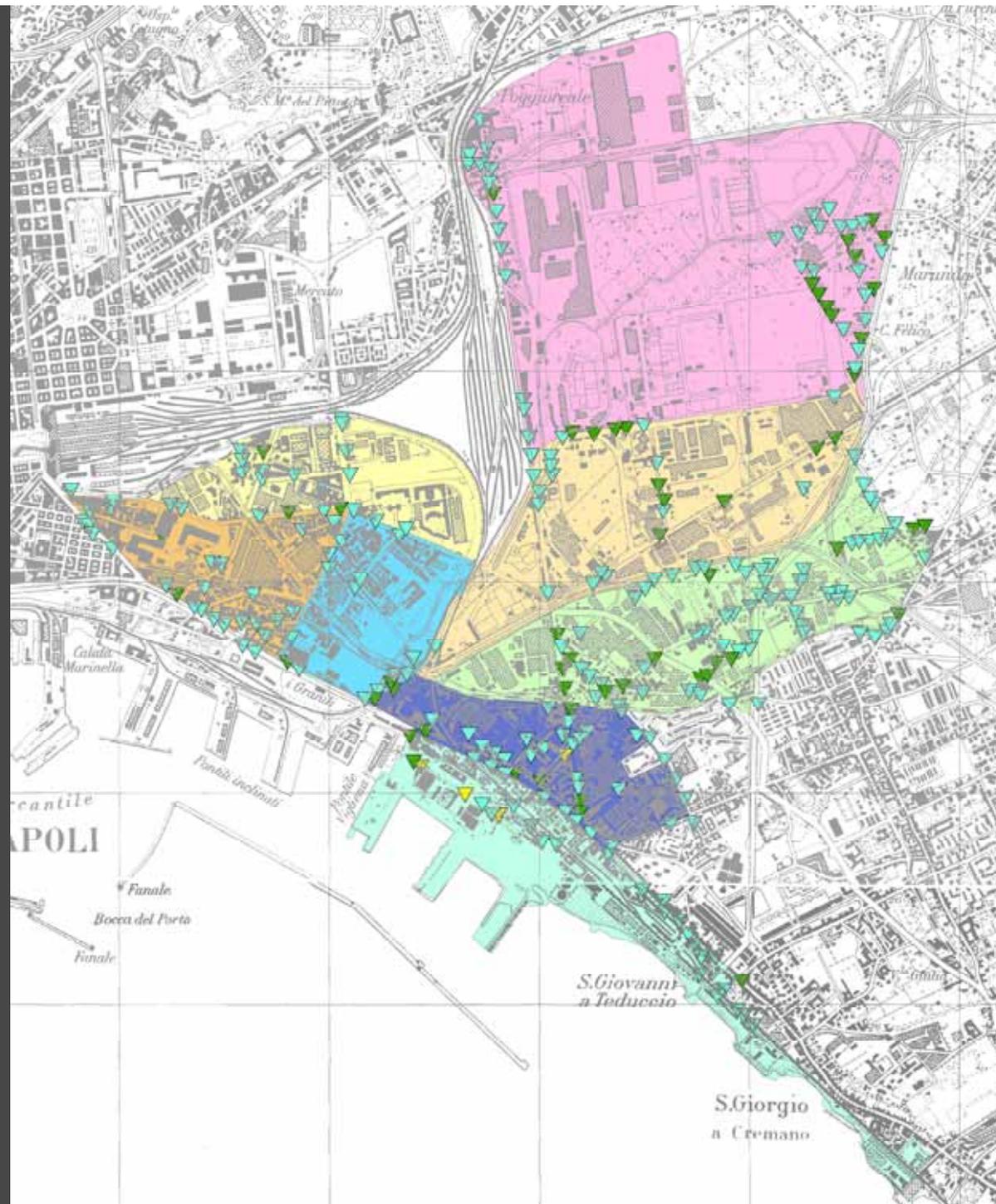
Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna B - Idrocarburi C>12 750 [mg/kg]

 50 - 750 [mg/kg] (n. 56)

 750 - 7500 [mg/kg] (n. 4)

 7500 - 75000 [mg/kg] (n. 0)

 >75000 [mg/kg] (n. 0)



Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati

Caratterizzazione dei suoli SIN "Napoli Orientale"

Livello B
(Profondità p.c. 3,00-5,00 m)

Risultati Analitici Terreni - Idrocarburi C>12

Legenda

 Limiti SIN "Napoli Orientale"

AMBITI

-  Ansaldo Montedison
-  Cirio
-  Corradini
-  Fiat - Italcost
-  MacFond
-  Serre Pazzigno
-  Tabacchi - Gianturco
-  Zona Franca

Risultati analitici Idrocarburi C>12

 Nona categoria

Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna A - Idrocarburi C>12 50 [mg/kg]

 0 - 50 [mg/kg] (n. 270)

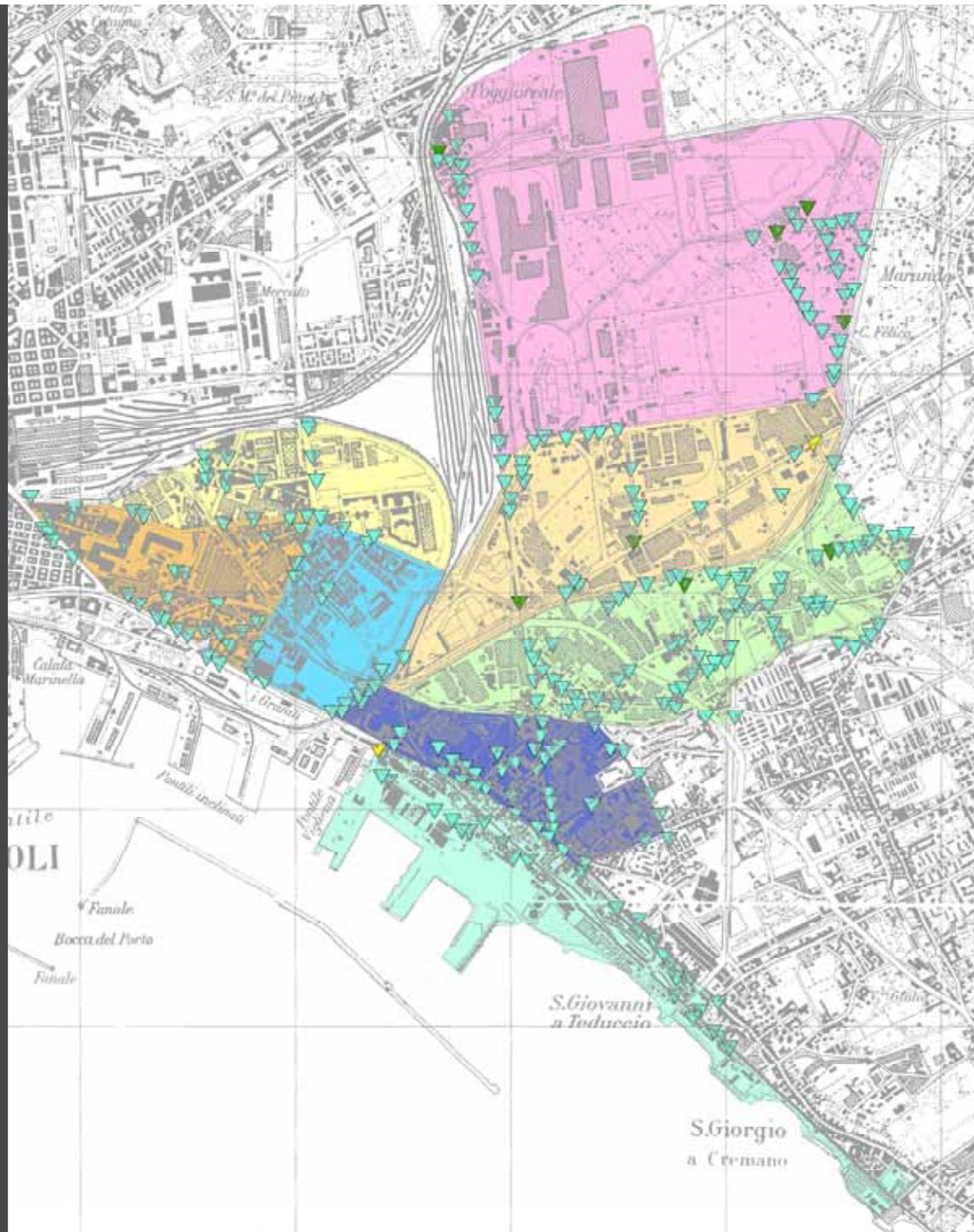
Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna B - Idrocarburi C>12 750 [mg/kg]

 50 - 750 [mg/kg] (n. 8)

 750 - 7500 [mg/kg] (n. 2)

 7500 - 75000 [mg/kg] (n. 0)

 >75000 [mg/kg] (n. 0)



Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati

Caratterizzazione dei suoli SIN "Napoli Orientale"

Livello C
(Profondità p.c. 9,00-10,00 m)

Risultati Analitici Terreni - Idrocarburi C>12

Legenda

 Limiti SIN "Napoli Orientale"

AMBITI

-  Ansaldo Montedison
-  Cirio
-  Corradini
-  Fiat - Italcost
-  MacFond
-  Serre Pazzigno
-  Tabacchi - Gianturco
-  Zona Franca

Risultati analitici Idrocarburi C>12

 Sono campione

Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna A - Idrocarburi C>12 50 [mg/kg]

 0 - 50 [mg/kg] (n. 270)

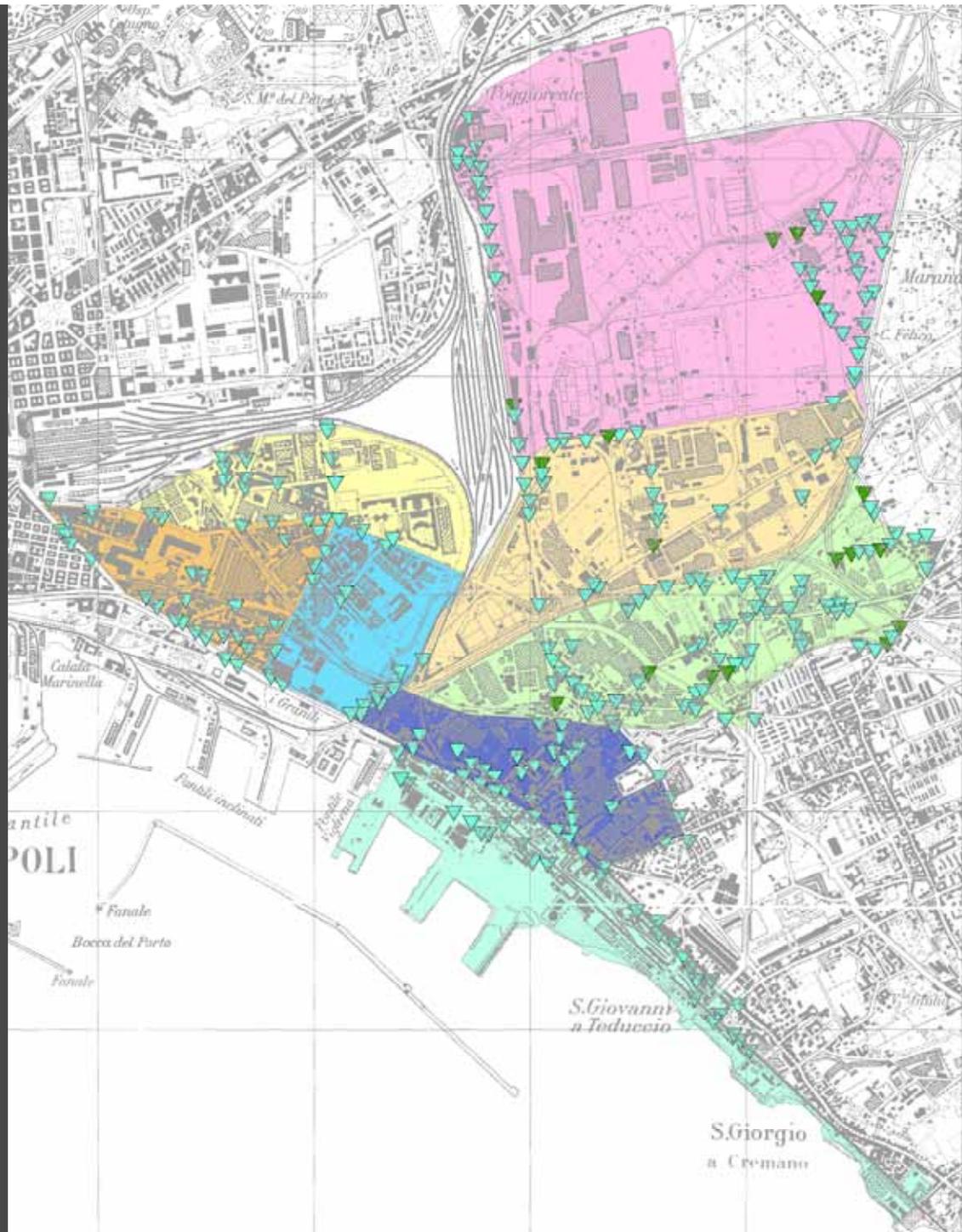
Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna B - Idrocarburi C>12 750 [mg/kg]

 50 - 750 [mg/kg] (n. 8)

 750 - 7500 [mg/kg] (n. 2)

 7500 - 75000 [mg/kg] (n. 0)

 >75000 [mg/kg] (n. 0)



Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati

Caratterizzazione dei suoli SIN "Napoli Orientale"

Livello A

(Profondità p.c. 0,00-3,00 m)

Risultati Analitici Terreni - Berillio

Legenda

 Limiti SIN "Napoli Orientale"

AMBITI

-  Ansaldo Montedison
-  Cirio
-  Corradini
-  Fiat - Italcost
-  MacFond
-  Serre Pazzigno
-  Tabacchi - Gianturco
-  Zona Franca

Risultati analitici Berillio

 Nona campione

Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna A - Berillio 2 [mg/kg]

 0 - 2 [mg/kg] (n. 182)

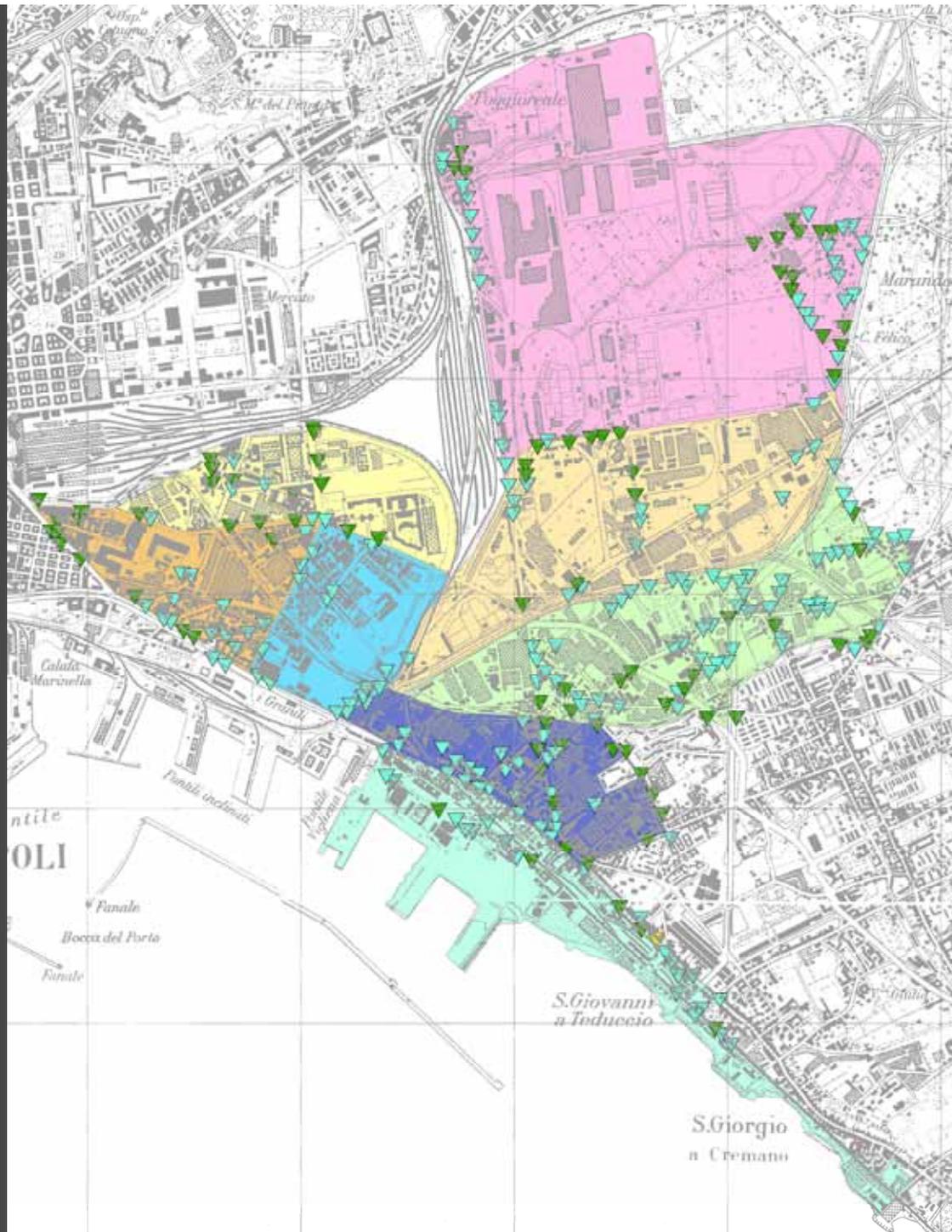
Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna B - Berillio 10 [mg/kg]

