



# SITI CONTAMINATI

## IN CAMPANIA





Unione Europea



# SITI CONTAMINATI IN CAMPANIA

a cura di  
Marinella Vito

Regione Campania POR 2000 – 2006  
Il volume con allegato CD Rom  
è stato realizzato con il contributo finanziario dell'Unione Europea  
Misura 1.1 – Progetto Reporting Ambientale e Stato dell'Ambiente

2008 © ARPAC

via Vicinale S. Maria del Pianto, centro Polifunzionale, Torre 1

80143 Napoli

info@arpacampania.it

www.arpacampania.it

Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, memorizzata o trasmessa in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo senza previa autorizzazione scritta di ARPAC

**Comitato di indirizzo e supervisione:** Nicola Adamo, Caterina d'Alise, Giuseppe D'Antonio, Silvana Del Gaizo, Giuseppe Onorati, Raffaele Russo, Ferdinando Scala

Il volume è stato curato da Marinella Vito

Testi: Marinella Vito e Annalisa Giordano

Hanno collaborato: Maria Daro, Sonia Di Feo, Luigi Montanino, Gianluca Ragone, Valentina Sammartino Calabrese, Gianluca Scoppa, Matteo Donato Sebastiano

#### **Coordinamento editoriale**

ARPAC – Servizio Comunicazione, Informazione, Educazione, Urp

#### **Progetto ed editing grafico**

Consorzio STA – Protom SpA – Associazione Cultura e Formazione

Foto di copertina © Salvatore Viglietti

Si ringraziano per la gentile concessione di alcune immagini utilizzate nel volume: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ISPRA, Bagnolifutura SpA

M. Vito (a cura di). Siti contaminati in Campania. ARPAC, Napoli, 2008.

ISBN 978-88-96122-02-0

# **SITI CONTAMINATI IN CAMPANIA**



## PREFAZIONE

Le problematiche relative ai siti contaminati e alle conseguenti necessarie attività di bonifica rappresentano un'acquisizione relativamente recente nel nostro quadro normativo. Nei fatti, pur affrontato dalla Legge n. 441/1987, il tema delle bonifiche viene organicamente proceduralizzato soltanto nel 1997 con il cosiddetto Decreto Ronchi, come ampiamente descritto nella prima parte di questo volume. A poco più di dieci anni, quindi, dall'avvio operativo nel nostro paese delle attività connesse al risanamento dei siti contaminati e in vista dei cambiamenti operativi introdotti dal D.Lgs. n. 152/2006, il report traccia un quadro della situazione campana al momento attuale, rendendo disponibili i dati delle attività di censimento e caratterizzazione che sono state affidate all'Agenzia.

La situazione appare complessa e variegata. In Campania sono presenti ben sei dei 55 siti contaminati di interesse nazionale censiti in Italia, ma a questi si sommano numerose aree di interesse locale, seppur meno estese e inquinate. A ciò si aggiunge la presenza di una notevole quantità di zone interessate dalla presenza di rifiuti - discariche e soprattutto discariche abusive e abbandoni incontrollati di rifiuti, talvolta anche pericolosi.

Un forte impulso alle attività di risanamento per contrastare una tale situazione è stato reso possibile dall'utilizzo dei fondi del POR Campania 2000-2006. Con tali risorse, infatti, in una prima fase sono state realizzate le complesse attività di verifica sull'intero territorio regionale, che hanno portato alla predisposizione e al costante aggiornamento da parte dell'Arpac del Censimento dei siti potenzialmente contaminati e dell'Anagrafe delle aree contaminate, due strumenti portanti del Piano regionale di bonifica che è stato adottato dalla Regione Campania nel corso del 2005. Messo a punto questo necessario strumento di pianificazione, è stato possibile avviare le attività relative alla sub-perimetrazione e caratterizzazione dei Siti di Interesse Nazionale, i cui risultati rappresentano la base necessaria alla realizzazione dei progetti di bonifica del territorio.

Per ottimizzare la qualità degli interventi tecnici e analitici, rafforzando nel contempo le attività in questo settore, l'Arpac ha proceduto a una riorganizzazione interna che consentisse la centralizzazione in un polo di alta specializzazione, il Centro Regionale Siti Contaminati (CRSC), delle attività di laboratorio e di quelle tecniche e di studio connesse alle problematiche specifiche. L'area tecnica è certificata secondo la norma

UNI EN ISO 9001:2000, è in corso di adesione alla registrazione EMAS (Ecomanagement and Audit Scheme) e opererà in conformità alla norma BS OHSAS 18001:2007 sui sistemi di gestione della salute e sicurezza sul lavoro.

I dati, proposti per la prima volta in forma organica in questo volume, rappresentano il risultato del costante lavoro svolto da Arpac e rafforzato dalla programmazione regionale dei fondi europei, ma anche il solido punto di partenza per portare a compimento il risanamento del nostro territorio.

*Luciano Capobianco*  
*Direttore Generale ARPAC*

## INDICE

CAPITOLO 1	
<b><i>Inquadramento normativo</i></b>	1
1.1 Normativa nazionale	1
1.2 Il Decreto Legislativo n. 152 del 3 Aprile 2006	3
1.3 Il Decreto Legislativo n. 4 del 2008	6
CAPITOLO 2	9
<b><i>Il POR Campania 2000-2006</i></b>	9
2.1 Piano Regionale di Bonifica delle aree inquinate	10
2.2 Interventi di subperimetrazione, caratterizzazione e bonifica nei SIN	16
2.3 Interventi di caratterizzazione per le discariche pubbliche inserite nel censimento del PRB	17
CAPITOLO 3	
<b><i>I Siti di Interesse Nazionale</i></b>	19
3.1 Napoli Orientale	23
3.2 Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano	69
3.3 Bagnoli Coroglio	99
3.4 Litorale Vesuviano	124
3.5 Pianura	140
3.6 Bacino Idrografico del Sarno	153
CAPITOLO 4	161
<b><i>La Diossina in Campania</i></b>	
4.1 I PCB	164
4.2 Emergenza diossine in Campania	166
4.3 La caratterizzazione dei suoli nel comune di Acerra	180
4.4 Attività di monitoraggio in corso	189
CAPITOLO 5	
<b><i>Il CRSC</i></b>	191
BIBLIOGRAFIA	195



## CAPITOLO 1

### INQUADRAMENTO NORMATIVO

#### 1.1 Normativa nazionale

Il problema della gestione dei siti contaminati non è disciplinato a livello comunitario da specifiche normative, pertanto i singoli stati membri hanno proceduto nel tempo a regolamentare separatamente questo settore, generalmente nell'ambito di leggi sulla tutela del suolo oppure, come è avvenuto in Italia, nell'ambito della normativa sulla gestione dei rifiuti.

Il tema dei siti inquinati è stato affrontato in Italia per la prima volta con la Legge n. 441 del 1987, che affidava alle Regioni il compito di predisporre ed approvare i Piani per la Bonifica delle Aree Inquinata e con il suo Regolamento di attuazione, il D.M. 16 maggio 1989, con il quale sono stati definiti i criteri e le linee guida per uniformare, da parte delle Regioni, l'elaborazione e la predisposizione dei Piani di bonifica, a partire da un censimento dei siti potenzialmente contaminati, finalizzato ad identificare le aree da sottoporre ad interventi di risanamento o ad ulteriori indagini per accertarne lo stato di contaminazione.

Malgrado ciò, la mancanza di una normativa nazionale specifica e dettagliata sia da un punto di vista giuridico sia da un punto di vista tecnico, che dettasse puntualmente procedure, criteri ed obiettivi degli interventi di bonifica, spinse alcune Regioni, come la Toscana, l'Emilia Romagna, il Piemonte, la Lombardia e la Liguria ad adottare provvedimenti a livello locale, generalmente ispirati alla legislazione internazionale, ma che presentavano comunque un certo livello di disomogeneità tra di loro, generando peraltro una difformità di comportamenti rispetto alle Regioni, che non avevano proceduto a dotarsi di analoghi strumenti.

È solo con l'introduzione nel nostro scenario normativo del D.Lgs. n. 22 del 5 febbraio 1997 che il problema della gestione dei siti contaminati viene per la prima volta affrontato in maniera organica. Il D.Lgs. n. 22 del 1997, "Recepimento delle Direttive 91/156/CE sullo smaltimento e il recupero dei rifiuti, 91/689/CE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi", conosciuto anche come Decreto Ronchi, all'articolo 17 dettava le disposizioni di base relative alla "bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati". L'articolo 17 del D.Lgs. n. 22 del 1997, nel sancire il principio "chi inquina paga", affermando che "*chiunque cagiona, anche*

*in maniera accidentale, il superamento dei limiti di cui al comma 1, lettera a), ovvero determina un pericolo concreto ed attuale di superamento dei limiti medesimi, è tenuto a procedere a proprie spese agli interventi di messa in sicurezza, di bonifica e di ripristino ambientale delle aree inquinate e degli impianti da cui deriva il pericolo di inquinamento”,* definiva i principi e le norme di base per la realizzazione degli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati. In particolare venivano indicate le scadenze temporali e le azioni da porre in essere da parte del soggetto responsabile dell'inquinamento o del soggetto interessato, ovvero da parte degli organi pubblici che, nell'esercizio delle proprie funzioni istituzionali, individuassero situazioni di inquinamento; erano identificate le Autorità preposte alla approvazione dei progetti di bonifica; venivano disciplinati i criteri per l'esecuzione degli interventi d'ufficio da parte della Pubblica Amministrazione; erano definiti i contenuti dell'anagrafe dei siti da bonificare e le competenze per l'approvazione dei progetti relativi ad interventi di bonifica di interesse nazionale.

Il principio fondamentale che però veniva introdotto dall'articolo 17 del Decreto Ronchi, e che rappresentò il vero mutamento di fondo rispetto alla normativa precedente, quello che ha di fatto consentito di dare avvio agli interventi di bonifica, è che per la prima volta veniva stabilito che un sito è contaminato quando si verifica il superamento nel suolo, nelle acque superficiali e/o nelle acque sotterranee di limiti di accettabilità ben definiti in funzione della specifica destinazione d'uso dei siti.

Tali limiti di accettabilità, unitamente alle procedure di riferimento per il prelievo e l'analisi dei campioni ed ai criteri generali per la messa in sicurezza, la bonifica, il ripristino ambientale e la redazione dei progetti di bonifica, dovevano essere fissati da un Decreto del Ministro dell'Ambiente, di concerto con il Ministro dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato e con il Ministro della Sanità da emanarsi entro tre mesi dall'entrata in vigore del D.Lgs. n. 22 del 1997.

In realtà tale dispositivo, il D.M. n. 471 del 25 ottobre 1999, è stato emanato con notevole ritardo, dopo circa due anni e mezzo dal Decreto Ronchi, determinando di fatto un concreto impedimento all'avvio dei primi procedimenti di bonifica, per la mancanza non solo delle norme di attuazione previste, ma soprattutto di quei limiti tabellari, superati i quali scattava l'obbligo di bonifica. Il D.M. n. 471 del 1999 è il “Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica ed il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del D.Lgs. n. 22 del 5 febbraio 1997 e successive modifiche ed integrazioni”.

Con l'emanazione del D.M. n. 471/1999 vennero disciplinati gli aspetti tecnici delle attività di bonifica, in particolare:

- i limiti di accettabilità della contaminazione dei suoli, delle acque superficiali e sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti

- le procedure di riferimento per il prelievo e l'analisi dei campioni
- i criteri generali per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, nonché la redazione dei relativi progetti
- i criteri per le operazioni di bonifica dei suoli che facciano ricorso a batteri, a ceppi batterici mutanti, a stimolanti di batteri naturalmente presenti nel suolo
- il censimento dei siti potenzialmente inquinati, l'anagrafe dei siti da bonificare e gli interventi di bonifica e ripristino ambientale effettuati dalla Pubblica Amministrazione
- i criteri per l'individuazione dei siti inquinati di interesse nazionale.

Il D.M. n. 471 del 1999 è restato in vigore fino al 29 aprile 2006, data di entrata in vigore del D.Lgs. n. 152 del 2006, abrogativo sia dell'articolo 17 del D.Lgs. n. 22 del 1997, sia del D.M. n. 471 del 1999.

## 1.2 Il Decreto Legislativo n. 152 del 3 Aprile 2006

Il Titolo V del D.Lgs. n. 152 del 2006 "Norma in Materia Ambientale", interamente dedicato alla "Bonifica di siti contaminati" è composto da 15 articoli e 5 allegati:

- Allegato 1 – Criteri generali per l'analisi di rischio sanitario ambientale sito-specifica
- Allegato 2 – Criteri generali per la caratterizzazione dei siti contaminati
- Allegato 3 – Criteri generali per la selezione e l'esecuzione degli interventi di bonifica e ripristino ambientale, di messa in sicurezza (d'urgenza, operativa o permanente), nonché per l'individuazione delle migliori tecniche di intervento a costi sopportabili
- Allegato 4 – Criteri generali per l'applicazione di procedure semplificate
- Allegato 5 – Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo, sottosuolo ed acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti.

Al pari della normativa precedente, nell'articolato e negli allegati tecnici viene disciplinata la gestione dei siti contaminati tramite la definizione delle competenze, delle procedure, dei criteri e delle modalità per lo svolgimento delle operazioni necessarie per l'eliminazione delle sorgenti di inquinamento e, comunque, per la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti, in armonia con i principi e le norme comunitarie, con particolare riferimento al principio "chi inquina paga".

Restano esclusi dal campo di applicazione del Titolo V del D.Lgs. n. 152 del 2006 l'abbandono di rifiuti, analogamente a quanto già previsto dal D.M. n. 471

del 1999, e gli interventi di bonifica e ripristino ambientale per le aree caratterizzate da inquinamento diffuso, la cui disciplina è demandata alle Regioni con appositi piani, fatte salve le competenze e le procedure previste per i siti di interesse nazionale.

In considerazione del fatto che il D.M. n. 471 del 1999, rimasto in vigore per circa sette anni, ha rappresentato una pietra miliare per il primo concreto avvio nel nostro Paese degli interventi di bonifica, contribuendo in maniera sostanziale alla diffusione ed al consolidamento di una cultura in materia, si ritiene utile nel seguito evidenziare con un breve commento i principali cambiamenti introdotti dal Titolo V del D.Lgs. n. 152 del 2006 che, per alcuni aspetti, hanno modificato in maniera sostanziale l'approccio alla gestione delle bonifiche.

### *1.2.1 Analisi di rischio*

L'Allegato 1 al D.M. n. 471 del 1999 conteneva, tra l'altro, le tabelle in cui venivano fissate le Concentrazioni Limite Accettabili (CLA) per una serie di contaminanti nel suolo e nel sottosuolo, in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti, nonché le CLA per le acque sotterranee ed i criteri per la valutazione della qualità delle acque superficiali. Le CLA indicate nell'Allegato 1 si riferivano a 94 parametri per suolo e sottosuolo ed a 92 parametri per le acque, scelti tra quelli che con maggiore probabilità venivano riscontrati nei siti inquinati, e demandando al criterio della "affinità tossicologica" la fissazione di limiti per eventuali ulteriori sostanze non contemplate nelle tabelle. Affinché scattasse l'obbligo di caratterizzazione e bonifica era sufficiente il riscontro del superamento delle CLA anche per un solo parametro ed in una sola matrice ambientale.

La bonifica era definita come l'insieme degli interventi atti ad eliminare le fonti di inquinamento e le sostanze inquinanti o a ridurre le concentrazioni delle sostanze inquinanti presenti nel suolo, nel sottosuolo, nelle acque superficiali o nelle acque sotterranee ad un livello uguale od inferiore alle CLA stabilite per la destinazione d'uso prevista dallo strumento urbanistico. Nel caso in cui, anche con l'applicazione delle migliori tecnologie disponibili, a costi sopportabili, si fosse dimostrata l'impossibilità a rientrare in detti limiti, il regolamento consentiva il ricorso ad una bonifica con misure di sicurezza che garantisse, comunque, elevati livelli di tutela ambientale e sanitaria, dimostrati dall'applicazione di una metodologia di analisi di rischio riconosciuta a livello internazionale.

Con il D.Lgs. n. 152 del 2006 il concetto di CLA viene sostituito dall'introduzione del concetto di Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) e di Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR), in funzione dei quali mutano anche le definizioni di Sito Potenzialmente Inquinato e di Sito Inquinato.

Le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) sono quei livelli di contaminazione delle matrici ambientali (ovvero i limiti tabellari per suolo, sottosuolo

ed acque sotterranee riportati nell'Allegato 5 al Titolo V), superati i quali è necessaria la caratterizzazione del sito e l'analisi di rischio sito specifica. Un sito nel quale si sia verificato il superamento delle CSC è considerato potenzialmente contaminato. La norma prevede tra l'altro che, nel caso in cui il sito sia ubicato in un'area interessata da fenomeni antropici o naturali che abbiano determinato il superamento di una o più concentrazioni soglia di contaminazione, queste ultime si assumano pari al valore di fondo esistente per tutti i parametri superati.

Le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) sono invece i livelli di contaminazione delle matrici ambientali, da determinare caso per caso con l'applicazione della procedura di analisi di rischio sito specifica, sulla base dei risultati del Piano di caratterizzazione, che diventano i livelli di accettabilità per quel sito ed il cui superamento richiede la messa in sicurezza e la bonifica. Un sito inquinato, dunque, è un sito in cui siano stati superati i valori di CSR.

La bonifica viene pertanto definita come l'insieme degli interventi atti ad eliminare le fonti di inquinamento e le sostanze inquinanti o a ridurre le concentrazioni delle stesse presenti nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee ad un livello uguale o inferiore ai valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR).

Questi concetti mutano in maniera alquanto radicale l'approccio al problema delle bonifiche. Mentre con la normativa precedente era sufficiente il superamento dei limiti tabellari, uguali per tutti i siti, perché scattasse l'obbligo di procedere alla bonifica, con il D.Lgs. n. 152 del 2006 gli interventi si attuano solo se, a valle di un'analisi di rischio sanitario ambientale sito-specifica, si riscontra il superamento di valori che, per quel determinato sito, rappresentano le concentrazioni soglia di rischio e diventano l'obiettivo da raggiungere con la bonifica. Con il D.M. n. 471 del 1999, come dinanzi specificato, lo strumento dell'analisi di rischio rivestiva un ruolo alquanto diverso. Esso poteva essere applicato in fase di progettazione preliminare nel caso in cui fosse dimostrato che, anche con l'applicazione delle migliori tecnologie disponibili ed a costi sopportabili, non fosse possibile il raggiungimento delle concentrazioni limite previste dalla normativa.

### *1.2.2 Messa in sicurezza operativa*

Mentre con il D.M. n. 471 del 1999 il superamento dei limiti tabellari faceva comunque scattare l'obbligo di bonifica, con il D.Lgs. n. 152 del 2006 viene introdotto il concetto di messa in sicurezza operativa, intesa come l'insieme degli interventi eseguiti in un sito con attività in esercizio atti a garantire un adeguato livello di sicurezza per le persone e per l'ambiente, in attesa di ulteriori interventi di messa in sicurezza permanente o bonifica da realizzarsi alla cessazione dell'attività. Essi comprendono gli interventi di contenimento della contaminazione da mettere in atto in via transitoria fino all'esecuzione della bonifica o della messa in sicurezza permanente, al fine di evitare la diffusione della contaminazione

all'interno della stessa matrice o tra matrici differenti. In tali casi devono essere predisposti idonei piani di monitoraggio e controllo che consentano di verificare l'efficacia delle soluzioni adottate.

In buona sostanza si stabilisce il principio che, nel caso in cui un sito inquinato sia interessato dalla presenza di attività in esercizio, gli eventuali interventi di bonifica o di messa in sicurezza permanente possono essere rimandati fino alla dismissione delle attività, fatte salve ovviamente le misure di tutela della salute per i lavoratori presenti sul sito.

### *1.2.3 Responsabilità del Procedimento*

Le competenze in materia di siti di interesse nazionale, sia con la normativa precedente sia con quella attuale, restano in capo al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Per quanto riguarda i siti di interesse locale invece, il D.M. n. 471 del 1999 prevedeva che l'Autorità competente all'approvazione dei tre elaborati oggetto di un procedimento di bonifica (Piano di Caratterizzazione, Progetto Preliminare e Progetto Definitivo) ed all'emissione del provvedimento di autorizzazione fosse il Comune, a meno che il sito oggetto del procedimento non interessasse il territorio di più comuni, nel qual caso l'Autorità procedente era la Regione.

Con il D.Lgs. n. 152 del 2006, per i siti di interesse locale, l'Autorità procedente è in ogni caso la Regione, cui compete pertanto l'approvazione dei Piani di Caratterizzazione, dei Documenti di Analisi di Rischio e dei Progetti di bonifica o di messa in sicurezza operativa.

## **1.3 Il Decreto Legislativo n. 4 del 2008**

Il D.Lgs. n. 4 del 2008 apporta ulteriori disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs. n. 152 del 2006, che riguardano essenzialmente alcune rettifiche ai criteri per l'analisi di rischio sanitario ambientale sito specifica, finalizzate a garantire livelli di tutela più elevati, sia relativamente al trasporto di contaminanti in falda, sia relativamente al calcolo del valore di rischio incrementale accettabile per sostanze cancerogene, demandando comunque all'emanazione di uno specifico Decreto Ministeriale la definizione di criteri per l'applicazione della procedura di analisi di rischio, in sostituzione di quelli definiti dall'Allegato 1 al D.Lgs. n. 152 del 2006.

La novità più interessante introdotta dal Decreto è però l'articolo 252 bis. Scopo della norma è quello di incoraggiare l'attuazione di programmi e di interventi di riconversione industriale e di sviluppo economico e produttivo in quei territori in cui i trascorsi industriali hanno determinato pesanti situazioni di contaminazione ambientale, antecedenti al 30 aprile 2006 che, attualmente costituiscono

un grosso ostacolo al riutilizzo e/o al rilancio della crescita produttiva.

L'individuazione di tali siti viene effettuata tramite Decreti del Ministro per lo Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e previa intesa con la Conferenza Permanente per i Rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano.

Nelle aree individuate è prevista la realizzazione di progetti di riparazione dei terreni e delle acque contaminate assieme ad interventi mirati allo sviluppo economico produttivo.

Il coordinamento delle azioni per determinare i tempi, le modalità, il finanziamento ed ogni altro adempimento connesso e funzionale per l'attuazione dei programmi è assicurato dalla stipula di appositi Accordi di Programma che disciplinano:

- gli obiettivi di reindustrializzazione e di sviluppo economico produttivo
- il coordinamento delle risultanze delle caratterizzazioni
- gli obiettivi degli interventi di bonifica e riparazione
- la quantificazione degli effetti temporanei in termini di perdita di risorse e servizi causati dall'inquinamento delle acque e le azioni idonee a compensare tali perdite
- la prestazione di idonee garanzie finanziarie da parte dei privati per assicurare l'adempimento degli impegni assunti
- l'eventuale finanziamento di attività di ricerca e di sperimentazione di tecniche e metodologie finalizzate al trattamento delle matrici ambientali contaminate ed all'abbattimento delle concentrazioni di contaminazione
- le modalità di monitoraggio per il controllo dell'adempimento degli impegni assunti e della realizzazione dei progetti.

Da rilevare come in questi casi si registri un ritorno alla vecchia normativa, in quanto gli obiettivi di bonifica dei suoli e delle acque sono rappresentati dai limiti tabellari, fatta salva la possibilità di ricorrere ad una bonifica con misure di sicurezza.

Per l'attuazione degli obiettivi dell'articolo 252 bis, la Delibera CIPE n. 61 del 2 aprile 2008 ha approvato il Progetto Strategico Speciale denominato "Programma Straordinario Nazionale per il recupero economico produttivo di siti industriali inquinati" nell'ambito del Quadro Strategico Nazionale 2007-2013.

Presupposto indispensabile per l'attivazione del PSS e, quindi, per l'applicazione dell'articolo 252 bis, è la concreta prospettiva di reindustrializzazione del sito interessato tramite l'insediamento di nuove attività produttive, ovvero tramite la riqualificazione ed il miglioramento ambientale di quelle già esistenti, il tutto con la condivisione ed il contributo finanziario delle aziende interessate.



## CAPITOLO 2

### IL POR CAMPANIA 2000-2006

Nella nostra regione il problema dei siti contaminati rappresenta sicuramente una delle principali criticità ambientali. Il quadro generale è alquanto complesso e variegato e vede la presenza di sei Siti di Interesse Nazionale e di una molteplicità di siti a livello locale che, anche se in genere meno rilevanti in termini di estensione e di quantità di inquinanti, concorrono a determinare nel complesso una situazione di diffuso degrado del territorio, con potenziale compromissione dei suoli e dei corpi idrici sotterranei e superficiali.

Una buona parte di siti contaminati è rappresentata dai grandi poli industriali, attivi o dismessi, generalmente ricadenti all'interno dei siti di interesse nazionale, il cui sviluppo nel secolo scorso è avvenuto, in Campania come altrove, senza particolare riguardo alla tutela di quegli aspetti ambientali che, per la verità solo negli ultimi anni, sono stati oggetto di grande interesse da parte dell'opinione pubblica e del legislatore, che ha provveduto ad emanare una serie di norme, in mancanza delle quali, in precedenza, molti comportamenti ambientalmente scorretti, attualmente sanzionabili anche penalmente, erano comunemente praticati.

Ciò che però sicuramente contribuisce a rendere la Campania un caso particolare è il contributo fornito al potenziale inquinamento dalla presenza di una notevole quantità di aree interessate dalla presenza di rifiuti: discariche, discariche abusive e abbandoni incontrollati di rifiuti, talvolta anche pericolosi, che per la loro dispersione e frammentazione sul territorio rappresentano in alcuni casi un pericolo per l'ambiente e la salute, forse meno evidente di quello associabile ad esempio ai megasiti industriali, ma proprio per questo più subdolo e meno facilmente controllabile.

Il POR Campania 2000-2006 ha dedicato un'intera Misura, la 1.8, ai Programmi di Risanamento delle Aree Contaminate. La misura prevedeva la realizzazione di interventi di risanamento delle aree contaminate sulla base di una rilevazione, un'analisi della situazione esistente e la redazione di uno specifico programma; in sintesi prevedeva le seguenti azioni:

- redazione del *"Piano Regionale per la bonifica delle aree inquinate"* previsto dall'articolo 22 del D.Lgs. n. 22 del 5 febbraio 1997 e successive modifiche ed integrazioni, che tenesse conto dei censimenti dei siti po-

tenzialmente contaminati e della predisposizione dell'anagrafe dei siti da bonificare, secondo i criteri previsti dal D.M. n. 471 del 25 ottobre 1999

- realizzazione di *“Interventi di caratterizzazione, di messa in sicurezza, risanamento e recupero delle aree contaminate (ex D.M. n. 471 del 1999)”* nonché *“Interventi di decontaminazione da amianto (ex Legge n. 257 del 1992)”*
- realizzazione di *“Interventi per la gestione (trattamento, trasporto e smaltimento) dei materiali inquinati (terreni, rocce, fanghi, rifiuti) provenienti dagli interventi di bonifica, decontaminazione da amianto, scavi e dragaggi di fondali”*.

Le principali azioni poste in essere per l'attuazione della Misura sono state:

1. predisposizione del Piano Regionale di Bonifica delle Aree Inquinatae
2. interventi di subperimetrazione, caratterizzazione e bonifica nei siti di interesse nazionale
3. interventi di caratterizzazione per le discariche pubbliche inserite nel censimento del PRB
4. interventi di decontaminazione da amianto.

Per le tematiche del presente testo si procederà nel seguito ad un approfondimento dei punti da 1. a 3., tralasciando gli aspetti legati al punto 4., che afferiscono a normative e problematiche non direttamente riconducibili alla gestione dei siti contaminati.

## **2.1 Piano Regionale di Bonifica delle aree inquinate**

L'articolo 5 della Legge n. 441 del 29 ottobre 1987 affidava alle Regioni il compito di predisporre ed approvare i “Piani per la bonifica delle aree inquinate”. I criteri e le linee guida per la loro predisposizione sono stati definiti con il D.M. del 16 maggio 1989 che prevedeva, a valle del censimento dei siti, anche l'individuazione di una lista di priorità degli interventi, nonché l'individuazione di strumenti finanziari per la loro progettazione e realizzazione.

Successivamente l'articolo 22 del D.Lgs. n. 22 del 1997 (Decreto Ronchi), attuativo delle Direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio, ha provveduto a definire i contenuti dei Piani Regionali di Bonifica, che costituiscono parte integrante del Piano regionale di gestione dei rifiuti.

L'articolo 199 del D.Lgs. n. 152 del 2006, nel lasciare sostanzialmente invariati i contenuti dei Piani di Bonifica, stabilisce che le Regioni provvedano al loro adeguamento entro due anni dall'entrata in vigore del decreto stesso.

Il Piano di Bonifica è lo strumento di programmazione e pianificazione attra-

verso cui la Regione, coerentemente con le normative nazionali e nelle more della definizione dei criteri di priorità da parte di APAT (oggi ISPRA), definisce ed individua:

- i siti da bonificare e le caratteristiche generali degli inquinanti presenti
- l'ordine di priorità degli interventi attraverso una valutazione comparata del rischio
- le modalità degli interventi di bonifica e risanamento ambientale
- le modalità di smaltimento dei materiali da asportare
- la stima degli oneri finanziari
- le procedure ed i tempi per i progetti di competenza della P.A..

Il Piano Regionale di Bonifica (PRB) delle aree inquinate, di cui è attualmente dotata la Regione Campania, è stato predisposto da ARPAC, sulla base di quanto previsto dal D.Lgs. n. 22 del 1997, a valere sulle risorse della Misura 1.8 del POR Campania 2000-2006 ed è stato approvato in via definitiva con Ordinanza Commissariale n. 49 del 1 aprile 2005 e successivamente con Deliberazione di G.R. n. 711 del 13 giugno 2005 e pubblicato sul BURC n. Speciale del 9 settembre 2005.

Nel PRB la Regione Campania ha provveduto a:

- definire i criteri e le procedure per l'adozione del Piano Regionale di Bonifica delle Aree Inquinata e per il suo aggiornamento periodico e la gestione successiva, in ottemperanza a quanto previsto all'articolo 19, comma 1, lettera c) del D.Lgs. n. 22 del 1997
- istituire l'anagrafe dei siti da bonificare, disciplinandone la gestione e le competenze ed applicando ai siti inseriti in anagrafe un modello di valutazione comparata del rischio al fine di definire l'ordine di priorità degli interventi
- definire i criteri e le procedure per l'inserimento di un sito nel censimento dei siti potenzialmente inquinati
- definire i criteri per la gestione dei siti inquinati ed indicare procedure per l'individuazione delle tipologie di progetti di bonifica non soggetti ad approvazione preventiva, di cui all'articolo 13 del D.M. n. 471 del 1999
- specificare le competenze, già individuate dalla normativa nazionale, dei vari soggetti pubblici e privati e le funzioni che sono chiamati a svolgere per rispondere alle esigenze di Piano
- individuare le disposizioni finanziarie a supporto delle attività di bonifica.
- 

Sulla base delle previsioni delle norme di attuazione, il Piano di Bonifica avrebbe dovuto essere aggiornato dal Consiglio Regionale ogni due anni sulla base di:

- nuovi siti derivanti dall'aggiornamento dell'anagrafe e del censimento
- completamento delle operazioni di bonifica, desunte da apposita certificazione provinciale, con conseguente eliminazione dal programma di bonifica a breve termine
- apporto di modifiche alla normativa vigente in materia di bonifica di siti contaminati.

Tale aggiornamento è attualmente in corso di elaborazione da parte di ARPAC, anche alla luce dei cambiamenti intervenuti a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs. n. 152 del 2006, e si concluderà entro il 2008.

Il censimento del PRB comprende tutte quelle aree definibili come potenzialmente contaminate ai sensi del D.M. del 16 maggio 1989 (*"costituiscono oggetto di censimento tutte le aree definibili come potenzialmente inquinate a causa del contatto, accidentale o contaminativo, con determinate sostanze di rilevante impatto ambientale e generate dai cicli produttivi di cui ai punti da 1 a 12 dello stesso decreto"*), nonché le aree di cui all'articolo 17, comma 1-bis, del D.Lgs. n. 22 del 1997 (*"i censimenti di cui ... sono estesi alle aree interne ai luoghi di produzione, raccolta, smaltimento e recupero dei rifiuti, in particolare agli impianti a rischio di incidente rilevante di cui al DPR n. 175 del 17 maggio 1988 e smi..."*), anche inserite nei siti di interesse nazionale. Esse si possono suddividere nelle seguenti tipologie:

- aree interessate da discariche operate senza i relativi presidi ambientali
- aree interessate da attività minerarie, in corso o dismesse
- aree interessate da attività industriali dismesse
- aree interessate da rilasci accidentali, o dolosi, di sostanze pericolose
- aree interessate da discariche non autorizzate
- aree interessate da discariche autorizzate i cui piani di monitoraggio evidenziano superamento dei livelli di contaminazione di cui al D.M. n. 471 del 1999
- aree interessate da abbandono incontrollato di rifiuti pericolosi, per le quali si applica quanto previsto all'articolo 1, comma 2 del D.M. n. 471 del 1999
- aree interessate da abbandono incontrollato di rifiuti speciali non pericolosi o di rifiuti solidi urbani, solo se in quantità superiore o uguale a 100 mc, per le quali si applica quanto previsto all'articolo 1, comma 2, del D.M. n. 471 del 1999
- aree oggetto di attività di rottamazione di veicoli, compresi i siti destinati a deposito giudiziario di autoveicoli
- aree interessate da operazioni di adduzione e stoccaggio di idrocarburi, così come da gassificazione di combustibili solidi
- aree, anche a destinazione agricola, interessate da spandimento non au-

torizzato di fanghi e rifiuti

- aree interne agli impianti a rischio di incidente rilevante, di cui al DPR n. 175 del 1988 e successive modifiche ed integrazioni
- aree interne ai luoghi di produzione, raccolta, smaltimento e recupero di rifiuti
- aree a qualsiasi utilizzazione, lecita o illecita, per le quali, pur in assenza di riscontri analitici, per una serie di evidenze sia probabile che, il contatto accidentale o contaminativo con i processi e le sostanze indicate nel D.M. 16 maggio 1989, abbia potuto portare a fenomeni di inquinamento, di una o più matrici ambientali.

L'anagrafe dei siti da bonificare contiene la stessa tipologia di siti individuati nel censimento, ma per i quali sia soddisfatta almeno una delle seguenti condizioni:

- sia stato accertato il superamento dei livelli di contaminazione di cui all'Allegato 1 del D.M. n. 471 del 1999
- si sia determinata la necessità di un intervento di bonifica o messa in sicurezza
- siano stati attuati interventi di bonifica e ripristino ambientale, di bonifica e ripristino ambientale con misure di sicurezza, di messa in sicurezza permanente e ripristino ambientale.

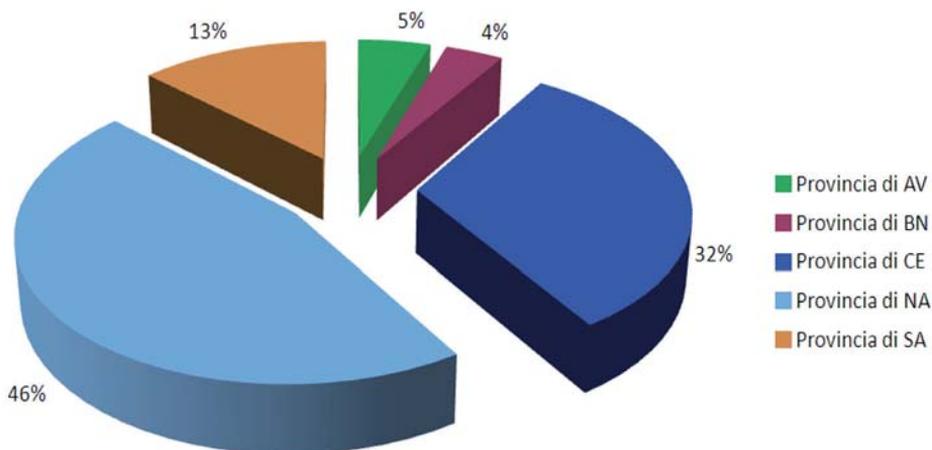
Nella tabella 2.1 sono indicate, raggruppate per macro tipologia, le aree presenti sia nel censimento sia nell'anagrafe del Piano Regionale di Bonifica della Regione Campania attualmente in vigore.

Nei grafici di figura 2.1 e 2.2 e nella tabella 2.2 viene riportata l'aggregazione a livello provinciale dei siti presenti nel censimento dei siti potenzialmente inquinati e nell'Anagrafe dei siti da bonificare.

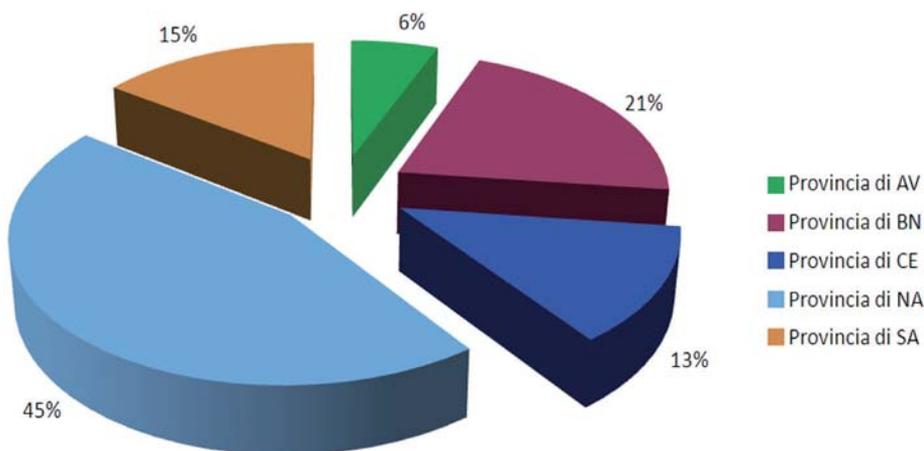
TIPOLOGIA	CENSIMENTO			ANAGRAFE		
	Siti interni ai SIN (n.)	Siti esterni ai SIN (n.)	Totale (n.)	Siti interni ai SIN (n.)	Siti esterni ai SIN (n.)	Totale (n.)
Attività Produttive <sup>(1)</sup>	887	640	1.527	18	14	32
Discariche	22	250	272	1	5	6
Abbandono incontrollato di rifiuti	482	270	752	2	8	10
<b>TOTALE</b>	<b>1.391</b>	<b>1.160</b>	<b>2.551</b>	<b>21</b>	<b>27</b>	<b>48</b>

<sup>(1)</sup> Per attività produttive si intendono tutte le tipologie di aree sopra elencate ad eccezione di abbandoni incontrollati di rifiuti, discariche e di aree agricole interessate da spandimento non autorizzato di fanghi.

**Tabella 2.1** - PRB della Regione Campania (marzo 2005)



**Figura 2.1** - PRB, Censimento dei Siti Potenzialmente Inquinati nella Regione Campania (marzo 2005)



**Figura 2.2** - PRB, Anagrafe dei Siti da bonificare nella Regione Campania (marzo 2005)

PROV	TIPOLOGIA	CENSIMENTO			ANAGRAFE		
		Siti pubblici (n.)	Siti privati (n.)	Totale (n.)	Siti pubblici (n.)	Siti privati (n.)	Totale (n.)
AVELLINO	Attività Produttive <sup>(1)</sup>	-	59	59	-	2	2
	Discariche	21	5	26	-	-	-
	Abbandono incontrollato di rifiuti	20	20	40	1	-	1
	<b>TOTALE</b>	<b>41</b>	<b>84</b>	<b>125</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
BENEVENTO	Attività Produttive <sup>(1)</sup>	-	29	29	2	6	8
	Discariche	36	7	43	-	-	-
	Abbandono incontrollato di rifiuti	19	14	33	1	1	2
	<b>TOTALE</b>	<b>55</b>	<b>50</b>	<b>105</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>10</b>
CASERTA	Attività Produttive <sup>(1)</sup>	-	347	347	-	5	5
	Discariche	36	3	39	-	1	1
	Abbandono incontrollato di rifiuti	277	140	417	-	-	-
	Cave	-	12	12	-	-	-
	<b>TOTALE</b>	<b>313</b>	<b>502</b>	<b>815</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
SALERNO	Attività Produttive <sup>(1)</sup>	-	183	183	-	2	2
	Discariche	104	1	105	1	1	2
	Abbandono incontrollato di rifiuti	9	23	32	3	-	3
	<b>TOTALE</b>	<b>113</b>	<b>207</b>	<b>320</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>7</b>

(segue)

PROV	TIPOLOGIA	CENSIMENTO			ANAGRAFE		
		Siti pubblici (n.)	Siti privati (n.)	Totale (n.)	Siti pubblici (n.)	Siti privati (n.)	Totale (n.)
NAPOLI	Attività Produttive <sup>(1)</sup>	0	916	916	4	12	0
	Discariche	10	14	24	0	0	10
	Abbandono incontrollato di rifiuti	165	79	244	3	3	165
	Cave	0	2	2	0	0	0
	<b>TOTALE</b>	<b>175</b>	<b>1.011</b>	<b>1.186</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>175</b>
(1) Per attività produttive si intendono tutte le tipologie di aree sopra elencate ad eccezione di abbandoni incontrollati di rifiuti, discariche e di aree agricole interessate da spandimento non autorizzato di fanghi.							
<i>Tabella 2.2 - PRB, Distretti provinciali (marzo 2005)</i>							

## 2.2 Interventi di subperimetrazione, caratterizzazione e bonifica nei SIN

Gli interventi nei siti di interesse nazionale hanno riguardato attività di subperimetrazione ed attività di caratterizzazione e bonifica di aree pubbliche e/o di competenza pubblica.

Essi sono stati sviluppati nell'ambito di una Convenzione stipulata tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare, Regione Campania e Commissariato di Governo per l'Emergenza Bonifiche e Tutela delle Acque nella Regione Campania.

La Convenzione disciplinava i tempi ed i modi per l'attuazione di una serie di attività previste dall'Ordinanza n. 233/2004 del Commissario di Governo per l'Emergenza Bonifiche e Tutela delle Acque nella Regione Campania, la cui esecuzione è stata affidata in parte ad ARPAC ed in parte alla Società Sviluppo Italia Aree Produttive. In particolare gli interventi affidati ad ARPAC sono stati i seguenti:

- subperimetrazione del SIN "Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano"
- caratterizzazione nell'ambito del SIN "Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano"
- caratterizzazione nell'ambito del SIN "Bagnoli Coroglio"
- caratterizzazione nell'ambito del SIN "Napoli Orientale"
- caratterizzazione nell'ambito del SIN "Litorale Vesuviano"

- subperimetrazione del SIN “ Aree del Litorale Vesuviano”.

Alla SIAP venivano, invece, affidati :

- caratterizzazione dei laghetti di Castel Volturno
- bonifica dei laghetti di Castel Volturno
- bonifica degli arenili e sedimenti di Coroglio Bagnoli
- bonifica degli arenili di San Giovanni a Teduccio e relativi fondali
- subperimetrazione del comune di Acerra.

La descrizione di dettaglio degli interventi realizzati da ARPAC ed i risultati ottenuti sono riportati nel seguito, nel capitolo dedicato ai siti di interesse nazionale.

### **2.3 Interventi di caratterizzazione per le discariche pubbliche inserite nel censimento del PRB**

Con Deliberazione di Giunta Regionale n. 400 del 28 marzo 2006 è stato disposto il finanziamento a favore dei Comuni interessati sia per l’esecuzione di indagini preliminari su n. 256 discariche comunali e/o consortili site su aree di proprietà pubblica e/o gestite da Enti Pubblici, sia per i successivi interventi di caratterizzazione, nel caso in cui le indagini preliminari avessero evidenziato situazioni di contaminazione delle matrici ambientali.

Il coordinamento delle attività sia nella fase di indagini preliminari che in quella successiva di caratterizzazione è stato affidato all’ARPAC.