 2 - 10 [mg/kg] (n. 80)

 10 - 100 [mg/kg] (n. 1)

 100 - 1000 [mg/kg] (n. 0)

 >1000 [mg/kg] (n. 0)



Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati

Caratterizzazione dei suoli SIN "Napoli Orientale"

Livello B

(Profondità p.c. 3,00-5,00 m)

Risultati Analitici Terreni - Berillio

Legenda

 Limiti SIN "Napoli Orientale"

AMBITI

 Ansaldo Montedison

 Cirio

 Corradini

 Fiat - Italcost

 MacFond

 Serre Pazzigno

 Tabacchi - Gianturco

 Zona Franca

Risultati analitici Berillio

 Nessi campione

Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna A - Berillio 2 [mg/kg]

 0 - 2 [mg/kg] (n. 192)

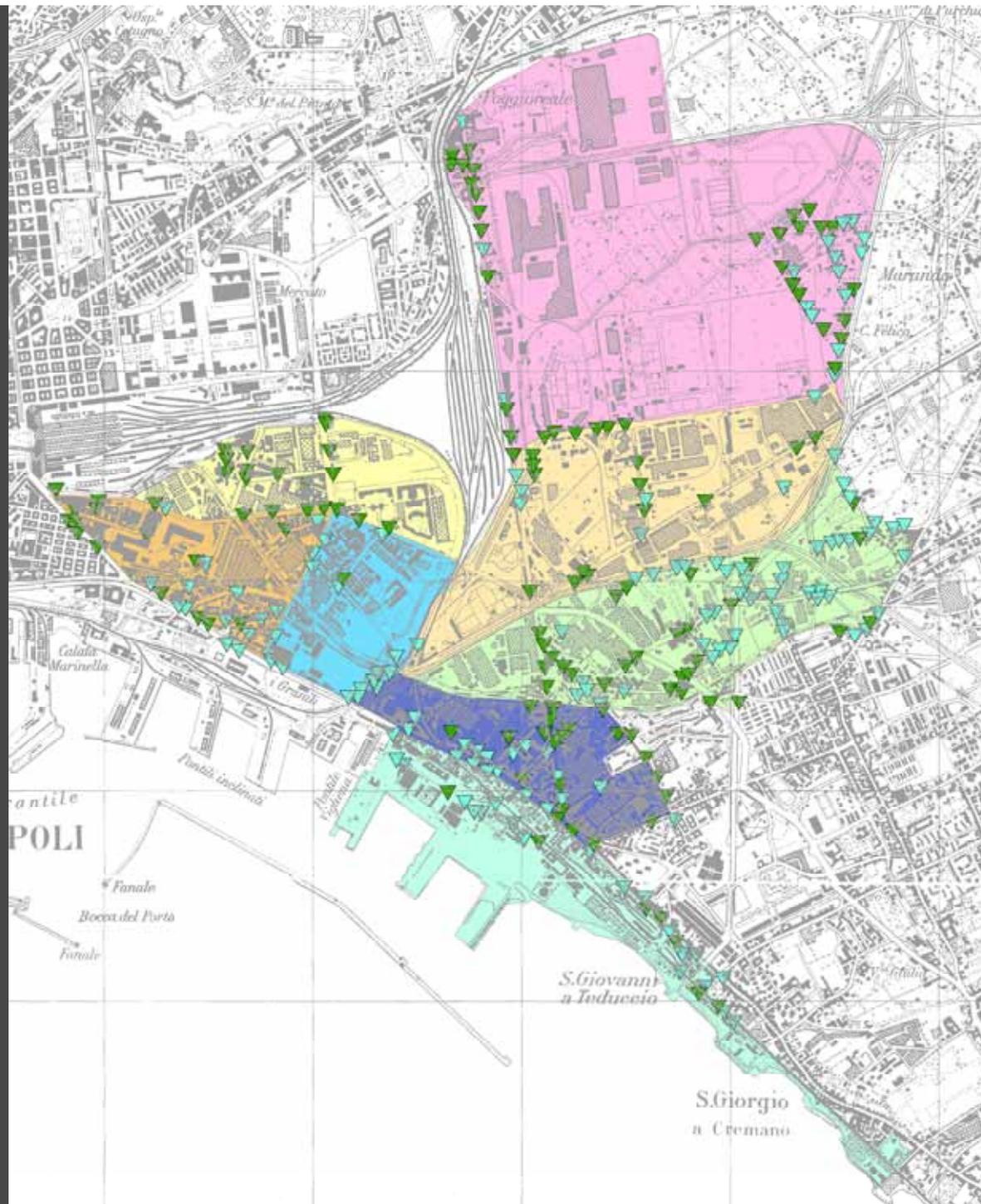
Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna B - Berillio 10 [mg/kg]

 2 - 10 [mg/kg] (n. 90)

 10 - 100 [mg/kg] (n. 1)

 100 - 1000 [mg/kg] (n. 0)

 >1000 [mg/kg] (n. 0)



Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati

Caratterizzazione dei suoli SIN "Napoli Orientale"

Livello C
(Profondità p.c. 9,00-10,00 m)

Risultati Analitici Terreni - Berillio

Legenda

 Limiti SIN "Napoli Orientale"

AMBITI

-  Ansaldo Montedison
-  Cirio
-  Corradini
-  Fiat - Italcost
-  MacFond
-  Serre Pazzigno
-  Tabacchi - Gianturco
-  Zona Franca

Risultati analitici Berillio

 *Messa campione*

Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna A - Berillio 2 [mg/kg]

 0 - 2 [mg/kg] (n. 182)

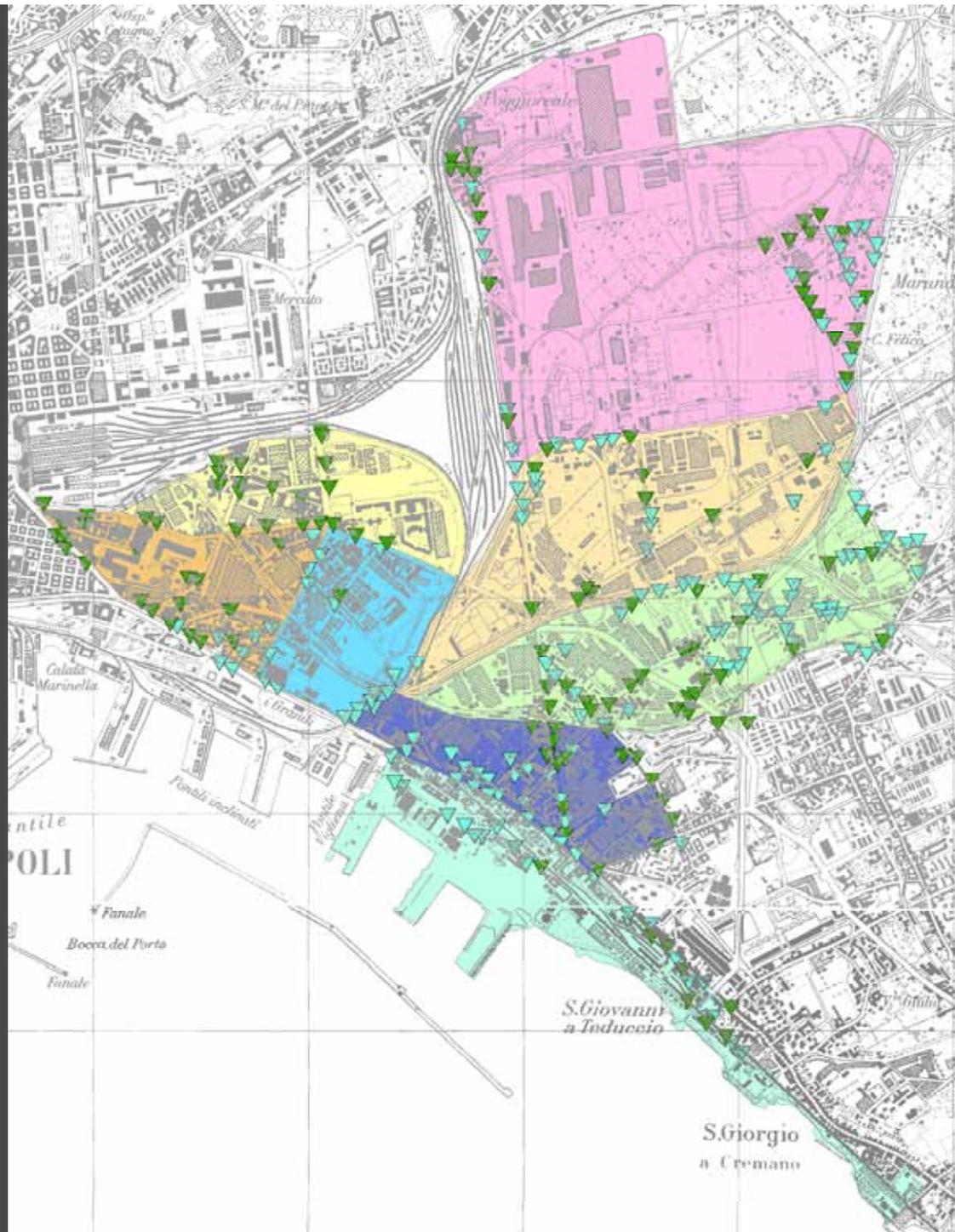
Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna B - Berillio 10 [mg/kg]

 2 - 10 [mg/kg] (n. 90)

 10 - 100 [mg/kg] (n. 1)

 100 - 1000 [mg/kg] (n. 0)

 >1000 [mg/kg] (n. 0)



Determinazione valori di Fondo Naturale

ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Le concentrazioni dei parametri ricercati sui n.90 campioni di suolo prelevati nelle aree esterne al SIN sono risultate sempre inferiori alle CSC per uso residenziale ad eccezione dei soli analiti Berillio, Stagno e Vanadio.

	Analita	Limite da All. 5, Tab.1 Col. A D.Lgs. 152/06 (mg/Kg)	n. campioni	Conc.min (mg/Kg)	Conc.Max (mg/Kg)	n.Sup	%Sup
Suoli	Berillio	2	90	0.91	21.80	88	97.8
	Stagno	1	90	1.09	99.80	90	100
	Vanadio	90	90	16	189.0	4	4.44

ELABORAZIONE STATISTICA

I risultati analitici relativi ai parametri Stagno, Berillio e Vanadio sono stati sottoposti ad elaborazione statistica coerentemente a quanto previsto nel "Protocollo operativo per la determinazione dei valori di fondo di metalli/metalloidi nei suoli dei siti d'interesse nazionale". Tale elaborazione ha consentito di definire i valori di fondo naturale per il Berillio e lo Stagno nei terreni di riporto e nel terreno profondo, come riportato in tabella.

Sostanza	Limite D.lgs. 152/06 Col. A Tab. 1 Titolo V Parte Quarta	Terreno di riporto	Terreno profondo Sabbie e pomici
Be	2 mg/Kg	6 mg/Kg	7 mg/Kg
Sn	1mg/Kg	5mg/Kg	3 mg/Kg

Per il parametro Vanadio è stato osservato che il livello di fondo stabilito per entrambe le tipologie di suolo risulta inferiore al limite fissato dal D.Lgs. 152/06 per i suoli ad uso verde pubblico, privato e residenziale, pertanto il valore di fondo si assume pari al limite fissato dalla Colonna A della Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06.

Napoli Orientale: APQ

Nel Novembre 2007 è stato sottoscritto l'**Accordo di Programma Quadro** per la Definizione degli Interventi di Messa in Sicurezza e Bonifica delle aree comprese nel SIN di Napoli Orientale tra:

- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- Commissario di Governo per l'Emergenza Bonifiche e Tutela delle Acque nella Regione Campania;
- Regione Campania;
- Provincia di Napoli;
- Comune di Napoli;
- Autorità Portuale di Napoli;

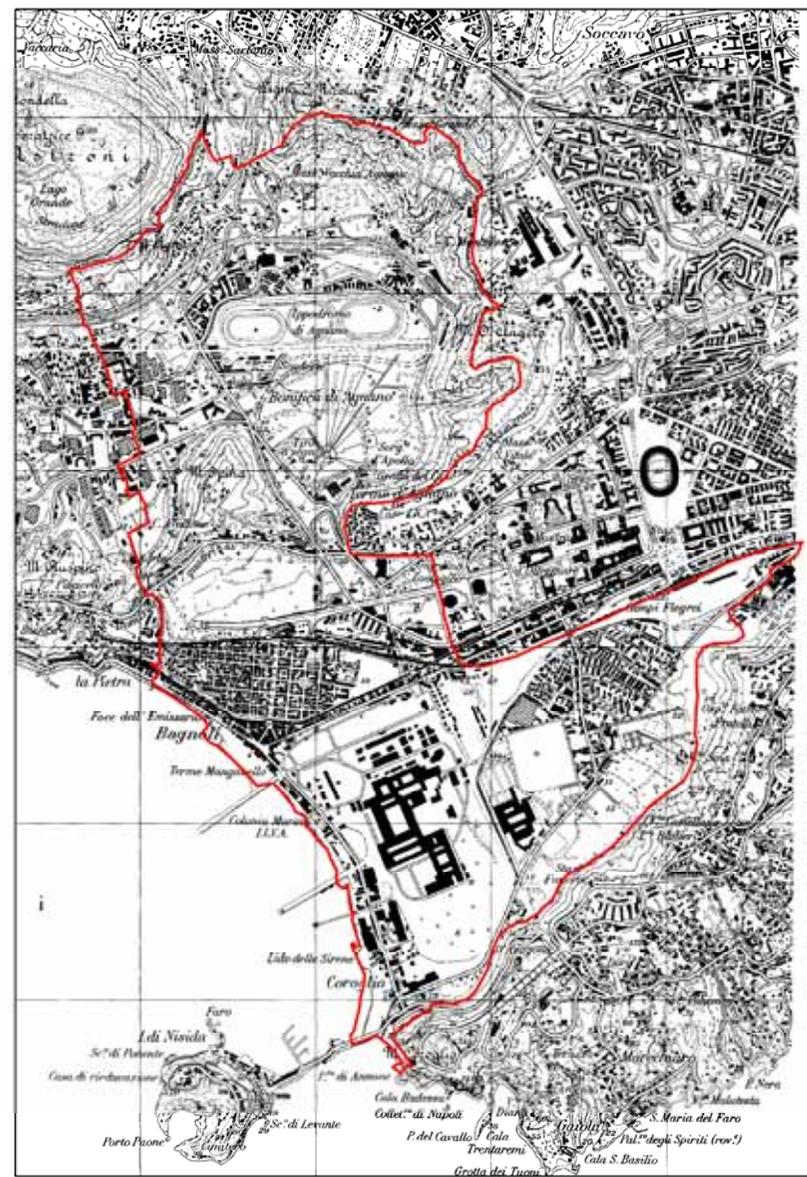
L'Accordo rappresenta il primo passo concreto volto alla definizione di un percorso certo per pervenire alla messa in sicurezza dell'intero SIN, tramite la realizzazione di un **idoneo sistema di confinamento**, che impedisca la fuoriuscita verso il mare degli inquinanti presenti nella falda e nei corpi idrici superficiali del sito.

Napoli Orientale: Considerazioni conclusive

- La messa in sicurezza della falda dovrebbe essere realizzata nell'ambito dell' APQ.
- Per le **aree pubbliche** confinate, una volta accertata definitivamente la destinazione d'uso futura, sarà necessario procedere ad effettuare l'analisi di rischio per la definizione della necessità e dell' entità di eventuali interventi di bonifica.
- Per le **aree residenziali, sociali ed agricole**, per le quali le concentrazioni riscontrate nei suoli sono state confrontate con i limiti di colonna A, sarà necessario pervenire ad una valutazione attenta, area per area delle destinazioni d'uso attuali e previste, alò fine di verificare quali siano quelle su cui incentrare l'attenzione per la valutazione del rischio e gli eventuali interventi di risanamento.

Bagnoli-Coroglio

Il SIN di "Bagnoli Coroglio" è stato individuato con la Legge 388/00 ed è stato successivamente perimetrato con D.M. 31 agosto 2001.



Bagnoli-Coroglio: Aree pubbliche

Nel marzo 2003 la Società Bagnoli Futura S.p.A. redige il **“Piano di Caratterizzazione del Sito di Interesse Nazionale Bagnoli-Coroglio”**, approvato in Conferenza Decisoria del 20 giugno 2003 dal MATT.

Il Piano prevedeva la caratterizzazione di tutto il SIN con superficie di 10.000.000 mq, suddiviso in 7 sub-aree che ricalcano in gran parte i limiti degli ambiti indicati dalla variante del Comune di Napoli.