Le indagini preliminari sono state effettuate dai Comuni che hanno aderito, sulla base di apposite Linee Guida predisposte dalla Regione e sono consistite principalmente nella realizzazione di piezometri per il controllo dei livelli di contaminazione della falda a monte ed a valle idrogeologico del sito.

Le determinazioni analitiche per l’accertamento della qualità delle acque sono state: pH, temperatura, conducibilità elettrica, ossidabilità Kubel, BOD5, TOC, Ca, Na, K, cloruri, solfati, fluoruri, IPA, Fe, Mn, As, Cu, Cd, Cr totale, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Mg, Zn, cianuri, azoto ammoniacale, nitroso e nitrico, composti organoalogenati (compreso cloruro di vinile), fenoli, pesticidi fosforati e totali, solventi organici aromatici, solventi organici azotati, solventi clorurati.

In definitiva hanno aderito al bando n. 180 Comuni, per un numero complessivo di n. 188 discariche per il 79% delle quali, è stato riscontrato, all’esito delle indagini preliminari, il superamento delle CSC.

La distribuzione di tali siti nelle cinque province campane è riportata nella tabella 2.3.

PROVINCIA	DISCARICHE AVENTI REQUISITI RICHIESTI DAL BANDO (n.)	SITI CON SUPERAMENTO DELLE CSC (n.)
Avellino	23	20
Benevento	45	43
Caserta	30	23
Napoli	5	4
Salerno	85	58
<b>TOTALE</b>	<b>188</b>	<b>148</b>

*Tabella 2.3 - Discariche che hanno aderito al bando*

All'esito delle indagini preliminari per n. 148 discariche è stato eseguito dai Comuni interessati il Piano di Caratterizzazione, i cui risultati sono attualmente in corso di approvazione.

## CAPITOLO 3

### I SITI DI INTERESSE NAZIONALE

I Siti di Interesse Nazionale (SIN) sono aree, generalmente di vaste dimensioni, nelle quali la quantità e/o la tipologia degli inquinanti presenti, oltre a costituire un rischio per l'ambiente e per la salute umana, possono altresì compromettere lo sviluppo di aree di importanza strategica per le loro prerogative storico-paesaggistiche, ovvero per le opportunità di sviluppo del territorio che conseguirebbero al loro risanamento. Nell'ambito della problematica generale sulla gestione dei siti inquinati, dunque, i Siti di Interesse Nazionale meritano un discorso a parte, e sono infatti interessati da procedure diverse rispetto agli altri siti che potremmo definire di "interesse locale".

Ai sensi dell'articolo 252 del D.Lgs. n. 152 del 2006 i Siti di Interesse Nazionale sono individuati con Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), d'intesa con le Regioni interessate, secondo i seguenti criteri:

- quando la bonifica riguardi aree e territori, compresi i corpi idrici, di particolare pregio ambientale
- quando la bonifica riguardi aree e territori tutelati ai sensi del D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004
- quando il rischio sanitario ed ambientale che deriva dal rilevato superamento delle concentrazioni soglia di rischio risulti particolarmente elevato in ragione della densità della popolazione o dell'estensione dell'area interessata
- quando l'impatto socio-economico causato dall'inquinamento dell'area sia rilevante
- quando la contaminazione costituisca un rischio per i beni di interesse storico e culturale di rilevanza nazionale
- quando la bonifica riguardi siti compresi nel territorio di più regioni.

Una volta individuato un SIN, gli ambiti interessati sono perimetrati dal MATTM sentiti i Comuni interessati, le Province, le Regioni e gli altri Enti locali, assicurando la partecipazione dei responsabili nonché dei proprietari delle aree da bonificare, se diversi dai soggetti responsabili.

La procedura di bonifica dei SIN è attribuita alla competenza del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, sentito il Ministero delle

Attività Produttive; il MATTM può avvalersi anche dell'APAT (oggi ISPRA), delle ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) e dell'ISS (Istituto Superiore di Sanità), nonché di altri soggetti qualificati pubblici e/o privati.

I siti di interesse nazionale attualmente individuati in Italia sono 55, sei dei quali ricadono nel territorio della nostra regione. Essi sono stati identificati nel tempo con diversi atti normativi il primo dei quali è stata la Legge n. 426 del 1998, con la quale inoltre sono state stanziati anche le prime risorse finanziarie, finalizzate a favorire il concorso pubblico nella realizzazione di interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati. Per l'utilizzo di tali risorse il MATTM, d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato e le Regioni, con le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, avrebbe dovuto adottare entro quattro mesi un Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati, con l'individuazione degli interventi di interesse nazionale, degli interventi prioritari, dei soggetti beneficiari, dei criteri di finanziamento dei singoli interventi e delle modalità di trasferimento delle risorse. Il Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati è stato in realtà adottato soltanto nel 2001 con il D.M. n. 468 e successivamente integrato con il D.M. n. 308 del 2006.

Nel Programma nazionale di bonifica vengono individuati come prioritari gli interventi di messa in sicurezza d'emergenza e di caratterizzazione, oppure, nel caso in cui essi siano già stati realizzati, gli interventi di bonifica o di messa in sicurezza permanente e di ripristino ambientale.

Beneficiari delle risorse stanziati sono le pubbliche amministrazioni, per interventi aventi ad oggetto aree o beni pubblici ovvero per interventi in danno aventi ad oggetto beni privati, effettuati nel caso in cui il responsabile non provveda o non sia individuabile e non provveda nessun altro soggetto interessato.

In aggiunta possono beneficiare dei contributi anche soggetti privati titolari di diritti reali su beni immobili sui quali insistano manufatti ad uso residenziale, a condizione che la costruzione degli stessi o il cambio di destinazione d'uso siano avvenuti anteriormente all'entrata in vigore del D.M. n. 471 del 25 ottobre 1999, e risultino, comunque, conformi alla vigente normativa urbanistica ed edilizia, nonché i soggetti privati titolari di diritti reali su immobili destinati ad uso diverso da quello residenziale. Restano, invece, assolutamente esclusi dal beneficio dei contributi i soggetti privati responsabili dell'inquinamento che non abbiano provveduto ad attivare le procedure su iniziativa degli interessati di cui all'articolo 9 del D.M. n. 471 del 1999.

L'individuazione dei soggetti beneficiari nonché le modalità, le condizioni e i termini per l'erogazione dei finanziamenti sono disciplinati dalle Regioni, anche mediante il ricorso agli strumenti della programmazione negoziata. Il monitoraggio sull'attuazione del Programma nazionale è svolto, anche ai fini dell'attiva-

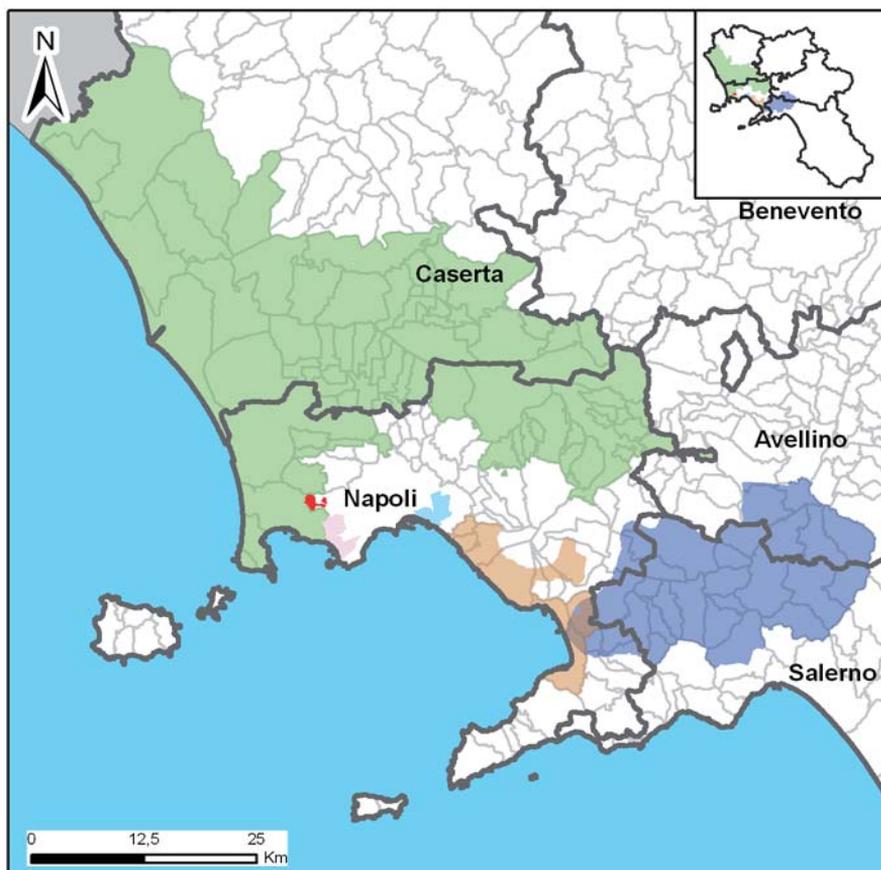
zione delle procedure di revoca dei finanziamenti, dalle Regioni che si possono avvalere delle ARPA.

Nella nostra regione, a partire dal 1998, con diversi provvedimenti normativi, sono stati individuati sei interventi di interesse nazionale:

- Napoli Orientale – Legge n. 426 del 1998
- Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano – Legge n. 426 del 1998
- Napoli-Bagnoli Coroglio – Legge n. 388 del 2000
- Aree del Litorale Vesuviano – Legge n. 179 del 2002
- Bacino idrografico del fiume Sarno – Legge n. 266 del 2005
- Pianura – D.M. 11 aprile 2008.

le cui perimetrazioni provvisorie, riportate in figura 3.1, sono state effettuate con i seguenti atti:

- Napoli Orientale – Ordinanza Commissariale del 29 dicembre 1999 emanata dal Sindaco di Napoli quale Commissario Delegato
- Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano – D.M. 10 gennaio 2000, D.M. 8 marzo 2001, D.M. 31 gennaio 2006
- Napoli-Bagnoli Coroglio – D.M. 31 agosto 2001
- Aree del Litorale Vesuviano – D.M. 27 dicembre 2004
- Bacino idrografico del fiume Sarno – D.M. 11 agosto 2006
- Pianura – D.M. 11 aprile 2008.



### Legenda

- |  |  |
|--|--|
| <span style="color: red;">■</span> Sito d'Interesse Nazionale "Pianura"                                    | <span style="border: 1px solid grey; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Limiti amministrativi comunali     |
| <span style="color: lightblue;">■</span> Sito d'Interesse Nazionale "Napoli Orientale"                     | <span style="border: 2px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Limiti amministrativi provinciali |
| <span style="color: pink;">■</span> Sito d'Interesse Nazionale "Bagnoli - Coroglio"                        |  |
| <span style="color: orange;">■</span> Sito d'Interesse Nazionale "Aree del Litorale Vesuviano"             |  |
| <span style="color: blue;">■</span> Sito d'Interesse Nazionale "Bacino idrografico del fiume Sarno"        |  |
| <span style="color: green;">■</span> Sito d'Interesse Nazionale "Litorale Domitio Flegreo e Agro Aversano" |  |

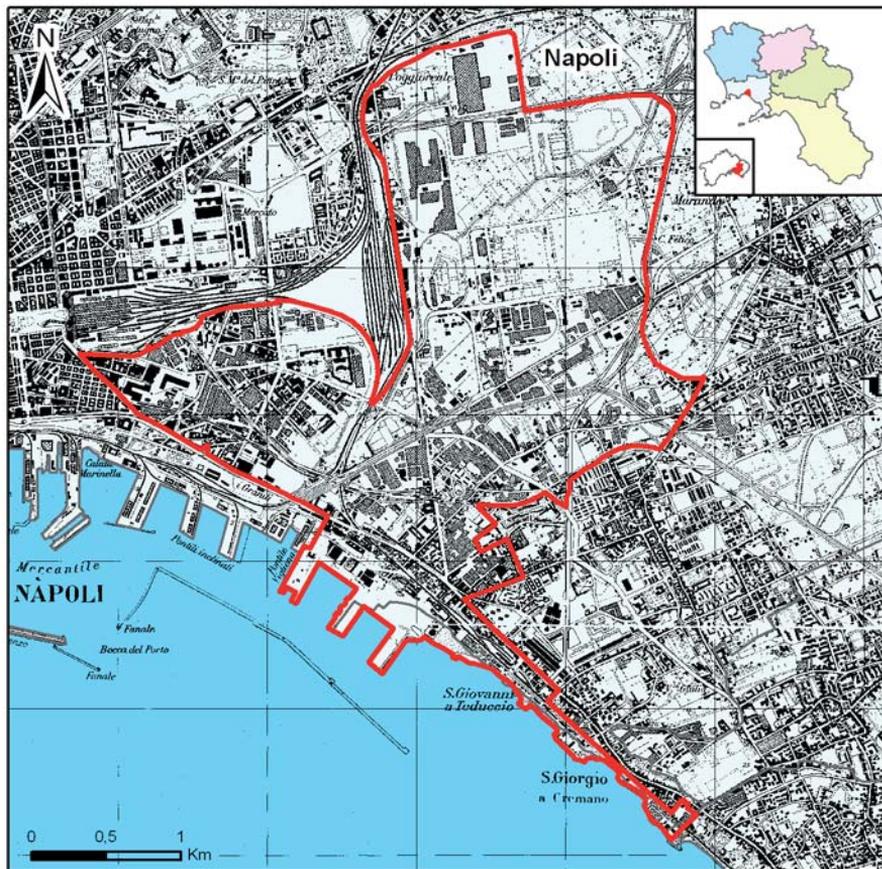
**Figura 3.1** - Perimetrazioni provvisorie dei SIN della regione Campania

All'interno del perimetro di un SIN si ritiene che tutta la superficie sia potenzialmente contaminata e come tale, soggetta a caratterizzazione. A tal proposito va evidenziato come in alcuni casi, per esempio per quei siti per i quali la superficie interessata non è particolarmente estesa, nei decreti di perimetrazione provvisoria non sia previsto un successivo intervento di subperimetrazione, per cui l'intera superficie del SIN è considerata area da caratterizzare: è il caso in Campania dei siti di "Napoli Orientale", di "Bagnoli-Coroglio" e di "Pianura". Viceversa, laddove il sito interessi aree particolarmente estese, come nel caso del "Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano", delle "Aree del Litorale Vesuviano" o del "Bacino Idrografico fiume Sarno", allora i decreti di perimetrazione provvisoria prevedono che venga effettuata una subperimetrazione, consistente nella individuazione, all'interno del SIN, di tutti i siti potenzialmente contaminati.

### **3.1 Napoli Orientale**

Il Sito di Interesse Nazionale di "Napoli Orientale", individuato con la Legge n. 426 del 1998, è stato successivamente perimetrato con Ordinanza Commissariale del 29 dicembre 1999 del Sindaco di Napoli, nelle funzioni di Commissario Delegato per gli interventi di cui alle Ordinanze del Ministero dell'Interno n. 2509/97 e successive, d'intesa con il MATTM.

La perimetrazione, riportata in figura 3.2, comprende un'area relativamente omogenea nella quale, accanto a zone sicuramente utilizzate, in passato o ancor oggi, per attività potenzialmente inquinanti, sono comprese aree che, in quanto confinanti ed interconnesse, possono aver subito fenomeni di inquinamento passivo.



**Legenda**

- |   |   |   |
|---|---|---|
|  | Sito d'Interesse Nazionale "Napoli Orientale" | <b>Limiti amministrativi provinciali</b>  |
|  | Limiti amministrativi comunali                |  Avellino  |
|   |   |  Benevento |
|   |   |  Caserta   |
|   |   |  Napoli    |
|   |   |  Salerno   |

Figura 3.2 - Perimetrazione del SIN "Napoli Orientale"

Il SIN, che occupa un territorio di circa 830 ettari (in cui operano oltre 500 aziende piccole, medie e grandi, aziende dismesse, aree residenziali, strutture ad usi sociali ed appezzamenti agricoli), può essere suddiviso in quattro grandi sub-aree:

- *polo petrolifero di circa 345 ha*, in cui sono localizzate le principali aziende del petrolchimico, le grandi industrie meccaniche e di mezzi di trasporto
- *zona Gianturco di circa 175 ha*, in cui sono localizzate molte attività manifatturiere e di commercio all'ingrosso
- *zona Pazzigno di circa 200 ha*, in cui sono localizzate aziende di piccole dimensioni
- *fascia litoranea del quartiere di San Giovanni di circa 100 ha*, comprendente l'area marina antistante nel limite di 3.000 metri dalla linea di costa e comunque entro la batimetria dei 50 metri, in cui sono ubicati grandi insediamenti dismessi, la centrale Termoelettrica di Vigliena e il depuratore di San Giovanni.



**Figura 3.3** - Veduta di Napoli Orientale

### *3.1.1 Inquadramento storico e socio-economico*

Il territorio di Napoli Orientale è costituito prevalentemente da aree pianeggianti o in leggero declivio; solo sulla parte nord-occidentale il rilievo si accentua per la presenza della collina di Poggioreale. Gran parte della zona era, un tempo, depressa e paludosa in quanto vi ristagnavano le acque sorgive del Vollo e quelle piovane provenienti dai limitrofi rilievi, che non venivano efficacemente smaltite per la bassa permeabilità del sottosuolo e la inadeguatezza ed irregolarità dei corsi d'acqua superficiali quali il fiume Sebeto; dalla metà del '400 iniziarono i lavori di bonifica idraulica, che portarono alla creazione del Fosso Reale (1485) e di una rete di canali minori e strade interpoderali che lentamente ne determinarono una vocazione agricola. Nel 1779 sorse il primo opificio industriale, la grande fabbrica dei Granili, autentica megastruttura borbonica (andata distrutta nell'ultima guerra) destinata a "silos" di grani, fabbrica di cordami e deposito di artiglierie.

La cartografia del 1820 (Figura 3.4) evidenzia l'assenza di urbanizzazione e documenta la iniziale vocazione agricola dell'area orientale di Napoli con numerosi poderi e case coloniche i cosiddetti "casali"; le uniche attività industriali di rilievo erano riconducibili ai "Reali Granili" e ad alcune attività molitorie. Tale assetto è rimasto sostanzialmente immodificato fino alla prima metà dell'800, quando cominciò a definirsi la connotazione dell'area orientale quale rilevante polo industriale manifatturiero. I grandi insediamenti appartenevano prevalentemente all'industria meccanica e tessile, mentre quelli di dimensioni minori interessavano i settori della vetreria, dei colori, delle lavorazioni del cuoio e delle pelli. Successivamente iniziarono ad affermarsi anche i rami petrolchimico e meccanico, con la costruzione nel 1937 della prima raffineria direttamente collegata, con oleodotto, alla darsena petroli del porto. Il vero decollo industriale ha avuto inizio alla fine dell'ultima guerra, grazie alla trasformazione degli antichi impianti e al sorgere di nuovi e funzionali complessi, ma questo sviluppo è avvenuto in modo disordinato, per l'urgenza di dare occupazione e per la mancanza di un piano edilizio comunale.

L'area orientale durante gli anni '50 fu interessata in misura notevole da un generale processo di espansione caotica e disordinata, che interessò oltre all'industria anche le aree residenziali. Nelle zone agricole vennero realizzati i quartieri Ina Casa di Barra, di via Stadera e di Ponticelli. Nel 1952 entrava in funzione la centrale termoelettrica Vigliena, la quale sorgeva nel porto in prossimità della darsena petroli, in una zona attigua al precedente impianto termico.



**Figura 3.4 - Cartografie storiche**

A partire dagli anni '70, ed in maggior misura negli anni '80 e '90, si verificò un progressivo scadimento della struttura industriale: molti stabilimenti vennero trasformati in depositi, altri restarono chiusi ed abbandonati, altri ancora furono convertiti a funzioni più redditizie (residenza e terziario). La forte espansione edilizia dell'area orientale ha progressivamente avvicinato l'abitato alla zona industriale ed ha reso sempre più incompatibile la permanenza di alcuni impianti, che svolgono attività inquinanti, insalubri e pericolose.

### *3.1.2 Inquadramento geologico ed idrogeologico*

L'area orientale della città di Napoli ricade nella parte sud-orientale della cosiddetta piana campana, enorme depressione strutturale, colmata durante il Quaternario da depositi piroclastici, alluvionali, e sabbioso-argillosi di origine marina; in particolare essa costituisce la zona meridionale della piana di Volla che, con orientamento SW-NE, si estende dall'abitato di Lufrano al mare, essendo limitata ad est dal Vesuvio e ad ovest dalle colline orientali della città.

Il sottosuolo è composto da depositi piroclastici, con frequenti intercalazioni di depositi di origine marina e palustre, questi ultimi ricchi di materia organica, il cui spessore supera il migliaio di metri. In questa enorme pila di sedimenti, dal punto di vista idrogeologico, si possono distinguere alternanze di livelli a varia litologia e granulometria e, pertanto, a diverso grado di permeabilità, la cui giaci-

tura è suborizzontale. Detti livelli possono essere continui ed arealmente estesi, se di origine marina o se costituiti dal “tufo grigio campano” e/o “tufo giallo napoletano”, o più spesso a forma lenticolare, se di origine palustre o vulcanica, con esclusione del “tufo” e, tali che nel sottosuolo si riscontra la tipica circolazione “per falde sovrapposte”, contenuta nei livelli a granulometria più grossolana. A causa dell’estrema variabilità degli spessori, della granulometria e della giacitura dei singoli strati che costituiscono l’acquifero, dette falde idriche sono tra loro interconnesse sia attraverso i cosiddetti “flussi verticali di drenanza” sia attraverso le soluzioni di continuità che interessano i litotipi meno permeabili.

D’altronde la presenza, nei primi 100 metri di profondità dal piano campagna, di uno strato pressochè continuo di vulcaniti relativamente poco permeabili, rappresentate dal tufo giallo napoletano, consente di individuare nell’area di Napoli Orientale due livelli idrici principali e sovrapposti: l’uno freatico nei depositi piroclastici ed alluvionali, posti a tetto del tufo giallo; l’altro più profondo, in condizioni di semiconfinamento, nelle piroclastiti grossolane sciolte, ubicate a letto della formazione tufacea. Tenuto conto che l’orizzonte tufaceo non è completamente impermeabile e può presentare delle soluzioni di continuità, detti livelli idrici sono in comunicazione idraulica attraverso flussi verticali di “drenanza”, diretti, in condizioni di equilibrio idrogeologico normali, dal basso verso l’alto attraverso la formazione tufacea (Celico, 1983; Celico, 1990; Celico et al., 1992; Celico e De Paola, 1992; Celico F. et al., 1995; Esposito, 1996). Infatti, il livello piezometrico della falda superficiale è più basso di alcuni centimetri rispetto a quello della falda sottostante, come è stato più volte evidenziato anche dalla risalita del livello idrico nei pozzi in fase di perforazione, quando questi hanno superato lo strato tufaceo ed interessato il sottostante acquifero in pressione (Celico, 1990).

La soggiacenza attuale, nella maggior parte del territorio in esame, è circa 2-3 m dal piano campagna e quindi la falda è in grado di interagire fortemente con le opere in sotterraneo. In figura 3.5 è riportata la mappa della soggiacenza della falda in base alle rilevazioni effettuate nel periodo 1999-2000.

Il deflusso sotterraneo è, a grande scala, prevalentemente orientato da NE verso SO.

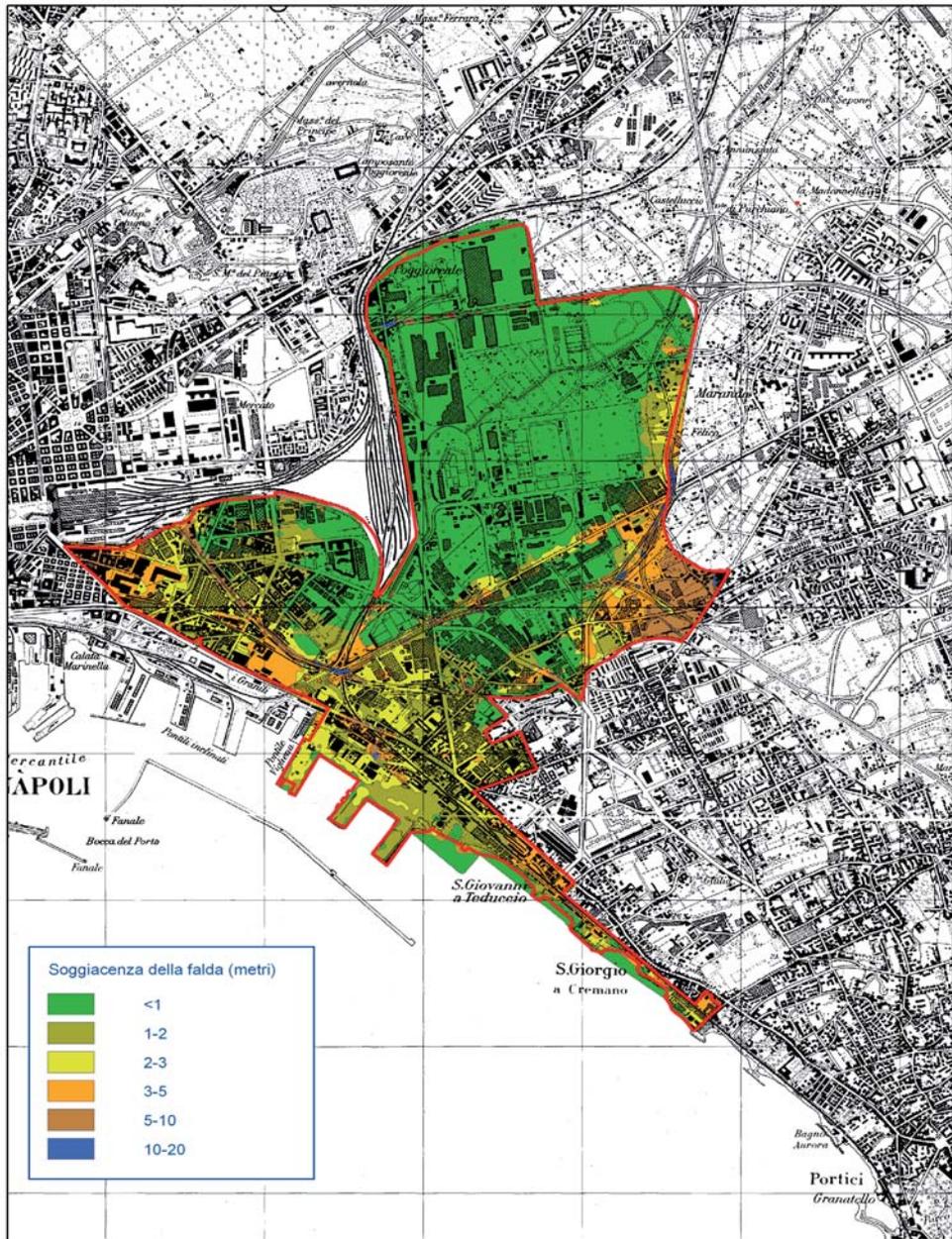
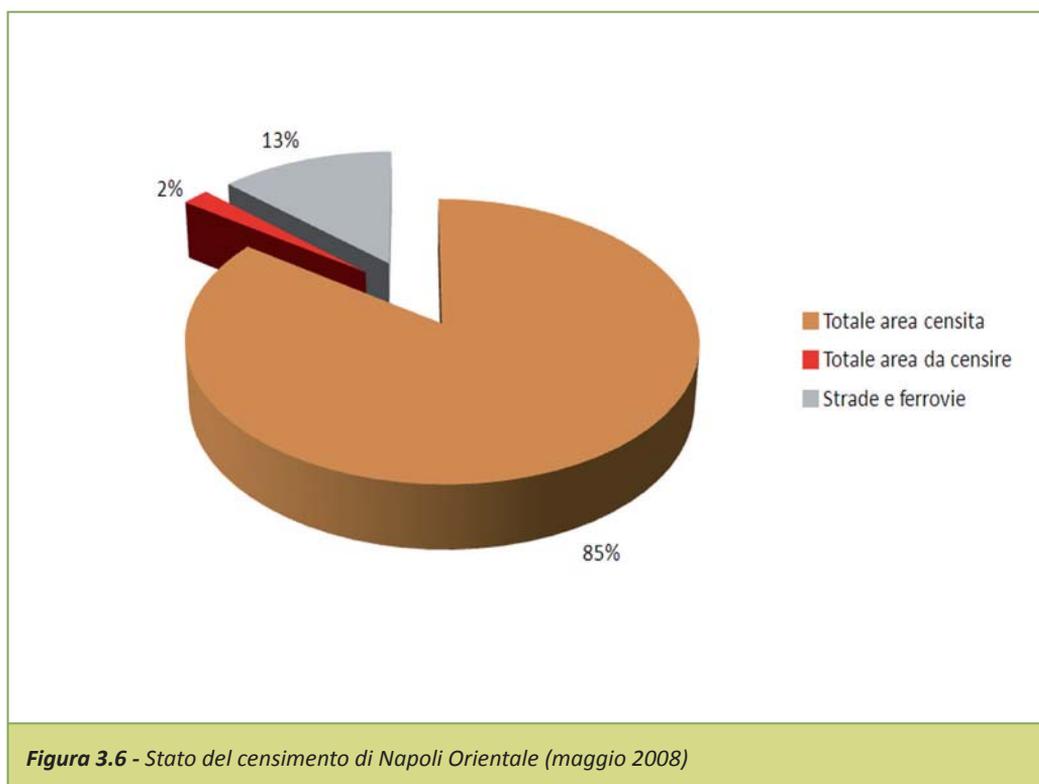


Figura 3.5 - Soggiacenza della falda

### 3.1.3 Censimento SIN “Napoli Orientale”

Le prime risultanze delle attività di censimento del SIN di “Napoli Orientale” sono state presentate da ARPAC nel “Piano di Caratterizzazione di Napoli Orientale”, predisposto su incarico del Commissariato di Governo ed approvato in Conferenza di Servizi nel giugno 2003; tali risultanze sono state revisionate ed aggiornate da ARPAC dapprima nel novembre 2006 e successivamente nel maggio 2008.

Lo stato del censimento ad oggi è riportato nella figura 3.6.



Ad eccezione del 13% di superficie interessato da strade e ferrovie (pari a circa 1.098.939 mq), le aree che risultano ancora non censite costituiscono solo il 2% (pari a 158.966 mq) dell'intero territorio di “Napoli Orientale” (pari a circa 8.267.306 mq); queste ultime, occupate principalmente da aree dismesse, sono risultate inaccessibili e, pertanto, non è stato possibile identificarne la proprietà.

L'attività di censimento condotta ha previsto diverse fasi di approfondimento consistenti in:

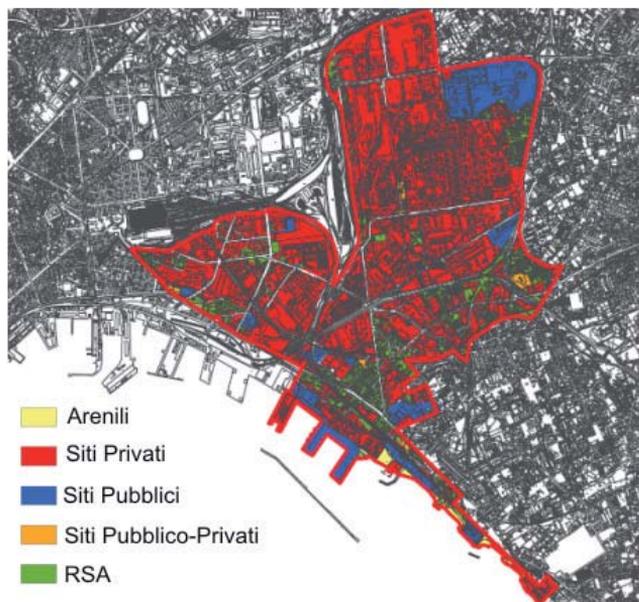
- raccolta di materiale bibliografico e cartografico

- effettuazione di sopralluoghi
- elaborazione dati
- restituzione cartografica.

Ai fini del censimento le aree interne al perimetro di “Napoli Orientale” sono state suddivise in:

- *Aree private*. Comprendono principalmente aree industriali/artigianali, attive o dismesse, che possono essere, o per le attività pregresse o per quelle in atto, potenziali fonti di inquinamento diretto, ma anche aree sulle quali attualmente vengono svolte attività del terziario, ma che possono essere oggetto di inquinamento indotto ovvero possono aver cambiato funzione senza aver subito alcun intervento di bonifica
- *Aree pubbliche*. Comprendono prevalentemente aree il cui utilizzo attuale non è in genere fonte di inquinamento diretto ma che, come nel caso precedente, possono essere oggetto di inquinamento indotto o possono aver cambiato destinazione d’uso senza aver subito alcun intervento di bonifica
- *Aree residenziali*, ad usi sociali ed agricole. Si tratta di aree che non sono al momento oggetto di attività inquinanti, ma che possono però essere oggetto di inquinamento indotto o possono aver cambiato destinazione d’uso senza aver subito alcun intervento di bonifica.

I sopralluoghi effettuati hanno permesso l’acquisizione di una serie di informazioni riguardanti lo stato del sito (aree abbandonate o adibite ad uso residenziale), l’indirizzo, la presenza o meno di superfici coperte, le pertinenze, etc.; tali informazioni sono state inserite in un database collegato ad un GIS, attraverso il quale è stato implementato e successivamente aggiornato lo stato del censimento (figura 3.7).



**Figura 3.7** - Stato delle attività di censimento del SIN "Napoli Orientale" (maggio 2008)

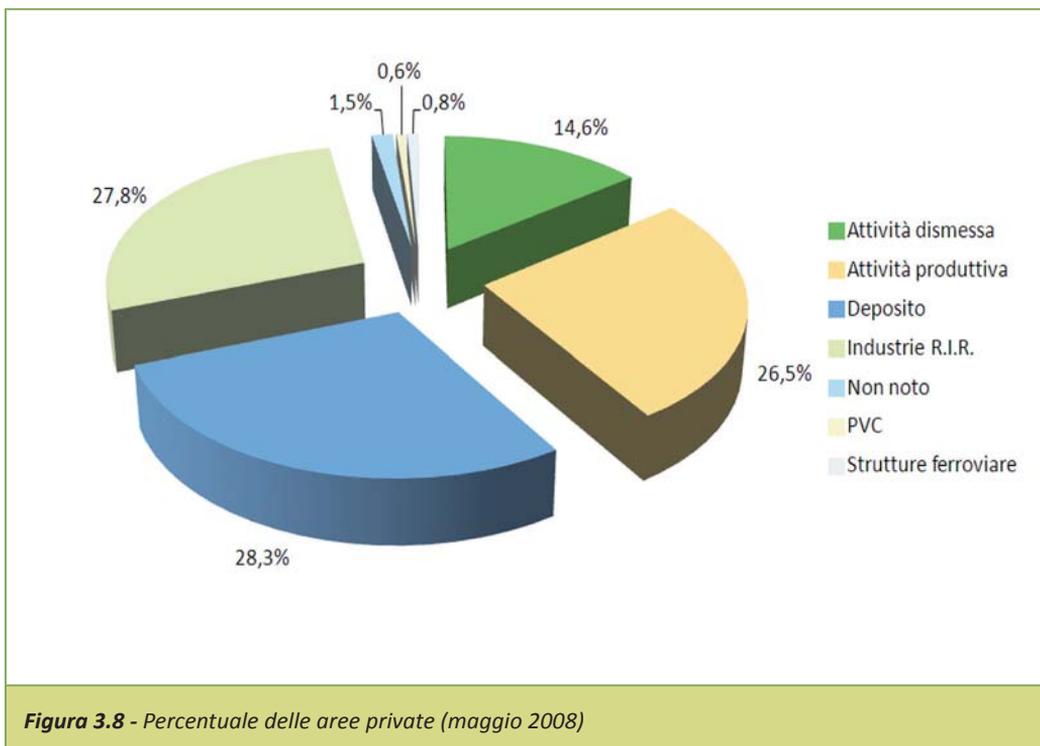
Di seguito si presentano i dati, raggruppati per macro area, desunti dall'aggiornamento effettuato nel maggio 2008 del censimento del SIN.

### **Aree private**

In tale tipologia ricadono tutte le aree di proprietà privata, ad uso industriale e/o commerciale, che possono essere, per le attività in atto o per quelle pregresse, potenziali fonti di inquinamento diretto.

Il censimento delle aree private, riportato in figura 3.8, è stato predisposto raggruppando i siti individuati in funzione delle seguenti attività industriali e/o commerciali:

- attività dismesse
- attività produttive in essere
- industrie a Rischio di Incidente Rilevante (R.I.R.)
- depositi (merci, autoveicoli, containers)
- punti vendita carburante
- strutture ferroviarie (stazioni o aree di pertinenza).

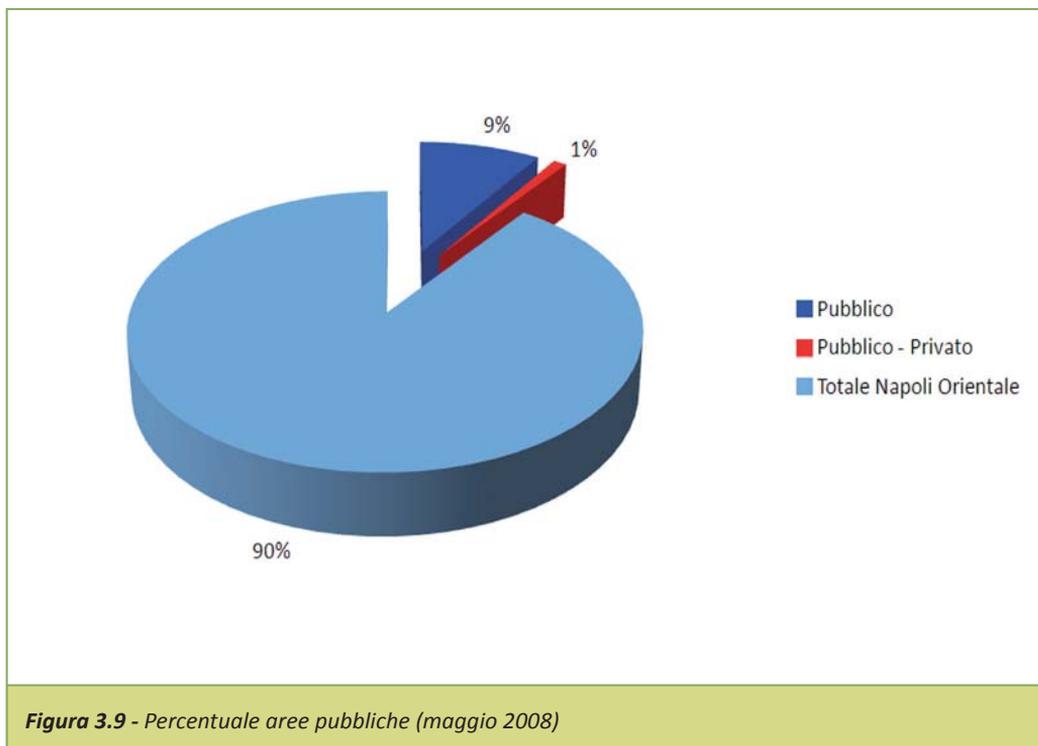


Tali aree, pari a circa 5.159.000 mq e relative al censimento di 428 siti, rappresentano il 63% dell'intera superficie del SIN "Napoli Orientale", distribuito in attività dismesse per il 14,6%, in attività produttive per il 26,5%, in deposito per il 26,3%, in strutture ferroviarie per lo 0,8%, in RIR per il 27,8%, in Punti Vendita Carburante (PVC) per l'1,5% e il restante 0,6% rappresenta quella aree private non note.

### Aree pubbliche

In tale tipologia ricadono tutte le aree di proprietà pubblica e/o di competenza pubblica (Enti pubblici quali Comune, Provincia, Regione, Demanio, Autorità Portuale) e/o aree industriali dismesse, acquisite nel tempo da soggetti pubblici, generalmente destinate ad utilizzi per attività diverse. In tale tipologia sono state inserite anche quelle aree occupate da aziende come ANM, ASIA, SITA e ARIN il cui capitale sociale è a prevalente partecipazione pubblica.

Il censimento delle aree pubbliche è riportato in figura 3.9.



Tali aree, pari a circa 854.000 mq distinte in 783.000 mq per siti esclusivamente pubblici e 71.000 mq per i siti definiti pubblici-privati, rappresentano complessivamente il 10% dell'intera superficie del SIN "Napoli Orientale", di cui il 9% è rappresentativo dei soli siti pubblici.

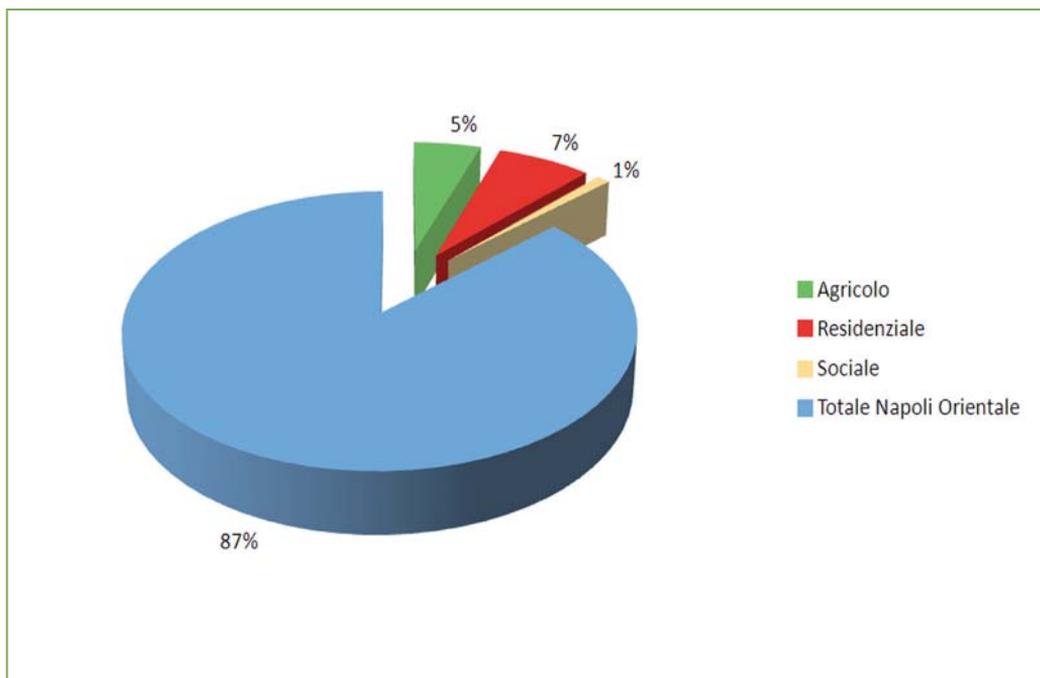
### **Aree residenziali, ad usi sociali ed agricole**

Le Aree Residenziali, Sociali ed Agricole (RSA) sono quelle zone che, sulla base delle conoscenze disponibili, non presentano un passato di tipo industriale e non hanno mai ospitato attività potenzialmente inquinanti. All'interno di tale tipologia risultano incluse tutte le aree su cui sorgono palazzi destinati ad abitazioni e relative pertinenze (garage, parcheggi, giardini, vani destinati a commercio e/o piccole attività artigianali poste al piano terra dei palazzi), scuole, chiese, ospedali, aree pubbliche destinate a verde ed infine aree destinate a coltivazioni oppure attualmente incolte ma con un uso pregresso di tipo agricolo.

Il censimento delle aree RSA, riportato in figura 3.10, è stato predisposto suddividendo il sito di "Napoli Orientale" in 8 ambiti che ricalcano, laddove possibile, quelli individuati dalla variante al PRG del comune di Napoli:

1. Serre Pazzigno
2. Cirio
3. Corradini

4. Zona Franca
5. Fiat-Italcost
6. Tabacchi-Gianturco
7. MecFond
8. Ansaldo-Montedison.



**Figura 3.10** - Percentuale delle aree Residenziali, Sociali ed Agricole (maggio 2008)

Tali aree, pari a circa 1.053.000 mq e relative al censimento di 276 siti, rappresentano il 13% dell'intera superficie del SIN "Napoli Orientale", distribuito in aree residenziali per il 7%, in aree agricole per il 5% ed in aree sociali per l'1%.