1. Coroglio



LEGENDA

- Limite Bagnoli-Coroglio
- Limite ambiti
- Aree private
- Aree pubbliche
- Aree militari
- Aree residenziali
- Aree produttive/commerciali/mercati
- Aree a verde pubblico
- Aree agricole
- Spiagge
- Officine
- Distributori di carburanti
- Discariche abusive

2. Cavalleggeri



3. Diocleziano



Bagnoli-Coroglio: Aree pubbliche

LEGENDA

- Limite Bagnoli-Coroglio
- Limite ambiti
- Aree private
- Aree pubbliche
- Aree militari
- Aree residenziali
- Aree produttive/commerciali/mercati
- Aree a verde pubblico
- Aree agricole
- Spiagge
- Officine
- Distributori di carburanti
- Discariche abusive

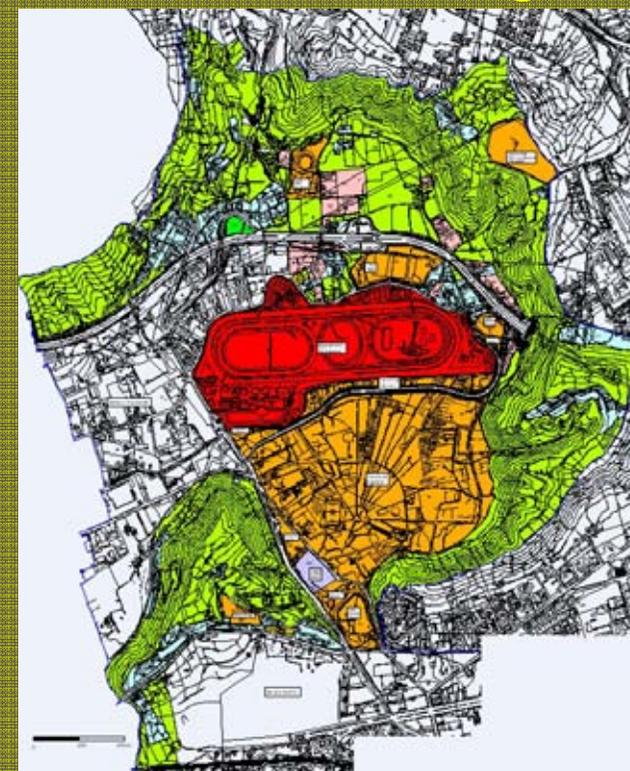
4. Bagnoli



5. Nato



6. Agnano



Bagnoli-Coroglio: Aree pubbliche

7. Pisciarelli



Per ciascuno degli ambiti sopra citati è stato effettuato un censimento delle aree presenti suddivise nelle seguenti tipologie:

- aree private (es. industrie dismesse, stazioni ENEL);
- aree pubbliche (es. ippodromo di Agnano);
- aree militari (es. aree NATO);
- aree residenziali;
- aree sociali (es. scuole, chiese);
- aree produttive/commerciali/mercati;
- aree a verde pubblico;
- aree a verde agricolo;

LEGENDA

- Limite Bagnoli-Coroglio
- Limite ambiti
- Aree private
- Aree pubbliche
- Aree militari
- Aree residenziali
- Aree produttive/commerciali/mercati
- Aree a verde pubblico
- Aree agricole
- Spiagge
- Officine
- Distributori di carburanti
- Discariche abusive

Bagnoli-Coroglio: Aree pubbliche

Il Piano di Indagine ha previsto l'esecuzione di:

- ❑ **Suolo e sottosuolo** – n.101 sondaggi a carotaggio continuo (prof. max di 15 m)
- ❑ **Suolo superficiale** – n.70 campioni di top soil ad una profondità compresa tra 0-15 cm
- ❑ **Acque superficiali** – n.31 sondaggi a carotaggio continuo allestiti a piezometro (prof. max di 22 m)
- ❑ **Acque profonde** – n.9 sondaggi a carotaggio continuo allestiti a piezometro (prof. max di 50 m)

AMBITO	n. carotaggi	Profondità (mt)	Top soil	n. Piezometri superficiali	Profondità (mt)	n. Piezometri profondi	Profondità (mt)
Agnano	32	20	4	3	10	3	50
Pisciarelli	7	6	4	3	10	1	50
Nato	6	5	15	4	20	0	n.a.
Diocleziano	8	7	15	1	21	2	45
Bagnoli	19	12	15	5	21	1	45
Cavalleggeri	16	11	15	3	21	1	45
Coroglio	13	9	15	9	21	1	45
Esterni	0	n.a.	n.a.	3	22	0	n.a.
TOTALE	101		70	31		9	

**Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati**

Sito di Interesse Nazionale "Bagnoli-Coroglio"

**Risultati Analitici Acque - Idrocarburi totali
(come n-esano)**

Legenda

 Limiti SIN "Bagnoli-Coroglio"

AMBITI

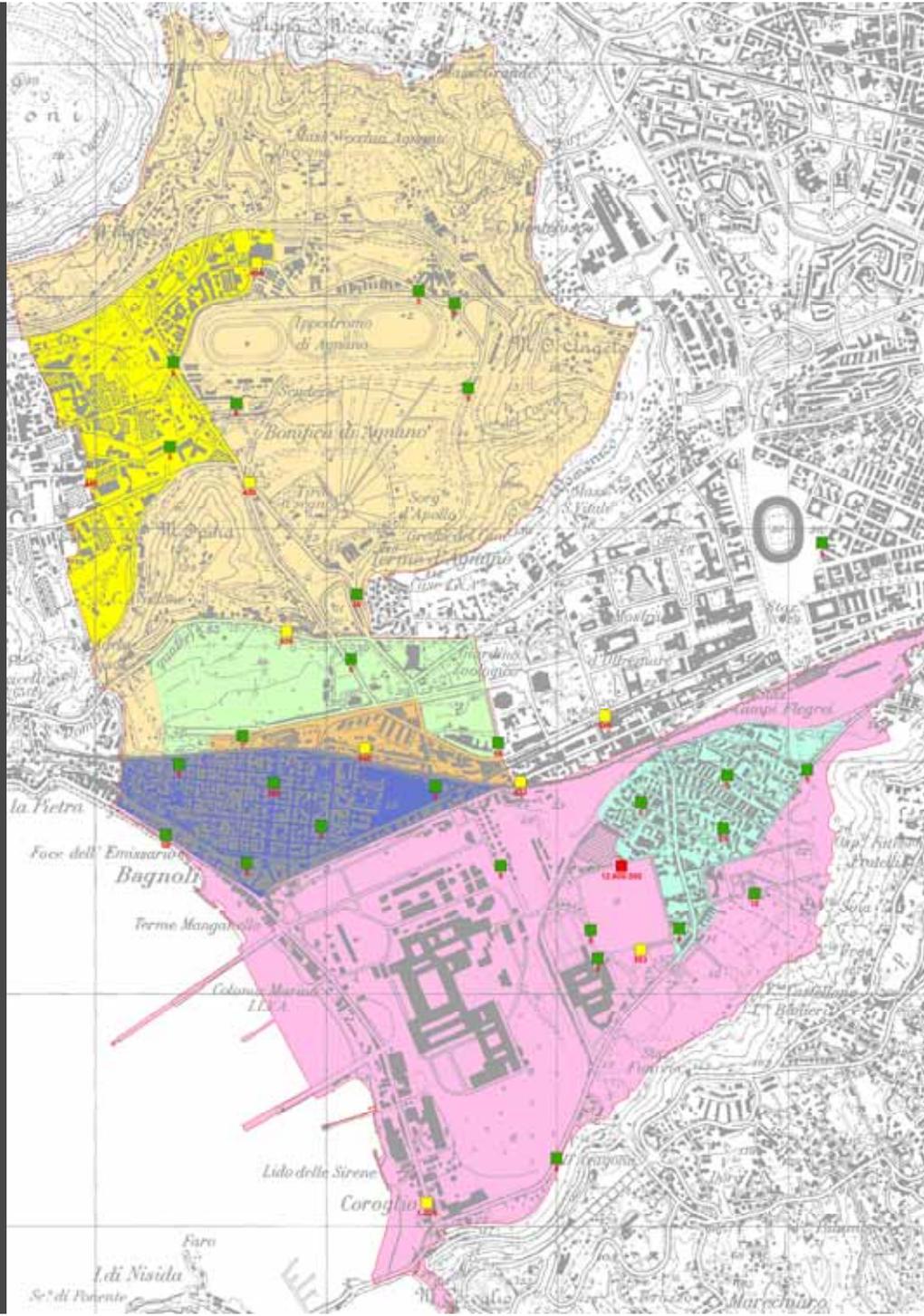
-  Agnano
-  Bagnoli
-  Cavalleggeri
-  Coroglio
-  Diocleziano
-  Nato
-  Pisciarelli

Risultati analitici Idrocarburi totali (come n-esano)

 Nome campione
 Valore analitico

Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 2 -
Idrocarburi totali (come n-esano) 350 [µg/l]

-  0 - 350 [µg/l] (n. 27)
-  350 - 3500 [µg/l] (n. 9)
-  3500 - 35000 [µg/l] (n. 0)
-  >35000 [µg/l] (n. 1)





**Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
 nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati**

Sito di Interesse Nazionale "Bagnoli-Coroglio"

Risultati Analitici Acque - Manganese

Legenda

Limiti SIN "Bagnoli-Coroglio"

AMBITI

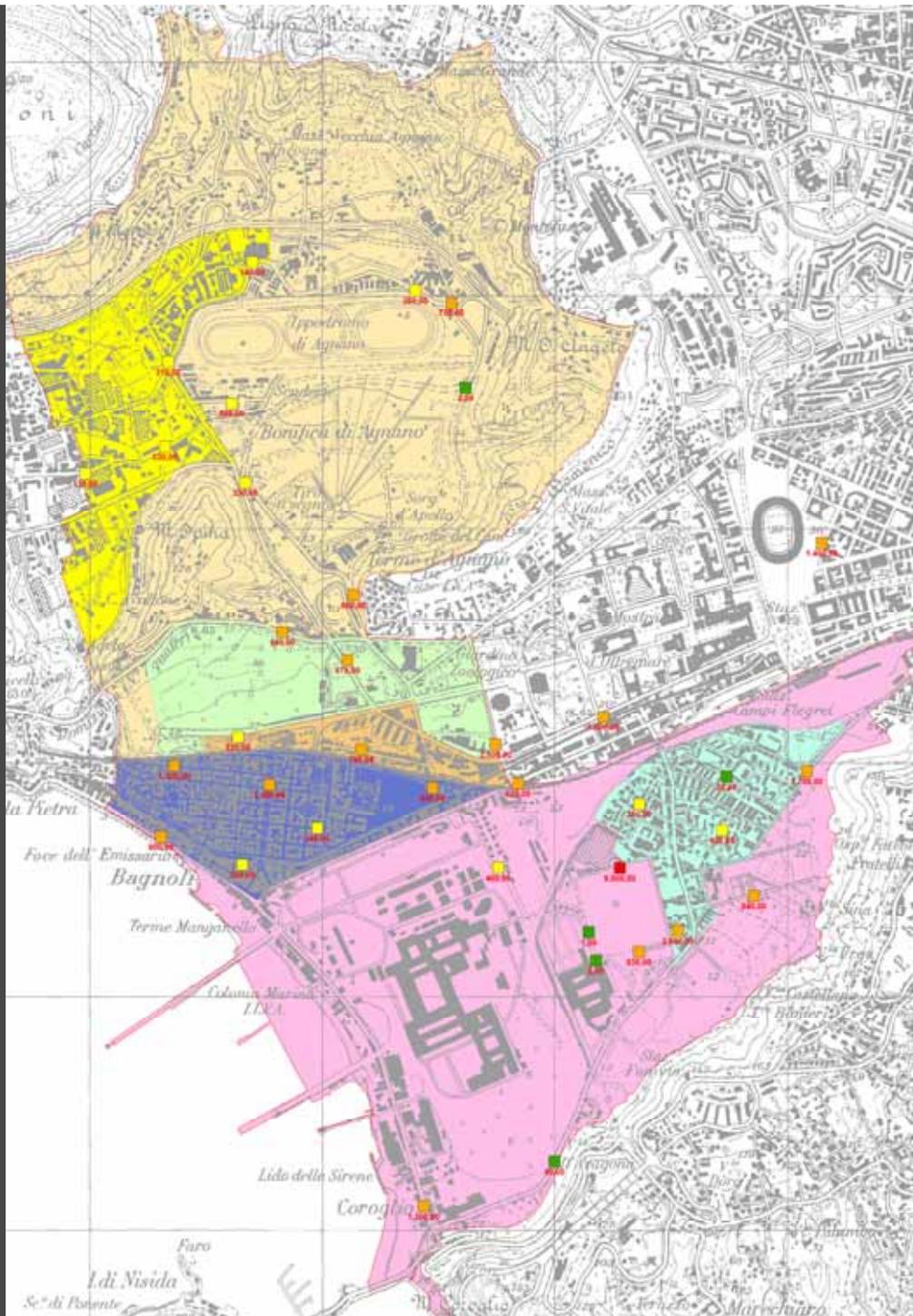
- Agnano
- Bagnoli
- Cavalleggeri
- Coroglio
- Diocleziano
- Nato
- Pisciarelli

Risultati analitici Manganese

Nome campione
 Valore analitico

Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 2 -
 Manganese 50 [µg/l]

- 0 - 50 [µg/l] (n. 5)
- 50 - 500 [µg/l] (n. 13)
- 500 - 5000 [µg/l] (n. 18)
- >5000 [µg/l] (n. 1)



Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati

Sito di Interesse Nazionale "Bagnoli-Coroglio"

Risultati Analitici Acque - Arsenico

Legenda

 Limiti SIN "Bagnoli-Coroglio"

AMBITI

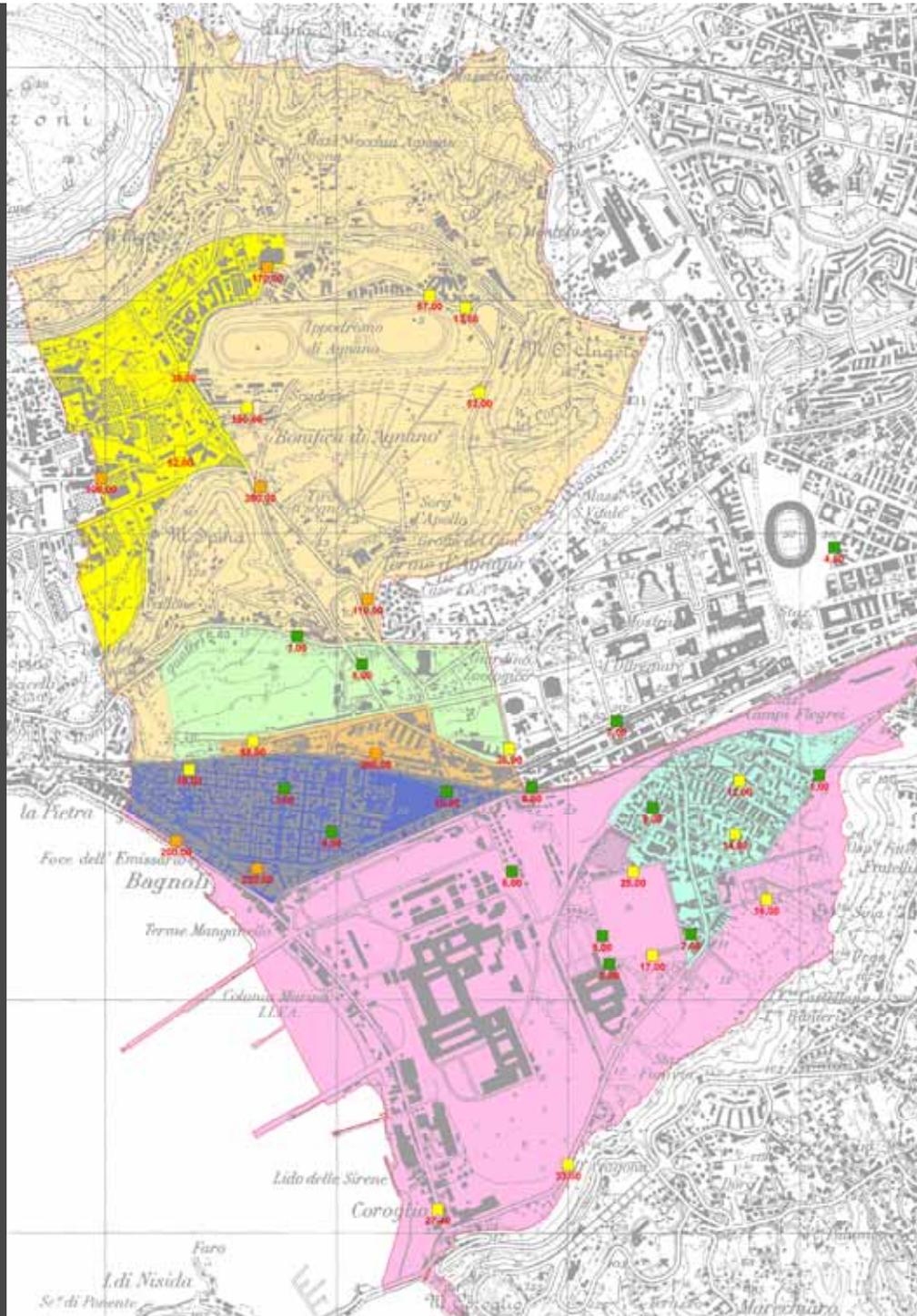
-  Agnano
-  Bagnoli
-  Cavalleggeri
-  Coroglio
-  Diocleziano
-  Nato
-  Pisciarelli

Risultati analitici Arsenico

 Nome campione
 Valore analitico

Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 2 -
Arsenico 10 [µg/l]

-  0 - 10 [µg/l] (n. 14)
-  10 - 100 [µg/l] (n. 16)
-  100 - 1000 [µg/l] (n. 7)
-  >1000 [µg/l] (n. 0)



Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati

Sito di Interesse Nazionale "Bagnoli-Coroglio"

Livello C2

(Profondità p.c. 0,50-1,50 m)

Risultati Analitici Terreni - Arsenico

Legenda

 Limiti SIN "Bagnoli-Coroglio"

AMBITI

-  Agnano
-  Bagnoli
-  Cavalleggeri
-  Coroglio
-  Diocleziano
-  Nato
-  Pisciarelli

Risultati analitici Arsenico

Non è campione



Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna A - Arsenico 20 [mg/kg]

 0 - 20 [mg/kg] (n. 112)

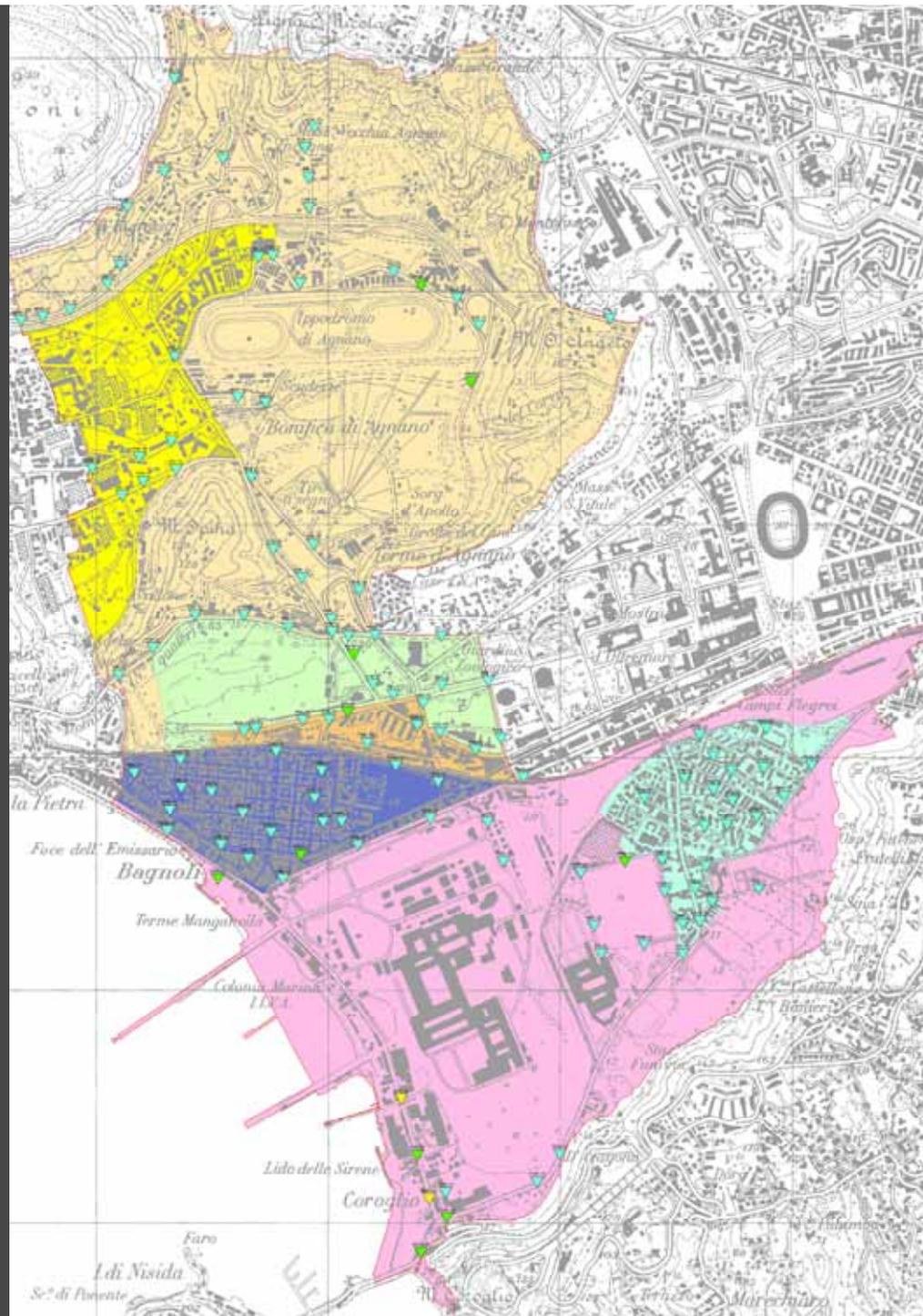
Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna B - Arsenico 50 [mg/kg]

 20 - 50 [mg/kg] (n. 10)

 50 - 500 [mg/kg] (n. 2)

 500 - 5000 [mg/kg] (n. 0)

 >5000 [mg/kg] (n. 0)





**Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati**

Sito di Interesse Nazionale "Bagnoli-Coroglio"

Livello C3

(Profondità p.c. 1,50-2,50 m)

Risultati Analitici Terreni - Arsenico

Legenda

Limiti SIN "Bagnoli-Coroglio"

AMBITI

- Agnano
- Bagnoli
- Cavalleggeri
- Coroglio
- Diocleziano
- Nato
- Pisciarelli

Risultati analitici Arsenico

Nome campione

Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna A - Arsenico 20 [mg/kg]

0 - 20 [mg/kg] (n. 112)

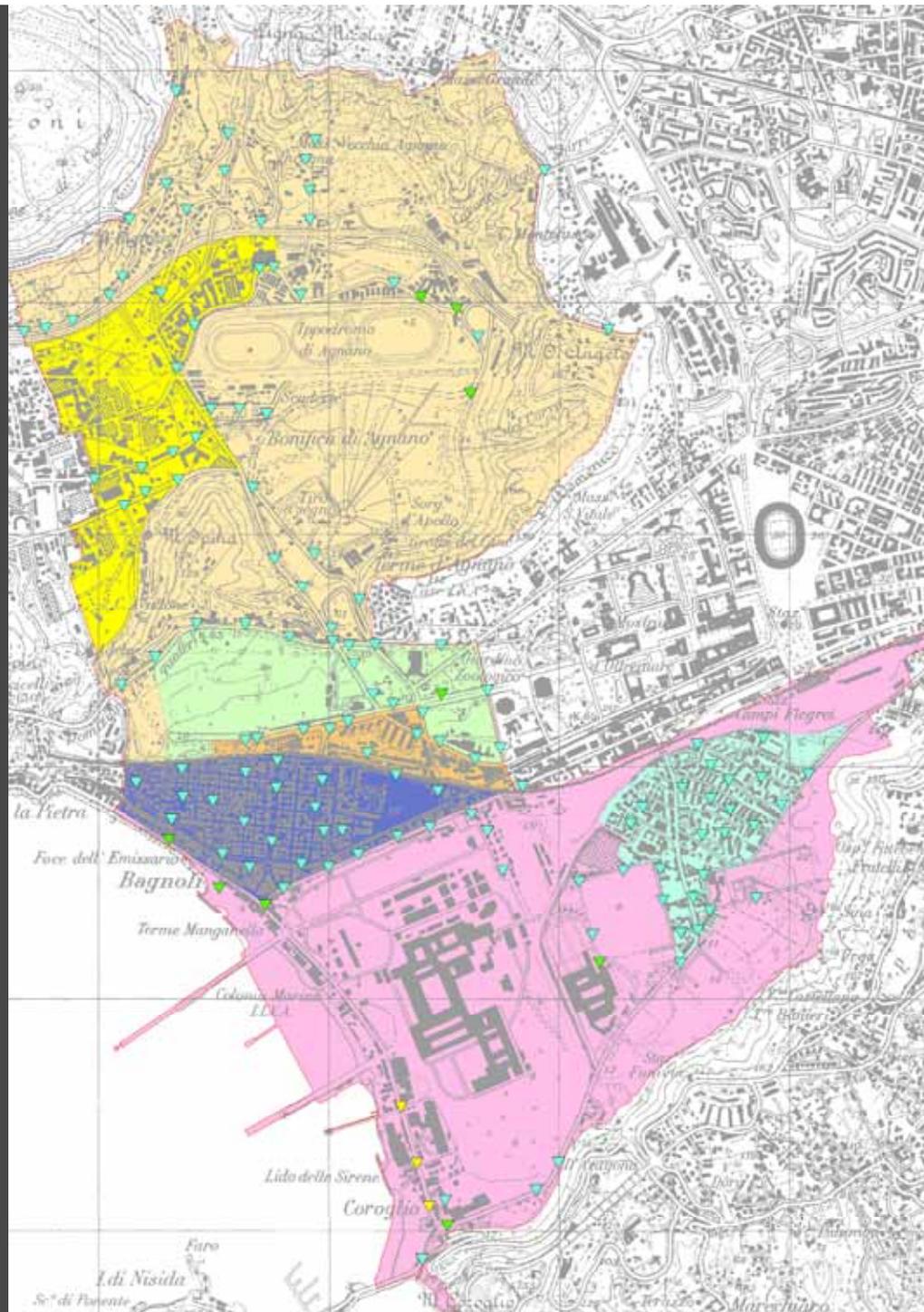
Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna B - Arsenico 50 [mg/kg]

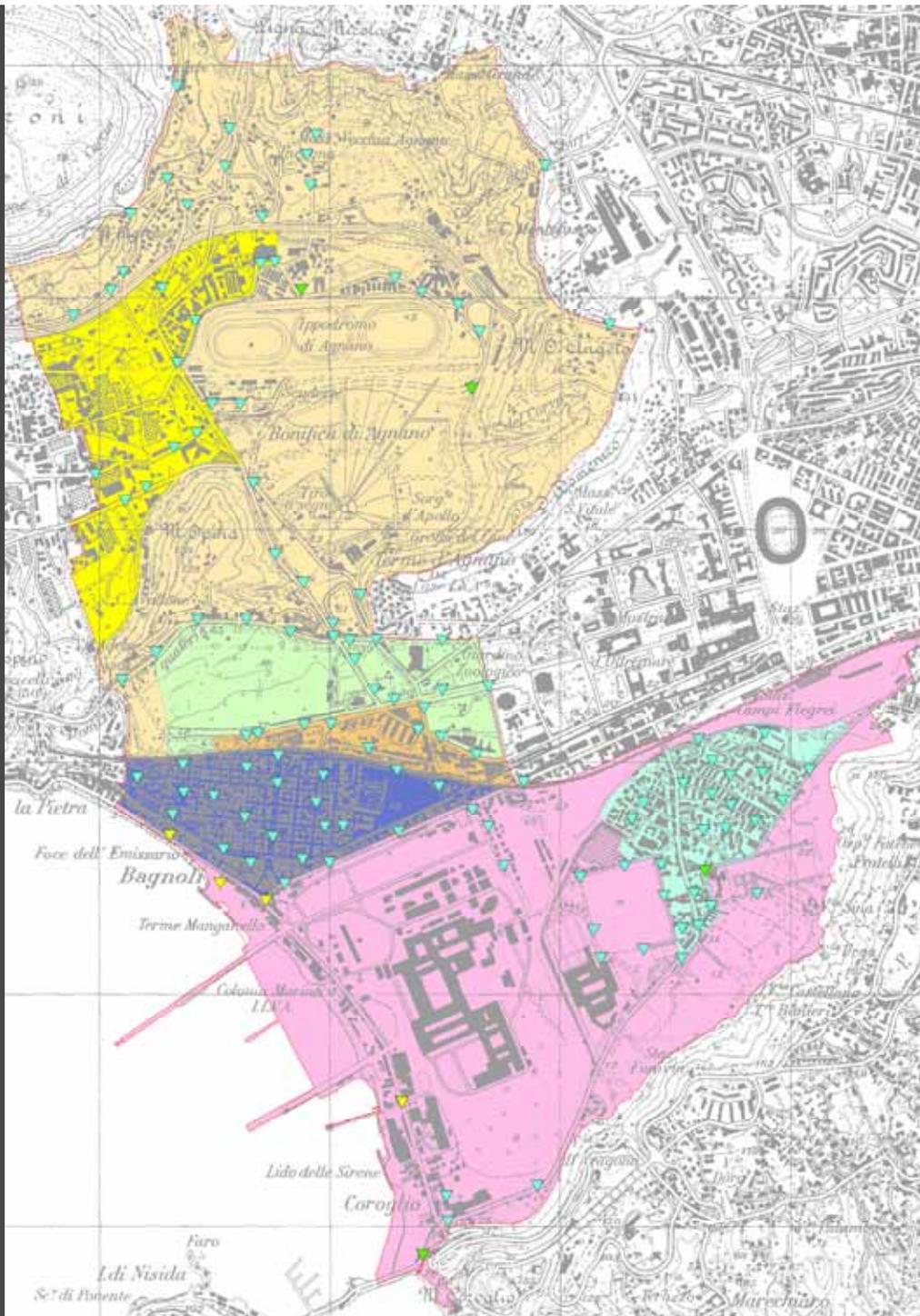
20 - 50 [mg/kg] (n. 10)

50 -500 [mg/kg] (n. 2)

500 - 5000 [mg/kg] (n. 0)

>5000 [mg/kg] (n. 0)





Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati

Sito di Interesse Nazionale "Bagnoli-Coroglio"

Livello C5
(Profondità p.c. 3,50 m - falda)

Risultati Analitici Terreni - Arsenico

Legenda

Limiti SIN "Bagnoli-Coroglio"

AMBITI

- Agnano
- Bagnoli
- Cavalleggeri
- Coroglio
- Diocleziano
- Nato
- Pisciarelli

Risultati analitici Arsenico

Non è campione

Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna A - Arsenico 20 [mg/kg]

0 - 20 [mg/kg] (n. 112)

Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna B - Arsenico 50 [mg/kg]

20 - 50 [mg/kg] (n. 10)

50 - 500 [mg/kg] (n. 2)

500 - 5000 [mg/kg] (n. 0)

>5000 [mg/kg] (n. 0)



**Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati**

Sito di Interesse Nazionale "Bagnoli-Coroglio"

Livello C2

(Profondità p.c. 0,50-1,50 m)

Risultati Analitici Terreni - Benzo (a) Pirene

Legenda

 Limiti SIN "Bagnoli-Coroglio"

AMBITI

-  Agnano
-  Bagnoli
-  Cavalleggeri
-  Coroglio
-  Diocleziano
-  Nato
-  Pisciarelli

Risultati analitici Benzo (a) Pirene

 **Stazione campione**

Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna A - Benzo (a) Pirene 0,1 [mg/kg]

 0 - 0,1 [mg/kg] (n. 99)

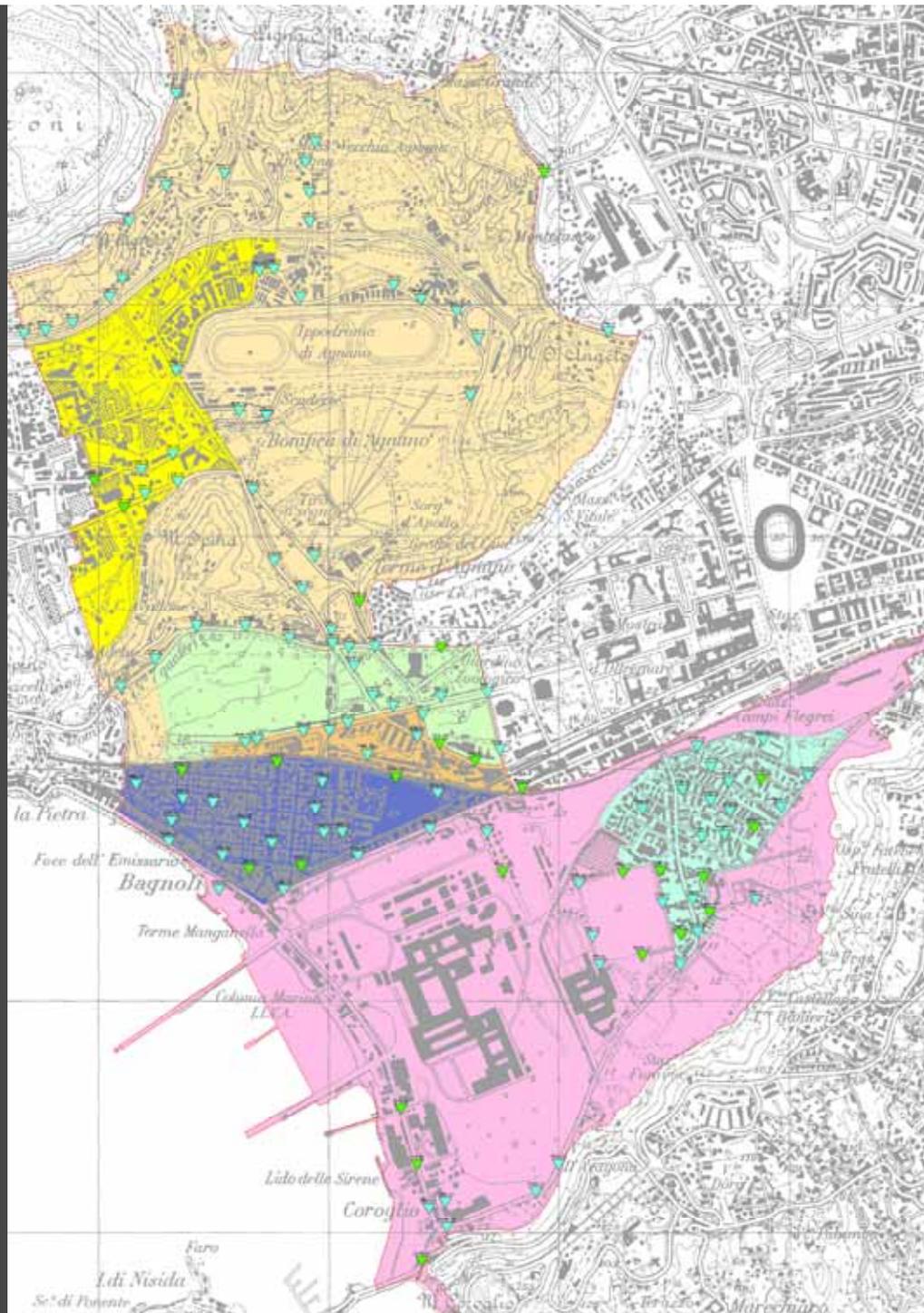
Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna B - Benzo (a) Pirene 10 [mg/kg]

 0,1 - 10 [mg/kg] (n. 25)

 10 - 100 [mg/kg] (n. 0)

 100 - 1000 [mg/kg] (n. 0)

 >1000 [mg/kg] (n. 0)



**Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati**

Sito di Interesse Nazionale "Bagnoli-Coroglio"

Livello C3

(Profondità p.c. 1,50-2,50 m)