### 3.1.4 Attuazione degli interventi

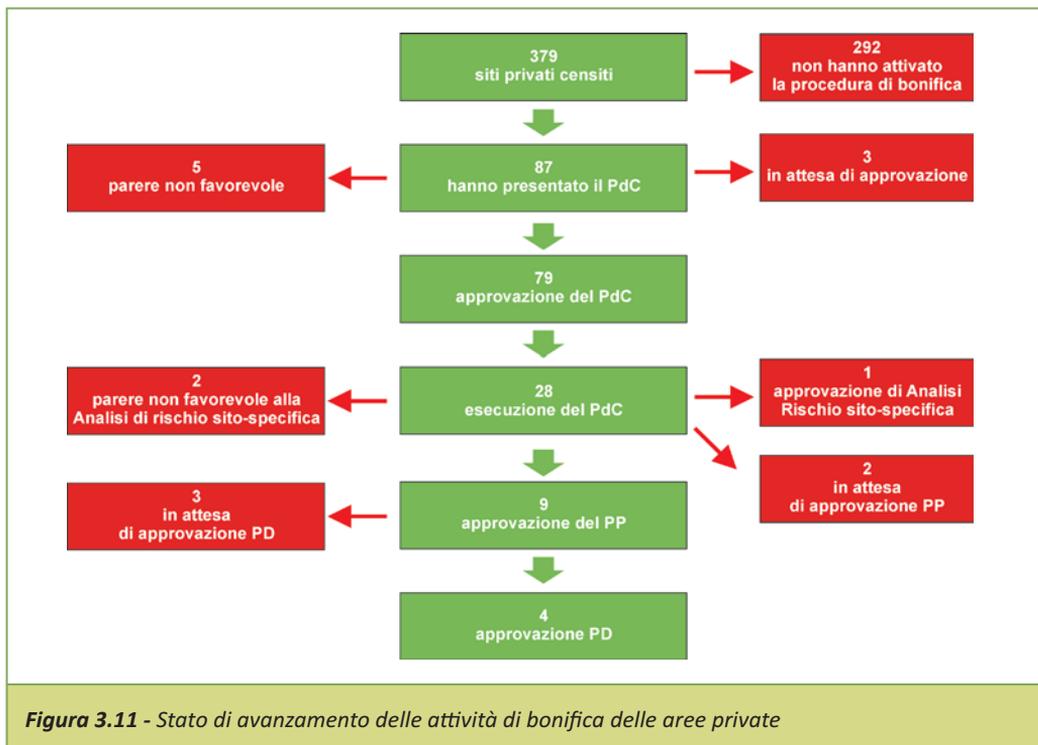
La situazione dello stato di attuazione degli interventi vede nel SIN la seguente situazione.

#### **Aree private**

Le aree private, che con 428 siti individuati ricoprono una superficie di circa 5.159.000 mq, costituiscono il 63% dell'intero SIN. Per 49 di esse non è stato possibile reperire alcuna informazione utile ai fini del censimento (regime di proprietà, tipologia di attività esercitata, etc.), trattandosi principalmente di attività

dismesse.

Pertanto nella figura 3.11 si riporta lo schema riepilogativo, riferito ai 379 siti privati censiti, dello stato di avanzamento dell'iter procedurale ai sensi del Titolo V del D.Lgs. n. 152 del 2006.



### Aree pubbliche

Per quanto concerne in particolare le aree pubbliche e di competenza pubblica, ivi incluse le aree censite come residenziali, sociali ed agricole, gli interventi di caratterizzazione hanno ricevuto un notevole impulso, grazie all'utilizzo dei Fondi della Misura 1.8 del POR Campania 2000-2006. Come già anticipato parlando del POR, con Ordinanza n. 233 del 31 dicembre 2004 il Commissariato di Governo per l'Emergenza Bonifiche e Tutela delle Acque, nell'ambito di una Convenzione con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e con la Regione Campania, ha affidato ad ARPAC, tra l'altro, l'incarico di procedere alla caratterizzazione delle aree pubbliche e di competenza pubblica del SIN di "Napoli Orientale". Le aree interessate dall'intervento, per ognuna delle quali è successivamente riportata una scheda riepilogativa del sito e dei risultati delle attività di caratterizzazione eseguite, sono state le seguenti:

1. Area Abbandonata Via G. Ferraris (Scheda n. 3.1)
2. Ex Area Industriale Cirio Eurolat (Scheda n. 3.2)

3. Capannoni industriali Via Pazzigno (Scheda n. 3.3)
4. Capannoni industriali Via Murelle a Pazzigno (Scheda n. 3.4)
5. Area dell'Agenzia del Demanio (Scheda n. 3.5)
6. Officine e Depositi Via Pazzigno/Ponte dei Francesi (Scheda n. 3.6)
7. Officine Comunali Brin (Scheda n. 3.7)
8. Impianto di Depurazione di San Giovanni a Teduccio (Scheda n. 3.8)
9. Depuratore Napoli Est (Scheda n. 3.9)
10. Motorizzazione Civile (Scheda n. 3.10)
11. Aree Residenziali, Sociali ed Agricole (Schede n. 3.11, n. 3.12, n. 3.13, n. 3.14, n. 3.15, n. 3.16, n. 3.17 e n. 3.18).

Per ciascuna delle aree sopra elencate ARPAC ha proceduto alla predisposizione dei Piani di caratterizzazione, che sono stati approvati in Conferenza di Servizi, ed alla loro successiva esecuzione.

Per ogni area sono state effettuate in via preliminare indagini indirette e successivamente, in funzione della superficie interessata, sono stati effettuati carotaggi e terebrati piezometri per la definizione dello stato di contaminazione di suolo, sottosuolo ed acque sotterranee.

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, i cui parametri sono elencati nella tabella 3.1.

SUOLI	ACQUE SOTTERRANEE
<b>Composti inorganici</b> <i>Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo Totale, Mercurio, Nichel, Piombo, Piombo tetraetile, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco</i>	<b>Metalli</b> <i>Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo Totale, Cromo VI, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Piombo tetraetile, Rame, Selenio, Tallio, Zinco</i>
<b>Composti Organici Aromatici</b> <i>Benzene, Etilbenzene, Toluene, Xilene, Stirene</i>	<b>Composti Organici Aromatici</b> <i>Benzene, Etilbenzene, Toluene, Paraxilene, Stirene</i>
<b>Aromatici policiclici</b> <i>Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indenopirene, Pirene</i>	<b>Aromatici policiclici</b> <i>Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Pirene</i>
<b>Fenoli clorurati e non</b>	<b>Fenoli e clorofenoli</b>
	<b>Pentacolorofenolo</b>

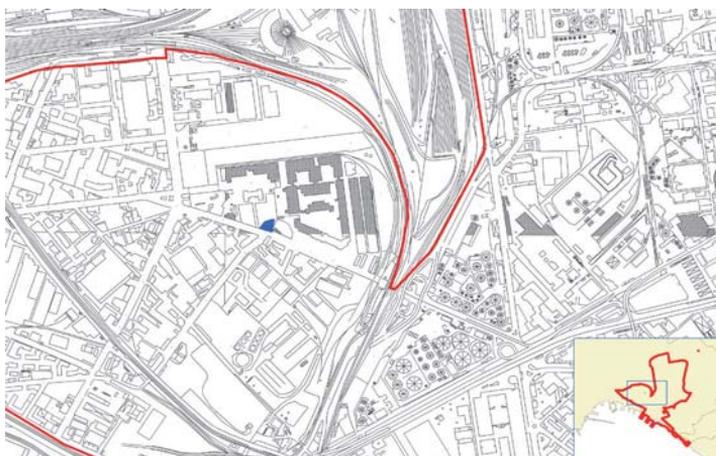
(segue)

SUOLI	ACQUE SOTTERRANEE
<b>Idrocarburi</b> Idrocarburi <i>Leggeri</i> ( $C \leq 12$ ), <i>Pesanti</i> ( $C > 12$ ) PCB MTBE	<b>Idrocarburi totali</b> <i>n-esano</i> CVM ( <i>Cloruro Vinile Monomero</i> ) MTBE
<b>Alifatici clorurati cancerogeni</b>	<b>Alifatici clorurati cancerogeni</b>
<b>Alifatici clorurati non cancerogeni</b>	<b>Alifatici clorurati non cancerogeni</b>
<b>Clorobenzeni</b>	<b>Clorobenzeni</b>
<b>Tabella 3.1 - Short list di Napoli Orientale</b>	

**DATI IDENTIFICATIVI**

**SIN "NAPOLI ORIENTALE"**  
**DENOMINAZIONE "AREA ABBANDONATA" - Sup. 1.270 mq - coord. geogr. X: 440338 Y: 4522255**  
**COMUNE DI NAPOLI, VIA G. FERRARIS**

**UBICAZIONE SITO**



**ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE**

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	3	10	9	Tabella 3.1 + Ammine Aromatiche, Piombo Tetraetile
Acque	2	10	2	Tabella 3.1 + Fitofarmaci, Piombo Tetraetile
Top-soil	3	0 - 0,15	3	Amianto - Diossine - Furani

**ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE**

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 9 campioni di suolo, n. 2 di acque di falda e n. 3 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs. n. 152/06 – Colonna B Tab. 1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di suolo risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					
Acque	Ferro (200 µg/l)	50	300 µg/l	Fluoruri (1500 µg/l)	100	1930 - 1990 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	100	620 - 1000 µg/l	Idrocarburi Totali (350 µg/l)	50	375 µg/l
Top Soil	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di top-soil risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					

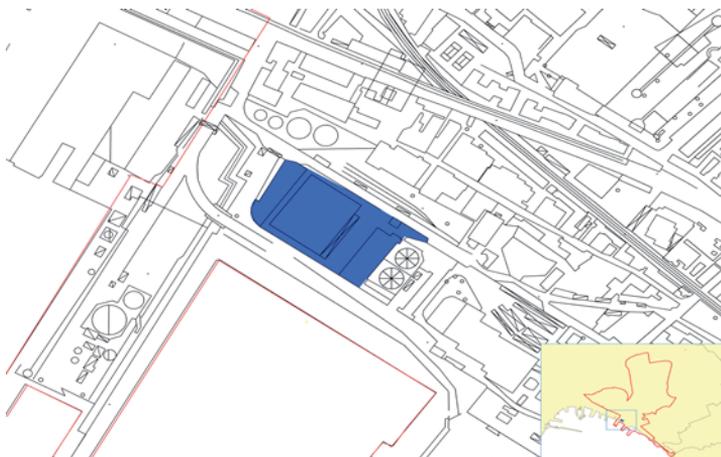
## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "NAPOLI ORIENTALE"

DENOMINAZIONE "EX AREA INDUSTRIALE CIRIO EUROLAT" - Sup. 11.070 mq - coord. geogr. X: 440474 Y: 4521033

COMUNE DI NAPOLI, VIA VIGLIENA

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	13	10	39	Tabella 3.1
	1	70	---	
Acque	5	10	5	Tabella 3.1
	1	70	1	
Top-soil	10	0 - 0,1	10	Amianto - Diossine - Furani

## ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 39 campioni di suolo, n. 6 di acque di falda e n. 10 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs. n. 152/06 – Colonna B Tab. 1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Zinco (1500 mg/Kg)	2,6	4718,64 mg/Kg	Somm. Polic. Aromatici (100 mg/Kg)	2,6	132,22 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (10 mg/Kg)	2,6	27,61 mg/Kg	Idrocarburi pesanti C>12 (750 mg/Kg)	2,6	2946,93
	Pirene (50 mg/Kg)	2,6	65,70 mg/Kg			
Acque	Ferro (200 µg/l)	33,3	1040 - 1400 µg/l	Benzo(g,h,i)perilene (0,01 µg/l)	16,7	0,26 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	100,0	150 - 1550 µg/l	Dibenzo(a,h)antracene (0,01 µg/l)	16,7	0,07 µg/l
	Piombo (10 µg/l)	16,7	19,7 µg/l	Indeno(1,2,3-c,d)pirene (0,1 µg/l)	16,7	0,28 µg/l
	Fluoruri (1500 µg/l)	16,7	2250 µg/l	Sommatoria IPA (0,1 µg/l)	16,7	1,44 µg/l
	Benzo(a)antracene (0,1 µg/l)	33,3	0,158 - 1,46 µg/l	Cloruro di Vinile (0,5 µg/l)	16,7	0,73 µg/l
	Benzo(a)pirene (0,01 µg/l)	66,7	0,016 - 0,45 µg/l	Tribromometano (0,3 µg/l)	16,7	1,17 µg/l
	Benzo(b)fluorantene (0,1 µg/l)	16,7	0,71 µg/l	PCB (0,01 µg/l)	33,3	0,028 - 0,029 µg/l
Top Soil	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di top-soil risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					

## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "NAPOLI ORIENTALE"

DENOMINAZIONE "CAPANNONI INDUSTRIALI" - Sup. 10.700 mq - coord. geogr. X: 440576 Y: 4521404

COMUNE DI NAPOLI, VIA PAZZIGNO

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	6	10	18	Tabella 3.1
Acque	4	10	4	Tabella 3.1
Top-soil	1	0 - 0,1	1	Amianto - Diossine - Furani

## ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 18 campioni di suolo, n. 4 di acque di falda e n. 1 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs. n. 152/06 – Colonna B Tab. 1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di suolo risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					
Acque	Alluminio (200 µg/l)	25	728 µg/l	Benzo(g,h,i)perilene (0,01 µg/l)	25	0,013 µg/l
	Ferro (200 µg/l)	25	612 µg/l	Somm. Organoalogenati (10 µg/l)	50	11,48 - 111,26 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	100	132 - 280 µg/l	Cloruro di Vinile (0,5 µg/l)	50	11,48 - 111 µg/l
	Piombo (10 µg/l)	50	45 - 50 µg/l	Tribromometano (0,3 µg/l)	50	0,54 - 0,89 µg/l
	Fluoruri (1500 µg/l)	75	2485 - 5971 µg/l	Idrocarburi totali (350 µg/l)	25	3641 µg/l
	Benzo(a)pirene (0,01 µg/l)	25	0,02 µg/l			
Top Soil	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di top-soil risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					

## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "NAPOLI ORIENTALE"

DENOMINAZIONE "CAPANNONI INDUSTRIALI" - Sup. 6.600 mq - coord. geogr. X: 440874 Y: 4521351

COMUNE DI NAPOLI, VIA MURELLE A PAZZIGNO

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	5	10	15	Tabella 3.1
Acque	4	10	4	Tabella 3.1
Top-soil	1	0 - 0,1	1	Amianto - Diossine - Furani

## ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 15 campioni di suolo, n. 4 di acque di falda e n. 1 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs. n. 152/06 – Colonna B Tab. 1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

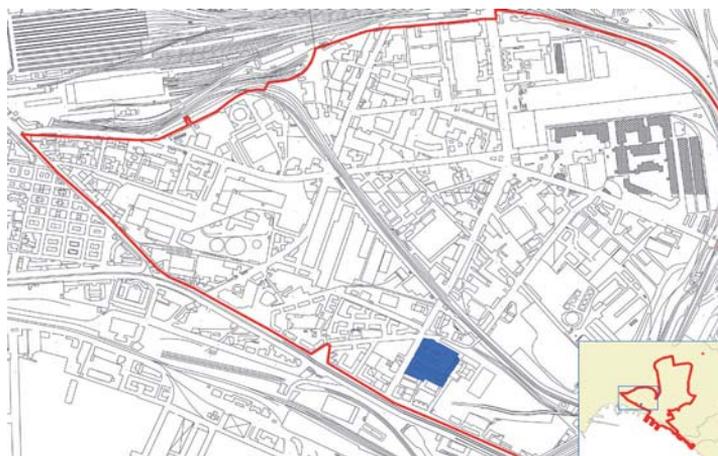
	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di suolo risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					
Acque	Alluminio (200 µg/l)	25	1440 µg/l	Cloruro di Vinile (0,5 µg/l)	25	42,9 µg/l
	Ferro (200 µg/l)	75	208 - 496 µg/l	1,1-Dicloroetilene (0,05 µg/l)	75	0,11 - 0,47 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	100	55 - 350 µg/l	Tricloroetilene (1,5 µg/l)	75	6,11 - 15,83 µg/l
	Piombo (10 µg/l)	25	43 µg/l	Tetracloroetilene (1,1 µg/l)	100	1,6 - 28,22 µg/l
	Benzo(a)pirene (0,01 µg/l)	50	0,032 - 0,05 µg/l	Somm. Organoalogenati (10 µg/l)	75	18,19 - 80,1 µg/l
	Benzo(g,h,i)perilene (0,01 µg/l)	25	0,031 µg/l	1,2-Dicloroetilene (60 µg/l)	50	80,17 - 135 µg/l
	Sommatoria IPA (0,1 µg/l)	25	0,117 µg/l	Tribromometano (0,3 µg/l)	25	1,16 µg/l
Top Soil	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di top-soil risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					

**DATI IDENTIFICATIVI**

**SIN "NAPOLI ORIENTALE"**

**DENOMINAZIONE "AREA DELL'AGENZIA DEL DEMANIO" - Sup. 12.478 mq - coord. geogr. X: 439878 Y: 4521728  
 COMUNE DI NAPOLI, VIA E. GIANTURCO**

**UBICAZIONE SITO**



**ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE**

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	6	10	18	Tabella 3.1
Acque	4	10	4	Tabella 3.1
Top-soil	1	0 - 0,1	1	Amianto - Diossine - Furani

**ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE**

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 18 campioni di suolo, n. 4 di acque di falda e n. 1 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs. n. 152/06 – Colonna B Tab. 1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

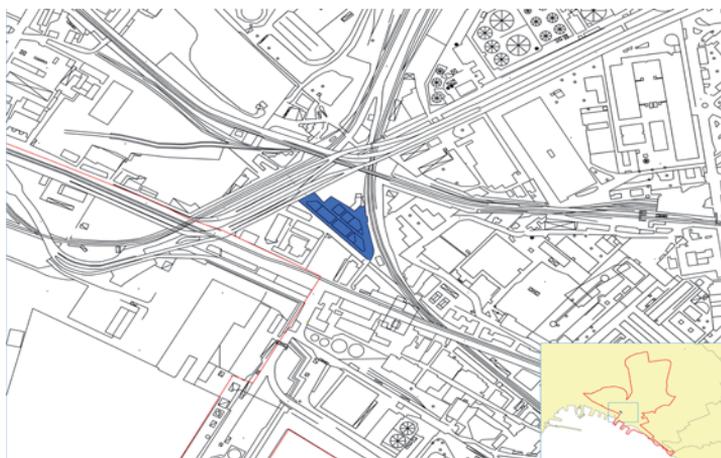
	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Berillio (2 mg/Kg)	38,9	2,28 - 2,77 mg/Kg	Benzo(K)fluorantene (0,5 mg/Kg)	5,6	0,61 mg/Kg
	Piombo (100 mg/Kg)	5,6	214 mg/Kg	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	33,3	0,22 - 1,14 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	33,3	1,35 - 8,15 mg/Kg	Dibenzo(a,h)antracene (0,1 mg/Kg)	27,8	0,12 - 0,37 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	33,3	0,45 - 1,54 mg/Kg	Indenopirene (0,1 mg/Kg)	33,3	0,21 - 0,65 mg/Kg
	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	16,7	0,57 - 0,76 mg/Kg	PCB (0,06 mg/Kg)	5,6	0,07 mg/Kg
Acque	Alluminio (200 µg/l)	50,0	345 - 580 µg/l	IPA Totali (0,1 µg/l)	25,0	0,107 µg/l
	Ferro (200 µg/l)	25,0	280 µg/l	1,2 -Dicloroetilene (0,05 µg/l)	50,0	0,22 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	50,0	310 - 680 µg/l	Tricloroetilene (1,5 µg/l)	25,0	4,21 µg/l
	Fluoruri (1500 µg/l)	50,0	1532 - 2267 µg/l	Benzo(a)pirene (0,01 µg/l)	25,0	0,036 µg/l
	Benzo(a)pirene (0,01 µg/l)	25,0	0,036 µg/l	Benzo(g,h,i)perilene (0,01 µg/l)	25,0	0,036 µg/l
	Benzo(g,h,i)perilene (0,01 µg/l)	25,0	0,036 µg/l	Somm Alif. Clor. Canc. (10 µg/l)	50,0	10,04 - 21,61 µg/l
Top Soil	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di top-soil risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					

## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "NAPOLI ORIENTALE"

DENOMINAZIONE "OFFICINE E DEPOSITI" - Sup. 10.000 mq - coord. geogr. X: 440422 Y: 4521409  
COMUNE DI NAPOLI, VIA PAZZIGNO-PONTE DEI FRANCESI

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	6	10	18	Tabella 3.1
Acque	4	10	4	Tabella 3.1
Top-soil	1	0 - 0,1	1	Amianto - Diossine - Furani

## ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 18 campioni di suolo, n. 4 di acque di falda e n. 1 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs. n. 152/06 – Colonna B Tab. 1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di top-soil risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					
Acque	Ferro (200 µg/l)	75	240 - 1100 µg/l	Benzo(g,h,i)perilene (0,01 µg/l)	25	0,022 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	100	199 - 1100 µg/l	Tribromometano (0,3 µg/l)	50	0,39 - 0,66 µg/l
	Piombo (10 µg/l)	50	10,3 - 35 µg/l	Idrocarburi Totali (350 µg/l)	50	926 - 4955 µg/l
	Benzo(a)pirene (0,01 µg/l)	50	0,023 - 0,027 µg/l			
Top Soil	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di top-soil risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					

## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "NAPOLI ORIENTALE"

AMBITO "OFFICINA COMUNALE BRIN" - Sup. 6.200 mq - coord. geogr. X: 439295 Y: 4522006

COMUNE DI NAPOLI - VIA B. BRIN

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	5	10	15	Tabella 3.1
Acque	4	10	4	Tabella 3.1
Top-soil	1	0 - 0,1	1	Amianto - Diossine - Furani

## ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 15 campioni di suolo, n. 4 di acque di falda e n. 1 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs. n. 152/06 – Colonna B Tab. 1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Idrocarburi pesanti (750 mg/Kg)	13,3	1259,7 - 1408,51 mg/Kg	Indeno(1,2,3-c,d)pirene (5 mg/Kg)	6,7	7,872 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (10 mg/Kg)	6,7	14,48 mg/Kg	Somm. Pol. Arom. (100 mg/Kg)	6,7	106,648 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (10 mg/Kg)	6,7	11,232 mg/Kg			
Acque	Ferro (200 µg/l)	100,0	420 - 2900 µg/l	Benzo(g,h,i)perilene (0,01 µg/l)	25,0	0,097 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	100,0	308 - 900 µg/l	Sommatoria IPA (0,1 µg/l)	25,0	0,26 µg/l
	Piombo (10 µg/l)	75,0	24 - 53 µg/l	1,1-Dicloroetilene (0,05 µg/l)	25,0	0,1
	Fluoruri (1500 µg/l)	25,0	2056 µg/l	Tribromometano (0,3 µg/l)	25,0	0,5
	Benzene (1 µg/l)	25,0	16,84 µg/l	Idrocarburi Totali (350 µg/l)	75,0	656 - 14663 µg/l
	Benzo(a)pirene (0,01 µg/l)	25,0	0,087 µg/l			
Top Soil	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di top-soil risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					

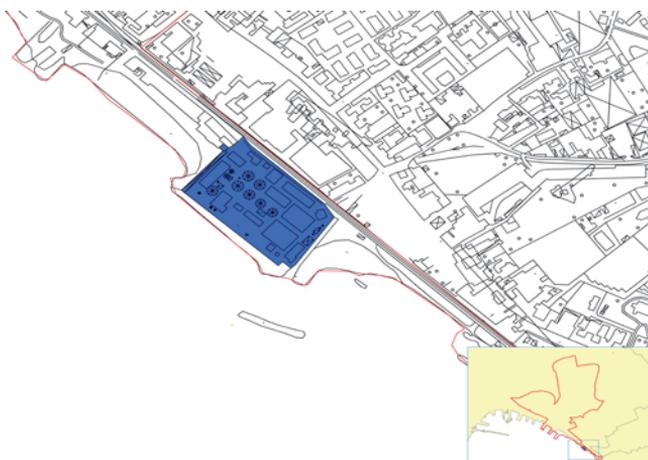
## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "NAPOLI ORIENTALE"

DENOMINAZIONE "IMPIANTO DI DEPURAZIONE" - Sup. 26.700 mq - coord. geogr. X: 442041 Y: 4519776

COMUNE DI NAPOLI, VIA BOCCAPORTI - SAN GIOVANNI A TEDUCCIO

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	12	10	36	Tabella 3.1
Acque	4	10	4	Tabella 3.1
Top-soil	2	0 - 0,1	2	Amianto - Diossine - Furani

## ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 36 campioni di suolo, n. 4 di acque di falda e n. 2 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs. n. 152/06 – Colonna B Tab. 1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Zinco (1500 mg/Kg)	2,8	23035 mg/Kg	Somm. Org. Aromatici (100 mg/Kg)	2,8	232,05
	Etilbenzene (50 mg/Kg)	2,8	94,35 mg/Kg	Idrocarburi C>12 (750 mg/Kg)	2,8	15838,9
	Xilene (50 mg/Kg)	2,8	137,7 mg/Kg	Idrocarburi C<12 (250 mg/Kg)	2,8	3760,4
Acque	Arsenico (10 µg/l)	25,0	29 µg/l	Idrocarburi totali (350 µg/l)	25,0	439 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	75,0	52 - 8700 µg/l	Triclorometano (0,15 µg/l)	25,0	4,47 µg/l
	Nichel (20 µg/l)	25,0	25 µg/l			
Top Soil	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di top-soil risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					

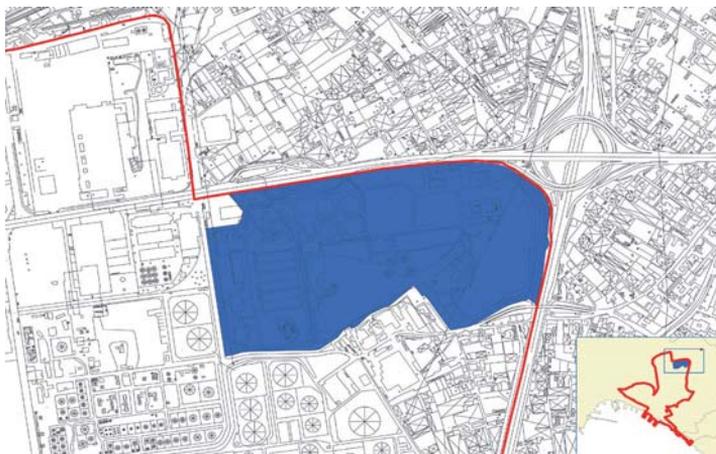
## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "NAPOLI ORIENTALE"

DENOMINAZIONE "DEPURATORE NAPOLI EST" - Sup. 403.391,00 mq - coord. geogr. X: 442226 Y: 4523887

COMUNE DI NAPOLI, VIA DE ROBERTO 1

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	100	10	300	Tabella 3.1
Acque	21	10	21	Tabella 3.1
Top-soil	20	0 - 0,1	20	Amianto - Diossine - Furani

## ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 300 campioni di suolo, n. 21 di acque di falda e n. 20 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs. n. 152/06 – Colonna B Tab. 1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Antimonio (30 mg/Kg)	0,3	31 mg/Kg			
Acque	Arsenico (10 µg/l)	9,5	21 - 24 µg/l	IPA Totali (0,1 µg/l)	4,8	0,17 µg/l
	Ferro (200 µg/l)	4,8	580 µg/l	Benzo(a)pirene (0,01 µg/l)	19,0	0,015 - 0,041 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	71,4	125 - 980 µg/l	Benzo(g,h,i)perilene (0,01 µg/l)	23,8	0,011 - 0,035 µg/l
	Piombo (10 µg/l)	4,8	13,3 µg/l	MTBE (10 µg/l)	9,5	17 - 7 µg/l
Top Soil	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di top-soil risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					

## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "NAPOLI ORIENTALE"

DENOMINAZIONE "MOTORIZZAZIONE CIVILE" - Sup. 30.000 mq - coord. geogr. X: 442352 Y: 4522569  
COMUNE DI NAPOLI, VIA ARGINE 422

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	12	10	36	Tabella 3.1
Acque	4	10	4	Tabella 3.1
Top-soil	3	0 - 0,1	3	Amianto - Diossine - Furani

## ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 36 campioni di suolo, n. 4 di acque di falda e n. 3 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs. n. 152/06 – Colonna B Tab. 1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Berillio (10 mg/Kg)	2,8	10,2	Idrocarburi C>12 (750 mg/Kg)	2,8	900
Acque	Arsenico (10 µg/l)	25	23 µg/l	IPA Totali (0,1 µg/l)	25	0,46 µg/l
	Ferro (200 µg/l)	25	550 µg/l	Benzo(a)pirene (0,01 µg/l)	25	0,137 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	50	330 - 350 µg/l	Benzo(b)fluorantene (0,1 µg/l)	25	0,198 µg/l
	Tricloroetilene (1,5 µg/l)	50	7,5 - 28 µg/l	Benzo(g,h,i)perilene (0,01 µg/l)	25	0,111 µg/l
	1,1-Dicloroetilene (0,05 µg/l)	25	0,92 µg/l	Dibenzo(a,h)antracene (0,01 µg/l)	25	0,018 µg/l
	1,2-Dicloroetilene (60 µg/l)	25	122 µg/l	Indeno(1,2,3-c,d)pirene (0,1 µg/l)	25	0,014 µg/l
	Alif. Clor. Canc. Totali (10 µg/l)	25	28 µg/l			
Top Soil	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di top-soil risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					

## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "NAPOLI ORIENTALE"  
 AMBITO "SERRE PAZZIGNO" - Sup. 1.161.594 mq  
 COMUNE DI NAPOLI

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	76	10	228	Tabella 3.1
Acque	10	10	10	Tabella 3.1
Top-soil	7	0 - 0,1	7	Amianto - Diossine - Furani

(segue)

**ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE**

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 228 campioni di suolo, n. 10 di acque di falda e n. 7 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs. n. 152/06 – Colonna A Tab.1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Arsenico (20 mg/Kg)	0,9	25,2 - 37,1 mg/Kg	Benzo(k)fluorantene (0,5 mg/Kg)	3,5	0,6 - 8,65 mg/Kg
	Berillio (2 mg/Kg)	21,9	2,3 - 6,1 mg/Kg	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	15,8	0,13 - 6,32 mg/Kg
	Cadmio (2 mg/Kg)	2,6	2,3 - 2,7 mg/Kg	Crisene (5 mg/Kg)	0,4	8,64 mg/Kg
	Piombo (100 mg/Kg)	1,8	129,9 - 311,9 mg/Kg	Dibenzo(a,e)pirene (0,1 mg/Kg)	3,1	0,12 - 2,46 mg/Kg
	Rame (120 mg/Kg)	0,9	222,5 - 285 mg/Kg	Dibenzo(a,l)pirene (0,1 mg/Kg)	4,8	0,11 - 0,89 mg/Kg
	Selenio (3 mg/Kg)	38,2	3,4 - 22,9 mg/Kg	Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	4,8	0,12 - 3 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	10,5	1,2 - 40,9 mg/Kg	Dibenzo(a,h)pirene (0,1 mg/Kg)	2,6	0,13 - 0,7 mg/Kg
	Tallio (1 mg/Kg)	2,6	1,2 - 2,1 mg/Kg	Dibenzo(a,h)antracene (0,1 mg/Kg)	3,9	0,11 - 2,45 mg/Kg
	Vanadio (90 mg/Kg)	6,1	100,3 - 154 mg/Kg	Indenopirene (0,1 mg/Kg)	11,8	0,12 - 5,28 mg/Kg
	Zinco (150 mg/Kg)	0,4	356,4 mg/Kg	Pirene (5 mg/Kg)	0,4	12,63 mg/Kg
	Xilene (0,5 mg/Kg)	0,4	0,91 mg/Kg	Sommatoria IPA (10 mg/Kg)	0,9	19,63 - 53,1 mg/Kg
	Sommatoria BTEX (1 mg/Kg)	0,4	1,24 mg/Kg	2,4-Diclorofenolo (0,5 mg/Kg)	0,9	1,47 - 1,78 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	4,8	0,57 - 8,15 mg/Kg	2,4,6-Triclorofenolo (0,01 mg/Kg)	0,9	0,04 - 0,06 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	16,2	0,13 - 4,56 mg/Kg	Pentaclorofenolo (0,01 mg/Kg)	0,9	0,29 - 0,41 mg/Kg
	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	7,0	0,56 - 9,91 mg/Kg	Idrocarburi pesanti C>12 (50 mg/Kg)	10,5	55,6 - 366,3 mg/Kg
Acque	Alluminio (200 µg/l)	10,0	467,3 µg/l	Nichel (20 µg/l)	30,0	22,3 - 45,8 µg/l
	Arsenico (10 µg/l)	30,0	21,5 - 132,8 µg/l	Selenio (10 µg/l)	30,0	13,9 - 17,2 µg/l
	Cromo totale (50 µg/l)	50,0	60,2 - 96,6 µg/l	1,2-Dicloroetilene (60 µg/l)	10,0	193,4 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	60,0	74,2 - 785,8 µg/l	Tricloroetilene (1,5 µg/l)	20,0	2,31 - 113,2 µg/l
	Mercurio (1 µg/l)	30,0	3,4 - 7,6 µg/l	Tetracloroetilene (1,1 µg/l)	10,0	194,9 µg/l
Top Soil	Berillio (2 mg/Kg)	85,7	2,6 - 5,9 mg/Kg	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	28,6	1,14 - 1,53 mg/Kg
	Mercurio (1 mg/Kg)	14,3	1,8 mg/Kg	Benzo(k)fluorantene (0,5 mg/Kg)	14,3	0,65 mg/Kg
	Piombo (100 mg/Kg)	57,1	138,5 - 407,6 mg/Kg	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	57,1	0,21 - 0,71 mg/Kg
	Selenio (3 mg/Kg)	14,3	7,7 mg/Kg	Dibenzo(a,e)pirene (0,1 mg/Kg)	28,6	0,19 - 0,25 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	57,1	2 - 26,3 mg/Kg	Dibenzo(a,l)pirene (0,1 mg/Kg)	28,6	0,34 - 0,35 mg/Kg
	Tallio (1 mg/Kg)	42,9	1,3 - 1,5 mg/Kg	Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	14,3	0,12 mg/Kg
	Zinco (150 mg/Kg)	28,6	186 - 231 mg/Kg	Dibenzo(a,h)pirene (0,1 mg/Kg)	14,3	0,21 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	28,6	0,56 - 0,94 mg/Kg	Dibenzo(a,h)antracene (0,1 mg/Kg)	28,6	0,16 - 0,19 mg/Kg
Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	57,1	0,18 - 0,66 mg/Kg	Indenopirene (0,1 mg/Kg)	57,1	0,14 - 0,59 mg/Kg	

## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "NAPOLI ORIENTALE"  
 AMBITO "CIRIO" - Sup. 522.055 mq  
 COMUNE DI NAPOLI

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	36	10	108	Tabella 3.1
Acque	5	10	5	Tabella 3.1
Top-soil	2	0 - 0,1	2	Amianto - Diossine - Furani

(segue)

**Scheda n. 3.12**
**ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE**

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 108 campioni di suolo, n. 5 di acque di falda e n. 2 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs. n. 152/06 – Colonna A Tab.1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Berillio (2 mg/Kg)	38,0	2,3 - 7 mg/Kg	Dibenzo(a,l)pirene (0,1 mg/Kg)	5,6	0,16 - 0,45 mg/Kg
	Selenio (3 mg/Kg)	15,7	3,7 - 15,4 mg/Kg	Dibenzo(a,l)pirene (0,1 mg/Kg)	3,7	0,14 - 0,21 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	4,6	1,3 - 2,9 mg/Kg	Dibenzo(a,h)pirene (0,1 mg/Kg)	0,9	0,26 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	5,6	0,56 - 1,53 mg/Kg	Dibenzo(a,h)antracene (0,1 mg/Kg)	1,9	0,17 - 0,19 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	7,4	0,18 - 1,11 mg/Kg	Indenopirene (0,1 mg/Kg)	7,4	0,18 - 0,89 mg/Kg
	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	7,4	0,6 - 2,68 mg/Kg	PCB (0,06 mg/Kg)	1,9	0,1 - 0,7 mg/Kg
	Benzo(k)fluorantene (0,5 mg/Kg)	1,9	0,84 - 0,89 mg/Kg	Idrocarburi leggeri C<12 (10 mg/Kg)	9,3	11,7 - 37,6 mg/Kg
	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	7,4	0,27 - 1,17 mg/Kg	Idrocarburi pesanti C>12 (50 mg/Kg)	6,5	64,8 - 4582,5 mg/Kg
	Dibenzo(a,e)pirene (0,1 mg/Kg)	4,6	0,14 - 0,43 mg/Kg			
Acque	Arsenico (10 µg/l)	20,0	12 µg/l	Benzo(k)fluorantene (0,05 µg/l)	20,0	0,1 µg/l
	Cromo totale (50 µg/l)	20,0	57,6 µg/l	Benzo(g,h,i)perilene (0,01 µg/l)	20,0	0,163 µg/l
	Ferro (200 µg/l)	20,0	547,4 µg/l	Dibenzo(a,h)antracene (0,01 µg/l)	20,0	0,892 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	60,0	590 - 844,3 µg/l	Sommatoria IPA (0,1 µg/l)	20,0	0,263 µg/l
	Mercurio (1 µg/l)	20,0	1,7 µg/l	MTBE (10 µg/l)	20,0	83 µg/l
	Nichel (20 µg/l)	20,0	67,6 µg/l	Benzene (1 µg/l)	20,0	25,41 µg/l
	Selenio (10 µg/l)	20,0	14,6 µg/l	Xilene (10 µg/l)	20,0	30,32 µg/l
	Benzo(a)antracene (0,1 µg/l)	20,0	5,059 µg/l	Ttricloroetilene (1,5 µg/l)	20,0	16,05 µg/l
	Benzo(a)pirene (0,01 µg/l)	20,0	0,077 µg/l	Idrocarburi totali (350 µg/l)	20,0	2210 µg/l
Top Soil	Berillio (mg/Kg)	50,0	3 mg/Kg	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	50,0	0,82 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	50,0	2,2 mg/Kg	Dibenzo(a,e)pirene (0,1 mg/Kg)	50,0	0,29 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	50,0	0,77 mg/Kg	Dibenzo(a,l)pirene (0,1 mg/Kg)	50,0	0,34 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	50,0	0,7 mg/Kg	Dibenzo(a,h)pirene (0,1 mg/Kg)	50,0	0,25 mg/Kg
	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	50,0	1,58 mg/Kg	Indenopirene (0,1 mg/Kg)	50,0	0,63 mg/Kg
	Benzo(k)fluorantene (0,5 mg/Kg)	50,0	0,63 mg/Kg	PCB (0,06 mg/Kg)	50,0	0,1 mg/Kg

## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "NAPOLI ORIENTALE"  
 AMBITO "CORRADINI" - Sup. 862.651 mq  
 COMUNE DI NAPOLI

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	33	10	99	Tabella 3.1
Acque	4	10	4	Tabella 3.1
Top-soil	5	0 - 0,1	5	Amianto - Diossine - Furani

(segue)

**ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE**

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 99 campioni di suolo, n. 4 di acque di falda e n. 5 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs. n. 152/06 – Colonna A Tab.1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Arsenico (20 mg/Kg)	2,0	23,6 - 27,9 mg/Kg	Benzo(k)fluorantene (0,5 mg/Kg)	4,0	0,74 - 1,01 mg/Kg
	Berillio (2 mg/Kg)	15,1	2,3 - 18,6 mg/Kg	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	13,1	0,13 - 1,38 mg/Kg
	Cadmio (2 mg/Kg)	7,1	2,5 - 4,1 mg/Kg	Dibenzo(a,e)pirene (0,1 mg/Kg)	1,0	0,42 mg/Kg
	Cobalto (20 mg/Kg)	2,0	25,7 - 40,8 mg/Kg	Dibenzo(a,l)pirene (0,1 mg/Kg)	3,0	0,25 - 0,52 mg/Kg
	Piombo (100 mg/Kg)	2,0	137 - 651,3 mg/Kg	Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	1,0	0,24 mg/Kg
	Piombo Tetraetile (0,01 mg/Kg)	22,2	0,02 - 0,42 mg/Kg	Dibenzo(a,h)pirene (0,1 mg/Kg)	1,0	0,17 mg/Kg
	Rame (120 mg/Kg)	1,0	203,8 mg/Kg	Dibenzo(a,h)antracene (0,1 mg/Kg)	3,0	0,12 - 0,25 mg/Kg
	Selenio (3 mg/Kg)	43,4	3,6 - 20,1 mg/Kg	Indenopirene (0,1 mg/Kg)	8,1	0,12 - 1,08 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	5,0	1,3 - 4,1 mg/Kg	Sommatoria IPA (10 mg/Kg)	1,0	16,73 mg/Kg
	Tallio (1 mg/Kg)	2,0	1,9 - 4,6 mg/Kg	Benzene (0,1 mg/Kg)	1,0	0,13 mg/Kg
	Vanadio (90 mg/Kg)	5,1	113,3 - 274,4 mg/Kg	Toluene (0,5 mg/Kg)	2,0	0,87 - 1,09 mg/Kg
	Zinco (150 mg/Kg)	1,0	205,1 mg/Kg	Sommatoria BTEX (1 mg/Kg)	1,0	1,2 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	4,0	1,06 - 2,69 mg/Kg	Idrocarburi leggeri C<12 (10 mg/Kg)	16,2	12,8 - 79,5 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	14,0	0,12 - 1,27 mg/Kg	Idrocarburi pesanti C>12 (50 mg/Kg)	7,1	70,3 - 6159,8 mg/Kg
	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	4,0	1,12 - 5 mg/Kg			
Acque	Arsenico (10 µg/l)	50,0	19,6 - 22,8 µg/l	Indeno(1,2,3-c,d)pirene (0,1 µg/l)	25,0	0,122 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	50,0	162,9 - 1997 µg/l	Sommatoria IPA (0,1 µg/l)	25,0	0,122 µg/l
	Nichel (20 µg/l)	50,0	38,2 - 39,4 µg/l	Tricloroetilene (1,5 µg/l)	50,0	3,27 - 6,03 µg/l
	Selenio (10 µg/l)	25,0	14,4 µg/l	Tetracloroetilene (1,1 µg/l)	25,0	20,17 µg/l
	Dibenzo(a,h)antracene (0,01 µg/l)	25,0	0,428 µg/l	Idrocarburi totali (350 µg/l)	25,0	680 µg/l
	Benzo(a)antracene (0,1 µg/l)	25,0	0,866 µg/l			
Top Soil	Berillio (2 mg/Kg)	60,0	2,4 - 3,9 mg/Kg	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	60,0	0,15 - 1,08 mg/Kg
	Piombo tetraetile (0,01 mg/Kg)	40,0	0,03 - 0,12 mg/Kg	Dibenzo(a,e)pirene (0,1 mg/Kg)	40,0	0,19 - 0,42 mg/Kg
	Selenio (3 mg/Kg)	20,0	4,8 mg/Kg	Dibenzo(a,l)pirene (0,1 mg/Kg)	40,0	0,25 - 0,54 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	20,0	1,3 mg/Kg	Dibenzo(a,h)pirene (0,1 mg/Kg)	40,0	0,16 - 0,35 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	20,0	0,64 mg/Kg	Dibenzo(a,h)antracene (0,1 mg/Kg)	20,0	0,16 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	60,0	0,12 - 1 mg/Kg	Indenopirene (0,1 mg/Kg)	40,0	0,43 - 0,59 mg/Kg
	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	40,0	1,12 - 2,55 mg/Kg	Idrocarburi pesanti (50 mg/Kg)	20,0	70,3 mg/Kg
	Benzo(k)fluorantene (0,5 mg/Kg)	40,0	0,56 - 1,35 mg/Kg			

## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "NAPOLI ORIENTALE"  
 AMBITO "ZONA FRANCA" - Sup. 501.984 mq  
 COMUNE DI NAPOLI

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	13	10	39	Tabella 3.1
Acque	5	10	5	Tabella 3.1
Top-soil	2	0 - 0,1	2	Amianto - Diossine - Furani

(segue)

**Scheda n. 3.14**
**ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE**

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 39 campioni di suolo, n. 5 di acque di falda e n. 2 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs. n. 152/06 – Colonna A Tab.1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Rame (120 mg/Kg)	2,6	132,1 mg/Kg	Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	15,4	0,12 - 0,55 mg/Kg
	Selenio (3 mg/Kg)	100,0	3,9 - 14 mg/Kg	Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	5,0	0,14 - 0,17 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	10,3	1,2 - 4 mg/Kg	Dibenzo(a,h)pirene (0,1 mg/Kg)	7,7	0,12 - 0,27 mg/Kg
	Piombo Tetraetile (0,01 mg/Kg)	79,5	0,02 - 0,28 mg/Kg	Dibenzo(a,h)antracene (0,1 mg/Kg)	7,7	0,22 - 0,4 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	12,8	0,71 - 2,78 mg/Kg	Indenopirene (0,1 mg/Kg)	33,3	0,12 - 1,27 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	33,3	0,13 - 2,28 mg/Kg	Sommatoria IPA (10 mg/Kg)	5,1	15,07 - 19,98 mg/Kg
	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	15,4	0,58 - 6,22 mg/Kg	PCB (0,06 mg/Kg)	2,6	0,1 mg/Kg
	Benzo(k)fluorantene (0,5 mg/Kg)	7,7	0,89 - 1,78 mg/Kg	Idrocarburi leggeri C<12 (10 mg/Kg)	7,7	13,8 - 15,7 mg/Kg
	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	35,9	0,11 - 2,91 mg/Kg	Idrocarburi pesanti C>12 (50 mg/Kg)	5,1	56,9 - 245 mg/Kg
	Dibenzo(a,e)pirene (0,1 mg/Kg)	10,3	0,11 - 0,42 mg/Kg			
Acque	Alluminio (200 µg/l)	40,0	275,4 - 288,8 µg/l	Benzo(k)fluorantene (0,05 µg/l)	20,0	3,183 µg/l
	Arsenico (10 µg/l)	80,0	111,7 - 20,5 µg/l	Benzo(g,h,i)perilene (0,01 µg/l)	20,0	0,796 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	80,0	142,4 - 1805 µg/l	Dibenzo(a,h)antracene (0,01 µg/l)	20,0	5,372 µg/l
	Ferro (200 µg/l)	20,0	6317 µg/l	Indeno(1,2,3-c,d)pirene (0,1 µg/l)	20,0	0,943 µg/l
	Nichel (20 µg/l)	80,0	38,4 - 51,5 µg/l	Sommatoria IPA (0,1 µg/l)	20,0	5,523 µg/l
	Piombo (10 µg/l)	20,0	13,2 µg/l	MTBE (10 µg/l)	20,0	13,3 µg/l
	Selenio (10 µg/l)	20,0	16 µg/l	1,2-Dicloroetilene (13,5 µg/l)	20,0	13,5 µg/l
	Benzo(a)antracene (0,1 µg/l)	20,0	13,284 µg/l	Tricloroetilene (1,5 µg/l)	40,0	2,47 - 7,16 µg/l
	Benzo(a)pirene (0,01 µg/l)	20,0	0,16 µg/l	Tetracloroetilene (1,1 µg/l)	40,0	5,26 - 6,67 µg/l
	Benzo(b)fluorantene (0,1 µg/l)	20,0	0,601 µg/l	Idrocarburi totali (350 µg/l)	40,0	515 - 3415 µg/l
Top Soil	Cadmio (2 mg/kg)	50,0	3,2 mg/Kg	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	100,0	0,19 - 0,29 mg/Kg
	Piombo (100 mg/Kg)	50,0	224,2 mg/Kg	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	100,0	0,14 - 0,46 mg/Kg
	Piombo tetraetile (0,01 mg/Kg)	100,0	0,05 - 0,22 mg/Kg	Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	50,0	0,12 mg/Kg
	Selenio (3 mg/Kg)	50,0	3,9 mg/Kg	Indenopirene (0,1 mg/Kg)	50,0	0,21 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	50,0	2,9 mg/Kg	PCB (0,06 mg/Kg)	50,0	0,5 mg/Kg
	Zinco (150 mg/Kg)	50,0	193,3 mg/Kg			

## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "NAPOLI ORIENTALE"

AMBITO "FIAT ITALCOST" - Sup. 2.812.367 mq

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	44	10	132	Tabella 3.1
Acque	8	10	8	Tabella 3.1
Top-soil	4	0 - 0,1	4	Amianto - Diossine - Furani

*(segue)*

**Scheda n. 3.15**
**ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE**

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 132 campioni di suolo, n. 8 di acque di falda e n. 4 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs. n. 152/06 – Colonna A Tab.1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

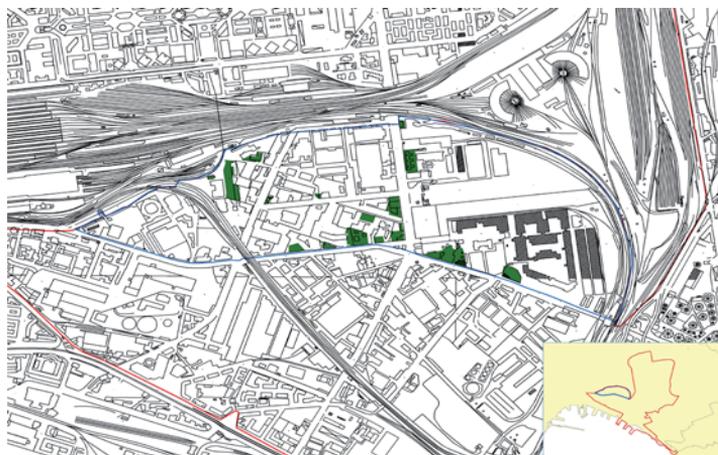
	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Berillio (2 mg/Kg)	43,9	2,4 - 5,9 mg/Kg	Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	0,8	0,29 mg/Kg
	Cadmio (2 mg/Kg)	3,0	2,3 - 2,9 mg/Kg	Dibenzo(a,h)pirene (0,1 mg/Kg)	3,0	0,16 - 0,51 mg/Kg
	Mercurio (1 mg/Kg)	2,3	1,2 - 1,3 mg/Kg	Dibenzo(a,h)antracene (0,1 mg/Kg)	1,5	0,13 - 0,69 mg/Kg
	Piombo (100 mg/Kg)	4,5	112,1 - 4624 mg/Kg	Indenopirene (0,1 mg/Kg)	8,3	0,14 - 0,38 mg/Kg
	Selenio (3 mg/Kg)	18,9	3,6 - 17,5 mg/Kg	Pirene (5 mg/Kg)	0,8	11,06 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	12,9	1,2 - 6,2 mg/Kg	Sommatoria IPA (10 mg/Kg)	0,8	34,79 mg/Kg
	Piombo Tetraetile (0,01 mg/Kg)	15,2	0,02 - 0,23 mg/Kg	PCB (0,06 mg/Kg)	3,0	0,093 - 0,19 mg/Kg
	Tallio (1 mg/Kg)	6,1	1,2 - 1,5 mg/Kg	2,4-Diclorofenolo (0,5 mg/Kg)	0,8	1,4 mg/Kg
	Vanadio (90 mg/Kg)	3,8	101,9 - 152 mg/Kg	2,4,6-Triclorofenolo (0,01 mg/Kg)	1,5	0,02 - 0,04 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	3,8	0,57 - 6,3 mg/Kg	Pentaclorofenolo (0,01 mg/Kg)	1,5	0,05 - 0,12 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	14,4	0,12 - 5,63 mg/Kg	Etilbenzene (0,5 mg/Kg)	0,8	0,57 mg/Kg
	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	3,0	0,56 - 7,15 mg/Kg	Xilene (0,5 mg/Kg)	0,8	6,64 mg/Kg
	Benzo(k)fluorantene (0,5 mg/Kg)	3,0	0,56 - 3,08 mg/Kg	Sommatoria IPA (1 mg/Kg)	0,8	7,38 mg/Kg
	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	15,9	0,12 - 4,51 mg/Kg	Diclorometano (0,1 mg/Kg)	1,5	0,12 - 0,24 mg/Kg
	Crisene (5 mg/Kg)	0,8	7,09 mg/Kg	Cloroformio (0,1 mg/Kg)	2,3	0,22 - 0,41 mg/Kg
	Dibenzo(a,e)pirene (0,1 mg/Kg)	3,0	0,14 - 0,52 mg/Kg	Idrocarburi pesanti C>12 (50 mg/Kg)	12,1	57,4 - 210,4 mg/Kg
Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	1,5	0,14 - 0,4 mg/Kg				
Acque	Alluminio (200 µg/l)	25,0	525 - 894,9 µg/l	Mercurio (1 µg/l)	62,5	1,3 - 1,8 µg/l
	Arsenico (10 µg/l)	25,0	15,2 - 30,7 µg/l	Nichel (20 µg/l)	37,5	26,5 - 29,2 µg/l
	Cromo totale (50 µg/l)	12,5	85,7 µg/l	Selenio (10 µg/l)	25,0	18,5 - 22,8 µg/l
	Ferro (200 µg/l)	87,5	240,2 - 7579 µg/l	Tricloroetilene (1,5 µg/l)	12,5	9,9 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	100,0	99,2 - 1311 µg/l	Tetracloroetilene (1,1 µg/l)	12,5	22,88 µg/l
Top Soil	Berillio (2 mg/Kg)	25,0	2,8 mg/Kg	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	50,0	0,22 - 0,28 mg/Kg
	Piombo tetraetile (0,01 mg/Kg)	25,0	0,1 mg/Kg	Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	25,0	0,13 mg/Kg
	Selenio (3 mg/Kg)	25,0	14,4 mg/Kg	Dibenzo(a,h)pirene (0,1 mg/Kg)	25,0	0,16 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	25,0	1,5 mg/Kg	Indenopirene (0,1 mg/Kg)	50,0	0,14 - 0,16 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	50,0	0,15 - 0,21 mg/Kg			

## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "NAPOLI ORIENTALE"

DENOMINAZIONE "TABACCHI-GIANTURCO" - Sup. 591.754 mq

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	16	10	48	Tabella 3.1
Acque	4	10	4	Tabella 3.1
Top-soil	3	0 - 0,1	3	Amianto - Diossine - Furani

(segue)

**Scheda n. 3.16**
**ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE**

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 48 campioni di suolo, n. 4 di acque di falda e n. 3 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs.152/06 – Colonna A Tab.1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Arsenico (20 mg/Kg)	2,1	58,9 mg/Kg	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	20,8	0,12 - 1,08 mg/Kg
	Berillio (2 mg/Kg)	89,6	2,3 - 8,4 mg/Kg	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	3,0	0,88 - 1,24 mg/Kg
	Piombo (100 mg/Kg)	10,4	112,3 - 193,8 mg/Kg	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	18,5	0,12 - 1,04 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	35,4	1,2 - 5,8 mg/Kg	Indenopirene (0,1 mg/Kg)	14,6	0,12 - 0,81 mg/Kg
	Piombo Tetraetile (0,01 mg/Kg)	66,7	0,02 - 0,54 mg/Kg	Pirene (5 mg/Kg)	2,1	7,6 mg/Kg
	Tallio (1 mg/Kg)	4,2	1,3 - 1,4 mg/Kg	Idrocarburi leggeri C<12 (10 mg/Kg)	2,1	16,1
	Vanadio (90 mg/Kg)	2,1	212 mg/Kg	Idrocarburi pesanti C>12 (50 mg/Kg)	4,2	102,6 - 127,7 mg/kg
	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	8,3	0,64 - 2,77 mg/Kg			
Acque	Alluminio (200 µg/l)	25,0	666,7 µg/l	Nichel (20 µg/l)	75,0	26,9 - 67,1 µg/l
	Antimonio (5 µg/l)	25,0	11,4 µg/l	Piombo (10 µg/l)	25,0	13,9 µg/l
	Arsenico (10 µg/l)	50,0	26,4 - 41,4 µg/l	MTBE (10 µg/l)	25,0	60 µg/l
	Cromo totale (50 µg/l)	25,0	89,5 µg/l	Benzene (1 µg/l)	25,0	2,54 µg/l
	Ferro (200 µg/l)	25,0	723,6 µg/l	Tricloroetilene (1,5 µg/l)	50,0	3,43 - 19,62 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	50,0	236,4 - 1149 µg/l	Tetracloroetilene (1,1 µg/l)	50,0	12,43 - 88 µg/l
Top Soil	Berillio (2 mg/kg)	33,3	2,6 mg/Kg	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	100,0	0,57 - 1,04 mg/Kg
	Piombo (100 mg/Kg)	33,3	181,3 mg/Kg	Dibenzo(a,e)pirene (0,1 mg/Kg)	66,6	0,15 - 0,24 mg/Kg
	Piombo tetraetile (0,01 mg/Kg)	33,3	0,06 mg/Kg	Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	33,3	0,27 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	100,0	2,1 - 5,6 mg/Kg	Dibenzo(a,h)pirene (0,1 mg/Kg)	66,6	0,15 - 0,31 mg/Kg
	Zinco (150 mg/Kg)	33,3	401,8 mg/Kg	Dibenzo(a,l)pirene (0,1 mg/Kg)	100,0	0,12 - 0,37 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	100,0	0,74 - 1,54 mg/Kg	Dibenzo(a,h)antracene (0,1 mg/Kg)	100,0	0,12 - 0,17 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	100,0	0,59 - 1,08 mg/Kg	Indenopirene (0,1 mg/Kg)	100,0	0,42 - 0,81 mg/Kg
	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	100,0	1,08 - 2,6 mg/Kg	Idrocarburi pesanti C>12 (50 mg/Kg)	33,3	64,1 mg/Kg
Benzo(k)fluorantene (0,5 mg/Kg)	66,6	0,76 - 0,94 mg/Kg				

## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "NAPOLI ORIENTALE"

DENOMINAZIONE "MECFOND" - Sup. 514.453 mq

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	35	10	105	Tabella 3.1
Acque	7	10	7	Tabella 3.1
Top-soil	4	0 - 0,1	4	Amianto - Diossine - Furani

(segue)

**ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE**

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 105 campioni di suolo, n. 7 di acque di falda e n. 4 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs. n. 152/06 – Colonna A Tab. 1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Berillio (2 mg/Kg)	54,3	2,3 - 8,5 mg/Kg	Benzo(k)fluorantene (0,5 mg/Kg)	4,8	0,59 - 4,49 mg/Kg
	Cobalto (20 mg/Kg)	1,0	26,6 mg/Kg	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	11,4	0,16 - 6,82 mg/Kg
	Mercurio (1 mg/Kg)	2,9	1,7 - 6,1 mg/Kg	Crisene (5 mg/Kg)	1,0	7,71 mg/Kg
	Piombo (100 mg/Kg)	8,6	133,5 - 896,1 mg/Kg	Dibenzo(a,e)pirene (0,1 mg/Kg)	6,7	0,12 - 2,79 mg/Kg
	Piombo Tetraetile (0,01 mg/Kg)	96,3	0,02 - 0,57 mg/Kg	Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	4,8	0,13 - 0,63 mg/Kg
	Rame (120 mg/Kg)	1,0	158,4 mg/Kg	Dibenzo(a,h)pirene (0,1 mg/Kg)	3,8	0,31 - 0,68 mg/Kg
	Selenio (3 mg/Kg)	22,9	3,4 - 12,3 mg/Kg	Dibenzo(a,l)pirene (0,1 mg/Kg)	7,6	0,12 - 4,16 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	13,3	1,2 - 13,3 mg/Kg	Dibenzo(a,h)antracene (0,1 mg/Kg)	4,8	0,15 - 1,68 mg/Kg
	Tallio (1 mg/Kg)	1,0	1,5 mg/Kg	Indenopirene (0,1 mg/Kg)	11,4	0,14 - 5,97 mg/Kg
	Zinco (150 mg/Kg)	1,9	213,5 - 419,6 mg/Kg	Pirene (5 mg/Kg)	1,0	10,6 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	4,8	0,66 - 7,2 mg/Kg	Sommatoria IPA (10 mg/Kg)	1,9	18,8 - 54,09 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	11,4	0,15 - 6,61 mg/Kg	Benzene (0,1 mg/Kg)	1,0	0,3 mg/Kg
	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	6,7	0,58 - 12,23 mg/Kg	Idrocarburi pesanti C>12 (50 mg/Kg)	2,9	58 - 329,9 mg/Kg
Acque	Alluminio (200 µg/l)	51,1	391 - 2711 µg/l	Dibenzo(a,h)antracene (0,01 µg/l)	14,3	0,027 µg/l
	Arsenico (10 µg/l)	85,7	13,1 - 29,6 µg/l	Sommatoria IPA (0,1 µg/l)	42,9	0,12 - 0,161 µg/l
	Cromo totale (50 µg/l)	51,1	98,9 - 126,4 µg/l	MTBE (10 µg/l)	14,3	16,5 µg/l
	Ferro (200 µg/l)	28,6	487,6 - 503,4 µg/l	Benzene (1 µg/l)	28,6	46,24 - 140,4 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	85,7	59 - 950 µg/l	Toluene (15 µg/l)	14,3	21,04 µg/l
	Nichel (20 µg/l)	71,4	31,4 - 72 µg/l	Etilbenzene (50 µg/l)	14,3	93,38 µg/l
	Piombo (10 µg/l)	14,3	24,8 µg/l	Xilene (10 µg/l)	42,9	12,61 - 222,48 µg/l
	Selenio (10 µg/l)	28,6	17,1 - 23,5 µg/l	Tricloroetilene (1,5 µg/l)	14,3	17,46 µg/l
	Benzo(g,h,i)perilene (0,01 µg/l)	57,1	0,05 - 0,161 µg/l	Idrocarburi totali (350 µg/l)	51,4	460 - 650 µg/l
Top Soil	Berillio (2 mg/Kg)	75,0	2,3 - 4,4 mg/Kg	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	50,0	0,36 - 1,24 mg/Kg
	Piombo tetraetile (0,01 mg/Kg)	75,0	0,02 - 0,05 mg/Kg	Dibenzo(a,e)pirene (0,1 mg/Kg)	50,0	0,12 - 0,24 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	50,0	1,2 - 1,4 mg/Kg	Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	25,0	0,12 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	50,0	0,86 - 1,73 mg/Kg	Dibenzo(a,h)pirene (0,1 mg/Kg)	50,0	0,13 - 0,19 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	50,0	0,32 - 1,28 mg/Kg	Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	50,0	0,18 - 0,37 mg/Kg
	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	50,0	1,15 - 2,62 mg/Kg	Dibenzo(a,h)antracene (0,1 mg/Kg)	25,0	0,31 mg/Kg
	Benzo(k)fluorantene (0,5 mg/Kg)	50,0	0,78 - 0,8 mg/Kg	Indenopirene (0,1 mg/Kg)	50,0	0,29 - 0,99 mg/Kg

## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "NAPOLI ORIENTALE"

DENOMINAZIONE "ANSALDO-MONTEDISON" - Sup. 1.059.743 mq

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	27	10	81	Tabella 3.1
Acque	7	10	7	Tabella 3.1
Top-soil	3	0 - 0,1	3	Amianto - Diossine - Furani

(segue)

**ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE**

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 81 campioni di suolo, n. 7 di acque di falda e n. 3 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs. n. 152/06 – Colonna A Tab. 1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Arsenico (20 mg/Kg)	29,6	24,6 - 58 mg/Kg	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	19,8	0,13 - 1,9 mg/Kg
	Berillio (2 mg/Kg)	38,3	2,4 - 7,1 mg/Kg	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	12,3	0,57 - 2,88 mg/Kg
	Cadmio (2 mg/Kg)	6,2	5,4 - 10,8 mg/Kg	Benzo(k)fluorantene (0,5 mg/Kg)	12,3	0,58 - 2,4 mg/Kg
	Mercurio (1 mg/Kg)	4,9	1,2 - 22,1 mg/Kg	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	21,0	0,13 - 1,64 mg/Kg
	Piombo (100 mg/Kg)	3,7	111,2 - 153,7 mg/Kg	Dibenzo(a,e)pirene (0,1 mg/Kg)	3,7	0,16 - 0,53 mg/Kg
	Rame (120 mg/Kg)	1,2	172,4 mg/Kg	Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	3,7	0,16 - 0,62 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	14,8	1,2 - 11,4 mg/Kg	Dibenzo(a,h)pirene (0,1 mg/Kg)	1,2	0,26 mg/Kg
	Piombo Tetraetile (0,01 mg/Kg)	6,2	0,02 - 0,31 mg/Kg	Dibenzo(a,j)pirene (0,1 mg/Kg)	7,4	0,12 - 0,57 mg/Kg
	Selenio (3 mg/Kg)	24,7	3,6 - 17,4 mg/Kg	Dibenzo(a,h)antracene (0,1 mg/Kg)	6,2	0,12 - 0,46 mg/Kg
	Tallio (1 mg/Kg)	4,9	1,2 - 1,5 mg/Kg	Indenopirene (0,1 mg/Kg)	18,5	0,12 - 1,36 mg/Kg
	Vanadio (90 mg/Kg)	11,1	100 - 203,3 mg/Kg	Sommatoria IPA (10 mg/Kg)	2,5	12,36 - 13,52 mg/Kg
	Zinco (150 mg/Kg)	3,7	181,7 - 257,5 mg/Kg	PCB (0,06 mg/Kg)	6,2	0,07 - 0,3 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	13,6	0,56 - 2,4 mg/Kg	Idrocarburi pesanti C>12 (50 mg/Kg)	17,3	56 - 2403,8 mg/Kg
	Acque	Arsenico (10 µg/l)	57,1	14,6 - 111,4 µg/l	Nichel (20 µg/l)	57,1
Cromo totale (50 µg/l)		28,6	96,7 - 98,4 µg/l	Selenio (10 µg/l)	28,6	12 - 25,5 µg/l
Ferro (200 µg/l)		57,1	321 - 8701 µg/l	Benzene (1 µg/l)	14,3	13,67 µg/l
Manganese (50 µg/l)		85,7	272,4 - 2078 µg/l	Idrocarburi totali (350 µg/l)	14,3	585 µg/l
Mercurio (1 µg/l)		28,6	1,6 µg/l			
Top Soil	Piombo (100 mg/Kg)	33,3	189,5 mg/Kg	Dibenzo(a,e)pirene (0,1 mg/Kg)	33,3	0,19 mg/Kg
	Piombo tetraetile (0,01 mg/Kg)	33,3	0,31 mg/Kg	Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	33,3	0,62 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	66,6	2,7 - 3,6 mg/Kg	Dibenzo(a,h)pirene (0,1 mg/Kg)	33,3	0,53 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	33,3	1,99 mg/Kg	Dibenzo(a,j)pirene (0,1 mg/Kg)	33,3	0,25 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	66,6	0,13 - 1,44 mg/Kg	Dibenzo(a,h)antracene (0,1 mg/Kg)	33,3	0,39 mg/Kg
	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	33,3	2,88 mg/Kg	Indenopirene (0,1 mg/Kg)	33,3	1,05 mg/Kg
	Benzo(k)fluorantene (0,5 mg/Kg)	33,3	0,98 mg/Kg	Sommatoria IPA (10 mg/Kg)	33,3	12,54 mg/Kg
	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	66,6	0,13 - 1,29 mg/Kg	PCB (0,06 mg/Kg)	66,6	0,07 - 0,1 mg/Kg

### *3.1.5 Accordo di Programma Quadro di Napoli Orientale*

Nel novembre del 2007 è stato sottoscritto 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 ed Autorità Portuale di Napoli, l'Accordo di Programma per la Definizione degli Interventi di Messa in Sicurezza e Bonifica delle aree comprese nel SIN di Napoli Orientale.

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.

L'accelerazione degli interventi di bonifica del sito si rende indispensabile, non solo per gli scopi di tutela della salute e dell'ambiente, ma anche per garantire la competitività del sistema produttivo, consentendo alle aziende presenti di effettuare investimenti in termini di adeguamento tecnologico e mantenimento in sicurezza degli impianti, nonché per arrivare in tempi certi alla riqualificazione ed al riutilizzo delle aree dismesse presenti nel sito.

Con l'Accordo le parti pubbliche firmatarie si impegnano a concorrere alla realizzazione del sistema di messa in sicurezza d'emergenza della falda, anticipando le risorse già disponibili o da acquisire, anche tramite le transazioni con i soggetti obbligati titolari di aree interne al sito, che aderiscono all'accordo, e quelle derivanti dalle azioni di rivalsa e di risarcimento del danno ambientale nei confronti di soggetti obbligati, che non provvedano alle transazioni.

Per la messa in sicurezza e bonifica delle acque di falda le parti sottoscrittrici si impegnano a realizzare i seguenti interventi:

- progettazione e realizzazione dell'intervento di confinamento in grado di impedire la fuoriuscita delle acque inquinate verso l'area marino costiera antistante il sito, ad integrazione e completamento dei tratti già progettati da singoli soggetti ed approvati (Autorità Portuale, Tirreno Power)
- progettazione, realizzazione e gestione dell'impianto di collettamento, trattamento e recupero delle acque di falda contaminate.

I soggetti privati obbligati che intendono aderire all'Accordo a loro volta hanno la possibilità di usufruire, attraverso la sottoscrizione di uno specifico atto transattivo, di una serie di benefici sia di natura procedurale sia di natura economica.

Per quanto concerne gli aspetti procedurali, l'Accordo prevede la possibilità di poter beneficiare di una procedura semplificata, di seguito descritta, che consenta di pervenire in tempi certi al riutilizzo delle aree, senza dover attendere la conclusione degli interventi di bonifica.

In sintesi i soggetti obbligati che aderiscono all'Accordo devono :

- definire il Piano di Caratterizzazione sulla base di un Protocollo Operativo, già predisposto da APAT (oggi ISPRA), ISS ed ARPAC ed approvato nella Conferenza di Servizi decisoria del 30 Gennaio 2008, che consenta ai soggetti titolari delle aree di predisporre le attività pertinenti secondo criteri condivisi, anche in assenza di specifiche autorizzazioni
- procedere alla esecuzione della caratterizzazione trascorsi 10 giorni dalla data di invio del Piano di Caratterizzazione al MATTM e completarla nei successivi 90 giorni
- comunicare con 10 giorni di anticipo all'ARPAC il cronoprogramma delle attività con l'indicazione dei laboratori prescelti per le analisi, che devono essere accreditati SINAL
- trasmettere all'ARPAC i risultati della caratterizzazione entro 10 giorni dal completamento delle analisi
- presentare i risultati della caratterizzazione al MATTM, per l'approvazione, entro 10 giorni dalla validazione da parte dell'ARPAC.

Qualora, all'esito delle indagini, il sito non risulti inquinato, il Ministero ne dispone la restituzione agli usi legittimi.

Nel caso in cui l'inquinamento riscontrato interessi solo la falda, il soggetto obbligato dovrà presentare al MATTM solo un'indagine sito specifica, svolta sulla base di analisi di campo e riferita agli standard normativi e contrattuali vigenti e dovrà essere verificato, di concerto con gli Enti di Controllo, che non vi sia il superamento dei livelli normativi vigenti di esposizione professionale, ovvero TLV\_TWA.

Nel caso in cui, invece, all'esito delle indagini, il sito risulti inquinato sia per i suoli che per la falda, il soggetto obbligato deve presentare al Ministero il solo Progetto di messa in sicurezza e bonifica dei suoli, entro 60 giorni dalla validazione dei risultati della caratterizzazione, unitamente all'indagine sito specifica di cui al punto precedente. Il Progetto di Bonifica dei suoli deve essere basato sul ricorso alle migliori tecnologie disponibili, a costi sostenibili, individuate preferibilmente tra quelle basate su trattamenti in situ e dovrà altresì contenere un'analisi di rischio su base teorica, finalizzata a verificare se i valori residui raggiunti all'asintoto comportino rischi per l'ambiente e per la salute degli operatori e della popolazione; in caso di presenza di rischio, il progetto dovrà prevedere idonee misure di sicurezza e piani di monitoraggio.

A questo punto il soggetto, ai fini del riutilizzo dell'area, dovrà presentare al Comune di Napoli:

- il Decreto direttoriale di approvazione del Progetto di Bonifica
- il Progetto Preliminare di utilizzazione dell'area

- l'analisi di rischio sito specifica che consenta di valutare i risultati previsti con le attività di bonifica
- la stima del rischio sanitario ed ambientale associata a tutte le vie di esposizione attivate e/o attivabili in relazione alla definizione del progetto preliminare di utilizzazione dell'area.

Il Comune di Napoli, sentita l'APAT (oggi ISPRA), approverà l'analisi di rischio e fisserà condizioni e limitazioni al fine di garantire, in pendenza del completamento degli interventi di bonifica, che non ci siano rischi per la salute dei lavoratori, che non si creino ostacoli per la bonifica e, più in generale, che non si creino pericoli per la pubblica incolumità e per l'ambiente.

Per quanto concerne gli aspetti economici, le attività di progettazione e realizzazione dell'intervento di messa in sicurezza e bonifica della falda saranno effettuate, come si è detto, dalla parte pubblica, che si impegna a garantire un contributo del 50% del costo delle opere, mentre la restante quota del 50% viene ripartita tra i soggetti privati aderenti all'accordo in funzione della superficie delle proprie aree. In tal modo, i soggetti privati che aderiscono all'Accordo sono liberati definitivamente dall'onere di dover procedere alla messa in sicurezza e bonifica della falda del proprio sito, fermo restando il futuro contributo che, in quota parte, dovranno fornire per la gestione dell'impianto di trattamento delle acque emunte.

Un ulteriore vantaggio consiste nel fatto che i soggetti aderenti all'Accordo possono conguagliare gli oneri dovuti a titolo di danno ambientale con i maggiori costi che essi sosterranno in caso di realizzazione di interventi impiantistico-tecnologici, che consentano di conseguire livelli di tutela ambientale più elevati di quelli previsti dalle normative vigenti. L'eventuale quota residua tra importo dovuto a titolo di danno ambientale e la parte conguagliata potrà inoltre essere restituita in 10 anni senza interessi.

### *3.1.6 Fondo Naturale*

Un presupposto indispensabile per la progettazione sia dell'intervento di confinamento e depurazione della falda, sia per la corretta impostazione degli interventi di bonifica dei suoli e quindi per il concreto avvio dell'Accordo di programma, è la definizione dei valori di fondo naturale per alcuni elementi che, spesso, nel corso degli interventi di caratterizzazione, vengono ritrovati in concentrazioni superiori ai limiti normativi, ma per i quali esiste la ragionevole certezza che possa trattarsi di livello fondo naturale, dovuti alla natura dei suoli e delle acque che interessano il sito.

Pertanto, in ottemperanza a quanto previsto nell'APQ, ARPAC di concerto con APAT (oggi ISPRA) ha proceduto a predisporre un progetto per la definizione dei

valori di fondo naturale nei suoli del SIN di “Napoli Orientale”; per la definizione dei valori di fondo della falda si farà, invece, riferimento ai dati preesistenti relativi a studi pregressi.

Poiché la normativa vigente non fornisce specifiche indicazioni di carattere tecnico-operativo in materia di determinazione del fondo naturale, per la redazione del progetto, si è fatto riferimento al “Protocollo Operativo” per la determinazione dei valori di fondo di metalli/metalloidi nei suoli dei Siti di Interesse Nazionale” predisposto da APAT (oggi ISPRA) e da ISS ed al Documento “Metodologia per la determinazione del fondo naturale” predisposto dal Centro Tematico Nazionale Territorio e Suolo APAT (oggi ISPRA); sono state altresì prese in considerazione la guida tecnica emessa da EPA (Environmental Protection Agency), già ampiamente seguita, nelle sue linee essenziali, per analoghe attività svolte nell’ambito nazionale, e le “Linee Guida per la determinazione dei valori del fondo naturale nell’ambito della bonifica dei siti contaminati” predisposte dalla Provincia di Milano.

Le attività previste dal progetto, che è attualmente in fase di avvio, riguardano l’esecuzione di n. 30 sondaggi per il campionamento di suoli, spinti sino alla profondità di 10 metri dal piano campagna, ubicati all’esterno del SIN di “Napoli Orientale”, nelle circoscrizioni comunali di Barra, San Giovanni a Teduccio e Ponticelli in aree che, sulla base delle conoscenze disponibili, pur presentando le stesse caratteristiche geologiche e geomorfologiche di quelle interne al SIN, non risulta siano state interessate in passato da attività potenzialmente inquinanti.

Per ciascun sondaggio saranno prelevati almeno n. 3 campioni di suolo lungo gli stessi orizzonti stratigrafici presenti all’interno del SIN in modo da consentire una comparabilità geochimica tra i litotipi stessi. Sui campioni prelevati saranno effettuate le determinazioni analitiche relative a tutti gli inquinanti inorganici previsti dalla short list di “Napoli Orientale”; saranno altresì effettuati i test di cessione.

I risultati così ottenuti saranno confrontati con quelli già disponibili interni al SIN a mezzo di idonei test statistici. Successivamente si provvederà alla definizione dei valori di fondo naturale per i diversi elementi tramite lo studio della curva di distribuzione cumulativa di frequenza.

### *3.1.7 Accordo di Programma Quadro di Piombino*

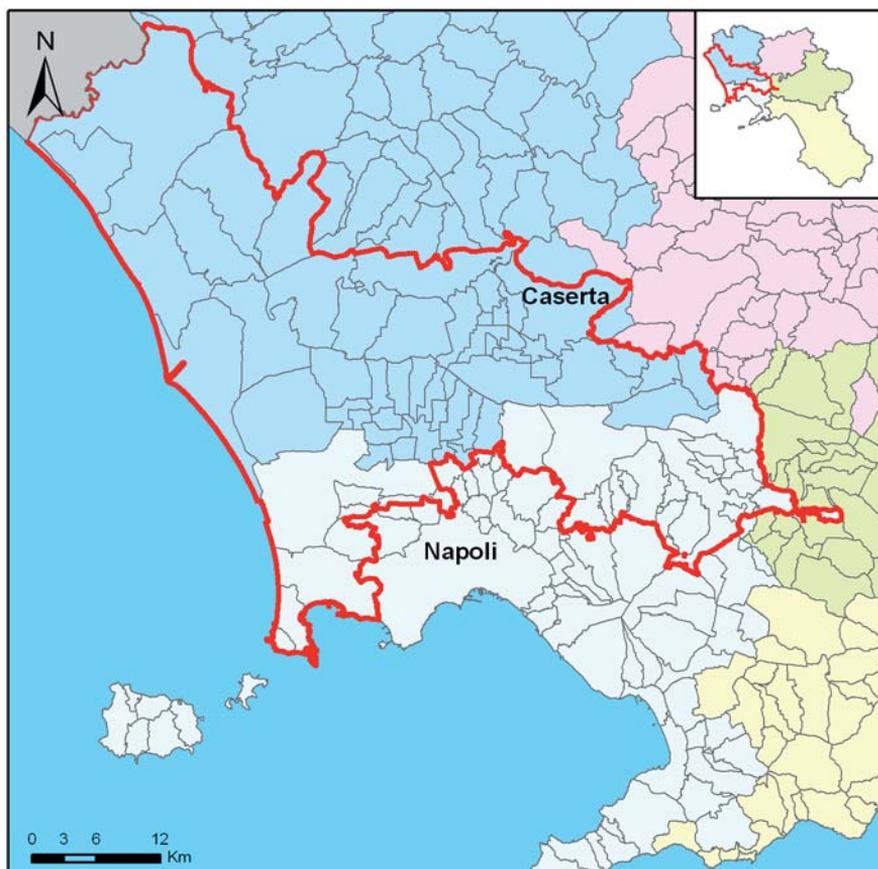
A completamento del quadro degli interventi sul SIN di “Napoli Orientale” occorre fare un cenno a quanto previsto da un altro Accordo di programma, di cui si parlerà più diffusamente nel seguito, a proposito del SIN di “Bagnoli-Coroglio”, che è quello relativo agli interventi di bonifica dell’area marino costiera tramite la rimozione della colmata di Bagnoli. In tale accordo, al fine di garantire lo sviluppo del Porto di Napoli, è previsto anche un intervento di realizzazione del riempimento

mento della cassa di colmata destinata alla realizzazione del Terminal di Levante, tramite l'utilizzo di circa 1.200.000 mc di sedimenti non pericolosi rinvenuti dalla bonifica dell'area portuale di Napoli Orientale, già progettata da ICRAM.

L'intera operazione dovrebbe apportare notevoli benefici di carattere ambientale e socio-economico in quanto consente di perseguire contestualmente due obiettivi: procedere alla bonifica dei fondali tramite il dragaggio dei sedimenti inquinati e consentire, tramite il refluento degli stessi nella cassa di colmata, l'accelerazione delle procedure per la messa in esercizio del nuovo Terminal portuale.

### **3.2 Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano**

Il SIN "Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano" è stato individuato tra i primi interventi di bonifica di Interesse Nazionale dalla Legge n. 426 del 1998. La perimetrazione provvisoria, riportata in figura 3.12, è stata effettuata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con il D.M. 10 gennaio 2000 e comprendeva il territorio di 59 comuni, riportati in tabella 3.2, delle province di Napoli e Caserta, compresa la fascia marina antistante per 3.000 m.



**Legenda**

- |   |   |   |
|---|---|---|
|  | Sito d'Interesse Nazionale "Litorale Domitio Flegreo e Agro Aversano" | <b>Limiti amministrativi provinciali</b>  |
|  | Limiti amministrativi comunali  |  Avellino  |
|   |   |  Benevento |
|   |   |  Caserta   |
|   |   |  Napoli    |
|   |   |  Salerno   |

**Figura 3.12** - Perimetrazione del SIN "Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano"

PROVINCIA	COMUNI		
Caserta	Arienzo	Falciano del Massico	San Prisco
	Aversa	Frignano	San Tammaro
	Cancello ed Arnone	Grazzanise	Sant'Arpino
	Capodrise	Gricignano d'Aversa	Santa Maria Capua Vetere
	Capua	Lusciano	Santa Maria a Vico
	Carinaro	Macerata Campania	Santa Maria la Fossa
	Carinola	Maddaloni	Sessa Aurunca
	Casagiove	Marcianise	Succivo
	Casal di Principe	Mondragone	Teverola
	Casaluce	Orta di Atella	Trentola-Ducenta
	Casapesenna	Parete	Sessa Aurunca
	Casapulla	Portico di Caserta	Villa di Briano
	Caserta	Recale	Villa Literno
	Castel Volturno	San Cipriano d'Aversa	
	Cellole	San Felice a Cancellò	
	Cervino	San Marco Evangelista	
	Cesa	San Marcellino	
	Curti	San Nicola la Strada	
Napoli	Acerra	Melito di Napoli	Quarto
	Bacoli	Monte di Procida	Villaricca
	Caivano	Pozzuoli	
	Giugliano in Campania	Qualiano	

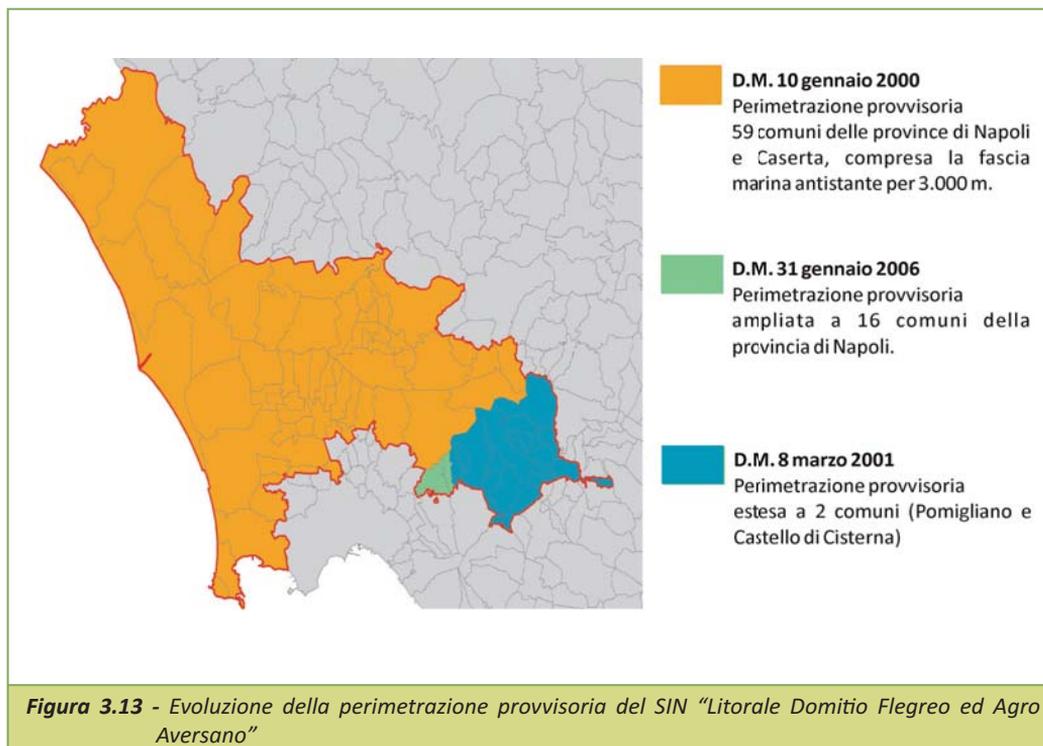
**Tabella 3.2** - Comuni del SIN "Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano" relativi alla perimetrazione provvisoria indicata dal D.M. 10 gennaio 2000

Successivamente la perimetrazione provvisoria è stata ampliata, prima con il D.M. 8 marzo 2001, che ha esteso gli ambiti interessati anche ai territori comunali di Castello di Cisterna (NA) e di Pomigliano d'Arco (NA), e da ultimo con il D.M. 31 gennaio 2006 che ha disposto l'inserimento di 16 comuni dell'area nolana (NA) riportati in tabella 3.3.

Brusciano	Camposano	Casamarciano	Cicciano
Cimitile	Comiziano	Mariglianella	Marigliano
Nola	Roccarainola	San Paolo Belsito	San Vitaliano
Saviano	Scisciano	Tufino	Visciano

**Tabella 3.3** - Comuni del SIN "Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano" relativi alla perimetrazione provvisoria indicata dal D.M. 31 gennaio 2006

In figura 3.13 si riporta la perimetrazione provvisoria del SIN evidenziando la successione dei tre Decreti Ministeriali.



### 3.2.1 Inquadramento storico e socio-economico

Antica terra delle popolazioni italiche e di stanziamenti greci, poi Campania Felix dei Romani, il territorio del SIN presenta ancora numerosissime testimonianze del passato quali, per citare solo alcuni esempi, l'acropoli di Cuma, l'area archeologica di Sinuessa, la piscina Mirabile di Bacoli, l'anfiteatro Campano, il Mitreo ed il Criptoportico a Santa Maria Capua Vetere, la villa romana di Cellole.

Accanto alle memorie più antiche, numerose sono anche le testimonianze medievali: i castelli, le torri, le chiese, le strutture monastiche, che caratterizzano numerosi centri storici tra cui Marcanise, Maddaloni, Capua, Sessa Aurunca, Carinola, Aversa. Il Volturno, divinizzato come uno dei maggiori fiumi nell'antichità, rendeva fertile la pianura e favoriva le attività commerciali in quanto navigabile da Casilino a Castel Volturno. Inoltre ha sempre rappresentato una sorta di demarcazione tra una civiltà urbana a sud, aperta al commercio marittimo e alle influenze etrusche e poi greche, ed una civiltà verso nord fortemente radicata alla terra.

L'attività che da sempre ha interessato le aree dell'Agro Aversano è l'agricol-

tura, favorita dai terreni resi fertili dalla natura vulcanica. Infatti i comuni della Campania Felix sono dotati di suoli asciutti, permeabili e soggetti ad una buona esposizione, adatti dunque fin dall'antichità alla coltivazione e produzione di canapa, mozzarella di bufala e di vini; la zona montana è ricca invece di boschi di castagni, cedui, ed i suoi centri urbani risentono di un'economia povera e dedita alla lavorazione dei prodotti agricoli. Attualmente tale attività svolge ancora un ruolo prevalente, sebbene l'inserimento di aree industriali (zona ASI a sud-ovest di Caserta e polo tessile e calzaturiero tra Aversa e l'hinterland napoletano) e la crescita del tessuto urbano abbiano determinato una sostanziale riduzione della superficie agricola.