Risultati Analitici Terreni - Benzo (a) Pirene

Legenda

 Limiti SIN "Bagnoli-Coroglio"

AMBITI

-  Agnano
-  Bagnoli
-  Cavalleggeri
-  Coroglio
-  Diocleziano
-  Nato
-  Pisciarelli

Risultati analitici Benzo (a) Pirene

 **nona campione**

Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna A - Benzo (a) Pirene 0,1 [mg/kg]

 0 - 0,1 [mg/kg] (n. 99)

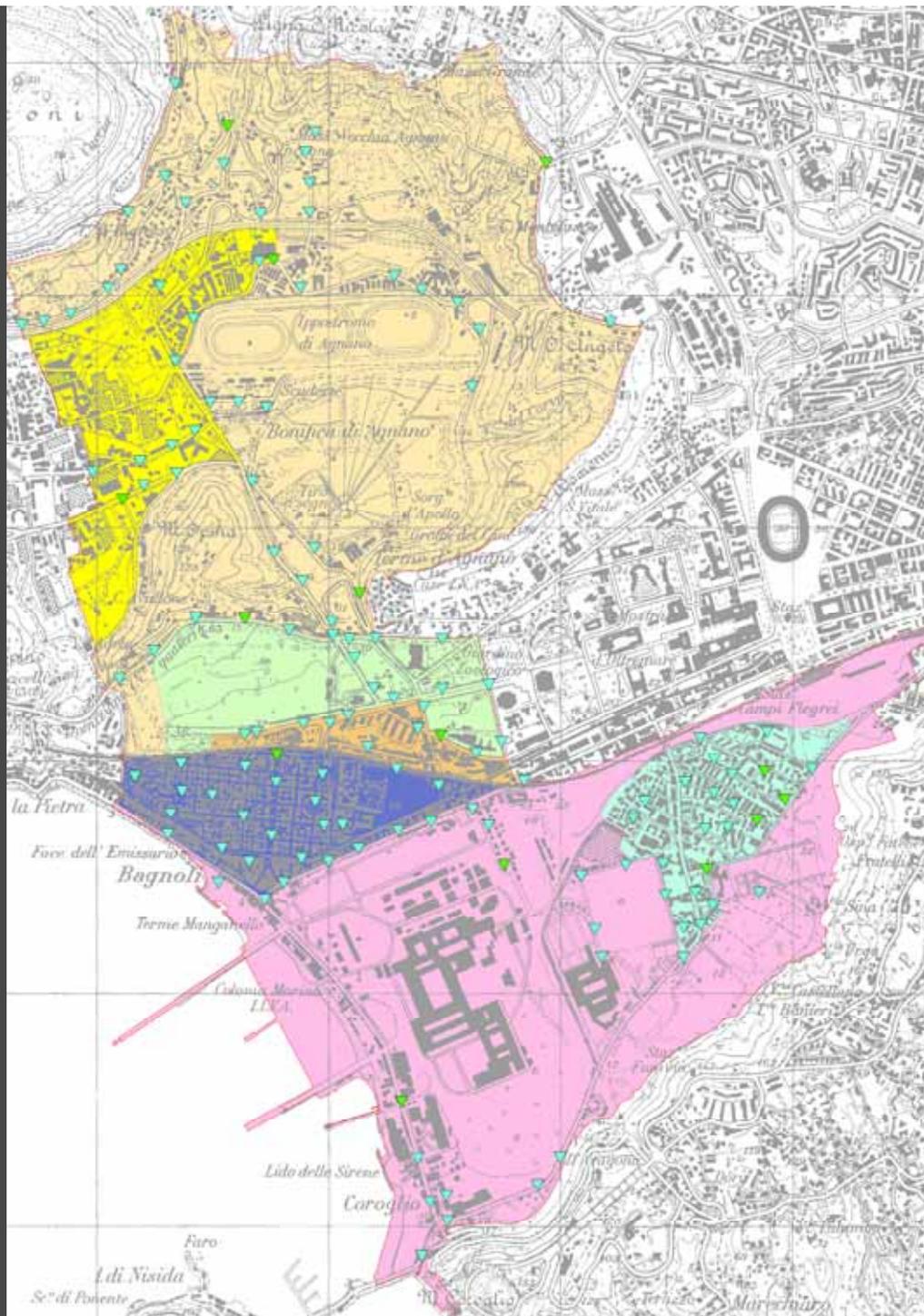
Limite D. Lgs 152/06, Titolo V, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 -
Colonna B - Benzo (a) Pirene 10 [mg/kg]

 0,1 - 10 [mg/kg] (n. 25)

 10 - 100 [mg/kg] (n. 0)

 100 - 1000 [mg/kg] (n. 0)

 >1000 [mg/kg] (n. 0)

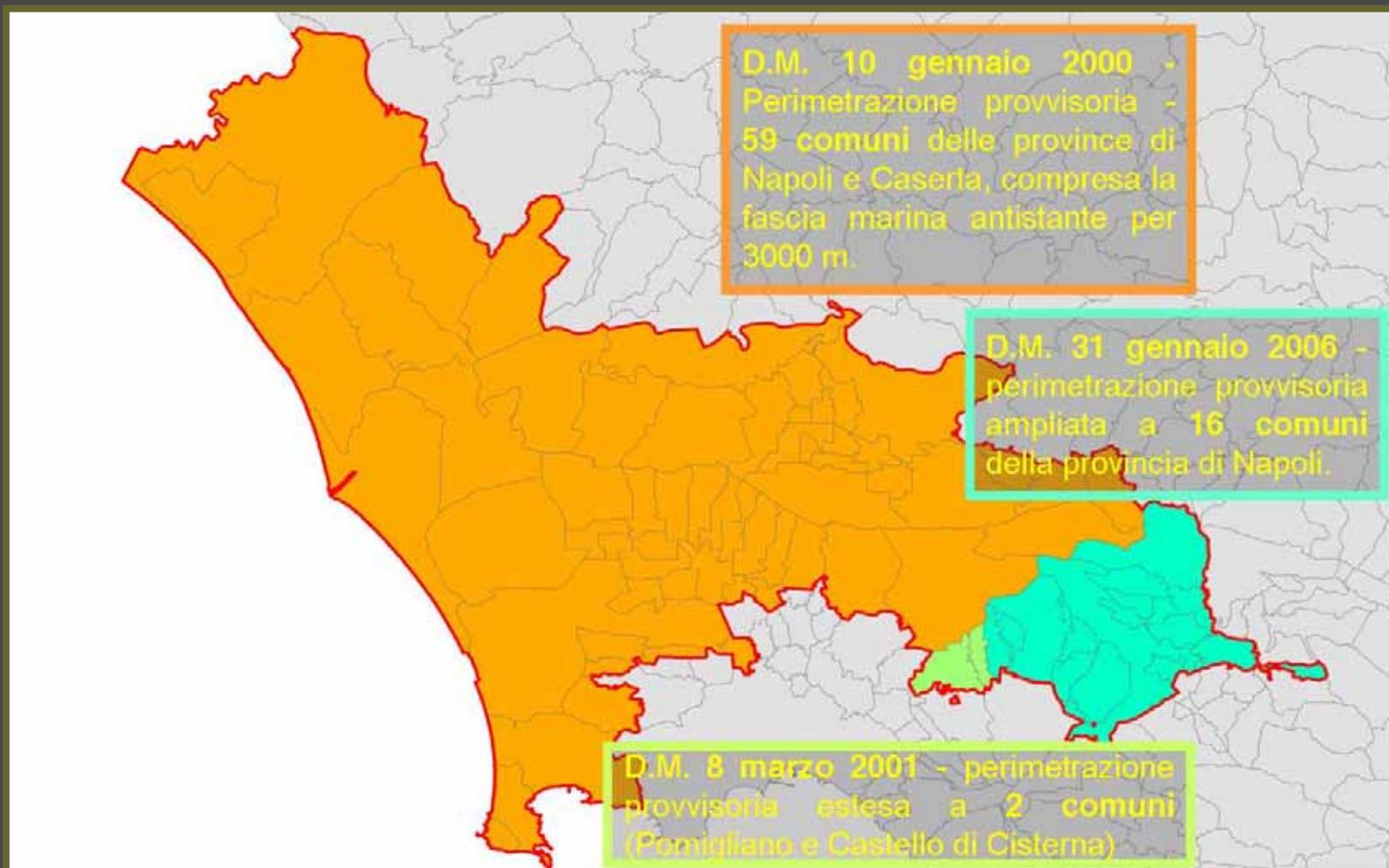


Bagnoli-Coroglio: Considerazioni conclusive

- MISE degli hot spot di idrocarburi in falda ed identificazione delle fonti puntuali di contaminazione.
- Intervento di MISE generale della falda in corso di progettazione da parte della Bagnolifutura.
- Per i suoli delle aree pubbliche caratterizzate, sulla base dei risultati è stata effettuata una suddivisione in sub aree omogenee sulle quali l'ISS sta effettuando un'analisi di rischio.
- Bonifica dei sedimenti marini nell'ambito dell'APQ Bagnoli-Piombino.
- Progetto preliminare per la rimozione della colmata.
- Completamento bonifica delle aree industriali.
- Completamento bonifica degli arenili.
- Completamento caratterizzazioni e bonifiche altri siti censiti.

Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano

Evoluzione della perimetrazione provvisoria del SIN "Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano"

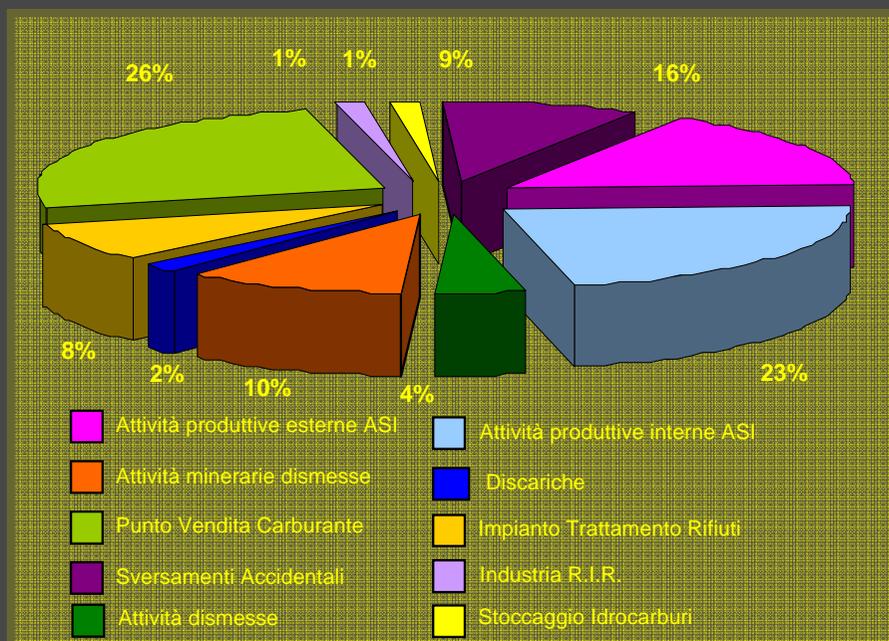


Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano

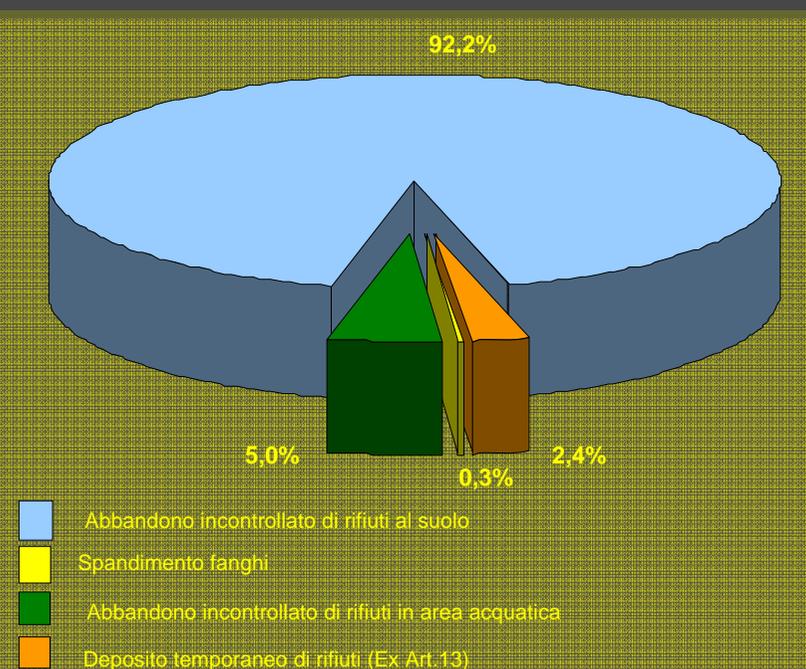
Intervento di Sub-perimetrazione: 2005-2007

La sub_perimetrazione ha portato in totale al censimento di n. **2.716 siti**, di cui n. **1.777** interessati da varie tipologie di attività/eventi e n. **939** da abbandoni di rifiuti; la suddivisione in percentuale per ciascuna tipologia di sito è riportata nei seguenti grafici.

Siti potenzialmente inquinati da attività



Siti potenzialmente inquinati da abbandono rifiuti



Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano

Gli interventi di caratterizzazione realizzati da ARPAC a valere sulle risorse POR Campania 2000-2006 su alcune delle **aree pubbliche o di competenza pubblica** inserite nella sub perimetrazione sono i seguenti:

n.	Denominazione Sito	Superficie	Comune
1	Località Sacchi	8000 mq	Marcianise (CE)
2	Ex Mattatoio Comunale	1200 mq	Melito di Napoli (NA)
3	Ex Mattatoio Comunale	2450 mq	San Nicola La Strada (CE)
4	Ex Mattatoio Comunale	4150 mq	Santa M. C Vetere (CE)
5	Ex Mattatoio Comunale	7000 mq	Pozzuoli (NA)
6	Ex Mattatoio Comunale	5000 mq	Villaricca (NA)
7	Località Sant'Antonio	13600 mq	Santa Maria la Fossa (CE)
8	Discarica Comunale	6500 mq	Cellole (CE)
9	Discarica Comunale	7500 mq	Falciano del Massico (CE)
10	Caratterizzazione Regi Lagni	55 km	
11	Caratterizzazione dei Suoli Comune Acerra	54.08 kmq	Acerra

Caratterizzazione dei Suoli del Comune di Acerra

Strategia di campionamento

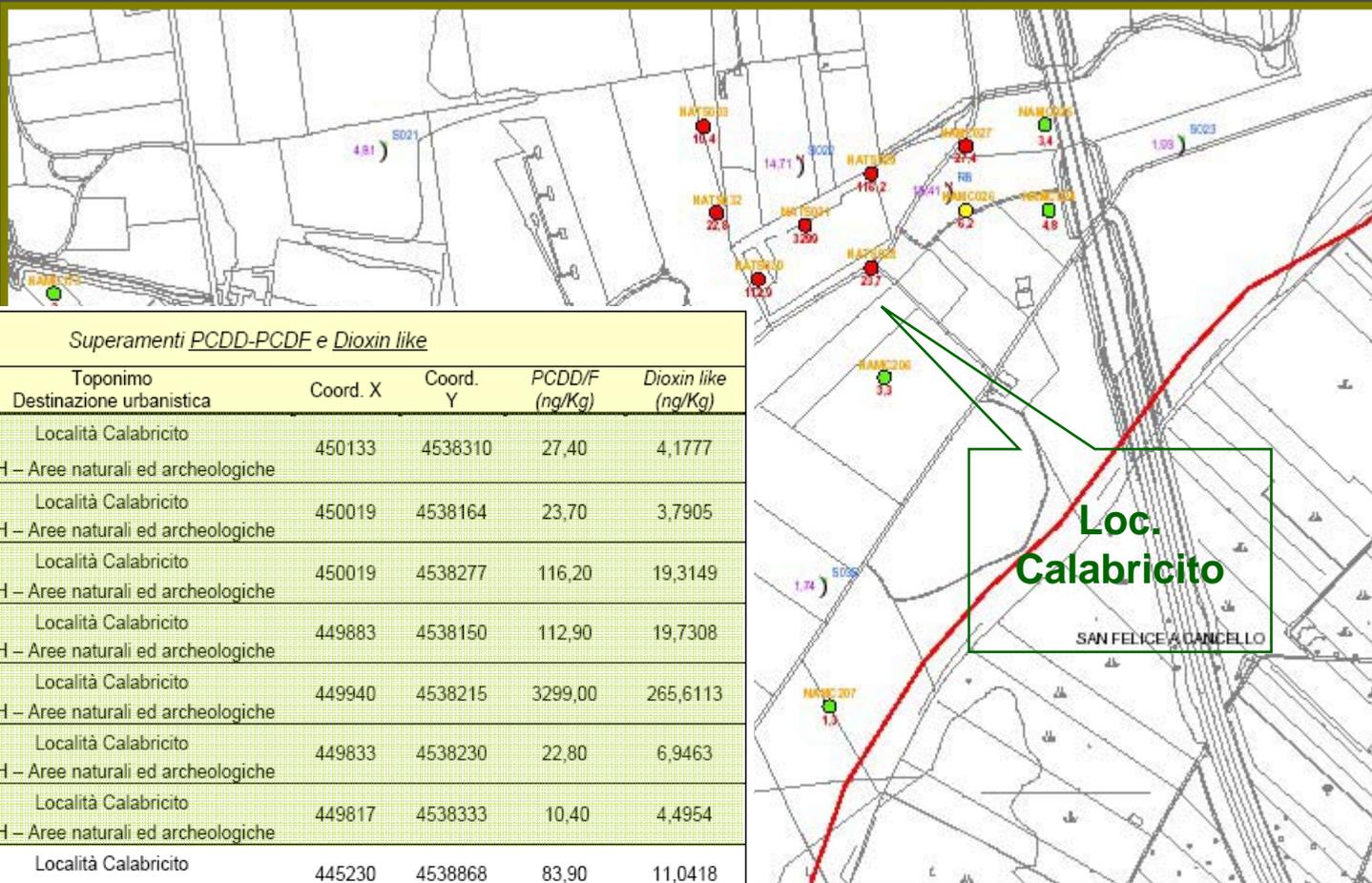
- Copertura dell'intero territorio comunale con una griglia a maglia quadrata di lato pari a 500 mt;
- Infittimento della maglia di campionamento, con lato pari a 100 mt, intorno ai punti che nelle precedenti campagne avevano mostrato superamenti dei valori limite.