La fascia costiera, che si estende dal lago Patria al fiume Volturno, ha subito dal dopoguerra un fenomeno di intensa urbanizzazione e, in qualche caso, presenta fenomeni di avanzato degrado. Il terreno dei Campi Flegrei, dal greco Phlegraios che significa ardente, è eccezionalmente fertile e coperto da una lussureggiante vegetazione (specialmente castagni e viti); le rocce vulcaniche dei Campi Flegrei sono state oggetto di sfruttamento per l'edilizia già dall'età greca, e poi ancora più sistematicamente in quella romana con l'utilizzo del tufo giallo.

L'area flegrea è stata nel passato oggetto di una serie di attività industriali (Olivetti, Pirelli, Italsider ed Alenia), la maggior parte delle quali risultano ad oggi completamente dismesse, che hanno costruito i propri stabilimenti sul litorale fra Bagnoli e Bacoli per garantirsi un comodo accesso alle tratte marittime, modificando in profondità sia l'assetto urbanistico dell'area sia la situazione socio-economica. Nel 1865 l'Armstrong si insediò sul mare, occupando ampia parte della costa che si estende fra Pozzuoli e Lucrino; seguì nel 1907 l'insediamento Ilva, divenuta poi Italsider, che occupò l'intera baia di Coroglio; negli anni immediatamente successivi, alla fine della seconda guerra mondiale, gli insediamenti continuarono con la ricostruzione dei capannoni dell'ex Silurificio di Baia, distrutto nel corso della ritirata tedesca e che, ristrutturato, accoglie oggi la Microlambda sulle sponde del Lago Fusaro; fra la fine degli anni cinquanta e l'inizio degli anni sessanta, sul litorale di Arco Felice, sempre sul tratto di costa compreso fra Pozzuoli e Baia, venne costruito lo stabilimento Pirelli, che produceva cavi elettrici sottomarini.

### *3.2.2 Inquadramento geologico ed idrogeologico*

Il territorio del "Litorale Domitio Flegreo e dell'Agro Aversano" presenta aspetti morfologici alquanto diversificati, passando da contesti di tipo rivierasco con morfologia pianeggiante a nord ad una litoranea caratterizzata da movimenti morfologici diversi al margine sud del sito; nella porzione interna si annoverano ampie aree pianeggianti (Campania Felix), mentre nelle aree ad oriente si rinvencono morfologie pedocollinari e collinari. Gli eventi che hanno determina-

to l'attuale configurazione geologica, strutturale e geomorfologica del territorio condizionano anche la circolazione delle acque superficiali e sotterranee, infatti il SIN è delimitato a nord-ovest dai rilievi carbonatici dei Monti Aurunci, a nord dai Monti di Caserta, a nord-est di Avella e a sud dai Monti Lattari, ed è colmato da potenti coltri di materiali alluvionali dei fiumi Volturno e Garigliano e dai depositi vulcanici del Roccamonfina, dei Campi Flegrei e del Vesuvio.

La parte centrale del SIN è caratterizzata dalla piana campana, che si sviluppa con forma rettangolare (lunga circa 150 Km ed ampia circa 50 Km), in direzione NW-SE; la parte più interna di tale piana si presenta con bordi rettilinei, delimitati da faglie dirette, che innalzano i massicci calcarei del Monte Massico a N-W, dei Monti di Caserta, di Avella e di Sarno a N-E, dei Monti Lattari a S-E., mentre verso il mare il margine di tale pianura ha un andamento molto variabile dovuto sia alla presenza della cuspide del fiume Volturno e sia agli edifici vulcanici costieri dei Campi Flegrei e del Somma Vesuvio. Geologicamente è caratterizzata, nella parte centrale, da una serie di terreni appartenenti alle alluvioni del Volturno (sedimenti limosi e sabbioso-argillosi, terreni umiferi e colmate delle bonifiche dello stesso Volturno), nell'area settentrionale si rinvengono terreni costituiti fondamentalmente dal tufo grigio campano, mentre in quella meridionale tufi e lapilli appartenenti alle fasi eruttive dei Campi Flegrei ed all'attività vulcanica di centri eruttivi attualmente sepolti sotto la piana (vulcano Parete e vulcano Pre-Somma). Tali sedimenti poggiano su un substrato appartenente alla piattaforma carbonatica appenninica ribassata per faglie a seguito della fase tettonica distensiva; una ricostruzione stratigrafica di massima di tali depositi può essere vista come un'alternanza di vulcanoclastiti ed alluvioni con spessori relativi anche molto variabili da una zona all'altra, fino a profondità che generalmente superano i 100 metri, sotto le quali si rinviene il substrato calcareo.

L'idrografia superficiale del sito può suddividersi in due bacini principali, quello del Volturno e l'altro rappresentato dal canale di bonifica dei Regi-Lagni (anticamente fiume Clanio che, discendendo dai monti di Avella, sfociava nell'attuale Lago Patria).

Il sottosuolo della piana è sede di un'importante falda idrica profonda, utilizzata mediante pozzi per usi irrigui, industriali, civili e, talora, per uso potabile.

L'acquifero principale, la cui base si trova a circa 100-150 metri al di sotto del piano campagna, è rappresentato dai depositi sedimentari o piroclastici sciolti, con granulometria da media a media-grossolana, sottostanti l'ignimbrite campana che, in funzione dello spessore e delle caratteristiche strutturali e tessiturali (grado di litificazione, granulometrica, presenza e concentrazione di scorie), svolge la funzione di corpo confinante o semiconfinante. Al di sopra di questi livelli poco permeabili e fino al piano campagna, sono talora presenti spessori ridotti (dell'ordine delle decine di metri) di materiali sciolti, anch'essi sede di falde di

tipo freatiche, di importanza minore rispetto a quella profonda, per le quali l'alimentazione è quasi esclusivamente meteorica.

L'area costiera del sito si presenta bassa, sabbiosa e raramente ciottolosa; verso l'interno presenta vari ordini di cordoni dunari, generalmente antropizzati, a cui seguono vaste aree acquitrinose. Le depressioni tra le dune sono spesso ricoperte da depositi sabbioso-limosi e suoli umiferi su cui si impiantarono la pineta e la macchia mediterranea, oggi quasi del tutto scomparsa. A seguito dello sbarramento delle dune del cordone litoraneo, si è formato il Lago di Patria, grande bacino di origine vulcanica situato ai confini tra le province di Caserta e Napoli. I laghi Fusaro, Lucrino e Averno rappresentano invece gli specchi d'acqua antistanti il litorale Flegreo: il Fusaro è una palude salmastra di forma semicircolare, posta a 40 cm dal livello del mare, il cui elemento di separazione è una bassa duna sabbiosa, il Lucrino è un relitto di una laguna costiera, mentre l'Averno è un esempio tipico di cratere-lago.

### *3.2.3 La subperimetrazione*

L'articolo 4 del D.M. 10 gennaio 2000 prevedeva che il Commissario Delegato - Presidente della Regione Campania individuasse, all'interno del perimetro provvisorio del SIN, i siti potenzialmente inquinati ai sensi del D.M. 16 maggio 1989, attuativo della Legge n. 441 del 1987, così come modificato dall'articolo 9 ter della Legge n. 475 del 1988 e integrato dall'articolo 17, comma 1 bis del D.Lgs. n. 22 del 1997. Tale previsione è giustificata dalla vastità dell'area perimetrata ed ha lo scopo di identificare, all'interno di un perimetro provvisorio molto esteso, soltanto i siti che possono essere definiti potenzialmente inquinati, escludendo così vaste porzioni di territorio dall'obbligo di procedere alla caratterizzazione. In adempimento del citato articolo 4, il Commissario di Governo per l'Emergenza Bonifiche e Tutela delle Acque nella Regione Campania, a valere sui fondi di cui alla Misura 1.8 del POR Campania 2000-2006, ha conferito ad ARPAC, nella sua qualità di Ente Strumentale della Regione Campania, l'incarico di procedere alla subperimetrazione del SIN "Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano".

L'intervento si è articolato in due fasi successive: la prima nel 2005, che ha portato al completamento della subperimetrazione dei primi 60 comuni, la seconda nel 2006 a seguito dell'entrata in vigore del D.M. 31 gennaio 2006, che ha completato l'intervento precedente con la subperimetrazione degli ulteriori 16 comuni; per il solo comune di Acerra la subperimetrazione è stata effettuata dalla Società Sviluppo Italia Area Produttive, sempre su incarico del Commissario Delegato.

In conformità alle previsioni dei diversi decreti di perimetrazione provvisoria, l'intervento di subperimetrazione è consistito nell'individuazione, all'interno del SIN, dei siti potenzialmente inquinati ai sensi del D.M. 16 maggio 1989 - Allegato

A “Linee guida per la predisposizione dei Piani Regionali di Bonifica di aree contaminate” e dell’articolo 17, comma 1 bis, del D.Lgs. n. 22 del 1997, che hanno rappresentato il principale riferimento tecnico-normativo per la scelta delle aree da inserire. I criteri e le modalità operative per la realizzazione dell’intervento sono stati oggetto di un apposito Programma Operativo, predisposto da ARPAC ed approvato dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in Conferenza di Servizi.

Operativamente si è proceduto, in via preliminare, alla ricognizione dei dati esistenti, facendo riferimento sia a quelli già disponibili presso ARPAC sia a quelli in possesso di altri Enti ed Istituzioni; tali dati, con l’ausilio dei tecnici dei vari comuni, sono stati verificati ed aggiornati tramite approfondimenti documentali e sopralluoghi in situ. Al termine del lavoro i dati sono stati implementati in un Sistema Informativo Territoriale, che ha consentito di acquisire, gestire ed elaborare le informazioni recepite in un apposito database georeferenziato nel sistema di riferimento UTM WGS 84 con successiva restituzione cartografica.

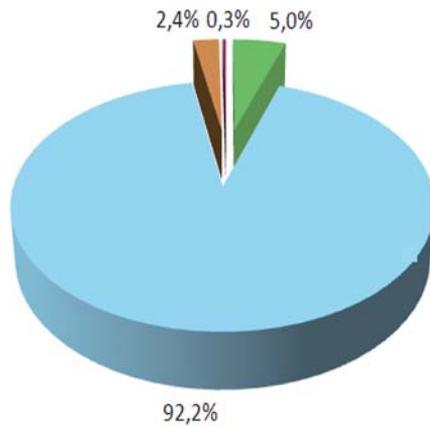
In particolare, ai fini della subperimetrazione, le aree potenzialmente inquinate sono state raggruppate nelle seguenti tipologie:

- *Aree interessate da attività produttive con cicli di produzione che generano rifiuti pericolosi* - siti, interni e/o esterni alle Aree di Sviluppo Industriali (ASI), interessati dalla presenza di attività produttive che generano rifiuti pericolosi o che utilizzano materie prime pericolose, di cui all’ Allegato 1 al D.M. 16 maggio 1989 e s.m.i., comprese quelle indicate dall’articolo 16 del D.M. n. 471 del 1999 come “aree interne ai luoghi di produzione dei rifiuti”
- *Aree interessate da attività produttive dismesse* - aree dismesse o sotto-utilizzate, per le quali il recupero è ostacolato da una situazione potenziale di inquinamento. Sebbene degradate e con conseguente impatto sulle matrici ambientali e sugli insediamenti circostanti, sono in genere aree già dotate di opere di urbanizzazione (luce, acqua, gas, rete fognaria etc.) ed ubicate in prossimità di linee e raccordi di trasporto, condizioni che ne renderebbero particolarmente vantaggioso il riutilizzo o la trasformazione d’uso. Nel documento di subperimetrazione sono state inserite sia quelle aree attualmente non più utilizzate, che spesso versano in condizioni di estremo degrado, sia quelle aree che sono state già in parte o in toto riconvertite ad altri usi, diversi da quelli industriali, ma sulle quali non risultano essere stati eseguiti interventi di caratterizzazione e risanamento
- *Aree interessate dalla presenza di aziende a rischio di incidente rilevante* - siti suscettibili di causare incidenti rilevanti ai sensi dell’articolo 15, comma 4, del D.Lgs. n. 334 del 17 agosto 1999 e s.m.i.

- *Aree interessate da operazioni di adduzione e stoccaggio di idrocarburi, così come da gassificazione di combustibili solidi* - siti interessati dalla presenza di serbatoi di stoccaggio di idrocarburi, quali punti vendita carburante al dettaglio (distributori di carburante) ed esercizi di vendita all'ingrosso di idrocarburi
- *Aree interessate da attività di trattamento/recupero rifiuti* - impianti relativi al trattamento RSU (CDR, stoccaggi ecoballe, produzione compost, etc.), impianti di depurazione, autodemolitori, trattamento inerti, recupero materiale (metallico, plastica, vetro, etc.)
- *Aree oggetto di sversamenti accidentali*
- *Aree interessate da attività minerarie dismesse* - si tratta principalmente di cave abbandonate per le quali vi è il sospetto o la certezza che nel tempo si siano verificati riempimenti illeciti di rifiuti
- *Aree interessate da presenza di rifiuti* - distinte in siti interessati da abbandono incontrollato di rifiuti riconducibili alle procedure di cui all'articolo 192 del D.Lgs. n. 152 del 2006 e s.m.i. (ex articolo 14 del D.Lgs. n. 22 del 1997), discariche comunali esercitate precedentemente all'entrata in vigore del DPR n. 915 del 1982, discariche comunali adeguate strutturalmente e gestite ai sensi del DPR n. 915 del 1982, discariche consortili, discariche private e siti di stoccaggio provvisorio di RRSSUU ai sensi dell'articolo 191 del D.Lgs. n. 152 del 2006 e s.m.i. (ex articolo 13 del D.Lgs. n. 22 del 1997)
- *Aree interessate da spandimento non autorizzato di fanghi e residui speciali tossici o nocivi*
- *Aree oggetto di contaminazione passiva causata da ricaduta atmosferica di inquinanti e da ruscellamento di acque contaminate.*

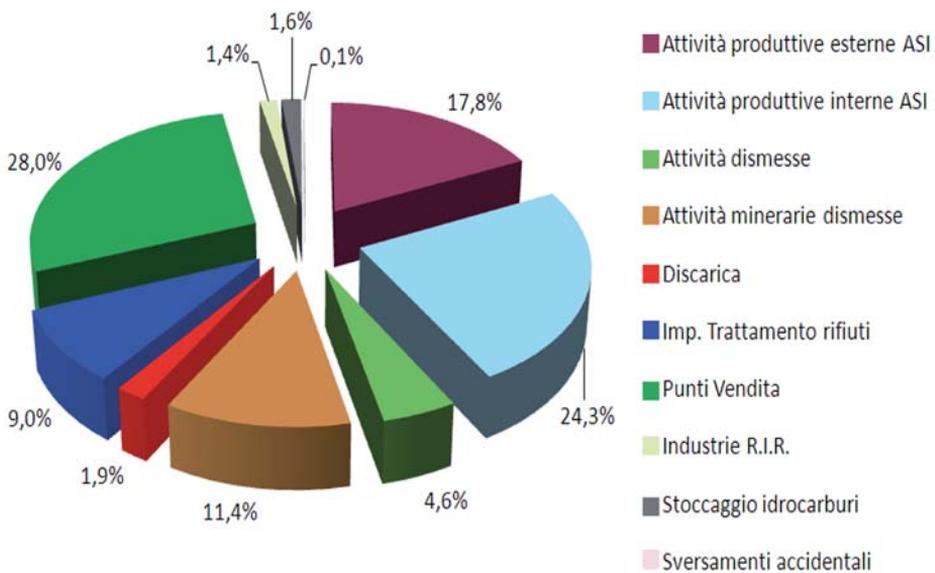
Nelle figure 3.14 e 3.15 si riportano i grafici descrittivi delle risultanze ottenute dalle attività di subperimetrazione, rappresentative sia dei primi 60 comuni e sia dei successivi 16 comuni, condotte rispettivamente negli anni 2005 e 2007.

A titolo di esempio, nella figura 3.16, si riporta il risultato finale delle attività di subperimetrazione svolte per il solo comune di Tufino (NA).

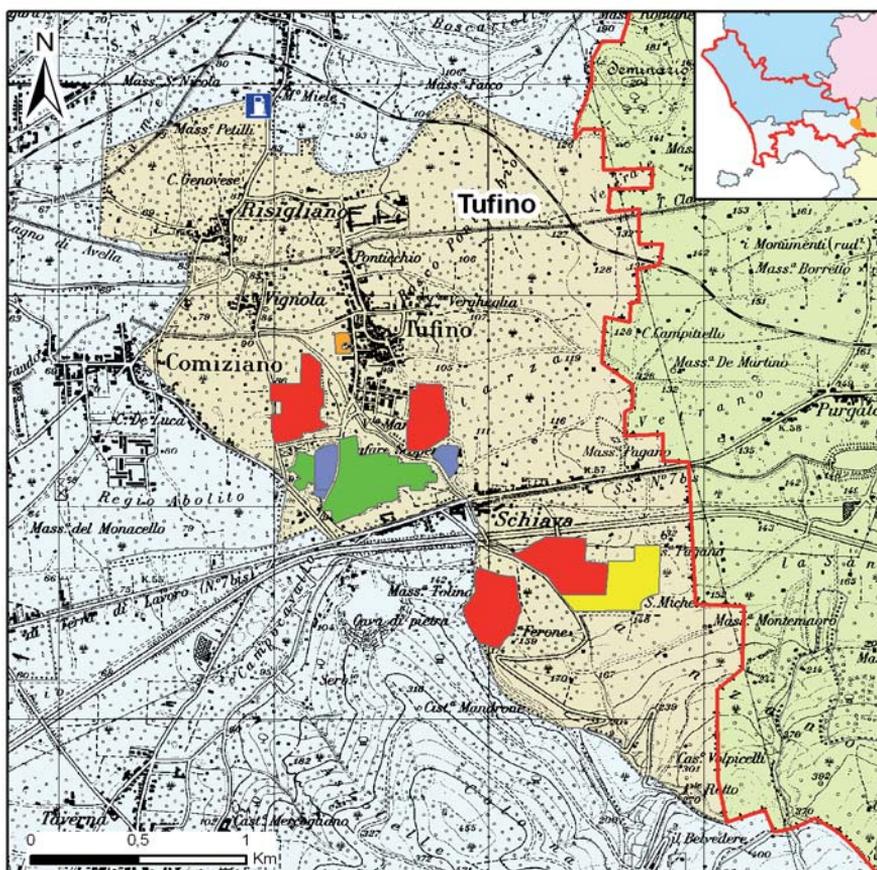


- Abbandono incontrollato di rifiuti in aree acquatiche
- Abbandono incontrollato di rifiuti al suolo
- Deposito temporaneo di rifiuti
- Spandimento di fanghi

**Figura 3.14 - Siti potenzialmente inquinati da abbandono di rifiuti**



**Figura 3.15 - Siti potenzialmente inquinati**



### Legenda

-  PUNTI VENDITA CARBURANTI
-  AREE INQUINATE DA DIOSSINA
-  DISCARICHE
-  CAVE DISMESSE E/O ABBANDONATE
-  ATTIVITA' DISMESSA
-  ATTIVITA' PRODUTTIVA
-  IMPIANTO TRATTAMENTO RIFIUTI
-  INDUSTRIE R.I.R.
-  STOCCAGGIO IDROCARBURI

 Sito d'Interesse Nazionale "Litorale Domitio Flegreo e Agro Aversano"

 Comune di Tufino

 Limiti amministrativi comunali

#### Limiti amministrativi provinciali

-  Avellino
-  Benevento
-  Caserta
-  Napoli
-  Salerno

Figura 3.16 - Subperimetrazione dei siti potenzialmente inquinati nel comune di Tufino

### 3.2.4 Attuazione degli interventi

Nell'ambito dei Progetti inseriti tra gli interventi di cui all'Asse I - Misura 1.8 del POR Campania 2000-2006 per il Sito di Interesse Nazionale "Litorale Domizio Flegreo ed Agro Aversano", ARPAC sta completando gli interventi di caratterizzazione delle seguenti aree:

- Località Sacchi - Marcianise (CE) (Scheda n. 3.19)
- Ex Mattatoio comunale - San Nicola La Strada (CE) (Scheda n. 3.20)
- Ex Mattatoio comunale - Santa Maria Capua Vetere (CE)
- Ex Mattatoio comunale - Pozzuoli (NA) (Scheda n. 3.21)
- Ex Mattatoio comunale - Villaricca (CE) (Scheda n. 3.22)
- Ex Mattatoio comunale - Melito di Napoli (NA) (Scheda n. 3.23)
- Località Sant'Antonio - Santa Maria La Fossa (CE)
- Ex Discarica comunale - Falciano del Massico (CE)
- Ex Discarica comunale - Cellole (CE).

Per l'area in Località Sacchi - Marcianise (CE) e per gli ex Mattatoi Comunali di San Nicola La Strada, Pozzuoli, Villaricca e Melito sono già disponibili i risultati riportati nelle schede riepilogative n. 3.19, n. 3.20, n. 3.21, n. 3.22, n. 3.23.

Gli analiti ricercati nell'area indagata sono elencati nella tabella 3.4.

SUOLI	ACQUE SOTTERRANEE
<b>Composti inorganici</b> <i>Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo Totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco</i>	<b>Metalli</b> <i>Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo Totale, Cromo VI, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Tallio, Zinco, Fluoruri, Nitriti, Solfati, Cloruri, Nitrati, Ammoniaca</i>
<b>Composti Organici Aromatici</b> <i>Benzene, Etilbenzene, Toluene, Xilene, Stirene, Sommatoria BTEX</i>	<b>Composti Organici Aromatici</b> <i>Benzene, Etilbenzene, Toluene, Paraxilene, Stirene</i>
<b>Aromatici policiclici</b> <i>Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indenopirene, Pirene, Sommatoria IPA</i>	<b>Aromatici policiclici</b> <i>Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Pirene, Sommatoria</i>

(segue)

SUOLI	ACQUE SOTTERRANEE
<b>Alifatici clorurati cancerogeni</b> <i>Clorometano, Diclorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2-Tricloroetano, Tricloroetilene, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano, Tetracloroetilene</i>	<b>Alifatici clorurati cancerogeni</b> <i>Clorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2-Tricloroetano, Tricloroetilene, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene, Sommatoria</i>
<b>Alifatici clorurati non cancerogeni</b> <i>1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,1,1-Tricloroetano</i>	<b>Alifatici clorurati non cancerogeni</b> <i>1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene</i>
<b>Alifatici alogenati cancerogeni</b> <i>Tribromometano, 1,2-Dibromometano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano</i>	<b>Alifatici alogenati cancerogeni</b> <i>Tribromometano, 1,2-Dibromometano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano</i>
<b>Clorobenzeni</b> <i>Monoclorobenzene, 1,2-Diclorobenzene, 1,4-Diclorobenzene, 1,2,4-Triclorobenzene, Pentaclorobenzene, Esaclorobenzene</i>	<b>Clorobenzeni</b> <i>Monoclorobenzene, 1,2-Diclorobenzene, 1,4-Diclorobenzene, 1,2,4-Triclorobenzene, 1,2,4,5-Tetraclorobenzene, Pentaclorobenzene, Esaclorobenzene</i>
<b>Fenoli non clorurati</b> <i>Metilfenolo (o-, m-, p-), Fenolo</i>	<b>Fenoli e clorofenoli</b> <i>2-Clorofenolo, 2,4-Diclorofenolo, 2,4,6-Triclorofenolo, Pentaclorofenolo</i>
<b>Fenoli clorurati</b> <i>2-Clorofenolo, 2,4-Diclorofenolo, 2,4,6-Triclorofenolo, Pentaclorofenolo</i>	
<b>Fitofarmaci</b> <i>Alaclor, Aldrin, Atrazina, <math>\alpha</math>-esacloroetano, <math>\beta</math>-esacloroetano, <math>\gamma</math>-esacloroetano, Clordano, DDD, DDT, DDE, Dieldrin, Endrin</i>	<b>Fitofarmaci</b> <i>Alaclor, Aldrin, Atrazina, <math>\alpha</math>-esacloroetano, <math>\beta</math>-esacloroetano, <math>\gamma</math>-esacloroetano, Clordano, DDD, DDT, DDE, Dieldrin, Endrin, Sommatoria</i>
<b>Diossine e Furani</b>	<b>PCB</b>
<b>PCB</b>	
<b>Idrocarburi</b> <i>Leggeri (<math>C \leq 2</math>), Pesanti (<math>C &gt; 12</math>)</i>	<b>Idrocarburi totali</b> <i>n-esano</i>
<b>Altre sostanze</b> <i>Amianto (totale), Piombo tetraetile</i>	<b>Altre sostanze</b> <i>MTBE, Piombo tetraetile</i>
<b>Tabella 3.4 - Elenco degli analiti ricercati</b>	

## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "LITORALE DOMITIO FLEGREO ED AGRO AVERSANO"

DENOMINAZIONE "LOCALITÀ SACCHI" - Sup. 8.000 mq - coord. geogr. X: 440400 Y: 4541235

COMUNE MARCIANISE (CE)

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	2	3	6	Tabella 3.4
	4	20	12	
	3 Esterni al sito	3	9	
Acque	4	10	4	Tabella 3.4
Top-soil	3	0 - 0,15	6	Amianto - Diossine - Furani - Fitofarmaci
	1 Esterno al sito	0 - 0,15	1	

## ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 27 campioni di suolo (di cui n. 18 interni al sito e n. 9 esterni), n. 41 di acque di falda e n. 4 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs. n. 152/06 – Colonna A Tab.1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	(**) Berillio (2 mg/Kg)	88,9	2,2 - 10 mg/Kg	(*) BTEX totali (1 mg/Kg)	3,7	2 mg/Kg
	(**) Stagno (1 mg/Kg)	96,3	1,3 - 18 mg/Kg	(*) Diclorometano (0,1 mg/Kg)	3,7	0,17 mg/Kg
	(*) Toluene (0,5 mg/Kg)	3,7	0,9 mg/Kg			
(*) Superamenti riscontrati solo nei campioni prelevati dai carotaggi esterni al sito (**) Superamenti riscontrati in tutti i campioni prelevati sia dai carotaggi interni sia da quelli esterni al sito Le percentuali dei superamenti sono riferite alla totalità dei campioni, sia essi interni sia esterni al sito.						
Acque	Manganese (50 µg/l)	75	70 - 490 µg/l			
	In tutti i piezometri si registrano elevate concentrazioni di Cloruri (46.800 – 80.700 µg/l) e Nitrati (40.700 – 47.600 µg/l)					
Top Soil	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di top-soil risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					

**DATI IDENTIFICATIVI**

**SIN "LITORALE DOMITIO FLEGREO ED AGRO AVERSAANO"**  
**DENOMINAZIONE "EX MATTATOIO COMUNALE" - Sup. 2.450 mq - coord. geogr. X: 444628 Y: 4545062**  
**COMUNE SAN NICOLA LA STRADA (CE)**

**UBICAZIONE SITO**



**ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE**

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	5	10	25	Tabella 3.4
Acque	2	40	2	Tabella 3.4
Top-soil	1	0 - 0,20	1	PCB - Amianto - Diossine - Furani

**ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE**

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n.25 campioni di suolo, n.2 di acque di falda e n.1 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs.152/06 – Colonna A Tab.1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Sommatoria PCDD-PCDF (10 I-TEQ ng/Kg ss)	100	12 - 67 I-TEQ ng/Kg ss			
	sul 50% campioni superficiali (0-1m) sono stati ricercati PCDD e PCDF					
Acque	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di acque risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					
Top Soil	Sommatoria PCDD-PCDF (10 I-TEQ ng/Kg ss)	100	15 I-TEQ ng/Kg ss			

## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "LITORALE DOMITIO FLEGREO ED AGRO AVERSANO"

DENOMINAZIONE "EX MATTATIO COMUNALE" - Sup. 7.000 mq - coord. geogr. X: 424968 Y: 4521073  
COMUNE POZZUOLI (NA)

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	6	10	30	Tabella 3.4
Acque	2	40	-	Tabella 3.4
Top-soil	4	0 - 0,10	4	PCB - Amianto - Diossine - Furani

## ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche effettuate sui n.30 campioni di suolo e n.4 di top-soil risultano sempre al di sotto dei valori limite imposti dal D.Lgs.152/06 – Colonna B Tab.1 per i suoli.

Per le acque di falda non sono state eseguite analisi di laboratorio in quanto, durante le attività di perforazione, non è stata intercettata la falda acquifera.

**DATI IDENTIFICATIVI**

**SIN "LITORALE DOMITIO FLEGREO ED AGRO AVERSANO"**  
**DENOMINAZIONE "EX MATTATIO COMUNALE" - Sup. 5.000 mq - coord. geogr. X: 430662 Y: 4529775**  
**COMUNE VILLARICCA (NA)**

**UBICAZIONE SITO**



**ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE**

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	5	10	25	Tabella 3.4
Acque	2	95	-	Tabella 3.4
Top-soil	3	0 - 0,10	3	PCB - Amianto - Diossine - Furani

**ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE**

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n.25 campioni di suolo e n.3 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs.152/06 – Colonna A Tab.1 per i suoli, risultano i seguenti superamenti:

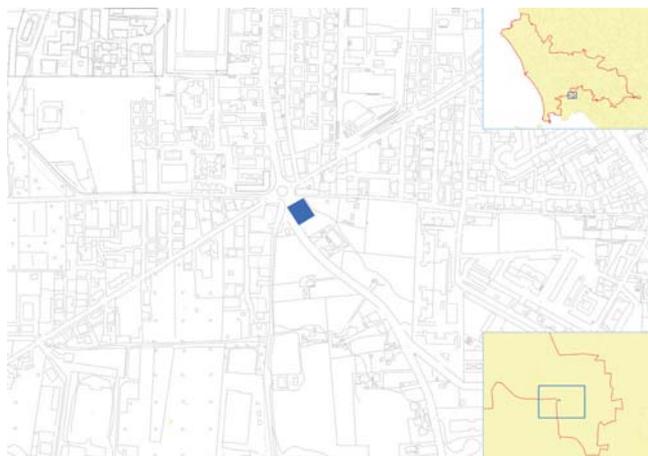
	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Zinco (150 mg/Kg)	8,0	167 - 240 mg/Kg	Idrocarburi pesanti C>12 (50 mg/Kg)	36,0	67 - 280 mg/Kg
Acque	Per le acque di falda non sono state eseguite analisi di laboratorio in quanto, durante le attività di perforazione, non è stata raggiunta la falda acquifera.					
Top Soil	Sommatoria PCDD-PCDF (10 I-TEQ ng/Kg ss)	66,7	14 I-TEQ ng/Kg ss			

## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "LITORALE DOMITIO FLEGREO ED AGRO AVERSAO"

DENOMINAZIONE "EX MATTATOIO COMUNALE" - Sup 1.200 mq - coord. geogr. X: 434804 Y: 4529940  
COMUNE MELITO (NA)

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	4	10	20	Tabella 3.4
Acque	2	75	-	Tabella 3.4
Top-soil	2	0 - 0,20	2	PCB - Amianto - Diossine - Furani

## ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n.20 campioni di suolo, n.1 di acque di falda e n.2 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs.152/06 – Colonna A Tab.1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

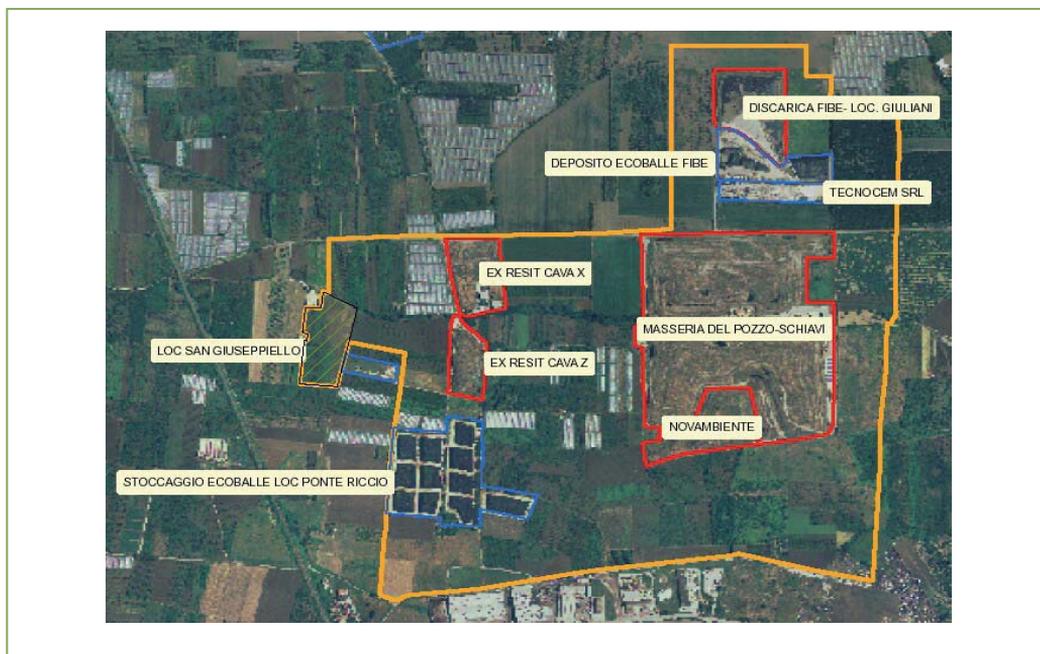
	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Benzene (0.1 mg/Kg)	5,0	0,23 mg/Kg	Idrocarburi pesanti C>12 (50 mg/Kg)	5,0	174 mg/Kg
	Diclorometano (0.1 mg/Kg)	5,0	2.44 mg/Kg			
Acque	Manganese (50 µg/l)	100,0	4.340 µg/l			
Top Soil	Sommatoria PCDD-PCDF (10 I-TEQ ng/Kg ss)	100,0	65 - 170 I-TEQ ng/Kg ss			

## Area Masseria del Pozzo-Schiavi

In aggiunta a quelli sopra descritti, su richiesta del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nel maggio 2008 ARPAC ha proceduto alla predisposizione del Piano di Caratterizzazione dell'Area di Masseria del Pozzo nel comune di Giugliano.

Si tratta di un primo interessante approccio al problema degli interventi di caratterizzazione e di bonifica in una chiave sistemica e non puntuale: l'area oggetto del Piano, riportata in figura 3.17, è un'area vasta e ricopre una porzione di 210 ha del comune di Giugliano che, per le passività ambientali che negli anni si sono venute a creare, a causa della presenza contemporanea di più siti di discarica, di aree di stoccaggio di ecoballe, di aree oggetto di spandimento illecito di fanghi depurazione e di aree che, sottoposte ad indagini geofisiche, hanno esibito una serie di anomalie, necessita di accertamenti d'insieme, che al di là del perimetro dei singoli siti interessati, consentano di ricavare un quadro generale sullo stato di compromissione delle matrici ambientali, al fine di progettare gli interventi più idonei di messa in sicurezza e/o bonifica.

Nella predisposizione del piano si è tenuto conto, laddove esistenti, delle indagini già previste nei Piani di Caratterizzazione presentati da alcuni soggetti obbligati ricadenti nell'area, che sono state opportunamente integrate con i necessari accertamenti complementari.



**Figura 3.17** - Area di Masseria del Pozzo, comune di Giugliano

Di seguito si riporta una breve descrizione di ciascun sito interno all'area perimetrata.

### **Discarica consortile "Masseria del Pozzo-Schiavi"**

Trattasi di una discarica controllata di rifiuti solidi urbani indifferenziati di proprietà del Comune di Giugliano in Campania, ubicata in località Masseria del Pozzo, e posizionata all'interno di una ex cava di pozzolana. L'attività di sversamento è cominciata tra il 1995 ed il 1996, dapprima nella cava denominata "Schiavi", successivamente in "Masseria del Pozzo" ed in ordine cronologico si sono avuti i seguenti ampliamenti: "Ampliamento Masseria del Pozzo", "Elevazione Masseria del Pozzo", "Elevazione Schiavi", "Elevazione Ampliamento Masseria del Pozzo" e "Collegamento Ampliamento Masseria del Pozzo e Schiavi". Le attività di abbancamento delle discariche sono poi terminate nel 2002; attualmente la discarica è gestita dal Consorzio di Bacino NA1 mentre la Gesen S.p.A. gestisce la captazione e l'utilizzo del biogas.

### **Discarica privata "Novambiente S.r.l."**

Trattasi di una discarica controllata di I categoria parzialmente in cava e parzialmente in rilevato con un'altezza massima dal piano campagna di circa 17,70 metri, mentre in media di circa 6,60 metri. Il rilevato, che presenta un andamento a scarpata con ampie gradinate, così realizzato per conferire all'intera massa maggiore stabilità, è composto da Rifiuti Solidi Urbani e Speciali Assimilabili agli Urbani ammassati ed interrati a strati sovrapposti; esso appare come una collinetta a forma di "elle" che presenta pendenze diversificate sui lati, contrariamente alla parte sommitale in cui l'andamento è omogeneamente pianeggiante.

### **Discarica consortile "ex Resit"**

Trattasi di un impianto autorizzato dal 1988 per l'attività di smaltimento dei rifiuti Rifiuti Solidi Urbani ed assimilabili nonché dei rifiuti speciali industriali. Tale impianto è costituito da due aree prospicienti; la prima denominata cava "X", di superficie pari a circa 35.000 mq, è caratterizzata da tre aree: due posizionate a sud che accolgono le discariche di 1° e 2° categoria e una denominata "ex discarica 1978". La seconda denominata cava "Z", di superficie pari a circa 23.500 mq, è una discarica di categoria 2b.

### **Discarica "Fibe S.p.A."**

Il sito di conferimento, ubicato nell'angolo nord-occidentale dell'area in esame in località Giuliani, è rappresentato da un'ex cava di pozzolana denominata "Cava Giuliani" successivamente riempita con sovalli solidi e frazione organica stabilizzata proveniente dal limitrofo impianto di produzione CDR. Nell'area in

esame è presente un sito di stoccaggio ecoballe di superficie pari a circa 8.500 mq.

### **Stoccaggio ecoballe in località Ponte Riccio**

Il sito, ubicato nell'angolo sud-ovest dell'area d'indagine, si estende su di una superficie di 88.000 mq ed è attrezzato per 55.000 mq da n. 11 piazzole di stoccaggio ecoballe, realizzate con soletta e cordolo in calcestruzzo impermeabilizzati con manto in HDPE; le ecoballe, disposte a pila in rilevato, si presentano completamente ricoperte con telo impermeabile in HDPE.

### **Area con significative anomalie elettromagnetiche**

Aree limitrofe alla discarica "Masseria dal Pozzo" di Giugliano (NA) per le quali sono state eseguite nel 2006-2007, dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), indagini geofisiche magnetometriche, al fine di individuare eventuali interramenti di fusti metallici o comunque rifiuti contenenti materiali ferrosi. Le indagini hanno evidenziato numerose anomalie magnetiche attribuibili alla presenza di materiali ferromagnetici nel sottosuolo; in particolare le anomalie, molto intense ed estese, sono state individuate in corrispondenza del piazzale adiacente l'impianto fotovoltaico e di un vecchio fosso, oggi non più visibile, denominato "Cellariello" e presente nell'area a sud della discarica in esame.

### **Area oggetto di spandimento fanghi non autorizzato**

Trattasi di un fondo agricolo di circa 23.000 mq, ubicato in località San Giuseppe ed esteso tra il complesso di discarica "ex Resit" (a ovest) e la linea ferroviaria (a est). L'area in questione è stata sottoposta a sequestro cautelativo, a cui ha fatto seguito l'Ordinanza del Commissario Prefettizio del comune di Giugliano, che ha disposto ai proprietari la rimozione dei rifiuti depositati nell'area e la bonifica dei fondi utilizzati per l'illecita attività di occultamento fanghi.

### **Terreni agricoli**

Le rimanenti aree sono costituite da terreni agricoli a coltivazione eterogenea: dai cereali (mais da granella) alla frutticoltura intensiva (albicocchi, peschi e susini), dalle colture protette alla pioppicoltura.

Il Piano, che sarà eseguito dai soggetti obbligati per le aree di competenza e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare per le altre aree, ovvero in danno in caso di inadempienza dei soggetti obbligati, prevede dapprima l'esecuzione delle indagini indirette (tramite metodologie di rilievo dall'alto: termografia elitrasportata e metodologie di rilievo "da terra": tomografia geoelettrica e prospezioni elettromagnetiche), riportate nella tabella 3.5, finalizzate all'acquisizione delle informazioni necessarie ad affinare e rendere

attuabile la strategia di caratterizzazione prevista; successivamente indagini dirette, riportate in tabella 3.6, mirate al prelievo e all'analisi di campioni di suolo, di acque di falda, di percolato e rifiuti al fine di determinare le caratteristiche fisico-chimiche delle matrici ambientali ed individuare aree a maggiore criticità su cui potrebbe essere necessario procedere, successivamente, con interventi di messa in sicurezza di emergenza e/o di eventuale bonifica.

AREA INTERESSATA	TIPOLOGIA	QUANTITÀ
Area vasta	Telerilevamento aereo	minimo 2 ricognizioni aeree
Aree agricole interessate da eventuali anomalie da telerilevamento	Tomografia geoelettrica	in quantità sufficiente a ricoprire le zone d'interesse
	Prospezioni elettromagnetiche	
Discarica "ex Resit"	Tomografia geoelettrica	circa 1.900 m. di stendimenti
	Prospezioni elettromagnetiche	in quantità sufficiente a ricoprire le zone d'interesse
Discarica "Masseria del Pozzo -Schiavi"	Tomografia geoelettrica	53 x 100-250 m
	Prospezioni elettromagnetiche	in quantità sufficiente a ricoprire le zone d'interesse
Discarica Novambiente S.r.l.	Tomografia geoelettrica	circa 800 m. di stendimenti
	Prospezioni elettromagnetiche	in quantità sufficiente a ricoprire le zone d'interesse
Discarica Fibe S.p.A. località Giuliani	Tomografia geoelettrica	circa 1.500 m. di stendimenti
	Prospezioni elettromagnetiche	in quantità sufficiente a ricoprire le zone d'interesse
<b>Tabella 3.5 - Indagini indirette</b>		

MATRICE	INDAGINE		PROFONDITÀ (m)	CAMPIONI (n.)
	Tipologia	n.		
Suoli	Carotaggi	26	10	78
		21	50	
		21	60	
		3	80	
	Trincee esplorative	30	-	30
	<b>TOTALE CAMPIONI SUOLO</b>			<b>378</b>
	<b>TOTALE CAMPIONI TOP SOIL</b>			<b>14</b>
Acque	Piezometri	21	60	48
		3	80	
	<b>TOTALE CAMPIONI</b>			<b>48</b>
Rifiuti	Carotaggi	5	25	25
	<b>TOTALE CAMPIONI</b>			<b>25</b>
Percolato	-	-	-	10
	<b>TOTALE CAMPIONI</b>			<b>10</b>

**Tabella 3.6 - Indagini dirette**

Gli analiti ricercati nell'area indagata sono elencati nelle tabelle 3.7, 3.8, 3.9 e 3.10.