Caratterizzazione dei Suoli del Comune di Acerra

SUPERAMENTI - Diossine e Furani

n. 9 superamenti su 264 campioni, di cui n.7 prelevati in località Calabricito (confermando la campagna di Sogin 2003) – area interessata dalla presenza di una discarica abusiva di rifiuti industriali; gli altri due sono ubicati rispettivamente in loc. Varignano e a NO di Calabricito (Confine comunale con Marcianise).

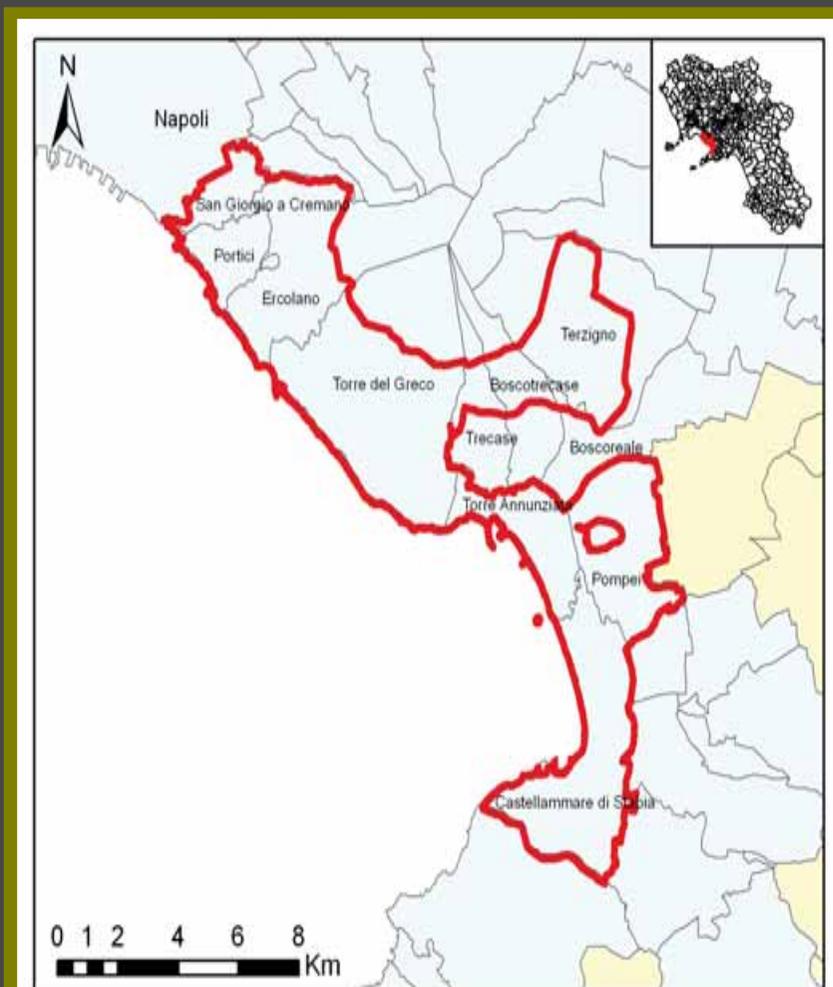


Superamenti PCDD-PCDF e Dioxin like					
Codice campione	Toponimo Destinazione urbanistica	Coord. X	Coord. Y	PCDD/F (ng/Kg)	Dioxin like (ng/Kg)
ARPACNAMC027	Località Calabricito Zona H – Aree naturali ed archeologiche	450133	4538310	27,40	4,1777
ARPACNATS028	Località Calabricito Zona H – Aree naturali ed archeologiche	450019	4538164	23,70	3,7905
ARPACNATS029	Località Calabricito Zona H – Aree naturali ed archeologiche	450019	4538277	116,20	19,3149
ARPACNATS030	Località Calabricito Zona H – Aree naturali ed archeologiche	449883	4538150	112,90	19,7308
ARPACNATS031	Località Calabricito Zona H – Aree naturali ed archeologiche	449940	4538215	3299,00	265,6113
ARPACNATS032	Località Calabricito Zona H – Aree naturali ed archeologiche	449833	4538230	22,80	6,9463
ARPACNATS033	Località Calabricito Zona H – Aree naturali ed archeologiche	449817	4538333	10,40	4,4954
ARPACNATS044	Località Calabricito Zona E – Agricola e viabilità esistente	445230	4538868	83,90	11,0418
ARPACNAMC247	Località Varignano Zona R – Rispetto	452037	4534514	27,30	2,2223

LDF_AA: Considerazioni conclusive

- Presenza di fenomeni di inquinamento diffuso delle falde indagate quasi mai correlabili a fonti di inquinamento puntuale
- Presenza di situazioni di contaminazione dei suoli per le quali è necessario Procedere all'analisi di rischio
- Presenza di superamenti hot spot di diossine e furani generalmente correlabili alla presenza di rifiuti combustibili.

Aree del Litorale Vesuviano



Legenda

- Sito Contaminato d'Interesse Nazionale "Aree del Litorale Vesuviano"
- Limiti amministrativi comunali
- Provincia di Napoli
- Provincia di Salerno

Il SIN delle "Aree del Litorale Vesuviano" è stato individuato con la Legge 179/2002 ed è stato successivamente perimetrato con Decreto Ministeriale del 27 dicembre 2004.

Comuni "Aree del Litorale Vesuviano"

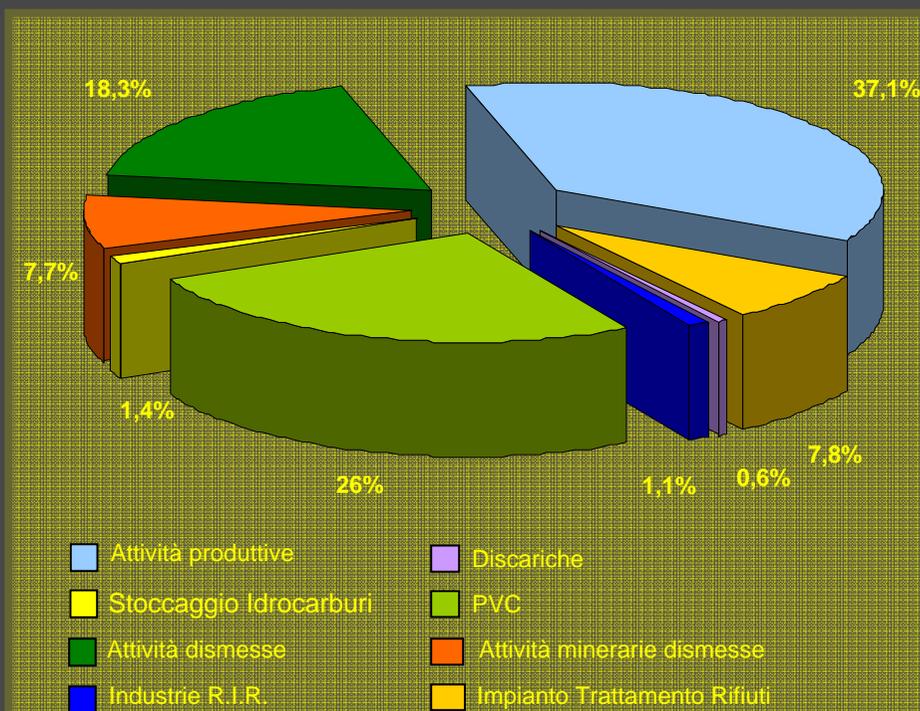
<i>Comuni interamente compresi nel SIN</i>	<i>Comuni parzialmente ricadenti nel SIN</i>
C/mare di Stabia	Torre del Greco
Pompei	Boscoreale
Portici	Boscotrecase
San Giorgio a Cremano	Ercolano
Torre Annunziata	Terzigno
	Trecase

Aree del Litorale Vesuviano

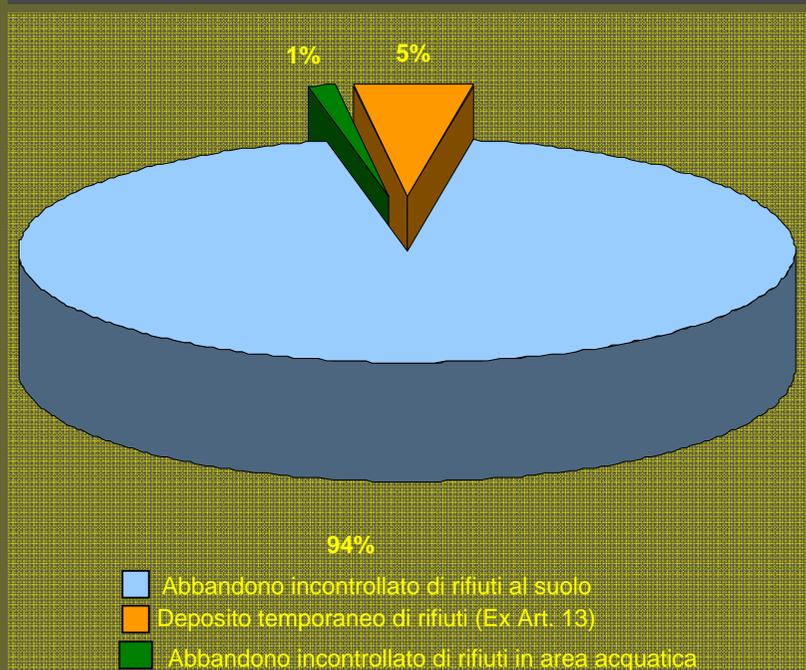
Intervento di Sub-perimetrazione

Tale intervento, realizzato da ARPAC nel 2006 e condotto in conformità a quanto realizzato per il SIN Litorale Domitio Flegreo e Agro Aversano ha portato alla identificazione di complessivi **n. 434 siti**, di cui **n.361 interessati da varie tipologie di attività** e **n.73 da abbandoni di rifiuti**; la suddivisione in percentuale per ciascuna tipologia di sito è riportata nei seguenti grafici.

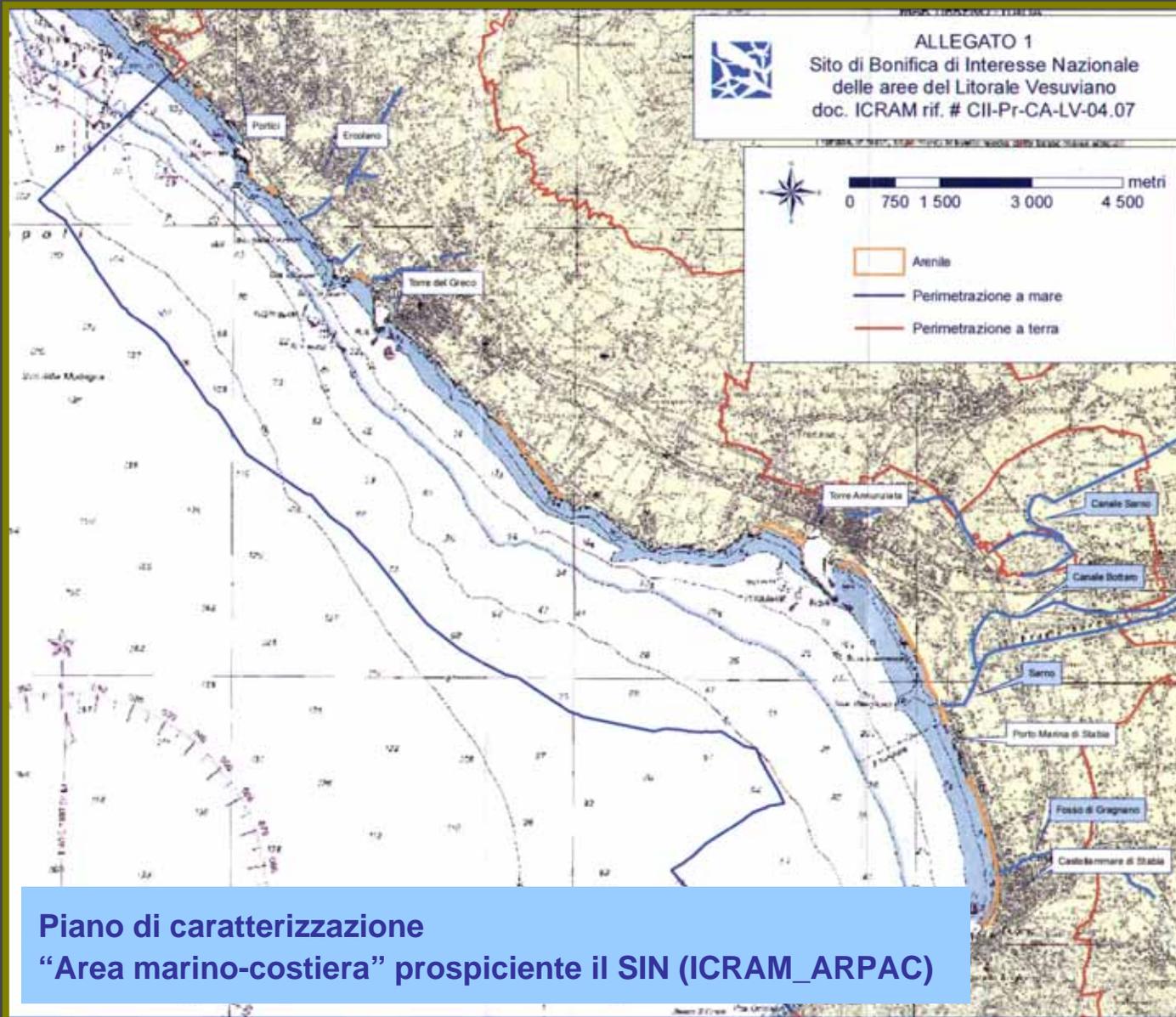
Siti potenzialmente inquinati da attività



Siti potenzialmente inquinati da abbandono rifiuti



Aree del Litorale Vesuviano



Piano di caratterizzazione
“Area marino-costiera” prospiciente il SIN (ICRAM_ARPAC)

L'area marina interna al SIN si estende lungo la fascia costiera campana, per un tratto di circa 26 Km, distribuita sul territorio di 7 Comuni (Portici, San Giorgio a Cremano, Ercolano, Torre del Greco, Torre Annunziata, Pompei e Castellammare di Stabia) e fino ad una distanza di 3 Km dalla costa.

Aree del Litorale Vesuviano

Piano di caratterizzazione “Area marino-costiera” prospiciente il SIN (ICRAM_ARPAC)

L'attività di caratterizzazione è consistita nell' esecuzione di:

- ricerca di eventuali ordigni bellici presenti nei fondali marini e lungo gli arenili;
- indagini geofisiche e geomorfologiche nella fascia costiera;
- prelievo ed analisi di tessuti ed organi di specie marine;
- prelievo di n. 1679 campioni di sedimenti dai fondali marini;
- n. 521 campioni di sabbie dagli arenili.

ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE

ARENILI - confronto con limiti Colonna A Allegato 5 Titolo 5 D.Lgs.152/06

- Contaminazione limitata ad alcuni tratti di spiaggia (principalmente **Metalli pesanti e IPA**);
- Superamenti costanti di **Berillio** e **Stagno** sono probabilmente ascrivibili a fondo naturale

SEDIMENTI – confronto con valori di interventi predisposti da ISPRA per i SIN Regione Campania

- Contaminazione a macchia di leopardo, più concentrata nei sedimenti antistanti la Foce del Fiume Sarno (alcuni **Metalli, IPA e Fitofarmaci**).



Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati

Sito di Interesse Nazionale "Aree del Litorale Vesuviano"

Area 2 - Livello A
(Profondità p.c. 0,00-0,20 m)

Risultati Analitici Sedimenti Fondale Marino
Cromo totale

Legenda



Limite SIN "Aree del litorale Vesuvia



Limiti Comunali

Risultati analitici Cromo totale

Nome campione



Limite ICRAM - Valori di intervento per sedimenti antropizzate (SIN Regione Campania) - Cromo t



0 - 160,00 [mg/kg] (n. 77)



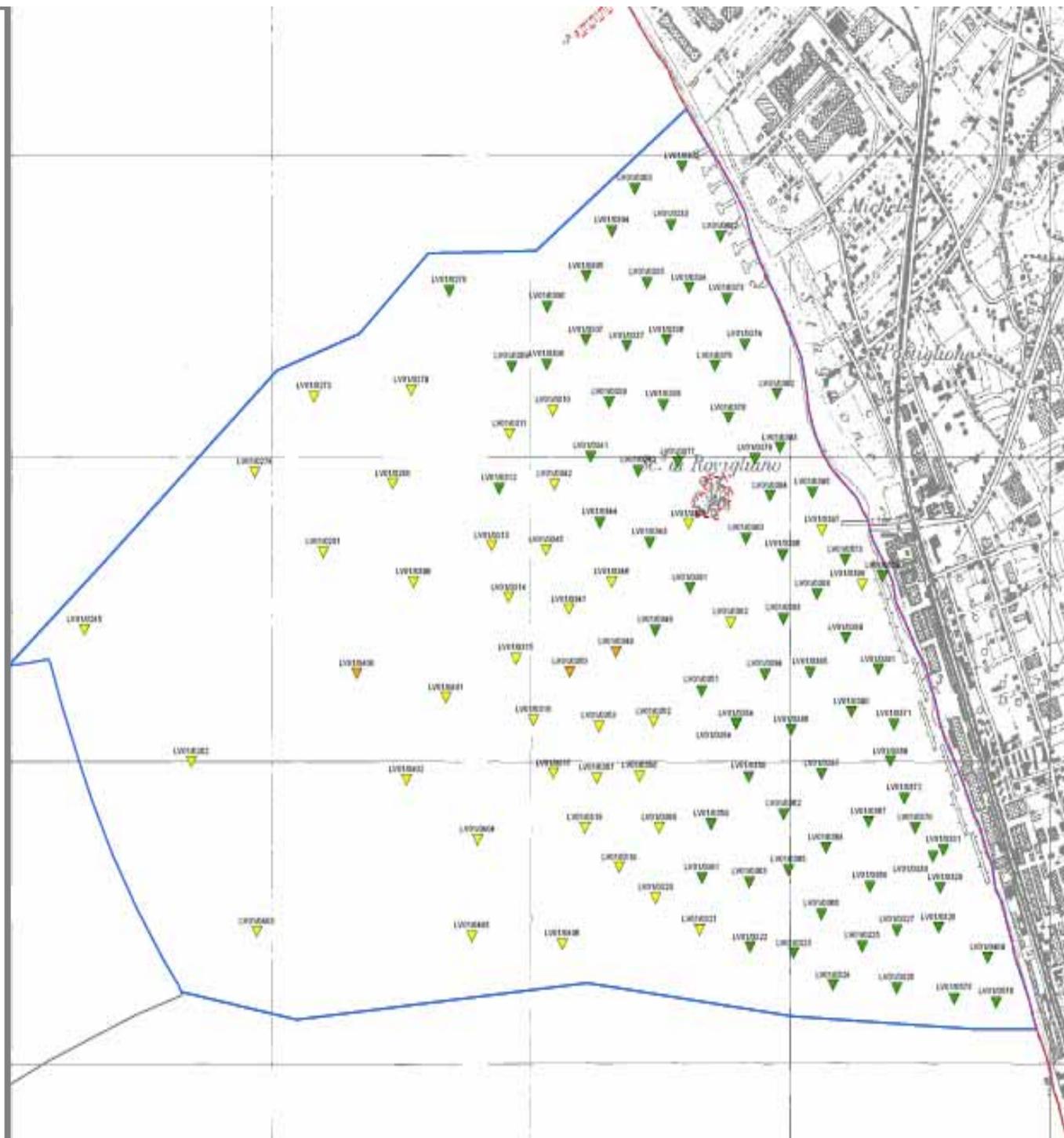
160,00 - 1600,00 [mg/kg] (n. 38)



1600,00 - 16000,00 [mg/kg] (n. 3)



> 16000,00 [mg/kg] (n. 0)



Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati

Sito di Interesse Nazionale "Aree del Litorale Vesuviano"

Area 2 - Livello B
(Profondità p.c. 0,30-0,50 m)

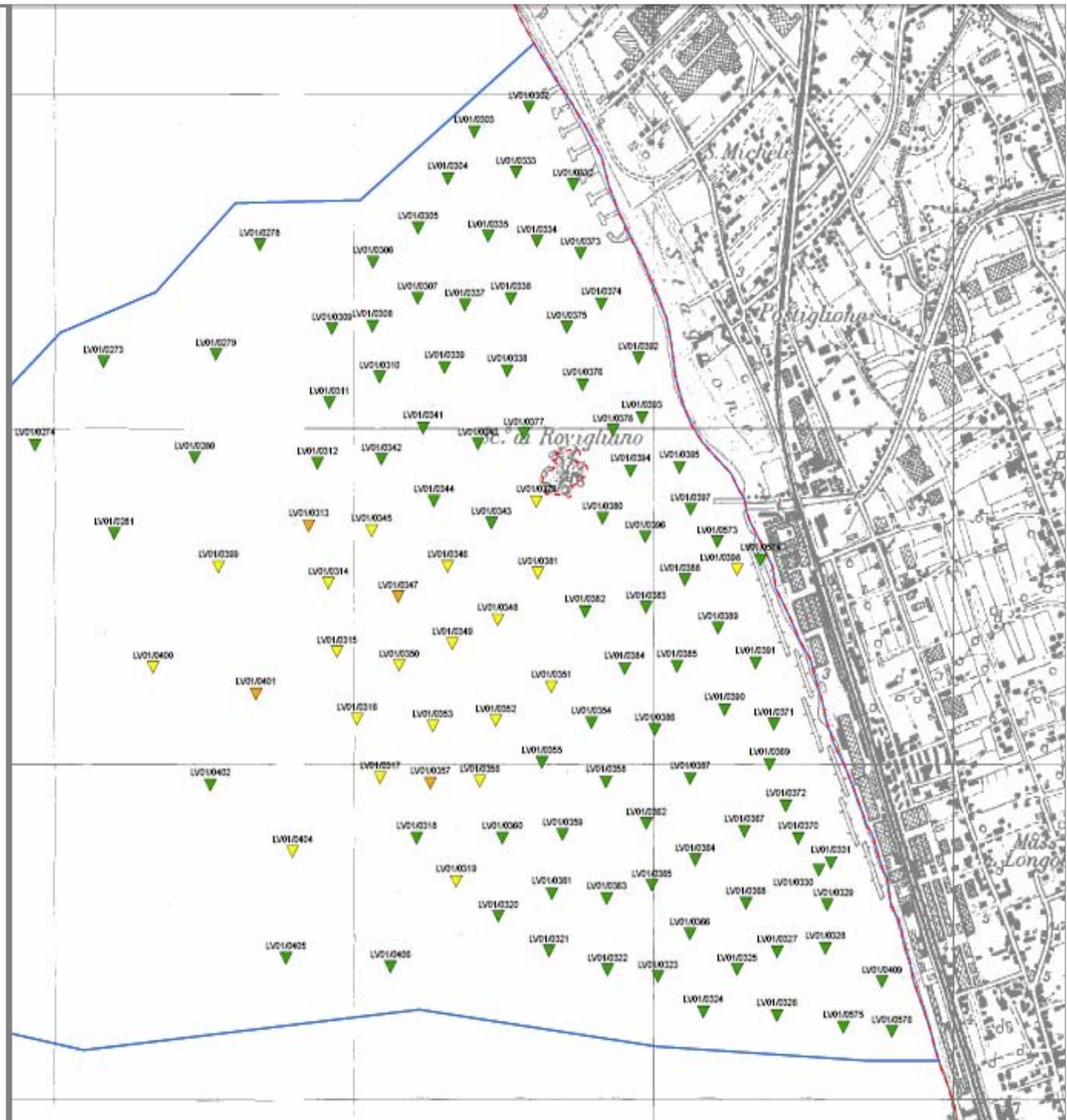
Risultati Analitici Sedimenti Fondale Marino
Cromo totale

Legenda

-  Limite SIN "Aree del litorale Vesuvio"
-  Limiti Comunali

Risultati analitici Cromo totale

-  None campione
- Limite ICRAM - Valori di intervento per sedimenti antropizzate (SIN Regione Campania) - Cromo totale
-  0 - 160,00 [mg/kg] (n. 77)
-  160,00 - 1600,00 [mg/kg] (n. 38)
-  1600,00 - 16000,00 [mg/kg] (n. 3)
-  > 16000,00 [mg/kg] (n. 0)





Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati

Sito di Interesse Nazionale "Aree del Litorale Vesuviano"

Area 2 - Livello C
(Profondità p.c. 1,00-1,20 m)

Risultati Analitici Sedimenti Fondale Marino
Cromo totale

Legenda



Limite SIN "Aree del litorale Vesuvia"



Limiti Comunali

Risultati analitici Cromo totale

Nome campione



Limite ICRAM - Valori di intervento per sedimenti antropizzati (SIN Regione Campania) - Cromo t



0 - 160,00 [mg/kg] (n. 77)



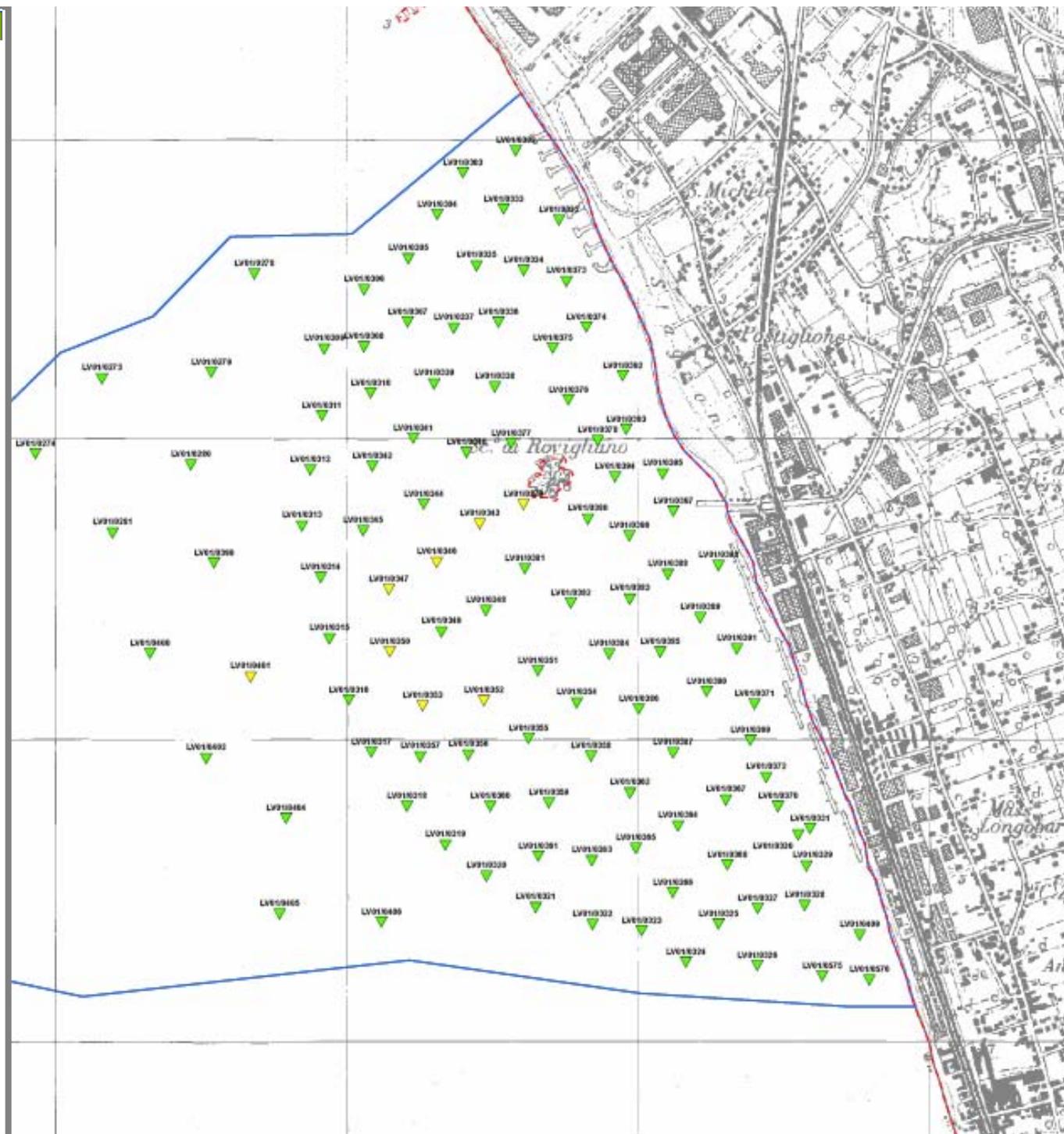
160,00 - 1600,00 [mg/kg] (n. 38)



1600,00 - 16000,00 [mg/kg] (n. 3)



> 16000,00 [mg/kg] (n. 0)





Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati

Sito di Interesse Nazionale "Aree del Litorale Vesuviano"

Area 2 - Livello D
(Profondità p.c. 1,80-2,00 m)

Risultati Analitici Sedimenti Fondale Marino
Cromo totale

Legenda



Limite SIN "Aree del litorale Vesuvia



Limiti Comunali

Risultati analitici Cromo totale

None complete



Limite ICAM - Valori di intervento per sedimenti antropizzate (SIN Regione Campania) - Cromo tc



0 - 160,00 [mg/kg] (n. 77)



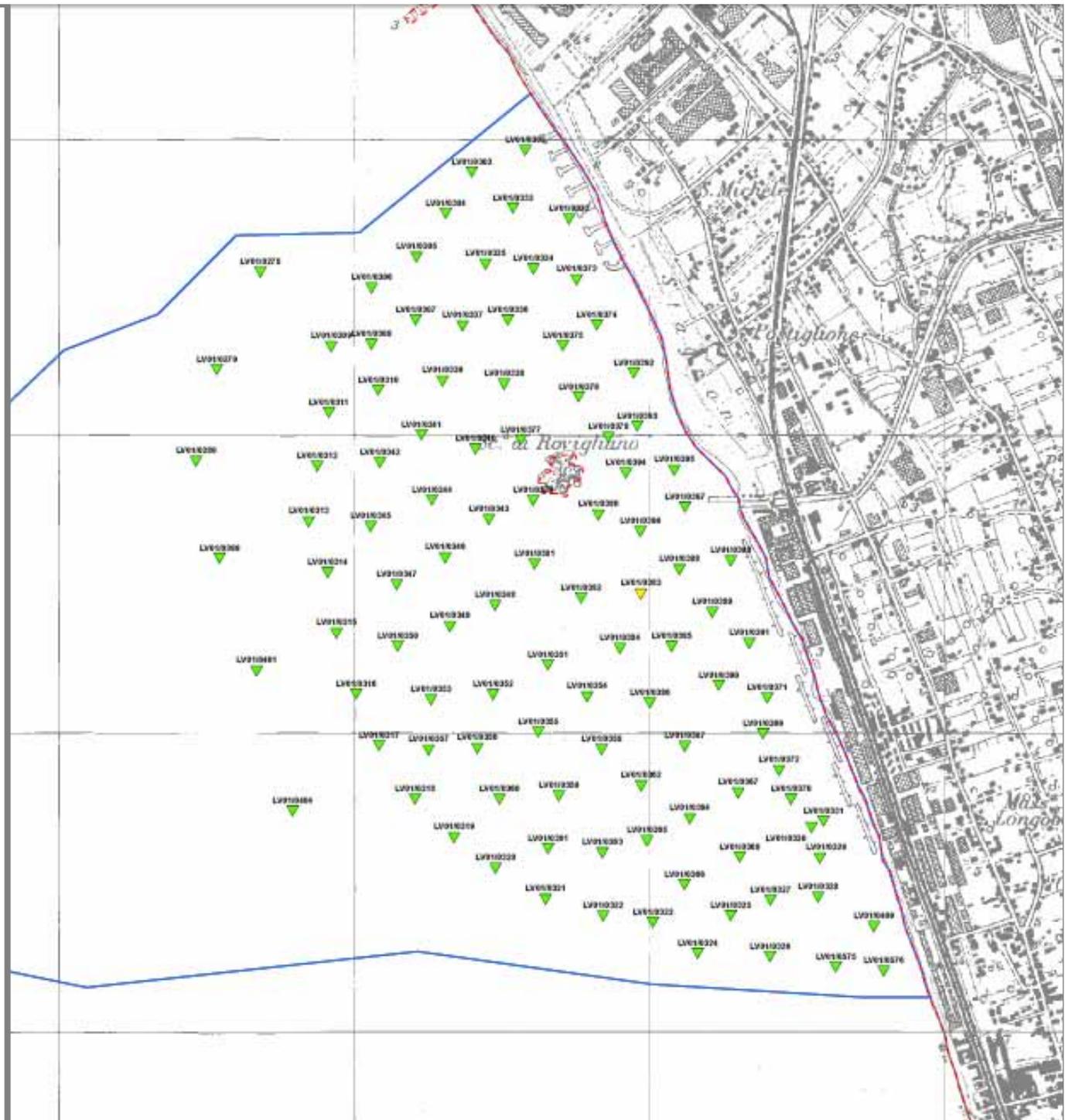
160,00 - 1600,00 [mg/kg] (n. 38)



1600,00 - 16000,00 [mg/kg] (n. 3)



> 16000,00 [mg/kg] (n. 0)



Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati

Sito di Interesse Nazionale "Aree del Litorale Vesuviano"

Area 2 - Livello A
(Profondità p.c. 0,00-0,20 m)