Composti inorganici	<i>Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco, Fluoruri, Cianuri (liberi)</i>
Composti Organici Aromatici	<i>Benzene, Etilbenzene, Toluene, Xilene, Stirene</i>
Aromatici policiclici	<i>Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indenopirene, Pirene</i>
Alifatici alogenati cancerogeni	<i>Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodichlorometano</i>
Alifatici clorurati cancerogeni	<i>Clorometano, Dichlorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene</i>

(segue)

Alifatici clorurati non cancerogeni	<i>1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,1,1-Tricloroetano, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2 Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano</i>
Ammine Aromatiche*	<i>Anilina, o-Anisidina, m,p-Anisidina, Difenilamina, p-Toluidina.</i>
Clorobenzeni*	<i>Monoclorobenzene, 1,2-Diclorobenzene, 1,4-Diclorobenzene, 1,2,4-Triclorobenzene, 1,2,4,5-Tetraclorobenzene, Pentaclorobenzene, Esaclorobenzene</i>
Fenoli e clorofenoli*	<i>Metilfenolo (o-, m-, p-), Fenolo, 2-clorofenolo, 2,4-diclorofenolo, 2,4,6-triclorofenolo, Pentaclorofenolo</i>
Fitofarmaci**	<i>Alaclor, Aldrin, Atrazina, α-esacloroetano, β-esacloroetano, γ-esacloroetano (Lindano), Clordano, DDD, DDT, DDE, Dieldrin, Endrin</i>
Idrocarburi Totali	<i>C ≤ 12 ; C &gt; 12</i>
Altre sostanze	<i>Piombo Tetraetile, MTBE</i>
PCB	<i>Policlorobifenili</i>
Diossine e Furani	<i>Sommatoria PCDD, PCDF</i>
Amianto	
(*) Parametri aggiuntivi che saranno ricercati solo per le aree rilevate “anomale” dalle indagini eseguite dall’INGV e per l’area oggetto di spandimento fanghi non autorizzato.	
(**) Parametri aggiuntivi che saranno ricercati solo per le aree agricole.	
<b>Tabella 3.7 - Analiti da ricercare sui campioni di suolo prelevati da carotaggi e trincee</b>	

Composti inorganici	<i>Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco, Fluoruri, Cianuri (liberi)</i>
Idrocarburi Policiclici aromatici	<i>Naftaline, Acenaftilene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Benzo(a)Antracene, Crisene, Benzo(b)Fluorantene, Benzo(k)Fluorantene, Benzo(a)Pirene, Benzo(e)Pirene, Indeno(1,2,3-c,d)Pirene, Dibenzo(a,h)Antracene, Benzo(g,h,i)Perilene, Dibenzo(a,e)Pirene, Dibenzo(a,h)Pirene, Dibenzo(a,i)Pirene, Dibenzo(a,l)Pirene, IPA totali</i>
Olii minerali	<i>C<sub>≤12</sub> e C<sub>≥12</sub></i>
PCB	<i>Policlorobifenili</i>
Solventi aromatici	<i>Benzene, Toluene, Etilbenzene, Stirene, p-Xilene</i>
Alifatici alogenati cancerogeni	<i>Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano</i>
Alifatici clorurati cancerogeni	<i>Clorometano, Diclorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene</i>
Alifatici clorurati non cancerogeni	<i>1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,1,1-Tricloroetano, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2 Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano</i>
Amianto	
TOC; Prova di Lisciviazione in acqua demonizzata (D.M. 3 Agosto 2005); parametri fisici ed organolettici (Aspetto, Colore, Odore, Residuo a 105°C, Residuo a 650°C)	
<b>Tabella 3.8 - Analiti da ricercare sui campioni di rifiuto</b>	

Metalli	<i>Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo Totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Manganese, Tallio, Zinco</i>
Inquinanti Inorganici	<i>Cianuri liberi, Cloruri, Fluoruri, Solfati, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico</i>
Composti Organici Aromatici	<i>Benzene, Etilbenzene, Toluene, Xilene, Stirene</i>
Aromatici policiclici	<i>Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Pirene</i>
Alifatici alogenati cancerogeni	<i>Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano</i>
Alifatici clorurati cancerogeni	<i>Clorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene</i>
Alifatici clorurati non cancerogeni	<i>1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,2 Dicloropropano, 1,1,2 Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano</i>
Idrocarburi Totali	<i>(espresso come n-esano)</i>
Altre sostanze	<i>Piombo Tetraetile, MTBE</i>
COD, BOD <sub>5</sub> , TOC, Ca, Na, K	
<b>Tabella 3.9</b> - <i>Analiti da ricercare sui campioni di acqua</i>	

Metalli	<i>Alluminio, Argento, Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Tallio, Zinco</i>
Inquinanti inorganici	<i>Nitriti, Solfati, Fluoruri, Nitrati, Cloruri, Ammoniaca</i>
Organici aromatici	<i>Benzene, Toluene, Etilbenzene, Stirene, p-Xilene</i>
Politiclici Aromatici	<i>Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Pirene</i>
Alifatici clorurati cancerogeni	<i>Clorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene</i>
Alifatici clorurati non cancerogeni	<i>1,2-Dicloropropano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano, 1,1,2-Tricloroetano, 1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene (trans+ cis)</i>
Alifatici alogenati cancerogeni	<i>Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano</i>
Olii Minerali	<i>C<sub>&lt;12</sub> e C<sub>&gt;12</sub></i>
PCB	<i>Policlorobifenili</i>
pH; conducibilità, COD	
<b>Tabella 3.10</b> - <i>Analiti da ricercare sui campioni di percolato</i>	

### Indagini preliminari “Aree di cava”

Il concreto sospetto che nel tempo si siano verificati smaltimenti illeciti di rifiuti nelle numerose cave abbandonate o dismesse del territorio comunale di Giugliano ha fatto sì che l'ARPAC predisponesse, su richiesta del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, il Piano di “Indagini preliminari delle aree di cava del comune di Giugliano in Campania (NA)”. Le indagini previste sono funzionali all'accertamento della qualità dei suoli, delle acque sotterranee e della tipologia e quantità di eventuali materiali di riempimento, utilizzati per colmare le depressioni artificiali originatesi dalle attività estrattive (lapillo, pozzolana, piroclastici sciolti e tufo). Come evidenziato nella tabella 3.11, la superficie complessiva è pari a circa 200 ettari.

DENOMINAZIONE	SUPERFICIE (mq)	TIPOLOGIA	STATO	MATERIALE
Licola Via Domiziana	20.799	In piana costiera	Abbandonata	Sabbie
Licola Via Domiziana 2	33.925	In piana costiera	Abbandonata	Sabbie
Licola Via Domiziana 3	50.003	In piana costiera	Abbandonata	Sabbie
Licola Via Domiziana 4	9.265	In piana costiera	Abbandonata	Sabbie
S.S. Domitiana	65.803	In piana costiera	Abbandonata	Sabbie
Licola Via Domitiana 6	13.941	In piana costiera	Abbandonata	Sabbie
Licola Via Domitiana 7	30.862	In piana costiera	Abbandonata	Sabbie
Recapito Nicola	607.600	Incassata sul fondovalle	Chiusa	Pozzolana
Licola Masseria Spida	104.718	Incassata sul fondovalle	Abbandonata	Pozzolana
S. Severino Via S. Nullo	155.306	Incassata sul fondovalle	Abbandonata	Tufo giallo napoletano
Via San Nullo 1	101.912	Incassata sul fondovalle	Abbandonata	Tufo giallo napoletano
Via San Nullo 2	38.345	Incassata sul fondovalle	Abbandonata	Tufo giallo napoletano
Via San Nullo 3	22.542	Incassata sul fondovalle	Abbandonata	Tufo giallo napoletano
San Nullo	98.925	Incassata sul fondovalle	Abbandonata	Tufo giallo napoletano
Sossio Masseriola Scomunica	74.308	Incassata sul fondovalle	Chiusa	Tufo giallo napoletano
Schemonaco	62.774	Incassata sul fondovalle	Chiusa	Tufo giallo napoletano
Settecainati	22.032	Incassata sul fondovalle	Chiusa	Pozzolana
Settecainati	156.332	Incassata sul fondovalle	Attiva	Pozzolana
Settecainati	306.513	Incassata sul fondovalle	Attiva	Pozzolana
C. Riccio	11.701	Incassata sul fondovalle	Abbandonata	Pozzolana
M. Monte Schiavi	11.919	Incassata sul fondovalle	Abbandonata	Pozzolana

(segue)

DENOMINAZIONE	SUPERFICIE (mq)	TIPOLOGIA	STATO	MATERIALE
Palazzuoli	109.105	Incassata sul fondovalle	Attiva	Ignimbrite campana
ESACO Via Riparia 59	20.321	A fossa	Abbandonata	Pozzolana
Loc. Mandetto	7.500	A fossa	Abbandonata	Pozzolana

**Tabella 3.11 - Aree di cava**

Il piano d'investigazione prevede dapprima l'esecuzione delle indagini indirette (tramite metodologie di rilievo "da terra": tomografia geoelettrica e prospezioni elettromagnetiche) la cui combinazione è ritenuta ideale per affrontare il problema della individuazione preventiva di eventuale materiale interrato; successivamente indagini dirette, mirate al prelievo e all'analisi di campioni di suolo, di acque di falda e di materiale di riporto al fine di determinare le caratteristiche fisico-chimiche delle matrici ambientali. Per ciascuna delle aree oggetto di attività estrattiva ed eventuale successivo riempimento sono previsti:

- *internamente alla cava*, 1 sondaggio a carotaggio continuo per ogni 10.000 mq di superficie; l'ubicazione di detti sondaggi è tale da concentrare l'investigazione nelle aree di cava oggetto di riempimento, la profondità sarà tale da poter permettere il prelievo di campioni di materiale di riempimento e circa 5,0 m di suolo indisturbato al di sotto dell'area di riempimento
- *lungo il perimetro della cava*, sondaggi da attrezzare a piezometri di monitoraggio secondo un interasse pari a 500 m, la cui profondità sarà tale da poter monitorare la prima falda.

Gli analiti da ricercare nell'area indagata sono elencati nelle tabelle 3.12 e 3.13.

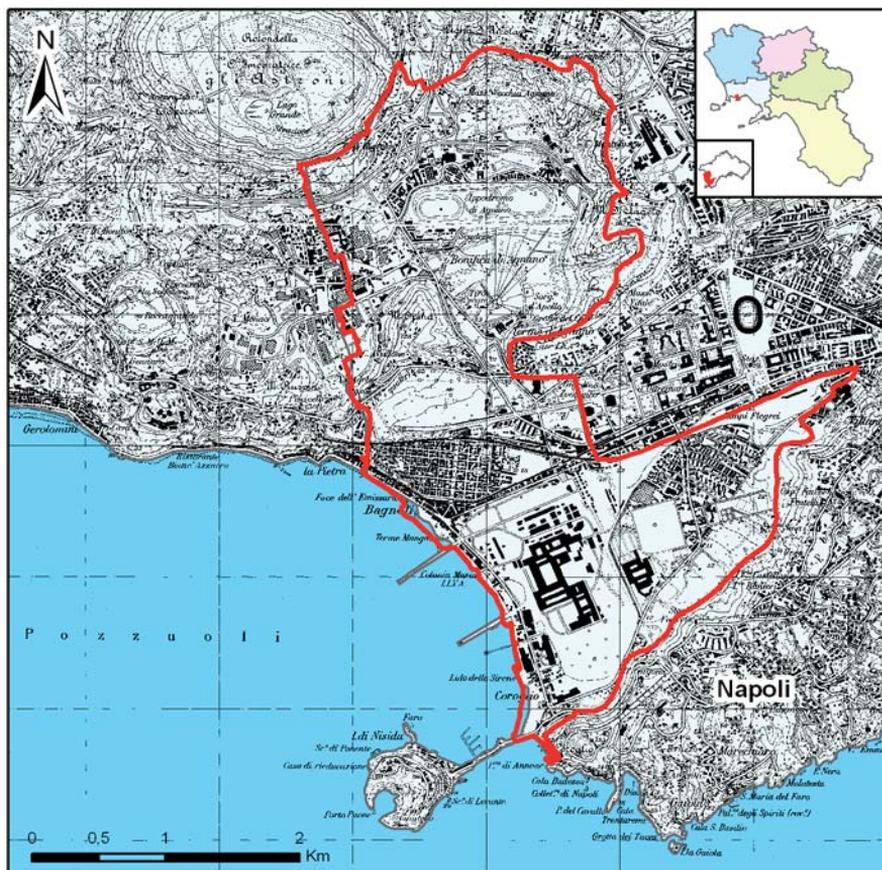
Composti inorganici	<i>Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco, Fluoruri, Cianuri (liberi)</i>
Composti Organici Aromatici	<i>Benzene, Etilbenzene, Toluene, Xilene, Stirene</i>
Aromatici policiclici	<i>Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indenopirene, Pirene</i>
Alifatici alogenati cancerogeni	<i>Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano</i>
Alifatici clorurati cancerogeni	<i>Clorometano, Diclorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene</i>
Alifatici clorurati non cancerogeni	<i>1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,1,1-Tricloroetano, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2 Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano</i>
Clorobenzeni	<i>Monoclorobenzene, 1,2-Diclorobenzene, 1,4-Diclorobenzene, 1,2,4-Triclorobenzene, 1,2,4,5-Tetraclorobenzene, Pentaclorobenzene, Esaclorobenzene</i>
Fenoli e clorofenoli	<i>Metilfenolo (o-, m-, p-), Fenolo, 2-clorofenolo, 2,4-diclorofenolo, 2,4,6-triclorofenolo, Pentaclorofenolo</i>
Idrocarburi Totali	<i>C<sub>≤12</sub> ; C &gt; 12</i>
Altre sostanze	<i>Piombo Tetraetile, MTBE</i>
PCB	<i>Policlorobifenili</i>
Diossine e Furani	<i>Sommatoria PCDD,PCDF</i>
Amianto	
<b>Tabella 3.12</b> - <i>Analiti da ricercare sui campioni di suolo</i>	

Metalli	<i>Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo Totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Manganese, Tallio, Zinco</i>
Inquinanti Inorganici	<i>Cianuri liberi, Cloruri, Fluoruri, Solfati, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico</i>
Composti Organici Aromatici	<i>Benzene, Etilbenzene, Toluene, Xilene, Stirene</i>
Aromatici policiclici	<i>Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Pirene.</i>
Alifatici alogenati cancerogeni	<i>Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano</i>
Alifatici clorurati cancerogeni	<i>Clorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene</i>
Alifatici clorurati non cancerogeni	<i>1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,2 Dicloropropano, 1,1,2 Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano</i>
Idrocarburi Totali	<i>(espresso come n-esano)</i>
Altre sostanze	<i>Piombo Tetraetile, MTBE</i>
COD, BOD <sub>5</sub> , TOC, Ca, Na, K	
<b>Tabella 3.13</b> - <i>Analiti da ricercare sui campioni di acqua</i>	

### 3.3 Bagnoli Coroglio

Il sito, collocato nella zona occidentale della città di Napoli, dalla parte opposta a quella di “Napoli Orientale”, è stato identificato con la Legge n. 388 del 2000 e successivamente perimetrato con D.M. 31 agosto 2001.

Il SIN, riportato in figura 3.18, coincide con il territorio napoletano di Agnano e Bagnoli, con esclusione dell’abitato di Fuorigrotta, della Mostra d’Oltremare e dell’Università di Monte Sant’Angelo e si estende, su di una superficie di 9.948.958 mq, dalla linea di costa sud-occidentale del golfo di Pozzuoli ai rilievi settentrionali di Astroni e Soccavo. Il contesto in cui è inserito, rappresentato dai Campi Flegrei, è un complesso paesaggio armonioso che si affaccia sul Golfo di Pozzuoli, denso di presenze archeologiche, di fenomeni vulcanici spenti ed ancora attivi, di acque termali, di laghi costieri e ricco di unità paesistiche ed ambientali (piana di Fuorigrotta e di Coroglio, collina di Posillipo, fascia costiera con l’isola di Nitida, conca di Agano, Monte Spina e Monte Sant’Angelo), su cui grava il vincolo della Legge n. 1497 del 1939 per le protezioni delle bellezze naturali, il Piano Paesistico di Posillipo e quello di Agnano-Camaldoli, il Parco Regionale dei Campi



### Legenda

- |   |   |   |
|---|---|---|
|  | Sito d'Interesse Nazionale "Bagnoli - Coroglio" | <b>Limiti amministrativi provinciali</b>  |
|  | Limiti amministrativi comunali                  |  Avellino  |
|   |   |  Benevento |
|   |   |  Caserta   |
|   |   |  Napoli    |
|   |   |  Salerno   |

Figura 3.18 - Perimetrazione del SIN "Bagnoli-Coroglio"

Flegrei. Nel rapido e recente sviluppo urbanistico dell'area avvenuto nell'arco di circa un secolo, le aree della piana, ma in parte anche le pendici collinari, sono state via via occupate da residenze, industrie, basi militari, grandi infrastrutture per il trasporto su ferro e su gomma, complessi fieristici, universitari, sportivi.

L'eccezionalità ambientale e paesistica del sito sopravvissuta alle vicende urbanistiche, è stata fortemente compromessa, anche se non in modo irreversibile, da quelle attività che, a lungo esercitate sull'area, sono oggi finalmente cessate o in via di dismissione.

Internamente all'area perimetrata si individuano in prima approssimazione zone che, in funzione delle possibili fonti di inquinamento, sono riconducibili a quattro tipologie:

- siti industriali dismessi
  - aree "ex ILVA" ed "ex ETERNIT"
  - stabilimento "Federconsorzi" (attualmente sede della Fondazione ITIS "Città della Scienza")
  - ex CEMENTIR
- spiagge e fondali marini
- basi militari, tra cui si evidenziano
  - caserma Cesare Battisti di superficie pari a circa 115.116 mq
  - arsenale Militare di superficie pari a circa 157.315 mq
  - ex collegio Ciano, attuale sede NATO, di superficie pari a circa 197.518 mq
- conca di Agnano, comprese le omonime Terme.

Inoltre nel SIN sono presenti l'ex Discarica Italsider di superficie pari a circa 48.422 mq ed il Deposito ANM di superficie pari a circa 24.045 mq.

### *3.3.1 Inquadramento geologico ed idrogeologico*

Geologicamente l'area in studio è inserita nella struttura calderica flegrea, formata in seguito all'eruzione del tufo giallo napoletano (12.000 anni b.p.), area vulcanica complessa che comprende il territorio occidentale della città di Napoli, l'abitato cittadino collocato ad ovest della depressione del fiume Sebeto e le isole vulcaniche con il litorale domitio fino al Lago Patria. Nell'area sono disseminati numerosi crateri e morfologie crateriche sepolte o modificate dall'attività vulcanica più recente, riconducibili a tre eventi principali: l'eruzione che ha prodotto l'ignimbrite campana (34.000 anni b.p.), l'eruzione che ha prodotto il tufo giallo napoletano (12.000 anni b.p.) che si rinviene lungo il margine della caldera, la formazione delle pomice principali (9.000 anni b.p.). Successivamente all'interno della depressione calderica si è sviluppata un'intensa attività vulcanica che ha determinato la formazione dei vulcani di Cigliano, Monte Spina, Solfatara, Astroni e Senga. Un'espressione ancora evidente di questa intensa attività vulcanica sono

le manifestazioni idrotermali presenti in tutto il territorio dei Campi Flegrei, dove in un'area di 70 ettari sono presenti circa 30 sorgenti termali (distinte in "fredde" con temperature comprese tra i 19° e i 20° ed in "ipertermali" con temperature comprese tra i 49° e i 62°) e fanghi naturali di composizione sulfureo-ferruginosa alla temperatura di 50°. Il complesso termale delle "stufe", rinvenibile nel bacino di Agnano, è la testimonianza che già nell'antichità si sfruttava il vapore caldo presente nel sottosuolo.

Nell'ambito del territorio dei Campi Flegrei e relativamente all'area del SIN si distinguono diversi ambienti: la "piana di Fuorigrotta-Bagnoli", configurata con una pendenza dolce rivolta verso occidente e caratterizzata di due anomalie morfologiche, il colle San Teresa (piccolo cono vulcanico oggi difficilmente visibile a causa dell'intensa edificazione dell'area) ed un piccolo gradino che rialza la piana in viale Giochi del Mediterraneo; la "collina di Posillipo", formata in gran parte da tufo giallo napoletano con una esigua copertura di prodotti incoerenti dell'attività recente dei Campi Flegrei, si presenta a monte con una morfologia molto acclive proseguendo verso nord-ovest con diversi andamenti altimetrici determinatesi nel tempo a causa dell'estrazione del tufo e dell'intensa urbanizzazione; l'isola di Nisida, antico apparato vulcanico costituito da tufo giallogrigiastro pseudo-stratificato, che ha subito negli anni una spinta erosione, dovuta all'azione del mare, con conseguente formazione del caratteristico bacino, noto come Porto Paone; la "conca di Agnano", antico bacino formatosi a seguito dell'intersezione e sovrapposizione di numerose morfologie vulcaniche, è posta a circa 2 metri sul livello del mare e presenta, come punti più alti, il Monte Spina ed il Monte Sant'Angelo.

L'area del SIN è sede di una falda idrica che si livella a quote poco superiori al livello marino e che si trova a profondità ridotta dal piano campagna; tale falda, che riceve alimentazione dagli apporti meteorici diretti, può considerarsi parte di un più esteso fronte idrico che impegna tutta l'area flegrea e che ha nel mare il recapito finale.

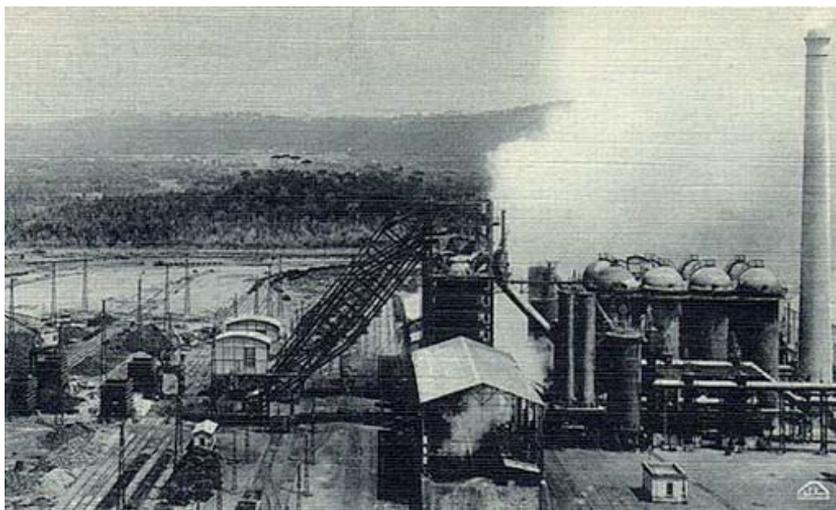
### *3.3.2 Le aree industriali*

Il destino industriale dell'area di Bagnoli si delinea nella metà dell'ottocento, quando il golfo di Napoli, da Pozzuoli a Castellammare, viene scelto come luogo privilegiato per l'insediamento di manufatti industriali.

La costruzione dell'impianto ILVA iniziò nel 1906 e le attività sono proseguite, con alterne vicende, fino al 1991, anno della definitiva cessazione. Il complesso industriale produceva, mediante un ciclo integrale, coils laminati a caldo.



**Figura 3.19** - Bagnoli 1853-1910 (fonte: Bagnolifutura S.p.A.)



**Figura 3.20** - Stabilimento ILVA 1917-1927 (fonte: Bagnolifutura S.p.A.)

Nel 1937, accanto al centro siderurgico, si insediò l'ETERNIT che produceva manufatti in cemento-amianto. Nel 1970 lo stabilimento entrò in crisi e cessò completamente la propria attività nel 1985.

Nel 1954, a sud dello stabilimento ILVA, nasce la CEMENTIR che utilizza, come materia prima per la produzione del cemento d'altoforno, un sottoprodotto delle lavorazioni siderurgiche, la loppa di altoforno.

A seguito del ridimensionamento dell'apparato produttivo napoletano, nel 1990 l'ILVA (già Italsider) chiude l'area a caldo, altoforno e acciaieria. Venendo meno la fornitura della loppa di altoforno, la CEMENTIR converte gli impianti per renderli idonei all'utilizzo della pozzolana, sospendendo ogni attività produttiva nel 1993.



**Figura 3.21** - Stabilimento ETERNIT (fonte: Bagnolifutura S.p.A.)



**Figura 3.22** - CEMENTIR (fonte: Bagnolifutura S.p.A.)

Nel 1994, con Delibera CIPE del 20 dicembre, fu approvato il Piano di Recupero Ambientale dei siti industriali dismessi dell'area di Bagnoli, con lo scopo di rimuovere le condizioni di rischio determinate dalla trascorsa presenza delle attività industriali e di recuperare il territorio alla fruibilità per usi diversi da quelli industriali ed in linea con gli indirizzi urbanistici del Comune di Napoli.

Il progetto prevedeva la liberazione delle aree dagli impianti e dagli inquinanti presenti sul sito, mediante interventi di smantellamento e di risanamento ecologico-ambientale.

Tuttavia, allo scopo di conservare la testimonianza storica del passato industriale, il Comune di Napoli, in accordo con la Sovrintendenza ai Beni Culturali, ha previsto la conservazione di 16 manufatti di "Archeologia Industriale".

La superficie interessata al Piano di Recupero è la seguente:

- centro siderurgico ex ILVA, 1.945.000 mq
- fabbrica ex ETERNIT, 157.000 mq.

Per la realizzazione del Piano di Recupero di queste aree fu costituita, nel 1996, la Società Bagnoli S.p.A., nello stesso anno fu emanata la Legge n. 582 del 1996 di conversione del Decreto Legge n. 486 del 20 Settembre 1996, recante disposizioni urgenti per il risanamento dei siti industriali delle aree di Bagnoli e di Sesto San Giovanni, che tra l'altro prescriveva che le attività di risanamento

dei siti industriali dell'area di Bagnoli fossero eseguite sotto il controllo di un Comitato di Coordinamento ed Alta Sorveglianza, supportato da una commissione tecnico-scientifica di esperti.

Con la Legge n. 388 del 23 dicembre 2000, le funzioni di vigilanza e di controllo sulla corretta e tempestiva attuazione del piano di recupero di Bagnoli passarono al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e, in aggiunta, il sito di Napoli "Bagnoli-Coroglio" fu inserito nell'elenco dei Siti di Interesse Nazionale di cui alla Legge n. 426 del 1998.

La stessa Legge n. 388 del 2000 attribuiva al Comune di Napoli la facoltà di acquisire, entro il 31 dicembre 2001, la proprietà delle aree oggetto della bonifica.

Nel 2001 il Comune ha proceduto all'acquisizione delle aree e nel 2002 si è costituita la società di trasformazione urbana Bagnolifutura S.p.A. con l'obiettivo di realizzare gli interventi di bonifica e quelli di trasformazione urbana previsti dal PUE di Bagnoli-Coroglio.

Le attività di caratterizzazione dei suoli e dalla falda condotte dalla società Bagnoli S.p.A. si sono articolate in due diverse campagne, la prima condotta nel 1997 e la seconda nel 1999.

I risultati hanno evidenziato come la stratigrafia dell'area sia costituita da una coltre di terreni di riporto consistente, principalmente, in un deposito a matrice pozzolanica con residui di lavorazioni industriali, soprattutto loppe di altoforno, scorie di acciaieria e materiale vario di origine antropica, che sovrasta il suolo originario costituito da terreni di origine piroclastica.

Le analisi chimiche sono state effettuate separatamente per i suoli e per i riporti. Nel caso dei materiali di riporto, si è potuta osservare una presenza diffusa di metalli pesanti, rappresentati principalmente da arsenico, piombo, stagno, vanadio e zinco. Tuttavia i tests di cessione effettuati indicavano che le concentrazioni negli eluati erano quasi sempre inferiori ai limiti di legge (D.M. n. 471 del 1999); tra gli inquinanti organici i più diffusi erano gli idrocarburi policiclici aromatici.

Nel caso dei suoli, sia la presenza di metalli pesanti che di inquinanti organici era meno diffusa rispetto ai materiali di riporto, sebbene circa il 40% dei campioni facesse registrare la presenza di almeno un metallo in concentrazioni superiori ai limiti di riferimento e circa l'11% risultasse contaminato da inquinanti organici, particolarmente IPA.

Per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici, nell'intera area di Bagnoli-Fuorigrotta è presente una falda idrica di poco superiore al livello del mare e quindi poco profonda. Tale falda, che riceve alimentazione dagli apporti meteorici diretti, può considerarsi parte di un acquifero più esteso che interessa tutta l'area flegrea e che ha nel mare il recapito finale.

Le campagne di monitoraggio eseguite sulle acque sotterranee nel sito del-

le ex aree industriali hanno consentito di rilevare che l'acquifero sottostante è costituito da livelli a varia litologia, granulometria e differenti permeabilità a giacitura sub-orizzontale.

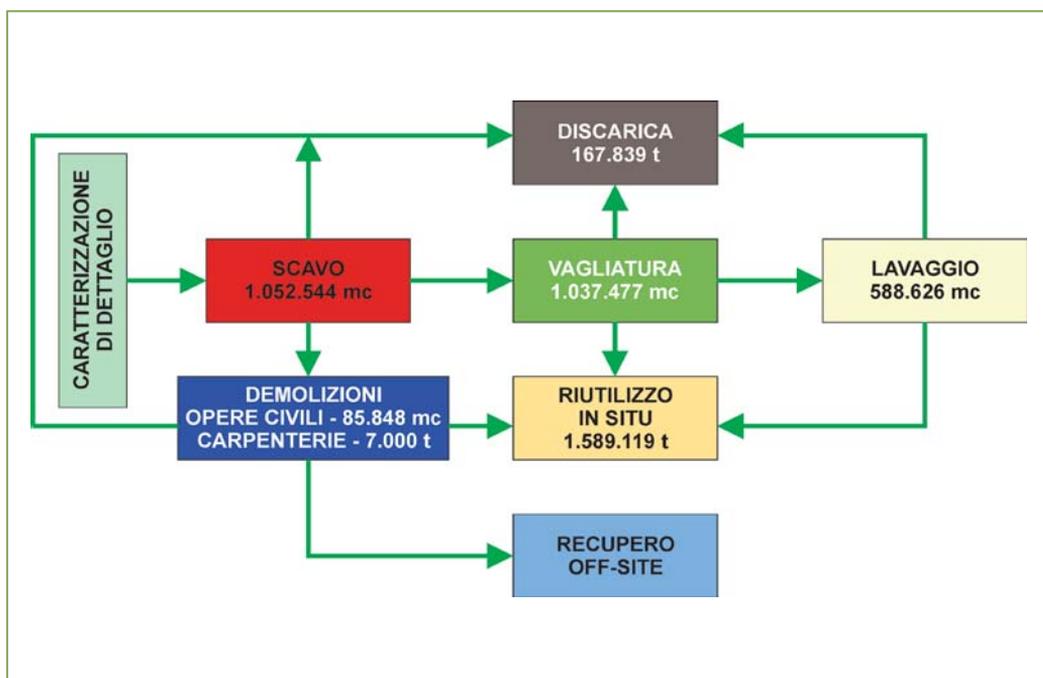
Le analisi chimiche effettuate hanno evidenziato contaminazione delle acque dovuta alla presenza di idrocarburi totali e di IPA. Notevole anche il riscontro di concentrazioni superiori ai limiti normativi per arsenico, ferro e manganese, la cui presenza però è con ogni probabilità riconducibile a fenomeni di contaminazione naturale, dovuti alla risalita di fluidi geotermici, caratteristici di tutta l'area flegrea.

Al fine di minimizzare la migrazione di contaminanti nell'ambiente circostante e soprattutto nell'area di mare antistante, è stata realizzata a valle del sito industriale e perpendicolarmente al flusso della falda, una barriera idraulica di emungimento, con la funzione di raccogliere tutte le acque in uscita dal sito e di convogliarle presso l'impianto di trattamento.

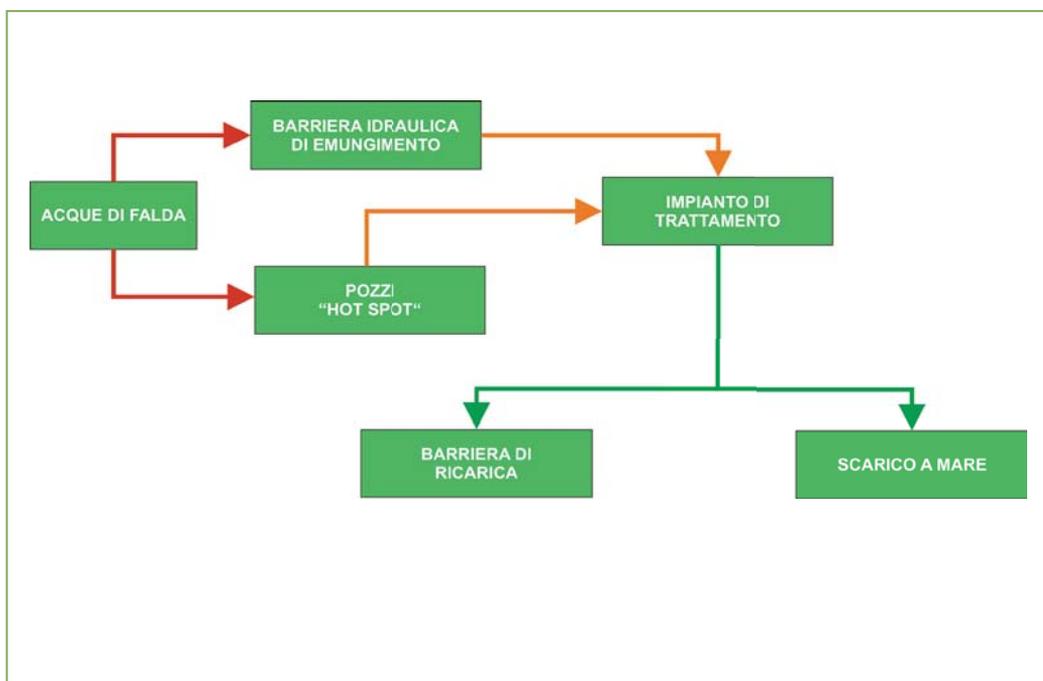
Sulla base di tutti i dati raccolti nella fase di caratterizzazione è stato formulato, ed è attualmente in corso di realizzazione, un progetto di bonifica con misure di sicurezza, volto principalmente alla decontaminazione dei suoli e dei riporti dai composti organici presenti, alla drastica riduzione dei metalli pesanti presenti, al trattamento dei focolai di inquinamento delle acque sotterranee, alla rimozione dei materiali contenenti amianto nell'area ex ETERNIT ed alla ricostruzione della copertura pedologica delle aree bonificate.

Il progetto definitivo di "bonifica" è stato approvato nel 2003. Successivamente, a seguito della definizione delle diverse destinazioni d'uso delle aree da parte del PUA, nel 2006 è stata approvata una prima variante al progetto, che ha consentito, in funzione della destinazione d'uso futura delle diverse aree, di ulteriormente dimensionare e razionalizzare gli interventi.

Il processo di bonifica, il cui schema di sintesi è riportato nelle figure 3.23 e 3.24, si basa su di una preliminare vagliatura dei terreni, che all'esito della caratterizzazione di dettaglio risultano contaminati in funzione della destinazione d'uso della sub-area, seguita dal lavaggio di alcune classi granulometriche. A valle dei trattamenti, i terreni risultati non contaminati saranno riutilizzati in situ per la ricostruzione pedologica dell'area, mentre i materiali non riutilizzabili saranno conferiti in discarica.



**Figura 3.23** - Ciclo e bilancio delle attività di bonifica (fonte: Bagnolifutura S.p.A.)



**Figura 3.24** - Disinquinamento delle acque di falda (fonte: Bagnolifutura S.p.A.)

### 3.3.3 La colmata

L'area di colmata, compresa tra il pontile nord ed il pontile sud dell'ex centro siderurgico, è stata realizzata negli anni sessanta con il riempimento di una superficie di circa 170.000 mq del litorale marino e di circa 50.000 mq della spiaggia originaria.



**Figura 3.25** - La colmata (fonte: Bagnolifutura S.p.A.)

Nel 1999 sull'area di colmata sono state eseguite indagini geologiche, idrogeologiche e geochemiche. Le indagini hanno comportato l'esecuzione di 329 carotaggi, che hanno interessato i riporti e i sedimenti insaturi, l'installazione di 6 piezometri e l'esecuzione di analisi chimiche su riporti e sedimenti.

Nel 2000 è stata eseguita una seconda campagna di indagini che ha interessato i riporti ed i sedimenti saturi, tramite esecuzione di ulteriori 80 sondaggi, installazione di 9 piezometri ed esecuzione di analisi chimiche.

I risultati analitici hanno evidenziato una contaminazione dei riporti insaturi dovuta prevalentemente alla presenza di arsenico al di sopra dei limiti tabellari, mentre i sedimenti insaturi presentano contaminazioni da arsenico, piombo, vanadio e zinco. Nei terreni saturi è stato riscontrato inquinamento ascrivibile ad idrocarburi, IPA, arsenico, vanadio, stagno e zinco. Le acque di falda in area di colmata presentano contaminazione diffusa dovuta ad idrocarburi, IPA, ferro,

manganese e nichel.

Sull'area di colmata è stato realizzato un intervento di messa in sicurezza d'emergenza, finalizzato ad impedire la migrazione verso il mare degli inquinanti presenti. L'intervento ha previsto l'impermeabilizzazione superficiale dell'area di colmata e la realizzazione di una barriera idraulica di emungimento, costituita da 31 pozzi con annesso impianto di trattamento delle acque emunte.

Un'ulteriore barriera idraulica, costituita da 42 pozzi di ricarica, è stata ubicata lungo il limite costiero della colmata, allo scopo di impedire che, a valle della barriera idraulica di emungimento, la falda possa costituire una via di migrazione dei contaminanti verso il mare.

In data 21 dicembre 2007 è stato sottoscritto un Accordo di Programma Quadro (APQ) per gli interventi di bonifica negli ambiti marino costieri presenti all'interno dei Siti di Bonifica di Interesse Nazionale di "Piombino" e Napoli "Bagnoli-Coroglio" e per lo sviluppo di Piombino attraverso la realizzazione di nuove infrastrutture.

L'Accordo costituisce uno strumento utile ad accelerare la risoluzione contestuale delle problematiche ambientali di due diversi SIN, interessati da situazioni di inquinamento aventi la stessa origine, ma caratterizzati da diverse prospettive di sviluppo e riqualificazione economica: il rilancio del tessuto produttivo nel caso di Piombino e quello turistico nel caso di Bagnoli.

Per quanto concerne nello specifico il SIN di "Bagnoli", l'APQ prevede l'esecuzione di una serie di interventi che sono stati articolati in due fasi. Nella prima fase si procederà a:

- totale rimozione della colmata ed al conferimento dei materiali derivanti a Piombino, previa eliminazione degli hot spot di contaminazione e ricaratterizzazione del materiale che sarà caricato su bettoline per il trasporto
- realizzazione di una barriera soffolta in corrispondenza della batimetria di 5 metri
- rimozione dei sedimenti pericolosi presenti nello specchio d'acqua entro ed oltre la batimetria di 5 metri, per un volume di circa 27.000 mc, loro detossificazione in loco e successivo conferimento dei sedimenti non più pericolosi in cassa di colmata
- rimozione dei 720.000 mc di sedimenti non pericolosi entro la batimetria di 5 metri, al fine di restituire il litorale della balneazione, e loro conferimento a Piombino
- ricostruzione dell'arenile antistante l'area ex ILVA
- realizzazione di una barriera fisica per le acque sotterranee antistante l'area ex ILVA
- bonifica degli arenili a nord e a sud della colmata e realizzazione dei tratti di barriera fisica ad essi collegati, con rimozione di circa 40.000 mc di sabbie inquinate non pericolose e loro conferimento a Piombino.

Gli interventi di seconda fase prevedono la rimozione dei sedimenti non pericolosi oltre la batimetria di 5 metri al fine di completare la bonifica dell'area marina antistante il sito.

Al fine di garantire al massimo il rispetto della vigente legislazione ambientale, l'APQ prevede che tutti gli interventi previsti siano soggetti a forme di controllo integrative rispetto a quelle normalmente esercitate dagli Enti Pubblici preposti, in ragione delle rispettive competenze. A tal fine è prevista l'attivazione da parte di APAT (oggi ISPRA), ARPAT, ARPAC, ICRAM ed ISS, di un'apposita struttura sul territorio per verificare le attività di movimentazione, trasporto via mare, trattamento e caratterizzazione finale dei materiali destinati al refluisce in strutture conterminare ovvero ad altri utilizzi, nonché l'ottemperanza delle eventuali prescrizioni contenute nel decreto di autorizzazione VIA.

### *3.3.4 Il Piano di Caratterizzazione delle aree pubbliche*

Nell'ambito degli interventi di cui alla Misura 1.8 del POR Campania 2000-2006 ARPAC ha proceduto alla esecuzione del Piano di Caratterizzazione delle aree pubbliche del SIN di "Bagnoli Coroglio", predisposto dalla Società Bagnolifutura S.p.A. nel marzo 2003 su incarico del Commissariato di Governo per l'Emergenza Bonifiche e Tutela delle Acque nella Regione Campania.

Il PdC delle aree pubbliche ha previsto una suddivisione in sub-aree dell'intero territorio, che ricalcano in gran parte i limiti degli ambiti indicati nella variante del Comune di Napoli: Ambito di Coroglio, Ambito di Cavalleggeri, Ambito Diocleziano, Ambito di Bagnoli, Ambito Nato, Ambito di Agnano ed Ambito di Pisciarelli. Per ciascun ambito, riportato in figura 3.26, è stato effettuato un censimento delle aree presenti suddivise nelle seguenti tipologie:

- aree private (es. industrie dismesse, stazioni ENEL)
- aree pubbliche (aree di proprietà dello Stato o di Enti locali di una certa rilevanza territoriale (es. ippodromo di Agnano))
- aree militari (es. aree NATO, Caserma Cesare Battisti, etc.)
- aree residenziali (aree che, a prescindere dal regime di proprietà, sono destinate ad abitazioni)
- aree sociali (es. scuole, chiese, uffici pubblici, etc.)
- aree produttive/commerciali/mercati (opifici di medie e piccole dimensioni ed attività commerciali di una certa rilevanza, che possono essere considerate potenziali fonti di inquinamento)
- aree a verde pubblico
- aree a verde agricolo.

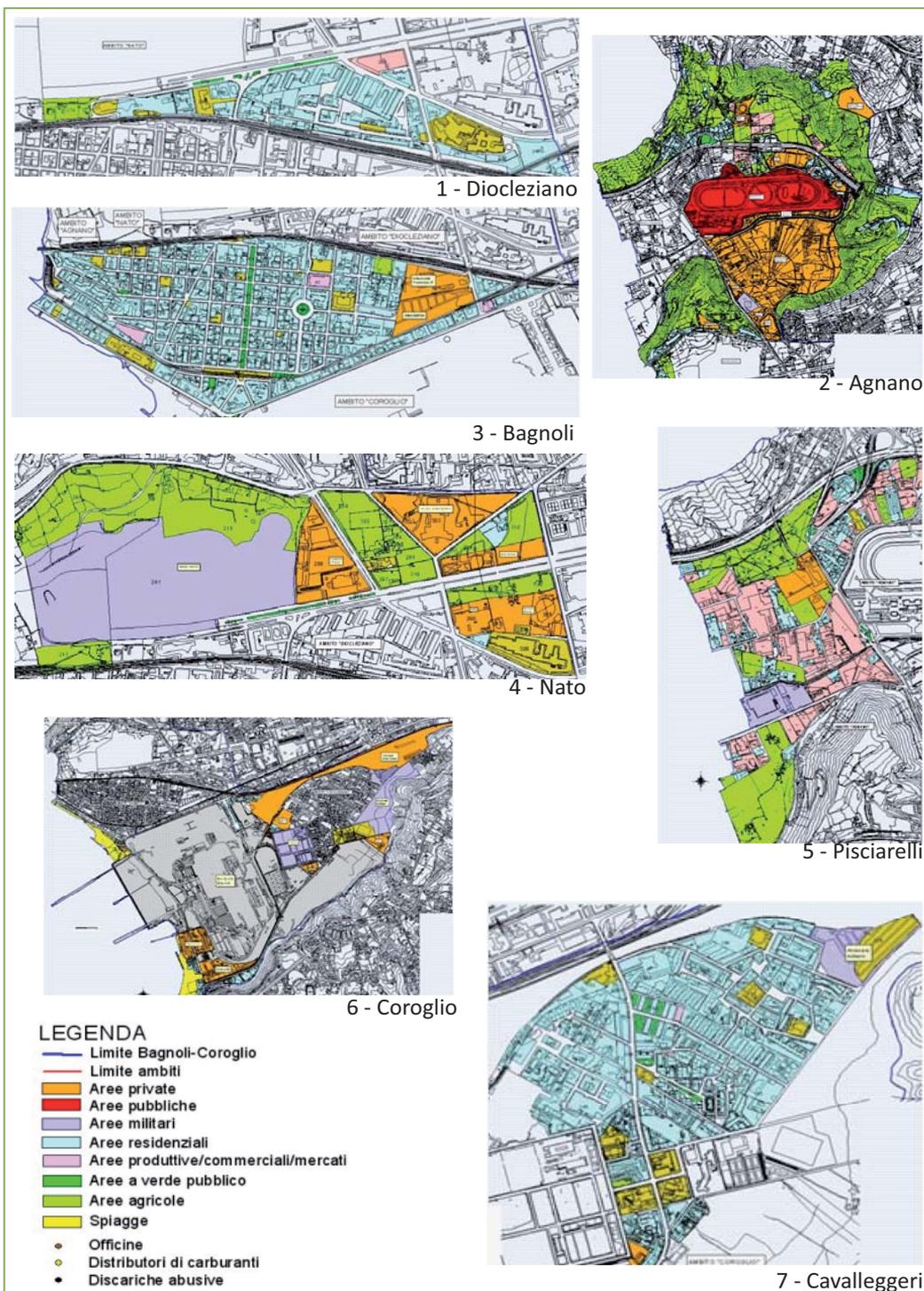


Figura 3.26 - Aree pubbliche suddivise in ambiti (fonte:Piano di Caratterizzazione delle Aree Pubbliche redatto da Bagnolifutura S.p.A.)