Risultati Analitici Sedimenti Fondale Marino
DDT - DDD - DDE

Legenda

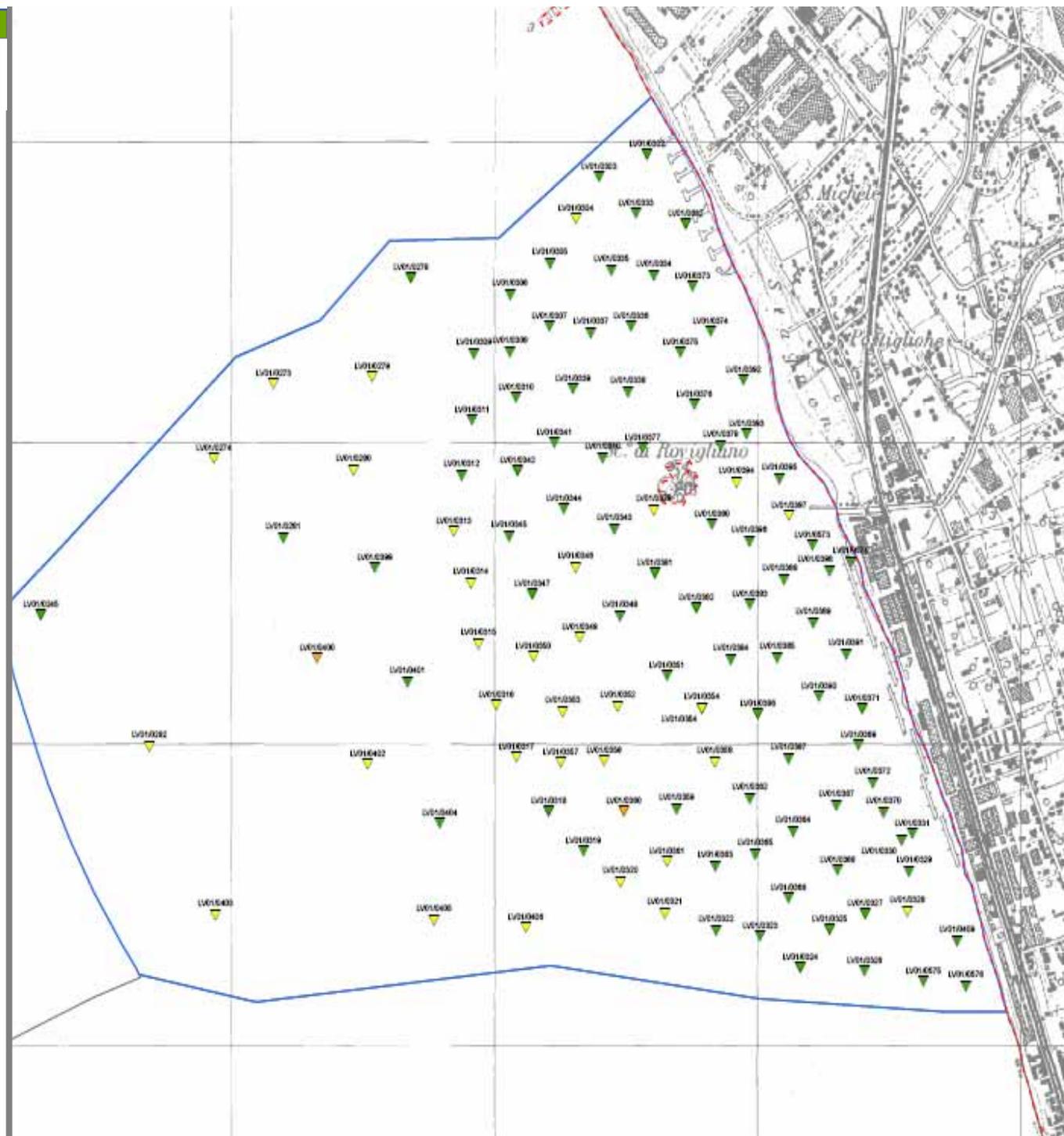
-  Limite SIN "Aree del litorale Vesuviano"
-  Limiti Comunali

Risultati analitici DDT - DDD - DDE

 Note campione

Limite D.lgs. 152/06 - Titolo V - Parte IV - Allegato 5 -
Tabella 1 - Colonna A DDT- DDD - DDE 0,01 [mg/kg]

-  0 - 0,01 [mg/kg] (n. 85)
-  0,01 - 0,10 [mg/kg] (n. 31)
-  0,10 - 1,00 [mg/kg] (n. 2)
-  > 1,00 [mg/kg] (n. 0)





Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati

Sito di Interesse Nazionale "Aree del Litorale Vesuviano"

Area 2 - Livello B
(Profondità p.c. 0,30-0,50 m)

Risultati Analitici Sedimenti Fondale Marino
DDT - DDD - DDE

Legenda



Limite SIN "Aree del litorale Vesuviano"



Limiti Comunali

Risultati analitici DDT - DDD - DDE

Note campione



Limite D.lgs. 152/08 - Titolo V - Parte IV - Allegato 5 -
Tabella 1 - Colonna A DDT- DDD - DDE 0,01 [mg/kg]



0 - 0,01 [mg/kg] (n. 85)



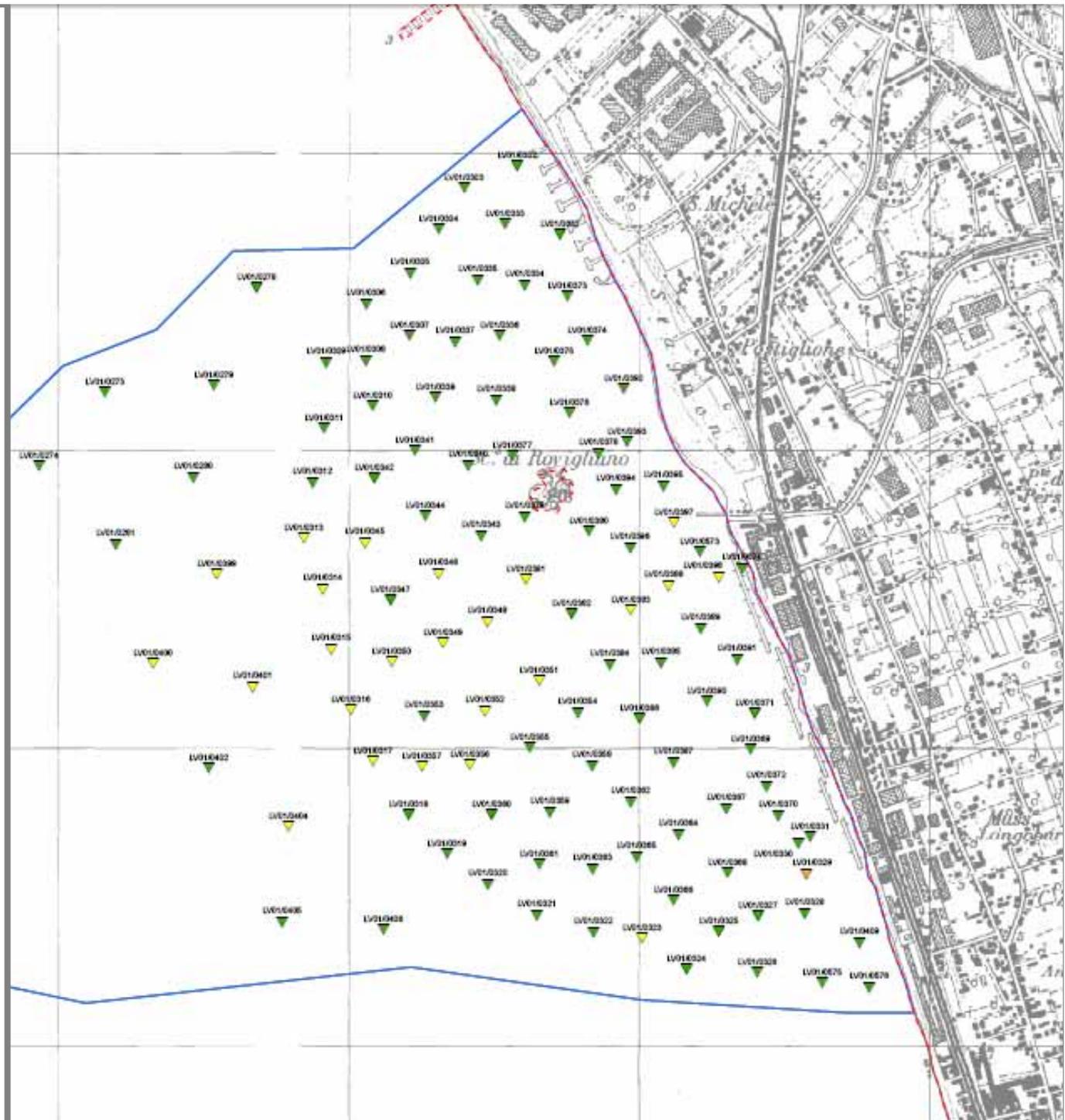
0,01 - 0,10 [mg/kg] (n. 31)



0,10 - 1,00 [mg/kg] (n. 2)



> 1,00 [mg/kg] (n. 0)



Area 2 - Livello C
(Profondità p.c. 1,00-1,20 m)

Risultati Analitici Sedimenti Fondale Marino
DDT - DDD - DDE

Legenda

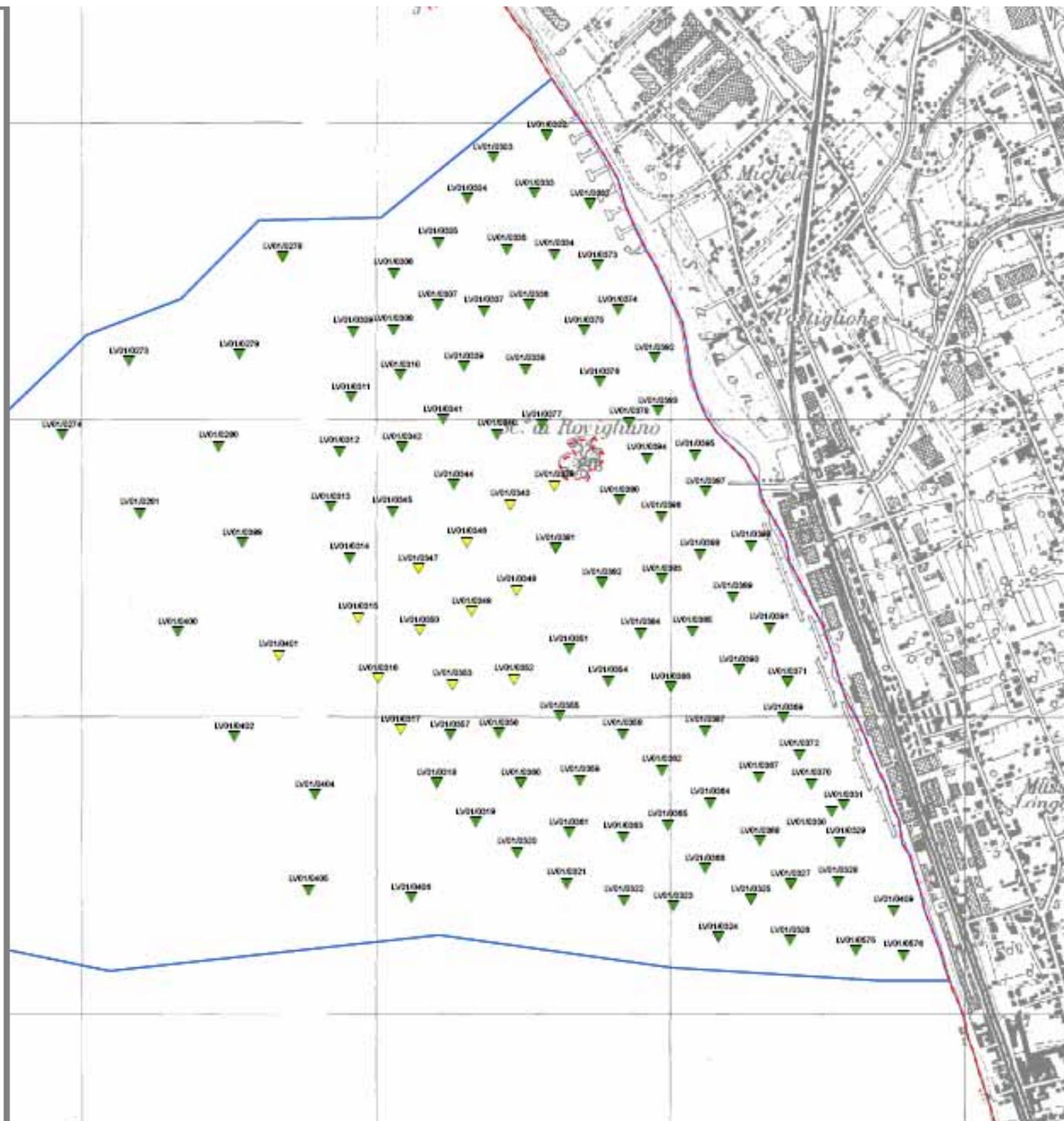
-  Limite SIN "Aree del litorale Vesuviano"
-  Limiti Comunali

Risultati analitici DDT - DDD - DDE

 Nessuna rilevazione

Limite D.lgs. 152/06 - Titolo V - Parte IV - Allegato 5 -
Tabella 1 - Colonna A DDT- DDD - DDE 0,01 [mg/kg]

-  0 - 0,01 [mg/kg] (n. 85)
-  0,01 - 0,10 [mg/kg] (n. 31)
-  0,10 - 1,00 [mg/kg] (n. 2)
-  > 1,00 [mg/kg] (n. 0)





Attività di Caratterizzazione svolte da ARPAC
nell'ambito delle bonifiche dei siti inquinati

Sito di Interesse Nazionale "Aree del Litorale Vesuviano"

Area 2 - Livello D
(Profondità p.c. 1,80-2,00 m)

Risultati Analitici Sedimenti Fondale Marino
DDT - DDD - DDE

Legenda

 Limite SIN "Aree del litorale Vesuviano"

 Limiti Comunali

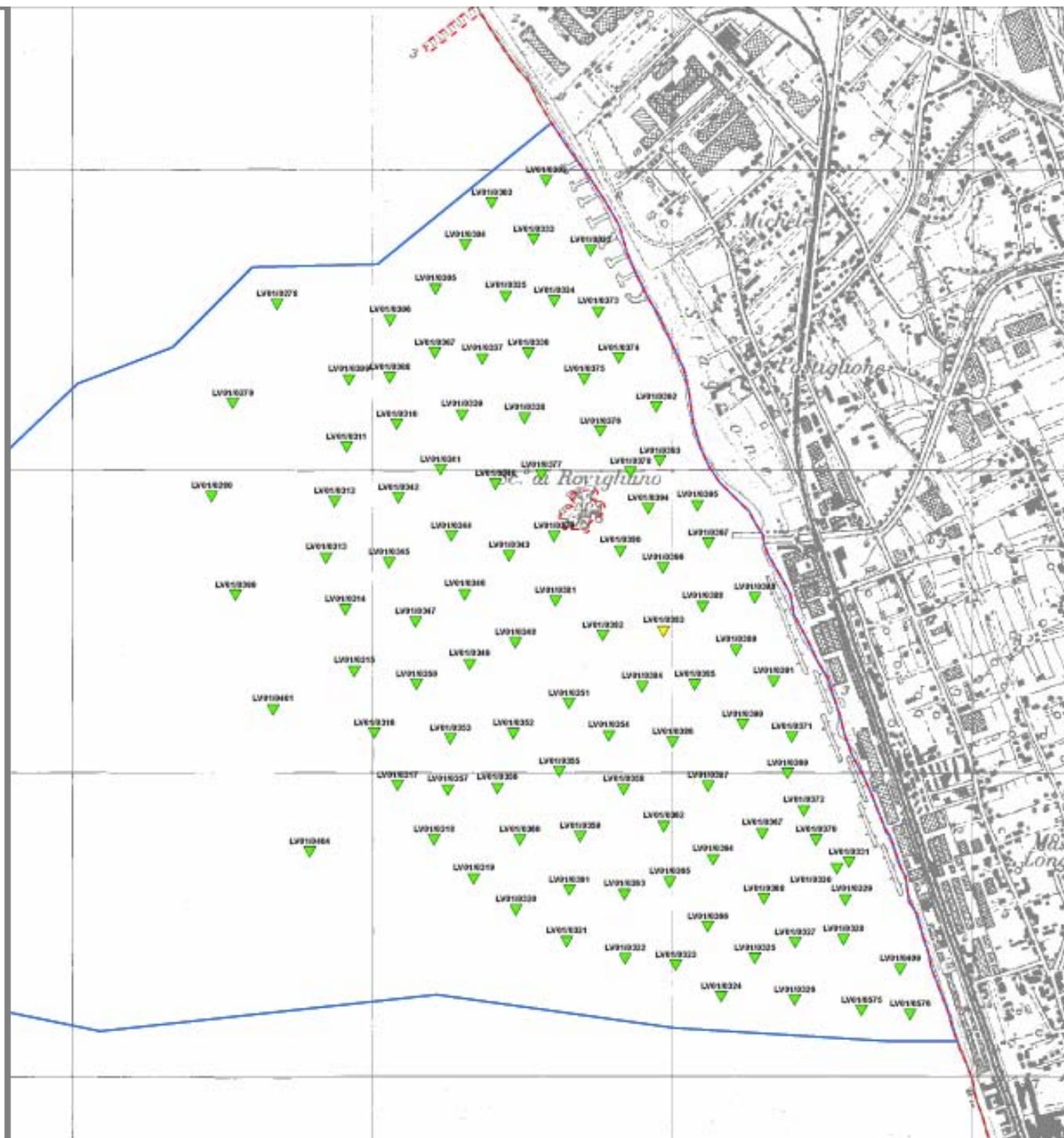
Risultati analitici DDT - DDD - DDE

Mare campione



Limite D.lgs. 152/08 - Titolo V - Parte IV - Allegato 5 -
Tabella 1 - Colonna A DDT- DDD - DDE 0,01 [mg/kg]

-  0 - 0,01 [mg/kg] (n. 85)
-  0,01 - 0,10 [mg/kg] (n. 31)
-  0,10 - 1,00 [mg/kg] (n. 2)
-  > 1,00 [mg/kg] (n. 0)



Aree del Litorale Vesuviano: Considerazioni conclusive

- **Arenili** : analisi di rischio ed interventi conseguenti già effettuati
- **Fondali**: necessità di procedere ad una attenta valutazione generale del rischio, ad una delimitazione dettagliata delle aree /punti su cui intervenire con interventi di bonifica e ad una accurata valutazione delle diverse possibili tecnologie applicabili nell'ottica di ottenere i migliori risultati in termini costi-benefici.