Come per tutti i piani di caratterizzazione, sulla base dei dati del censimento, dell'analisi storica, delle conoscenze geologiche ed idrogeologiche del sito, nonché dei risultati di eventuali indagini pregresse, è stato formulato un modello concettuale preliminare, che ha costituito il punto di partenza per la predisposizione del piano di investigazione iniziale. L'esecuzione del Piano ha comportato la realizzazione di:

- *suolo e sottosuolo*, 101 sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità massima di 15 m
- *suolo superficiale*, 70 campioni di top soil ad una profondità compresa tra 0-15 cm
- *acque superficiali*, 31 sondaggi a carotaggio continuo allestiti a piezometro spinti fino alla profondità massima di 22 m
- *acque profonde*, 9 sondaggi a carotaggio continuo allestiti a piezometro spinti fino alla profondità massima di 50 m.

Nella tabella 3.14 si riporta, per ambito, il numero delle indagini effettuate e la relativa profondità investigata.

AMBITO	CAROTAGGI (n.)	PROFONDITÀ (m)	TOP SOIL	PIEZOMETRI SUPERFICIALI (n.)	PROFONDITÀ (m)	PIEZOMETRI PROFONDI (n.)	PROFONDITÀ (m)
Agnano	32	4	20	3	10	3	50
Bagnoli	19	15	12	5	21	1	45
Cavalleggeri	16	15	11	3	21	1	45
Coroglio	13	15	9	9	21	1	45
Diocleziano	8	15	7	1	21	2	45
Esterni	0	-	-	3	22	0	
Nato	6	15	5	4	20	0	-
Pisciarelli	7	4	6	3	10	1	50
<b>TOTALE</b>	<b>101</b>		<b>70</b>	<b>31</b>		<b>9</b>	

*Tabella 3.14 - Indagini effettuate*

Per tali ambiti sono stati ricercati gli analiti ricercati elencati nelle tabelle 3.15 e 3.16.

Metalli	<i>Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Stagno, Vanadio, Zinco</i>
Aromatici policiclici	<i>Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene</i>
Fitofarmaci	<i>Alaclor, Al drin, Atrazina</i>
Fenoli e clorofenoli	<i>Metilfenolo (o-, m-, p-), Fenolo, 2-clorofenolo, 2,4-diclorofenolo, 2,4,6-triclorofenolo, Pentaclorofenolo</i>
Idrocarburi Totali	<i>C ≤ 12 ; C &gt; 12</i>
PCB	<i>Policlorobifenili</i>
Diossine e Furani	<i>Sommatoria PCDD,PCDF</i>
Altre sostanze	<i>Amianto totale</i>
<b>Tabella 3.15 - Analiti da ricercare sui campioni di suolo</b>	

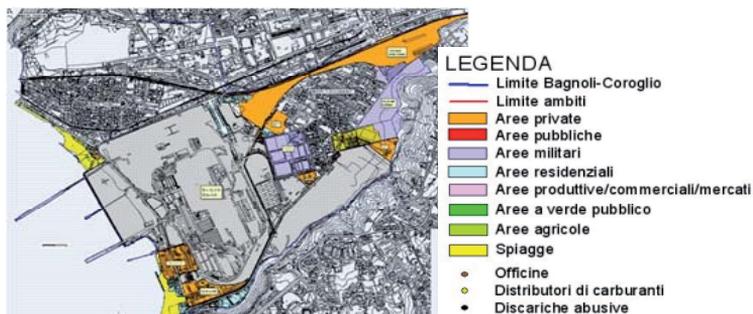
Metalli	<i>Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo Totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Manganese, Tallio, Zinco</i>
Inquinanti Inorganici	<i>Cloruri, Nitrati, Ammoniaci</i>
Composti Organici Aromatici	<i>Benzene, Etilbenzene, Toluene, Paraxilene, Stirene</i>
Aromatici policiclici	<i>Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Pirene, Sommatoria</i>
Alifatici alogenati cancerogeni	<i>Tribromometano, Dibromoclorometano</i>
Alifatici clorurati cancerogeni	<i>Clorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene</i>
Alifatici clorurati non cancerogeni	<i>1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene</i>
Clorobenzeni	<i>Monoclorobenzene</i>
Fenoli e Clorofenoli	<i>2-Clorofenolo, 2,4-Diclorofenolo, 2,4,6-Triclorofenolo, Pentaclorofenolo</i>
Fitofarmaci	<i>Alaclor, Aldrin, Atrazina, Clordano</i>
Idrocarburi Totali	<i>(espresso come n-esano)</i>
PCB	
<b>Tabella 3.16 - Analiti da ricercare sui campioni di acqua di falda</b>	

Di seguito si riporta, per ciascun ambito, una scheda riepilogativa delle attività di caratterizzazione (Schede n. 3.24, n. 3.25, n. 3.26, n. 3.27, n. 3.28, n. 3.29 e n. 3.30).

## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "BAGNOLI-COROGLIO"  
 AMBITO "COROGLIO" - Sup. 3.224.644 mq  
 COMUNE DI NAPOLI

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	23	15	69	Tabella 3.15
Acque	10	Variabile	10	Tabella 3.16
Top-soil	9	0 - 10 cm	9	Amianto

(segue)

**ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE**

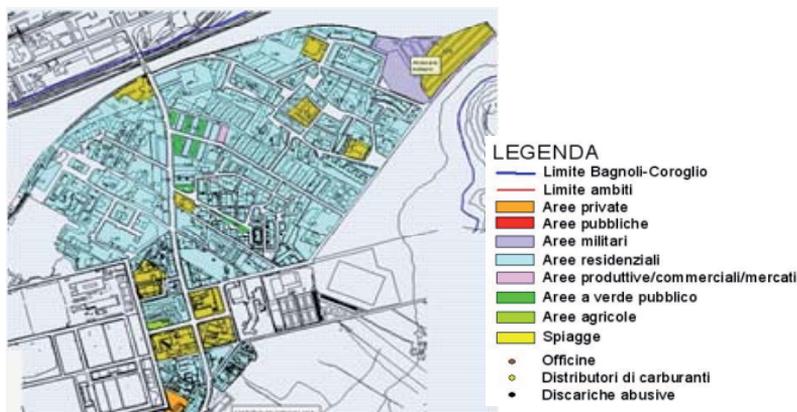
*Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 69 campioni di suolo, n. 10 di acque di falda e n. 9 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs.152/06 - Colonna A – Tab. 1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:*

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Arsenico (20 mg/Kg)	21,7	24 - 140 mg/Kg	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	11,6	0,6 - 72 mg/Kg
	Berillio (2 mg/Kg)	91,3	2,1 - 8,1 mg/Kg	Benzo(k)fluorantene (0,5 mg/Kg)	8,7	0,6 - 5,88 mg/Kg
	Mercurio (1 mg/Kg)	1,4	1,2 mg/Kg	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	21,7	0,12 - 4,71 mg/Kg
	Nichel (120 mg/Kg)	1,4	421 mg/Kg	Dibenzo(a,e)pirene (0,1 mg/Kg)	7,2	0,16 - 1,32 mg/Kg
	Piombo (100 mg/Kg)	7,2	133 - 2140 mg/Kg	Dibenzo(a,h)pirene (0,1 mg/Kg)	2,9	0,5 - 0,73 mg/Kg
	Rame (120 mg/Kg)	1,4	124 mg/Kg	Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	5,8	0,12 - 1,17 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	92,8	1,2 - 86 mg/Kg	Dibenzo(a,l)pirene (0,1 mg/Kg)	13,0	0,12 - 2,72 mg/Kg
	Vanadio (90 mg/Kg)	1,4	149 mg/Kg	Dibenzo(a,h)antracene (0,1 mg/Kg)	8,7	0,13 - 1,17 mg/Kg
	Zinco (150 mg/Kg)	5,8	185 - 228 mg/Kg	Indeno(1,2,3 -c,d)pirene (0,1 mg/Kg)	23,2	0,14 - 4,95 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	10,1	0,68 - 8,82 mg/Kg	Idrocarburi pesanti C>12 (50 mg/Kg)	23,2	57 - 880 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	23,2	0,14 - 7,3 mg/Kg			
Acque	Arsenico (10 µg/l)	40,0	16 -33 µg/l	Benzo(K)fluorantene (0,05 µg/l)	20,0	0,31 - 0,50 µg/l
	Alluminio (200 µg/l)	10,0	310 µg/l	Benzo(g,h,i)perilene (0,01 µg/l)	20,0	0,47 - 0,55 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	70,0	400 - 9500 µg/l	Dibenzo(a,h)antracene (0,01 µg/l)	20,0	0,066 - 0,17 µg/l
	Benzo(a)antracene (0,1 µg/l)	20,0	0,69 - 4,3 µg/l	Indeno(1,2,3-c,d)pirene (0,1 µg/l)	10,0	0,78 µg/l
	Benzo(a)pirene (0,01 µg/l)	20,0	0,53 - 0,68 µg/l	Idrocarburi totali (350 µg/l)	20,0	433 - 12000000 µg/l
	Benzo(b)fluorantene (0,1 µg/l)	20,0	0,77 - 0,79 µg/l			
Top Soil	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di top-soil risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					

## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "BAGNOLI-COROGLIO"  
 AMBITO "CAVALLEGGERI" - Sup. 474.074 mq  
 COMUNE DI NAPOLI

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	20	15	60	Tabella 3.15
Acque	4	Variabile	4	Tabella 3.16
Top-soil	11	0 - 10 cm	11	Amianto

## ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 60 campioni di suolo, n. 4 di acque di falda e n. 11 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs.152/06 - Colonna A - Tab. 1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Berillio (2 mg/Kg)	93,3	2,5 - 4,9 mg/Kg	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	11,7	0,12 - 0,79 mg/Kg
	Mercurio (1 mg/Kg)	3,3	3 - 3,8 mg/Kg	Dibenzo(a,e)pirene (0,1 mg/Kg)	1,7	0,24 mg/Kg
	Piombo (100 mg/Kg)	1,7	181 mg/Kg	Dibenzo(a,h)pirene (0,1 mg/Kg)	1,7	0,13 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	96,7	1,2 - 28 mg/Kg	Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	1,7	0,25 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	1,7	1,39 mg/Kg	Dibenzo(a,l)pirene (0,1 mg/Kg)	1,7	0,51 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	13,3	0,13 - 1,17 mg/Kg	Indeno(1,2,3 -c,d)pirene (0,1 mg/Kg)	6,7	0,13 - 0,83 mg/Kg
	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	1,7	1,89 mg/Kg	PCB totali (0,06 mg/kg)	1,7	0,089 mg/Kg
	Dibenzo(a,h)antracene (0,1 mg /kg)	1,7	0,27 mg/Kg	Idrocarburi pesanti (50 mg/Kg)	20,0	59 - 151 mg/Kg
Acque	Arsenico (10 µg/l)	50,0	12 -14 µg/l	Manganese (50 µg/l)	75,0	350 - 1700 µg/l
Top Soil	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di top-soil risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					

DATI IDENTIFICATIVI

SIN "BAGNOLI-COROGLIO"  
 AMBITO "DIOCLEZIANO" - Sup. 199.949 mq  
 COMUNE DI NAPOLI

UBICAZIONE SITO



ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE				
Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	11	15	33	Tabella 3.15
Acque	3	Variabile	3	Tabella 3.16
Top-soil	7	0 - 0,10	7	Amianto

ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE						
<i>Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 33 campioni di suolo, n. 3 di acque di falda e n. 7 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs.152/06 - Colonna A – Tab. 1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:</i>						
	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Berillio (2 mg/Kg)	93,9	24 - 7,1 mg/Kg	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	3,0	0,89 mg/Kg
	Mercurio (1 mg/Kg)	3,0	10 mg/Kg	Benzo(k)fluorantene (0,5 mg/Kg)	3,0	0,55 mg/Kg
	Piombo (100 mg/Kg)	6,1	125 - 154 mg/Kg	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	3,0	0,42 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	8,79	1,2 - 29 mg/Kg	Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	3,0	0,17 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	3,0	0,78 mg/Kg	Indeno(1,2,3 - c,d)pirene (0,1 mg/Kg)	15,1	0,11 - 0,58 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	15,1	0,13 - 0,77 mg/Kg	Idrocarburi pesanti (50 mg/Kg)	15,1	57 - 208 mg/Kg
Acque	Arsenico (10 µg/l)	33,3	88 µg/l	Manganese (50 µg/l)	66,6	220 - 790 µg/l
	Ferro (200 µg/l)	33,3	1000 µg/l			
Top Soil	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di top-soil risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					

**DATI IDENTIFICATIVI**

**SIN "BAGNOLI-COROGLIO"**  
**AMBITO "BAGNOLI" - Sup. 591.424 mq**  
**COMUNE DI NAPOLI**

**UBICAZIONE SITO**



ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE				
Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	25	15	75	Tabella 3.15
Acque	8	Variabile	8	Tabella 3.16
Top-soil	12	0 - 10 cm	12	Amianto

ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE						
<i>Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 75 campioni di suolo, n. 8 di acque di falda e n. 12 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs.152/06 - Colonna A - Tab. 1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:</i>						
	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Arsenico (20 mg/Kg)	8,0	31 - 110 mg/Kg	Benzo(k)fluorantene (0,5 mg/Kg)	1,3	1,28 mg/Kg
	Berillio (2 mg/Kg)	96	2,3 - 6,4 mg/Kg	Dibenzo(a,h)antracene (0,1 mg/Kg)	1,3	0,34 mg/Kg
	Rame (120 mg/Kg)	1,3	135 mg/Kg	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	5,3	0,15 - 1,17 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	80	1,2 - 7 mg/Kg	Dibenzo(a,e)pirene (0,1 mg/Kg)	1,3	0,28 mg/Kg
	Vanadio (90 mg/Kg)	1,3	110 mg/Kg	Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	1,3	0,16 mg/Kg
	Zinco (150 mg/Kg)	1,3	161 mg/Kg	Dibenzo(a,l)pirene (0,1 mg/Kg)	2,7	0,12 - 0,66 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	1,3	1,14 mg/Kg	Indeno(1,2,3 -c,d)pirene (0,1 mg/Kg)	8,0	0,12 - 1,29 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	8,0	0,13 - 1,54 mg/Kg	Idrocarburi pesanti (50 mg/Kg)	13,3	58 - 169 mg/Kg
	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	1,3	1,75 mg/Kg			
Acque	Arsenico (10 µg/l)	37,5	70 - 200 µg/l	Benzo(a)pirene (0,01 µg/l)	25	0,015 - 0,046 µg/l
	Ferro (200 µg/l)	12,5	18000 µg/l	Benzo(g,h,i)perilene (0,01 µg/l)	12,5	0,049 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	100	330 - 1400 µg/l			
Top Soil	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di top-soil risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					

**DATI IDENTIFICATIVI**

**SIN "BAGNOLI-COROGLIO"**  
**AMBITO "NATO" - Sup. 592.744 mq**  
**COMUNE DI NAPOLI**

**UBICAZIONE SITO**



**ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE**

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	10	15	30	Tabella 3.15
Acque	4	20	4	Tabella 3.16
Top-soil	5	0 - 0,10	5	Amianto

**ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE**

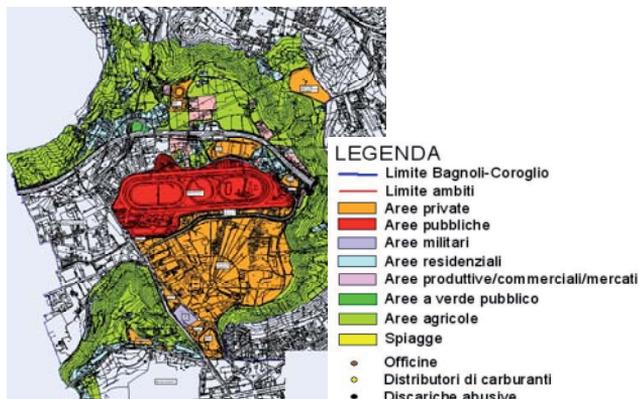
*Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 30 campioni di suolo, n. 4 di acque di falda e n. 5 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs.152/06 - Colonna A – Tab. 1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:*

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Arsenico (20 mg/Kg)	3,3	23 mg/Kg	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	3,3	0,13 mg/Kg
	Berillio (2 mg/Kg)	93,3	2,7 - 8,1 mg/Kg	Idrocarburi pesanti (50 mg/Kg)	10,0	59 - 71 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	90,0	1,5 - 4,5 mg/Kg			
Acque	Alluminio (200 µg/l)	25,0	480 µg/l	Manganese (50 µg/l)	75,0	340 - 2500 µg/l
Top Soil	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di top-soil risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					

## DATI IDENTIFICATIVI

SIN "BAGNOLI-COROGLIO"  
 AMBITO "AGNANO" - Sup. 4.108.538 mq  
 COMUNE DI NAPOLI

## UBICAZIONE SITO



## ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	38	4	114	Tabella 3.15
Acque	6	Variabile	6	Tabella 3.16
Top-soil	20	0 - 0,10	20	Amianto

## ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 114 campioni di suolo, n. 6 di acque di falda e n. 20 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs.152/06 - Colonna A - Tab. 1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Arsenico (20 mg/Kg)	6,1	23 - 38 mg/Kg	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	4,4	0,11 - 1,02 mg/Kg
	Berillio (2 mg/Kg)	80,7	2,3 - 6,3 mg/Kg	Dibenzo(a,e)pirene (0,1 mg/Kg)	0,9	0,18 mg/Kg
	Piombo (100 mg/Kg)	2,6	159 - 234 mg/Kg	Dibenzo(a,h)pirene (0,1 mg /Kg)	0,9	0,15 mg/Kg
	Rame (120 mg/Kg)	0,9	410 mg/Kg	Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	1,8	0,18 - 0,52 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	97,4	1,2 - 13 mg/Kg	Dibenzo(a,l)pirene (0,1 mg/Kg)	1,8	0,15 - 0,32 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	1,8	0,62 - 1,27 mg/Kg	Indeno(1,2,3 -c,d)pirene (0,1 mg/Kg)	3,5	0,14 - 0,99 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	6,1	0,12 - 1,59 mg/Kg	PCB totali (0,06 mg/kg)	2,6	0,082 - 0,12 mg/Kg
	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	1,8	0,86 - 1,94 mg/Kg	Idrocarburi leggeri (10 mg/Kg)	1,8	31 - 103 mg/Kg
	Benzo(k)fluorantene (0,5 mg/Kg)	0,9	0,8 mg/Kg	Idrocarburi pesanti (50 mg/Kg)	15,8	56 - 2590 mg/Kg
	Dibenzo(a,h)antracene (0,1 mg /kg)	1,8	0,13 - 0,18 mg/Kg			
Acque	Arsenico (10 µg/l)	100,0	13 - 350 µg/l	Benzo(a)pirene (0,01 µg/l)	16,7	0,015 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	83,3	280 - 750 µg/l	Benzo(g,h,i)perilene (0,016 µg/l)	16,7	0,016 µg/l
Top Soil	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di top-soil risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					

DATI IDENTIFICATIVI

SIN "BAGNOLI-COROGLIO"  
 AMBITO "PISCIARELLI" - Sup. 757.586 mq  
 COMUNE DI NAPOLI

UBICAZIONE SITO



- 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

ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Suoli	11	4	33	Tabella 3.15
Acque	4	Variabile	4	Tabella 3.16
Top-soil	6	0 - 0,10	6	Amianto

ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 33 campioni di suolo, n. 4 di acque di falda e n. 6 di top-soil prelevati ed i limiti imposti dal D.Lgs.152/06 - Colonna A – Tab. 1 per i suoli e Tab. 2 per le acque, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli	Berillio (2 mg/Kg)	72,1	2,3 - 5,1 mg/Kg	Dibenzo(a,h)antracene (0,1 mg /kg)	3,0	0,12 mg/Kg
	Mercurio (1 mg/Kg)	6,1	1,3 - 1,5 mg/Kg	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	12,1	0,38 - 0,42 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	90,9	1,4 - 4,9 mg/Kg	Dibenzo(a,l)pirene (0,1 mg/Kg)	9,1	0,17 - 0,18 mg/Kg
	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	9,1	0,93 - 0,98 mg/Kg	Indeno(1,2,3 -c,d)pirene (0,1 mg/Kg)	9,1	0,62 - 0,72 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	12,1	0,14 - 0,75 mg/Kg	Idrocarburi pesanti (50 mg/Kg)	6,1	56 - 80 mg/Kg
	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	9,1	0,97 - 1,00 mg/Kg			
Acque	Arsenico (10 µg/l)	100,0	39 - 170 µg/l	Benzene (1 µg/l)	25,0	9 µg/l
	Manganese (50 µg/l)	75,0	140 - 330 µg/l			
Top Soil	Le concentrazioni derivanti dalle analisi chimiche sui campioni di top-soil risultano sempre al di sotto dei valori limite; non si evidenzia pertanto alcuna contaminazione.					

### 3.4 Litorale Vesuviano

Il SIN “Aree del Litorale Vesuviano” è stato individuato tra gli interventi di bonifica di interesse nazionale dalla Legge n. 179 del 31 luglio 2002 ed è stato successivamente perimetrato con D.M. 27 dicembre 2004. La perimetrazione provvisoria del SIN, riportata in figura 3.27, interessa, in toto o in parte, il territorio di 11 comuni riportati in tabella 3.17, nonché l’area marina antistante per un’estensione di 3 Km dalla costa e comunque entro la batimetria di 50 metri.

COMUNI INTERAMENTE COMPRESI NEL SIN	COMUNI PARZIALMENTE COMPRESI NEL SIN
Castellammare di Stabia	Boscoreale
Pompei	Boscotrecase
Portici	Ercolano
San Giorgio a Cremano	Terzigno
Torre Annunziata	Torre del Greco
	Trecase

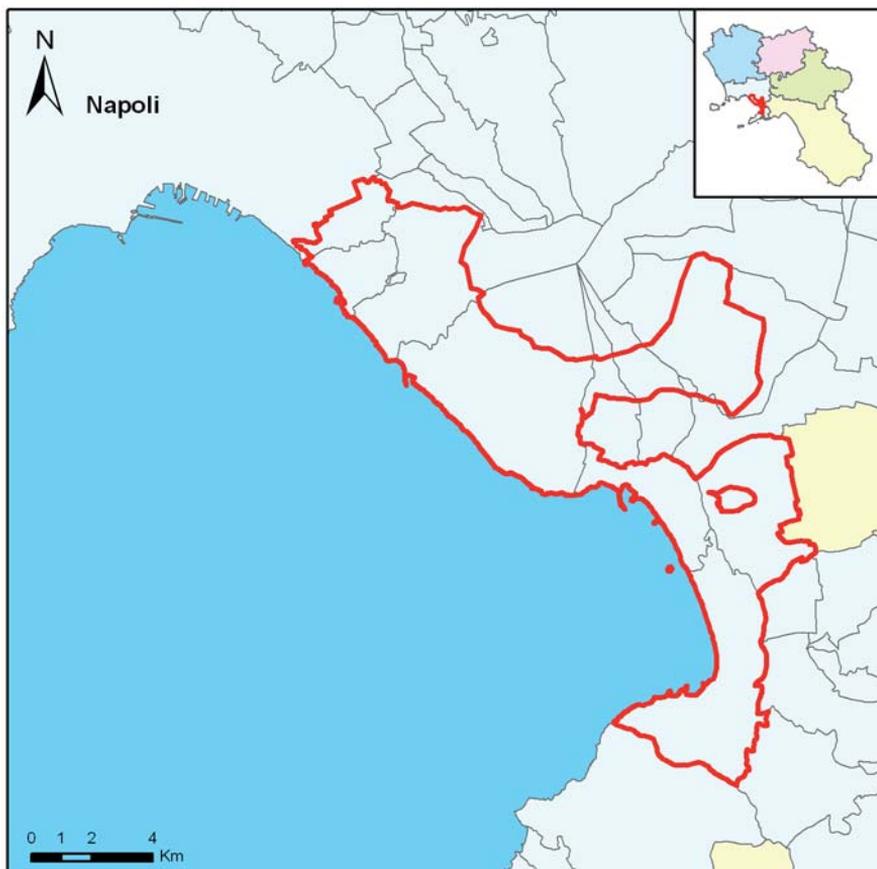
*Tabella 3.17 - Comuni interni al SIN “Litorale Vesuviano”*

#### 3.4.1 Inquadramento storico e socio-economico

I comuni interni al SIN fanno parte dell’area geografica denominata “Area Vesuviana” e sono compresi, fatta eccezione per i comuni di Portici, San Giorgio a Cremano, Castellammare di Stabia e Pompei, nel Parco Nazionale del Vesuvio. Il Parco Nazionale del Vesuvio di grandissimo interesse geologico e storico, è stato istituito, nonostante la ridotta estensione e le condizioni di elevata antropizzazione, al fine di salvaguardare il territorio in una corretta integrazione tra uomo e ambiente e di promuovere attività di educazione ambientale e di ricerca scientifica.

Il territorio, ricco di bellezze storico-naturalistiche e che vanta una produzione agricola unica per varietà e originalità di sapori, è caratterizzato da una notevole fertilità in quanto i terreni, di natura vulcanica, sono ricchi di minerali e più in particolare di potassio, elemento che influenza positivamente le qualità organolettiche dei frutti e dei vegetali in genere.

L’area del SIN può essere distinta in due principali sottosistemi territoriali: il versante a mare e quello interno. Il versante a mare, che comprende i comuni di Ercolano, Pompei, Portici, San Giorgio a Cremano, Torre Annunziata, Torre del Greco e Castellammare di Stabia, è caratterizzato da una altissima densità abitativa (tra le maggiori in Europa), creatasi negli ultimi cinquanta anni a seguito di



**Legenda**

- |   |   |
|---|---|
| <span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; vertical-align: middle;"></span> Sito d'Interesse Nazionale "Aree del Litorale Vesuviano" | <b>Limiti amministrativi provinciali</b>  |
| <span style="border: 1px solid grey; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; vertical-align: middle;"></span> Limiti amministrativi comunali                          | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #d9ead3; border: 1px solid black; vertical-align: middle;"></span> Avellino  |
|   | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f4cccc; border: 1px solid black; vertical-align: middle;"></span> Benevento |
|   | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #cfe2f3; border: 1px solid black; vertical-align: middle;"></span> Caserta   |
|   | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #fce4d6; border: 1px solid black; vertical-align: middle;"></span> Napoli    |
|   | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #fff2cc; border: 1px solid black; vertical-align: middle;"></span> Salerno   |

*Figura 3.27 - Perimetrazione del SIN "Aree del Litorale Vesuviano"*

una notevole ed incontrollata espansione edilizia che, sviluppandosi sulla costa in senso lineare, ha creato una progressiva compromissione dei delicati legami esistenti tra aree produttive, aree residenziali ed aree di altissimo valore storico-ambientale.

Il versante interno, che comprende i comuni di Boscoreale, Boscotrecase, Terzigno, Trecase, è caratterizzato da una attività agricola diffusa (vigneto e frutteto), da una consolidata attività commerciale riferita prevalentemente al settore manifatturiero e da una densità abitativa che, per quanto minore rispetto a quella del versante costiero, rappresenta un forte elemento di rischio per le caratteristiche sismiche e vulcanologiche dell'area in quanto l'urbanizzazione, partendo dagli originari centri storici, si estende su aree ad elevata vulnerabilità idrogeologica e vulcanica risalendo le pendici del complesso vulcanico.

La crescita urbana, che ha caratterizzato tutta l'area vesuviana, ha riguardato le singole realtà comunali con tempi, modalità e ritmi diversi. Analizzando i dati ISTAT, relativi rispettivamente all'undicesimo (1971), dodicesimo (1981), tredicesimo (1991) e quattordicesimo (2001) censimento della popolazione, si osserva per i comuni del versante costiero una rilevante inversione di tendenza; all'incremento delineatosi nel decennio 1971/1981, da attribuire alla presenza di un comparto industriale dalle rilevanti dimensioni produttive ed occupazionali e alla funzione residenziale che ha contraddistinto i centri maggiormente interconnessi con l'area metropolitana, segue un decremento considerevole che, manifestatosi nel decennio 1981/1991, va consolidandosi negli intervalli temporali successivi. Al contrario, dall'analisi dei dati ISTAT, i versanti interni si caratterizzano per una nuova vitalità; ad eccezione di Boscotrecase, che in tutti e tre i censimenti presenta un tasso di crescita demografica negativo, le altre realtà si attestano su valori positivi. La ripresa demografica, rilevata a partire dal 1981, va riferita sia al peggioramento della qualità della vita sulla fascia litoranea sia alle nuove funzioni di cui si sono dotati i centri interni che, con l'istituzione del Parco Nazionale del Vesuvio nell'ultimo decennio, sono divenuti oggetto di politiche volte alla valorizzazione del loro potenziale. Infatti, tutta l'area protetta rientrante nel Parco ha a disposizione un importante strumento di pianificazione, il Piano del Parco Nazionale del Vesuvio, previsto dall'articolo 12 della Legge n. 394 del 1991 (Legge quadro sulle aree protette), con il quale si disciplina la repressione dell'abusivismo edilizio e di tutti gli scempi attuati sul territorio (discariche abusive, incendi incontrollati, inquinamento luminoso), avviando in contemporanea le strategie per la riqualificazione ed il recupero paesaggistico del territorio. Inoltre, si dà anche grande impulso alla promozione di sviluppi economici e sociali sostenibili e coerenti con la valorizzazione del Parco, finalizzati a consolidare i sistemi produttivi ed organizzativi locali: dalla salvaguardia delle pratiche agricole, all'impulso di attività ricettive e turistiche eco-compatibili, agli indirizzi per

l'attività estrattiva, e successive fasi di lavorazione, della pietra lavica delle cave autorizzate, presenti nel Parco.

Tutta l'area vesuviana è di grandissimo interesse geologico-storico ed offre una straordinaria varietà di luoghi suggestivi che va dalla presenza di spettacolari depositi vulcanici di diverse eruzioni storiche, a volte rivestiti da fitti boschi, ai siti archeologici fra i più noti di duemila anni fa. Il sistema archeologico vesuviano, vanta la presenza di numerose località da preservare e valorizzare, a partire dagli scavi di Ercolano, Pompei e Stabia antica, distrutte dall'eruzione del 79 d.C., per arrivare alle numerose ville vesuviane, molte delle quali allineate sul "Miglio D'Oro". All'epoca di Carlo III di Borbone, che nel 1738 ebbe l'idea di farsi costruire la Reggia di Portici, i nobili napoletani vollero possedere la propria residenza proprio ai piedi del Vesuvio. Si costruirono, così, eleganti dimore lungo il primo tratto della strada delle Calabrie, che collegava Napoli con le province più meridionali del Regno. Tale tratto, che attraversa Barra, San Giorgio a Cremano, Portici, Ercolano e Torre del Greco, veniva spesso attraversato dalle carrozze dei nobili e per tale motivo venne soprannominato il "Miglio D'Oro". Oggi le ville vesuviane sopravvissute all'invasione del cemento sono 121 e della loro tutela si occupa l'Ente Ville Vesuviane.

Per quanto concerne l'economia dell'area, i comuni vesuviani litoranei, un tempo considerati trainanti per l'intero sistema vesuviano, dagli inizi degli anni ottanta hanno subito un processo di deindustrializzazione che ha riguardato, in particolar modo, gli impianti chimici e del settore cantieristico ed un notevole ridimensionamento del settore molitorio e della pastificazione, come dimostrano gli edifici dismessi soprattutto a Castellammare di Stabia e Torre Annunziata. La dismissione di tali impianti è da attribuire anche a quei fenomeni che interessano aree urbane in cui un'elevata densità di popolazione comporta un eccessivo congestionamento, determinando a poco a poco un decadimento di questi impianti, una volta parte integrante dei contesti urbani. Attualmente è in atto un processo di diversificazione del comparto produttivo che si propone di esaltare le specificità di ciascuna realtà comunale, ricostruendo la competitività territoriale dei comuni interessati da processi di deindustrializzazione, attraverso il potenziamento delle produzioni di carattere artigianale, la cui storia è radicata nell'identità dei luoghi (carta ed editoria a Pompei, industrie agroalimentari a Boscoreale, Boscotrecase, Trecase, pastifici a Castellammare di Stabia, lavorazione del corallo a Torre del Greco). Le Comunità rientranti nel Parco Nazionale del Vesuvio hanno avviato la predisposizione del "Piano Pluriennale Economico e Sociale", con cui si promuovono iniziative che favoriscono lo sviluppo economico e sociale delle popolazioni residenti all'interno del Parco e nei territori adiacenti. In particolare, nel rispetto di quanto stabilito dal Piano del Parco, il Piano Pluriennale Economico e Sociale individua azioni e progetti di sostegno alla trasformazione ed alla

crescita economica attraverso la concessione di sovvenzioni a privati ed Enti Locali, l'agevolazione o la promozione, anche in forma cooperativa, di attività tradizionali artigianali, agro-silvo-pastorali, culturali, servizi sociali, restauro anche di beni naturali ed ogni altra iniziativa atta a favorire lo sviluppo del turismo e delle attività locali connesse, sempre nel rispetto delle esigenze di conservazione del Parco.

### *3.4.2 Inquadramento geologico ed idrogeologico*

L'attuale assetto geologico-strutturale dell'area in esame è riconducibile alla dislocazione di una potente successione mesozoica carbonatica (circa 3.000 metri di spessore) con a tetto, talora, una copertura mio-pliocenica costituita prevalentemente da depositi clastici e terrigeni (alcune centinaia di metri di spessore).

La successione carbonatica è ribassata da importanti discontinuità tettoniche ed è ricoperta da notevoli spessori (alcune migliaia di metri) di depositi sedimentari e vulcanici quaternari. Questi ultimi raggiungono spessori considerevoli (circa 2.000 metri) in corrispondenza dell'edificio vulcanico del Somma-Vesuvio, contrapponendo la tipica forma troncoconica alla monotonia del paesaggio pianeggiante. Il Somma-Vesuvio rappresenta il centro vulcanico più importante della Campania ed è ubicato su di un'importante linea tettonica ad andamento antiappenninico (faglia del Vesuvio) che si prolunga a mare, suddividendo il Golfo di Napoli in due settori: uno meridionale, nel quale il substrato carbonatico affiora nella Penisola Sorrentina (da Sorrento all'isola di Capri), l'altro settentrionale, caratterizzato da intensi fenomeni vulcanici, da una più elevata subsidenza e sedimentazione piroclastica. A sud del Vesuvio è presente la piana del Sarno, estesa complessivamente poco meno di 200 Km<sup>2</sup>, che topograficamente si configura con una forma romboidale con i lati orientali limitati dalla base dei rilievi carbonatici della Penisola Sorrentina (Monti Lattari). In essa i depositi litorali tirreniani risultano ribassati di poche decine di metri, mentre la spiaggia legata al massimo trasgressivo versiliano (addentrate 6 Km oltre la costa attuale) risulta ribassata di una decina di metri.

Dal punto di vista idrogeologico è possibile differenziare più strutture. Le più importanti, per potenzialità idrica sotterranea, sono i massicci carbonatici che bordano la piana, i quali costituiscono degli acquiferi molto permeabili per fratturazione e per carsismo. Questi acquiferi alimentano, infatti, oltre le copiose sorgenti basali, anche le falde della piana, le quali ricevono ulteriori apporti idrici sotterranei dal complesso vulcanico, che rappresenta un'altra importante struttura idrogeologica. Quest'ultima è condizionata, per quanto riguarda l'infiltrazione, dalla notevole ricettività dei prodotti eruttivi affioranti e, per quanto riguarda il deflusso sotterraneo, dalla elevata permeabilità degli orizzonti lavici fessurati e delle piroclastiti a granulometria grossolana. Studi effettuati nell'area vesuvia-

na fanno riferimento ad un acquifero superficiale e ad uno profondo. Il primo corrisponde alla struttura idrogeologica vulcanica ed è sede di una circolazione idrica sotterranea molto attiva nella fascia più prossima al piano campagna; il secondo, invece, corrisponde al substrato carbonatico sepolto, che è interessato da deflussi più lenti, interconnessi con una circolazione idrica sotterranea più ampia di quella strettamente locale. L'acquifero superficiale corrisponde all'area strettamente vulcanica che costituisce una struttura idrogeologica differenziabile dalla struttura circostante la piana campana, a causa della tipica morfologia del vulcano-strato e della notevole permeabilità complessiva delle rocce affioranti.

Tale acquifero è costituito dall'alternanza di termini molto permeabili, quali orizzonti lavici fessurati, livelli piroclastici a granulometria grossolana, e termini poco permeabili, quali tufi, lave compatte, cineriti e paleosuoli. Sebbene la suddetta alternanza dia luogo, localmente, a più falde sovrapposte, esse sono intercomunicanti a grande scala. Inoltre, la ricostruzione della morfologia piezometrica evidenzia la presenza di un'unica falda di base a deflusso prevalentemente radiale, che si adatta, sia pure a grandi linee, a quella del vulcano, individuando un alto piezometrico rispetto alla piana circostante. Le escursioni piezometriche della falda sono risultate generalmente contenute, alle pendici del vulcano (da 0,5 a 1,0 m), rispetto a quelle rilevate nella piana circostante (da 1,0 a 3,5 m).

In assoluto, le escursioni più contenute (minori di 0,5 m) sono state rilevate alle pendici meridionali del vulcano. In definitiva, nell'acquifero superficiale si ha una non trascurabile circolazione idrica sotterranea, che trae alimentazione principalmente dall'infiltrazione diretta sul rilievo vulcanico, oltre che dall'alimentazione profonda, e si sviluppa secondo circuiti complessivamente brevi e localmente veloci, soprattutto nelle piroclastiti a granulometria grossolana e nelle lave fessurate. Il limite inferiore di questo acquifero, che nel settore costiero è caratterizzato dalla sovrapposizione della falda di acqua dolce sul cuneo di intrusione di acqua marina, non è definibile in dettaglio. Tuttavia, la presenza di depositi marini prevalentemente argillosi, segnalati al di sotto delle vulcaniti più recenti della piana campana, e la riduzione del grado di permeabilità degli stessi depositi con la profondità (a causa della diminuzione della porosità efficace al crescere del carico litostatico) permettono di valutare, almeno in prima approssimazione, lo spessore dell'acquifero superficiale in circa 600-700 metri. L'acquifero profondo corrisponde alle rocce carbonatiche che costituiscono il substrato della serie vulcanica, alluvionale e marina della piana campana. Si tratta di un acquifero, a volte confinato ed a volte semiconfinato, più potente del precedente ed interessato da flussi idrici relativamente più lenti e più lunghi, alimentati dai rilievi carbonatici dei Monti di Sarno e dei Monti Lattari. Le discontinuità tettoniche che interessano il substrato carbonatico sepolto rappresentano zone più trasmissive dell'acquifero, diventando sede, pertanto, di flussi idrici relativamen-

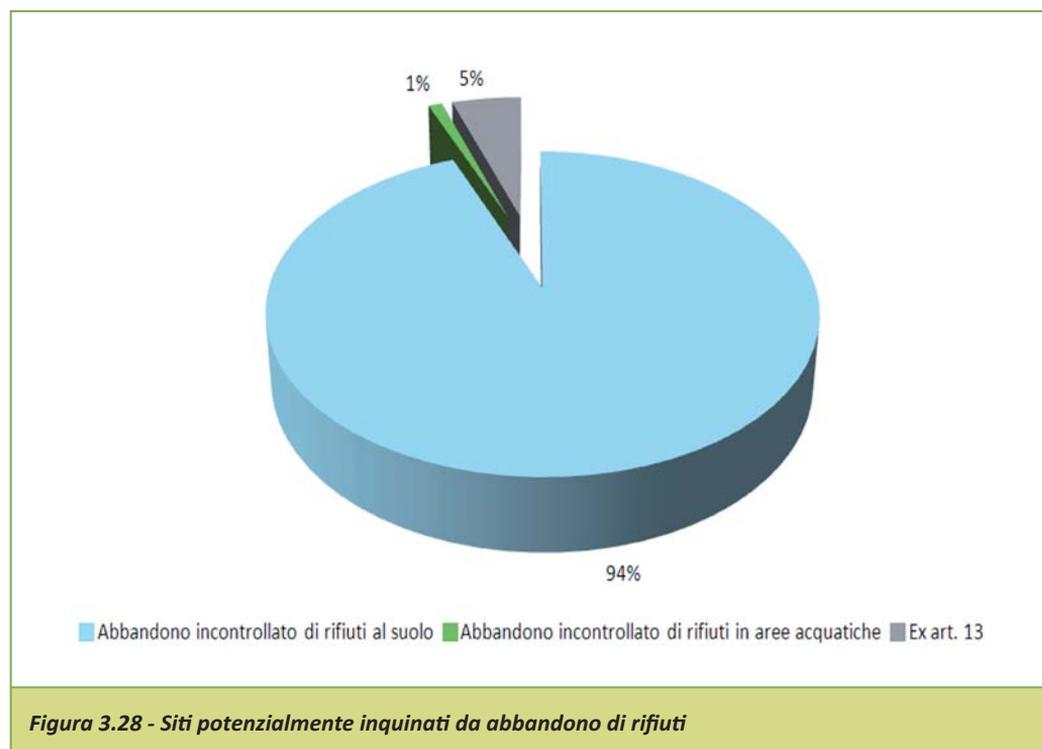
te più attivi; anzi proprio attraverso le zone più fessurate, è possibile la risalita di fluidi profondi verso l'acquifero superficiale, specie laddove la copertura ha uno spessore ridotto. Queste ultime condizioni sono presenti nel settore meridionale dell'area vesuviana (fra Torre Annunziata e Pompei).

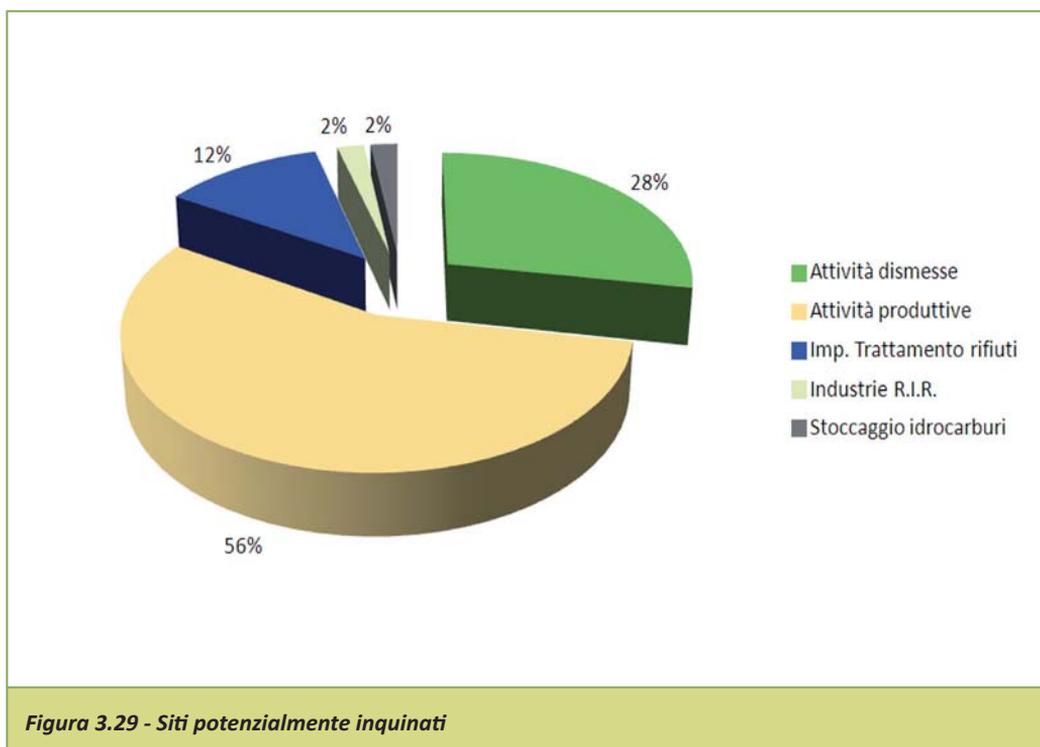
### 3.4.3 La subperimetrazione

I criteri e le modalità operative per la scelta e la identificazione delle aree potenzialmente contaminate inserite nel documento di subperimetrazione sono gli stessi adottati per la subperimetrazione del SIN "Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano" e descritti nel paragrafo 3.2.3.

Nelle figure 3.28 e 3.29 si riportano i grafici descrittivi delle risultanze ottenute dalle attività di subperimetrazione condotte nel 2006.

A titolo di esempio, nella figura 3.30 si riporta il risultato finale delle attività di subperimetrazione svolte per il solo comune di Torre Annunziata.



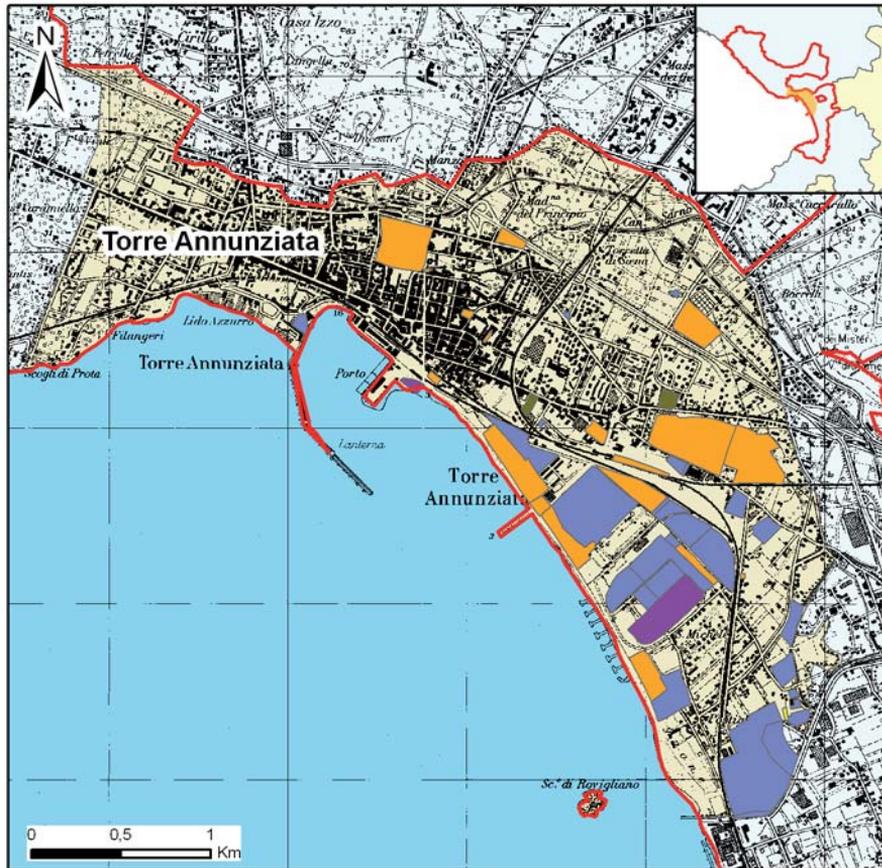


### 3.4.4 Attuazione degli interventi

La situazione dello stato di attuazione degli interventi vede nel SIN la seguente situazione.

#### **Aree private**

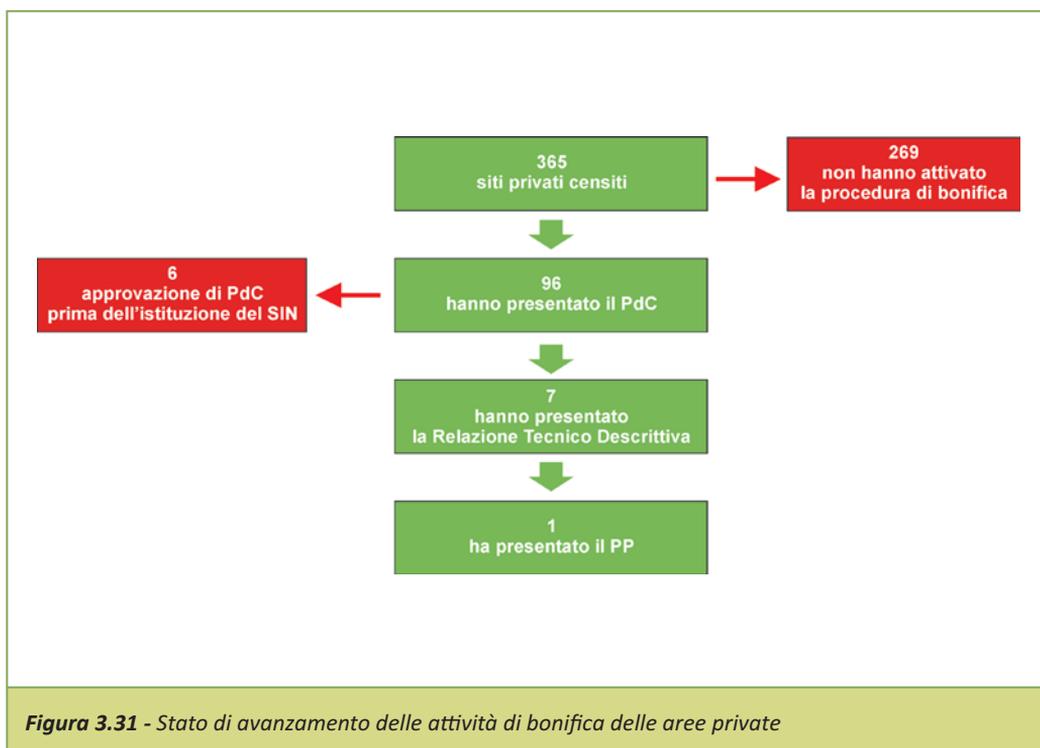
Nella figura 3.31 si riporta lo schema riepilogativo, riferito ai 365 siti privati censiti, dello stato di avanzamento dell'iter procedurale ai sensi del Titolo V del D.Lgs. n. 152 del 2006.



### Legenda

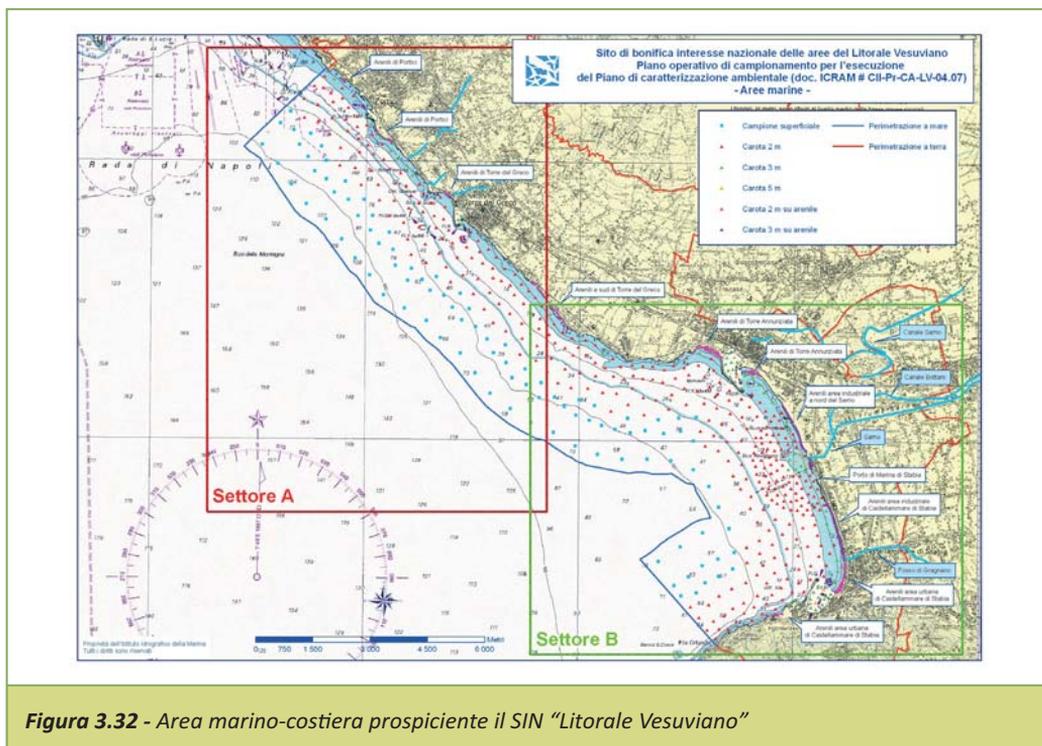
- |   |  |
|---|--|
|  PUNTI VENDITA CARBURANTI      |  Sito d'Interesse Nazionale "Aree del Litorale Vesuviano" |
|  AREE INQUINATE DA DIOSSINA    |  Comune di Torre Annunziata                               |
|  DISCARICHE                    |  Limiti amministrativi comunali                           |
|  CAVE DISMESSE E/O ABBANDONATE | <b>Limiti amministrativi provinciali</b>   |
|  ATTIVITA' DISMESSA            |  Avellino   |
|  ATTIVITA' PRODUTTIVA          |  Benevento  |
|  IMPIANTO TRATTAMENTO RIFIUTI  |  Caserta  |
|  INDUSTRIE R.I.R.              |  Napoli   |
|  STOCCAGGIO IDROCARBURI        |  Salerno  |

Figura 3.30 - Subperimetrazione dei siti potenzialmente inquinati nel comune di Torre Annunziata



### Aree pubbliche

Nell’ambito degli interventi di cui alla Misura 1.8 del POR Campania 2000-2006 ARPAC ha proceduto alla esecuzione del Piano di Caratterizzazione delle aree marino-costiere del SIN “Litorale Vesuviano”, predisposto dall’ICRAM. L’area interessata dall’intervento, riportata in figura 3.32, comprende gli arenili e la fascia marina antistante il perimetro del SIN, e si estende per un tratto di circa 26 Km.



**Figura 3.32** - Area marino-costiera prospiciente il SIN "Litorale Vesuviano"

Il programma delle attività per la caratterizzazione dell'area marina ha previsto:

- l'esecuzione di indagini finalizzate all'individuazione di residui bellici eventualmente presenti nei fondali marini in esame e di servizi interrati presenti su fondale e sugli arenili, al fine di eseguire in condizioni di sicurezza le attività di caratterizzazione ed eventuale bonifica
- l'esecuzione di indagini geofisiche e geomorfologiche nella fascia costiera al fine di definire lo spessore di sedimento incoerente
- il prelievo, mediante carotaggi, di sedimenti dei fondali marini e di sabbie degli arenili volte alla determinazione delle caratteristiche granulometriche, chimiche, microbiologiche ed etossicologiche
- il prelievo e l'analisi di tessuti ed organi di specie marine, al fine di determinare i contaminanti bioaccumulabili specifici delle attività antropiche dell'area.

La strategia di campionamento dei sedimenti marini, di seguito descritta, ha previsto la distribuzione delle stazioni di campionamento in funzione della morfologia dell'area:

- per la fascia costiera prospiciente la foce del Sarno (individuata da un'area di raggio 1,5 Km) e le aree portuali (Portici, Torre del Greco, Torre Annun-

ziata, Castellammare di Stabia e Marina di Stabia) la strategia di caratterizzazione ha comportato la disposizione di 128 stazioni di campionamento secondo un reticolo di maglie regolari di 150x150 m. In corrispondenza di ciascuna stazione di campionamento è stato effettuato il prelievo di una carota di lunghezza variabile da un minimo di 2 m ad un massimo di 3-5 m

- per la fascia costiera prospiciente le altre aree la strategia di caratterizzazione è stata la seguente:
  - fino ad una distanza dalla costa di circa 600 m sono state predisposte 151 stazioni di campionamento, secondo un reticolo di maglie regolari 300x300 m, in corrispondenza di ciascuna delle quali è stato effettuato il prelievo di una carota di lunghezza variabile da un minimo di 2 m ad un massimo di 3 m
  - oltre i 600 m e fino a 2 Km dalla linea di costa e, davanti alla foce del Sarno, sono state predisposte 191 stazioni di campionamento, secondo un reticolo di maglie regolari di 450x450 m, in corrispondenza di ciascuna delle quali è stato effettuato il prelievo di una carota di lunghezza paria a 2 m e di campioni superficiali per un totale di 123 carote e 68 campioni superficiali
  - nella fascia costiera dai 2 ai 3 Km dalla linea di costa sono state posizionate 30 stazioni di campionamento in corrispondenza di ciascuna delle quali è stato effettuato il prelievo di un campione superficiale
- per gli arenili la strategia di campionamento ha previsto un sistema di maglie di dimensione differenziata in funzione dell'ubicazione e dell'ampiezza dell'arenile:
  - negli arenili prospicienti le aree urbane sono state predisposte 69 stazioni di campionamento, secondo un reticolo di maglie regolari di lunghezza 60x60 m, in corrispondenza di ciascuna delle quali è stato effettuato il prelievo di una carota di lunghezza pari a 2 m
  - negli arenili prospicienti le aree industriali sono state predisposte 53 stazioni di campionamento, secondo un reticolo di maglie regolari di lunghezza 40x40 m, in corrispondenza di ciascuna delle quali è stato effettuato il prelievo di una carota di lunghezza pari a 3 m.

Gli analiti ricercati nell'area indagata sono elencati nelle tabelle 3.18 e 3.19.

Metalli	<i>Alluminio, Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cromo Totale, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Vanadio, Zinco</i>
Inquinanti Inorganici	<i>Azoto totale, Fosforo totale, Cianuri</i>
Aromatici policiclici	<i>Naftaline, Acenaftene, Acenaftilene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Benzo(a)antracene, Crisene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Dibenzo(a,h)antracene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3-c,d)pirene</i>
<sup>(1)</sup> Solventi aromatici (BTEXS)	
<sup>(1)</sup> Composti alifatici clorurati cancerogeni	
<sup>(1)</sup> Composti alifatici clorurati non cancerogeni	
<sup>(1)</sup> Composti alifatici alogenati	
<sup>(1)</sup> Clorobenzeni	
<sup>(1)</sup> Clorofenoli e Fenoli	
<sup>(1)</sup> Composti organostannici	<i>Sommatoria di mono-, di- e tri-butilstagno espressi come stagno</i>
<sup>(1)</sup> Ammine aromatiche	<i>Anilina, Difenilammina, p-toluidina</i>
Pesticidi organoclorurati	
Idrocarburi Totali	<i>Idrocarburi leggeri (C&lt;12), idrocarburi pesanti (C&gt;12)</i>
PCB	
<sup>(2)</sup> Parametri microbiologici	<i>Streptococchi fecali, Salmonella, Spore di clostridi solfitoriduttori</i>
<sup>(3)</sup> Diossine e Furani	
<sup>(3)</sup> Amianto	
<sup>(4)</sup> Cromo VI	
<sup>(5)</sup> Indagini ecotossicologiche	
<i>granulometria, contenuto d'acqua, peso specifico, pH, potenziale redox, carbonio organico (TOC)</i>	
<i>(1) Parametri aggiuntivi che saranno ricercati sul 20% delle sezioni prescelte per l'analisi (quelle ricavate dai livelli 0-20 cm, 30-50 cm e 100-120 cm di n. 111 delle carote prelevate, per un totale di n. 333)</i>	
<i>(2) Parametri aggiuntivi che saranno ricercati sul 10% delle sezioni prescelte per le analisi (quelle ricavate dai livelli 0-20 cm e 30-50 cm di n. 84 carote prelevate, per un totale di n. 168)</i>	
<i>(3) Parametri aggiuntivi che saranno ricercati sul 10% delle sezioni prescelte per l'analisi (quelle ricavate al livello 0-20 cm, per un totale di n. 50 campioni, distribuiti uniformemente sull'area costiera)</i>	
<i>(4) Parametro aggiuntivo che sarà ricercato sul 10% delle sezioni prescelte per l'analisi (quelle ricavate ai livelli 0-20 cm e 30-50 cm di n. 84 delle carote prelevate, per un totale di n. 168 campioni)</i>	
<i>(5) Indagini aggiuntive che saranno effettuate sul 5%, pari a n. 84 campioni, da attribuire a campioni superficiali ed a campioni prelevati da carotaggi in corrispondenza dei livelli 0-20 cm e 100-120 cm</i>	
<b>Tabella 3.18</b> - <i>Analiti da ricercare sui campioni prelevati dai fondali</i>	

Metalli	<i>Alluminio, Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cromo Totale, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Vanadio, Zinco</i>
Inquinanti Inorganici	<i>Azoto totale, Fosforo totale, Cianuri</i>
Aromatici policiclici	<i>Naftaline, Acenaftene, Acenaftilene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Benzo(a)antracene, Crisene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Dibenzo(a,h)antracene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3-c,d)pirene</i>
<sup>(1)</sup> Solventi aromatici (BTEXS)	
<sup>(1)</sup> Composti alifatici clorurati cancerogeni	
<sup>(1)</sup> Composti alifatici clorurati non cancerogeni	
<sup>(1)</sup> Composti alifatici alogenati	
<sup>(1)</sup> Clorobenzeni	
<sup>(1)</sup> Clorofenoli e Fenoli	
<sup>(1)</sup> Composti organostannici	<i>Sommatoria di mono-, di- e tri-butilstagno espressi come stagno</i>
<sup>(1)</sup> Ammine aromatiche	<i>Anilina, Difenilammina, p-toluidina</i>
Pesticidi organoclorurati	
Idrocarburi Totali	<i>Idrocarburi leggeri (C&lt;12), idrocarburi pesanti (C&gt;12)</i>
PCB	
<sup>(2)</sup> Parametri microbiologici	<i>Streptococchi fecali, Salmonella, Spore di clostridi solfitoriduttori, E-coli, Enterovirus e Miceti</i>
<sup>(3)</sup> Diossine e Furani	
<sup>(3)</sup> Amianto	
<sup>(4)</sup> Cromo VI	
<i>granulometria, contenuto d'acqua, peso specifico, pH, potenziale redox, carbonio organico (TOC)</i>	
<p>(1) Parametri aggiuntivi che saranno ricercati sul 20% delle sezioni prescelte per l'analisi (quelle ricavate dai livelli 0-20 cm, 30-50 cm e 100-120 cm di n. 36 delle carote prelevate, per un totale di n. 108)</p> <p>(2) Parametri aggiuntivi che saranno ricercati sul 10% delle sezioni prescelte per le analisi (quelle ricavate dai livelli 0-20 cm e 30-50 cm di n. 27 carote prelevate, per un totale di n. 54)</p> <p>(3) Parametri aggiuntivi che saranno ricercati sul 10% delle sezioni prescelte per l'analisi (quelle ricavate al livello 0-20 cm, per un totale di n. 12 campioni, distribuiti uniformemente sull'area costiera)</p> <p>(4) Parametro aggiuntivo che sarà ricercato sul 10% delle sezioni prescelte per l'analisi (quelle ricavate ai livelli 0-20 cm e 30-50 cm di n. 27 delle carote prelevate, per un totale di n. 54 campioni)</p>	
<b>Tabella 3.19 - Analiti da ricercare sui campioni prelevati sugli arenili</b>	

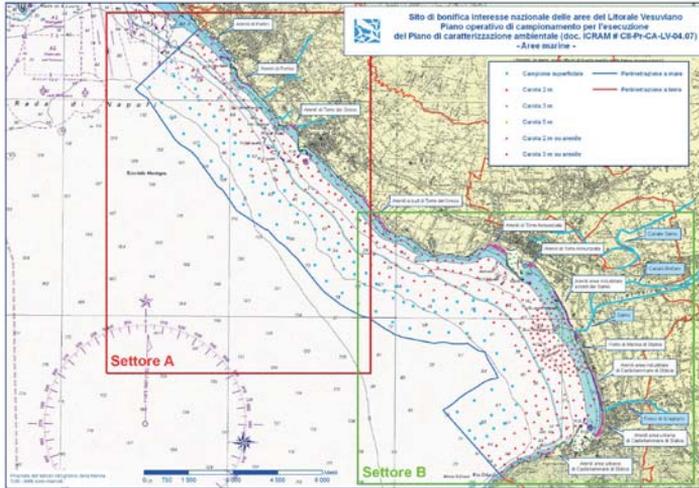
I risultati ottenuti sono sintetizzati nella scheda riepilogativa 3.31.

**DATI IDENTIFICATIVI**

**SIN "AREE DEL LITORALE VESUVIANO"**

**AMBITO "AREE MARINO-COSTIERE DEL SIN LITORALE VESUVIANO" - Sup. Arenili 6,1 Km<sup>2</sup>, Sup. Fondali 70 Km<sup>2</sup>**

**UBICAZIONE SITO**



ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE				
Matrice	Sondaggi/Piezometri	Profondità (m)	Campioni (n)	Analiti ricercati
Sabbie Arenili	118	Variabile (2 - 3)	521	Tabella 3.19
Sedimenti Fondali	406	Variabile	1.581	Tabella 3.18
	98	Campioni superficiali	98	

(segue)

**Scheda n. 3.31**
**ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE**

Dal confronto dei valori di concentrazione risultanti dalle analisi chimiche effettuate sui n. 521 campioni di sabbie prelevati dagli arenili e n. 1679 sedimenti prelevati dai Fondali ed i limiti imposti rispettivamente dal D.Lgs. n. 152/06 – Colonna A Tab.1 e dai Valori di Intervento ICRAM, risultano i seguenti superamenti:

	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione	Analita - Valore limite	% Superamenti	Intervallo concentrazione
Suoli da Arenili	Arsenico (20 mg/Kg)	0,57	23 - 36 mg/Kg	Indeno(1,2,3-c,d)pirene (0,1 mg/Kg)	3,00	0,117 - 0,637 mg/Kg
	Berillio (2 mg/Kg)	18,40	2,21 - 3,87 mg/Kg	Dibenzo(a,h)pirene (0,1 mg/Kg)	0,76	0,13 - 6,61 mg/Kg
	Piombo (100 mg/Kg)	1,34	118 - 306 mg/Kg	Benzo(g,h,i)perilene (0,1 mg/Kg)	4,00	0,117 - 0,716 mg/Kg
	Rame (120 mg/Kg)	0,38	401 - 441 mg/Kg	Dibenzo(a,e)pirene (0,1 mg/Kg)	1,50	0,12 - 0,39 mg/Kg
	Stagno (1 mg/Kg)	81,20	1,2 - 157 mg/Kg	Dibenzo(a,i)pirene (0,1 mg/Kg)	0,38	0,12 - 0,19 mg/Kg
	Vanadio (90 mg/Kg)	7,10	99,1 - 190 mg/Kg	Dibenzo(a,l)pirene (0,1 mg/Kg)	0,19	0,11 - 0,16 mg/Kg
	Zinco (150 mg/Kg)	0,76	167 - 261 mg/Kg	Benzo(a)antracene (0,5 mg/Kg)	0,19	1,04 mg/Kg
	Pirene (5 mg/Kg)	5,00	16,3 mg/Kg	Benzo(b)fluorantene (0,5 mg/Kg)	0,57	0,622 - 1,2 mg/Kg
	Crisene (5 mg/Kg)	5,00	17,6 mg/Kg	DDD, DDT, DDE (0,01 mg/Kg)	0,46	0,0465 mg/Kg
	Benzo(a)pirene (0,1 mg/Kg)	9,80	0,111 - 1,28 mg/Kg	Idrocarburi pesanti C>12 (50 mg/Kg)	1,53	64 - 434 mg/Kg
Sedimenti da Fondali	Arsenico (10 µg/l)	0,47	54 - 244 mg/Kg	Antracene (0,245 mg/Kg)	0,18	0,252 - 6,9 mg/Kg
	Cadmio (1 mg/Kg)	1,37	1,03 - 2,79 mg/Kg	Fluorantene (1,5 mg/Kg)	0,77	1,54 - 3,15 mg/Kg
	Cromo tot (160 mg/Kg)	6,37	162 - 2359 mg/Kg	Naftalene (0,39 mg/Kg)	0,06	0,522 mg/Kg
	Mercurio (0,7 mg/Kg)	1,370	0,702 - 136 mg/Kg	Benzo(a)pirene (0,76 mg/Kg)	2,910	0,766 - 2,18 mg/Kg
	Nichel (60 mg/Kg)	0,180	163 - 194 mg/Kg	IPA Totali2 (4 mg/Kg)	8,640	4,016 - 17,42 mg/Kg
	Piombo (160 mg/Kg)	1,960	163 - 426 mg/Kg	Comp. organostannici (70 µg/Kg)	0,900	77 - 293 µg/Kg
	Rame (65 mg/Kg)	12,000	65,1 - 166 mg/Kg	PCB Totali (190 µg/Kg)	0,430	569,92 - 633,05 µg/Kg
	Zinco (300 mg/Kg)	1,000	306 - 438 mg/Kg			

### 3.5 Pianura

Il Sito di Interesse Nazionale “Pianura”, riportato in figura 3.33 individuato e perimetrato dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con Decreto Ministeriale prot. n. 4458/QdV/M/DI/B del 11 aprile 2008, è relativo ad una vasta area ubicata nell’estrema periferia nord-ovest del comune di Napoli e nord-est di quello di Pozzuoli.

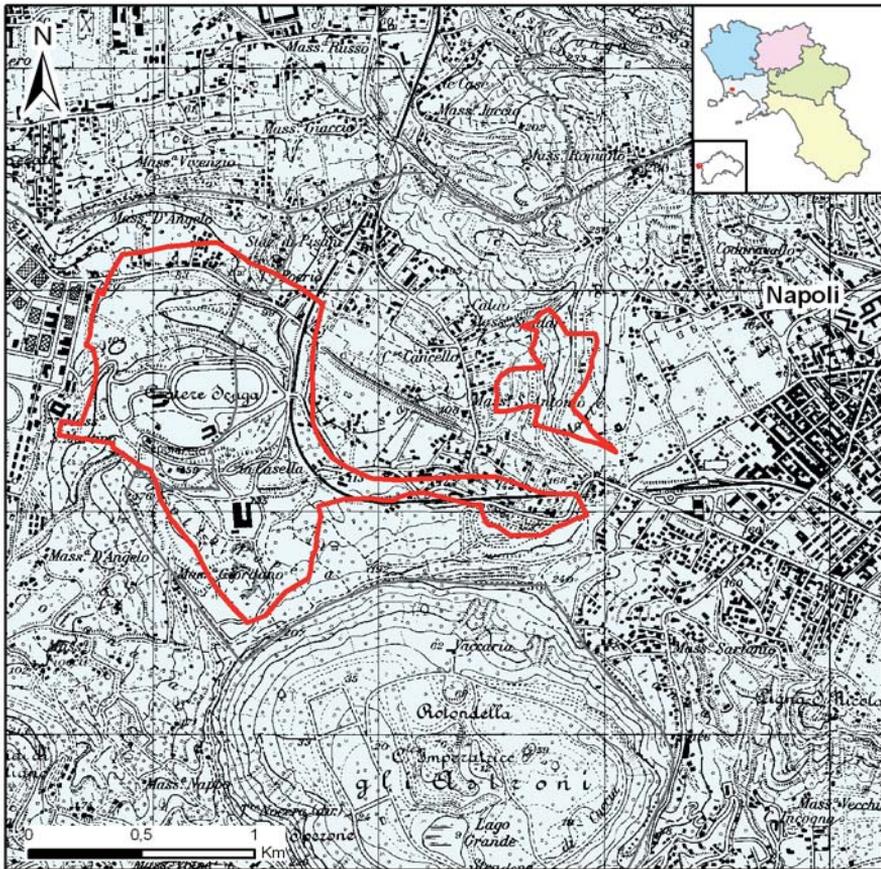
Il toponimo della zona deriva dalle caratteristiche del territorio, che si presenta come una vasta area pianeggiante, circoscritta da alture formanti una conca vulcanica successivamente colmata, che si estende dalle colline dei Camaldoli a nord-est, agli Astroni a sud, alla piana di Quarto ad ovest ed a quella di Soccavo a sud-est. Il territorio di Pianura, collocato ad una quota media di circa 160 m s.l.m. sul livello del mare, può definirsi un piccolo bassopiano; ad eccezione delle colline che la circondano, le località adiacenti si trovano tutte a quote inferiori (Soccavo a 90 m s.l.m.; Quarto a 46 m s.l.m.; Agnano a 30 m s.l.m.), mentre il territorio ad occidente declina dolcemente da una quota di 140 m s.l.m., in località “Torre Lupara” fino ad una quota di 80 m s.l.m. presso la “campagna dei Pisani”.

La maggior parte del territorio limitrofo al SIN, che si sviluppa entro un raggio di circa 5 Km, è adibito a zone agricole, boschive e pascoli, sebbene insistono anche insediamenti urbani ed alcune aree industriali.

#### 3.5.1 Descrizione del SIN

L’area perimetrata, che si estende su una superficie complessiva di circa 156 ettari nei territori dei comuni di Napoli e Pozzuoli, raggruppa due sub-aree che si presentano in pianta con forma irregolare (figura 3.34). La prima, posizionata nel settore occidentale, occupa una superficie complessiva di circa 142 ettari caratterizzata da cavità create a seguito dell’estrazione di pozzolana adibite a discarica. La seconda area, posizionata a nord-est del SIN e di superficie complessiva pari a circa 14 ettari, è contraddistinta a monte da un’ex cava di pozzolana ed a valle da una depressione artificiale parzialmente riempita da materiali non controllati.

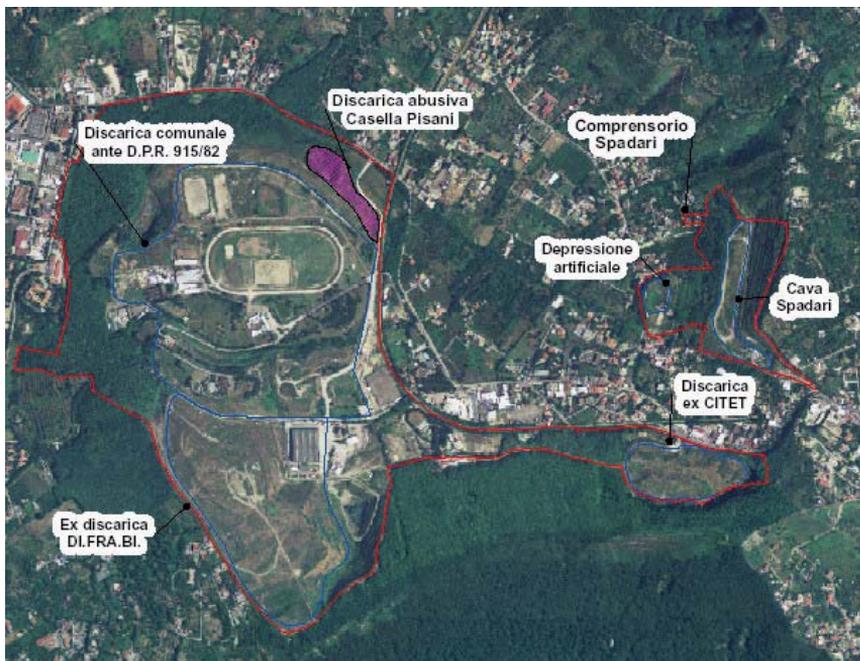
Di seguito si riporta una breve descrizione dei siti, considerati critici ai fini ambientali, rappresentativi del SIN.



**Legenda**

- |   |                                      |   |                                   |
|---|--------------------------------------|---|-----------------------------------|
|  | Sito d'Interesse Nazionale "Pianura" |  | Limiti amministrativi provinciali |
|  | Limiti amministrativi comunali       |  | Avellino                          |
|   |                                      |  | Benevento                         |
|   |                                      |  | Caserta                           |
|   |                                      |  | Napoli                            |
|   |                                      |  | Salerno                           |

Figura 3.33 - Perimetrazione del SIN "Pianura"



**Figura 3.34** - Descrizione dei siti interni al SIN "Pianura"

### **Discarica comunale ante DPR n. 915/82**

Utilizzata dalla seconda metà degli anni cinquanta fino al 1984, l'attività di gestione della discarica comunale è antecedente al DPR n. 915 del 1982, pertanto non soggetta ad autorizzazione e non conforme ai dettami legislativi. La presunta area della discarica, individuata mediante l'esame delle ortofoto e rilevazioni di campo, ricade nel territorio del comune di Pozzuoli, ad eccezione della zona immediatamente prospiciente l'ingresso (da via montagna Spaccata) che ricade nel comune di Napoli. In particolare la discarica risulta ubicata nell'area del Cratere Senga, il cui invaso colmato probabilmente non è dotato degli idonei sistemi di impermeabilizzazione del fondo e delle pareti. Attualmente, l'area occupata dalla discarica, non più coltivata e con morfologia sub pianeggiante, è occupata da una pista per l'allenamento di cavalli da corsa, da capannoni e da poche abitazioni sparse.

### **Discarica abusiva ubicata in località Casella Pisani**

Trattasi di un ex cava dismessa, con superficie di circa 4.500 mq, ricadente interamente nel territorio del comune di Napoli e confinante con la vecchia discarica comunale, da cui è separata da una parete rocciosa verticale di limitato spessore.

La cava, interessata in passato da sversamenti abusivi di rifiuti di varia natura e mai classificati, è costituita da un canale che si sviluppa per circa 100 metri in direzione NW-SE e che termina verso NW con una scarpata di alcune decine di metri.

L'area occupata dai rifiuti copre una superficie presunta di circa 3.500 mq ed è attualmente ricoperta da terreno vegetale sia in sommità sia lungo il fronte libero a nord-ovest. A seguito di fenomeni di combustione dei rifiuti verificatisi nei mesi estivi del 2002 e 2003, si sono adottate sia azioni di messa in sicurezza di emergenza, consistenti nel ricoprimento dell'area con terreno vegetale, sia controlli delle emissioni prodotte in situ. Tali controlli, eseguiti dal Centro Regionale Inquinamento Atmosferico (CRIA) dell'ARPAC, hanno permesso di riscontrare nel gas interstiziale prelevato nelle fosse la presenza di sostanze organiche (benzene, metiletilchetone, tricloroetilene) e di sostanze inorganiche (idrogeno solforato, acido cloridrico, ossidi di azoto - nitrati, fluoruri), probabilmente correlabili alla presenza di rifiuti di tipo industriale.

L'ARPAC ha predisposto nel luglio 2004 il Piano di Caratterizzazione della discarica abusiva, che attualmente è in corso di esecuzione da parte del Comune di Napoli.

Sull'area è stata anche effettuata, dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), una campagna di monitoraggio mirata a riscontrare eventuali anomalie geofisiche imputabili alla presenza di materiali metallici interrati, a definire i volumi interessati mediante misure magnetometriche, a ricostruire la stratigrafia del sottosuolo e la continuità dei livelli meno permeabili ed a stabilire le caratteristiche geometriche, qualitative e quantitative degli ammassi dei rifiuti, mediante tomografia geoelettrica. I risultati comparati delle indagini eseguite hanno evidenziato anomalie in alcune aree per le quali, al fine di individuare la natura delle masse ferromagnetiche presenti nel sottosuolo ed eventuali altri materiali inquinanti associati alle masse ferrose che determinano le aree meno resistenti, è necessario procedere con l'esecuzione di saggi di scavo.

### **Discarica controllata di 1° e 2° categoria "ex DI.FRA.BI."**

L'impianto di discarica, ricadente interamente nel comune di Napoli e con superficie di circa 24,3 ettari, è stato autorizzato ai sensi del DPR n. 915 del 1982 a partire dal 1984. Ubicata in una grossa cavità formatasi per l'estrazione di pozzolana è stata coltivata, nel corso degli anni, sia con Rifiuti Solidi Urbani (RSU), sia con rifiuti speciali pericolosi. Nel 1996 la discarica è stata requisita del Prefetto di Napoli in qualità di Commissario di Governo, che ne ha affidato la gestione all'ENEA per affrontare lo stato d'emergenza rifiuti in Campania e nell'anno 2001 si sono conclusi i lavori di sistemazione finale.

Le analisi sui pozzi spia dell'impianto DI.FRA.BI., oggetto di controllo da parte

del Dipartimento Provinciale di Napoli dell'ARPAC, evidenziano concentrazioni superiori ai limiti normativi per le acque sotterranee per ferro, manganese, zinco, fluoruri e arsenico.

### **Discarica "ex CITET"**

Trattasi di un'ex cava di pozzolana, di superficie pari a circa 4,9 ettari, ubicata nel settore sud orientale del SIN e ricadente interamente nel territorio del comune di Napoli; la cava, coltivata a fronte unico, presenta un riempimento parziale del piazzale, con materiali di ignota natura ricoperti da terreno e vegetazione spontanea.

### **Comprensorio ubicato in località Spadari**

Il comprensorio in località Spadari, ricadente interamente nel comune di Napoli, occupa una superficie complessiva di circa 14 ettari ed è contraddistinta da due siti: un'ex cava di pozzolana, caratterizzata da un fronte terrazzato con un piazzale sottostante, oggetto di sversamento incontrollato di rilevanti quantitativi di rifiuti a merceologia variabile, e una depressione artificiale parzialmente riempita con materiali di ignota natura.

## *3.5.2 Inquadramento geologico ed idrogeologico*

Geologicamente il SIN si inserisce in un sistema vulcanico complesso, denominato Campi Flegrei, costituito da una serie di crateri disposti secondo un allineamento est-ovest e concentrati in un'area di 65 Km<sup>2</sup>; tali crateri sono così ravvicinati che in diversi casi si sovrappongono. In particolare, Pianura si colloca nel complesso vulcanico Senga-Fossa Lupara ed è circoscritta ad oriente dalla caldera dei Campi Flegrei, a nord dal cratere degli Astroni e ad est dalla Montagna Spaccata.

L'attività vulcanica dei Campi Flegrei sembra essere da sempre in uno stato di quiescenza, ad eccezione dell'eruzione del vulcano Solfatara avvenuta nel 1198 e di quella del Monte Nuovo verificatasi nel 1538; i suoi meccanismi eruttivi sono di vario tipo con una netta prevalenza di quelli esplosivi, in particolare derivanti dall'interazione acqua-magma, rispetto a quelli effusivi. La formazione attuale dei Campi Flegrei è caratterizzata da due eventi vulcanici fortemente esplosivi datati rispettivamente 37 ka bp (tufo grigio campano) e 12 ka bp (tufo giallo napoletano). La stratigrafia che caratterizza il sottosuolo dell'area flegrea deriva dal succedersi di complesse fenomenologie vulcaniche, che hanno originato prodotti con caratteristiche tessiturali molto diverse e ciò si riflette sulla estrema variazione di permeabilità.

La circolazione idrica sotterranea avviene per "falde sovrapposte" ed è localizzata essenzialmente nei livelli piroclastici a granulometria più grossolana, anche

se può considerarsi unica per la sostanziale assenza di strati confinanti continui.

Condizioni di sconfinamento si verificano dove le formazioni tufacee si trovano al di sotto della superficie piezometrica (settore settentrionale CF). La falda di base, quindi, a grande scala, risulta avere le caratteristiche di un solo corpo idrico, così come si evince dai livelli piezometrici concordanti in pozzi drenanti a diverse profondità. L'andamento della superficie piezometrica dell'area flegrea consente di individuare direzioni di deflusso sotterraneo verso il mare a sud e ad ovest, verso i depositi della piana campana a nord ed a nord-est, e verso i depositi del fosso Volla ad est. L'esame globale delle isopiezometriche evidenzia una sostanziale indipendenza del bacino idrico flegreo, almeno limitatamente alla circolazione più superficiale, dagli apporti idrici appenninici, inoltre, rivela marcate diversità tra zone interne ed esterne dell'area dei Campi Flegrei, ed indica una scarsa correlazione sia con la morfologia di superficie sia con la rete idrografica superficiale.

La falda, che riceve alimentazione prevalentemente dagli apporti meteorici, è per la maggior parte libera, ad eccezione delle zone dove le formazioni tufacee praticano un'azione di tamponamento a tetto; le quote massime della falda (intorno ai 25 metri) si rinvergono nell'area compresa tra Pianura ed il versante settentrionale della collina dei Camaldoli, mentre la profondità varia in funzione delle caratteristiche altimetriche del territorio, risultando ovviamente maggiore in corrispondenza delle aree poste a quote più elevate. I gradienti idraulici medi sono dell'ordine di alcune unità per mille, con aumenti dell'1-2% in alcuni settori come Pozzuoli ed Arco Felice, attribuiti ad apporti profondi di acque saline.

### *3.5.3 Attuazione degli interventi*

Su richiesta del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare l'ARPAC ha predisposto, nel maggio 2008, il Piano di Caratterizzazione delle aree inserite nel Sito di Interesse Nazionale di Pianura.

Il Piano, in considerazione della estensione del SIN, prevede un'indagine preliminare di screening da effettuarsi mediante prove indirette, finalizzate all'acquisizione di informazioni che consentano di razionalizzare e meglio indirizzare la successiva strategia di investigazione diretta.

In particolare le indagini indirette, riportate in tabella 3.20, prevedono:

- indagini termografiche, tramite sorvolo con elicottero dotato di apposito sensore, finalizzate alla valutazione della eventuale presenza di aree di anomalia termica, caratterizzate da temperature significativamente diverse da quelle delle aree circostanti, correlabili a fenomeni di emissione/migrazione di biogas
- tomografia geoelettrica per la ricostruzione della stratigrafia del sottosuolo, della continuità di livelli meno permeabili, con particolare riferimento

all'eventuale presenza di zone di drenaggio preferenziale delle acque di infiltrazione e sotterranee e quindi del percolato, e delle caratteristiche geometriche degli ammassi di rifiuti

- magnetometria per la localizzazione e delimitazione di eventuali corpi metallici sepolti.

AREA INTERESSATA	TIPOLOGIA	QUANTITÀ
Intera area perimetrata	Telerilevamento aereo	minimo 2 ricognizioni aeree
Aree anomale da telerilevamento	Tomografia geoelettrica	in quantità sufficiente a ricoprire le zone d'interesse
	Magnetometria	
Discarica "ex Di.Fra.Bi"	Tomografia geoelettrica	circa 6.000 m di stendimenti
	Magnetometria	in quantità sufficiente a ricoprire le zone d'interesse
	Misure Gravimetriche	circa ogni 10 m
Ex Discarica Comunale (ante DPR n. 915 del 1982)	Tomografia geoelettrica	circa 6.000 m di stendimenti
	Magnetometria	in quantità sufficiente a ricoprire le zone d'interesse
Discarica "ex CITET"	Tomografia geoelettrica	circa 3.000 m di stendimenti
	Magnetometria	in quantità sufficiente a ricoprire le zone d'interesse
Area Spadari	Tomografia geoelettrica	circa 3.000 m di stendimenti
	Magnetometria	in quantità sufficiente a ricoprire le zone d'interesse

**Tabella. 3.20** - Indagini indirette

Stabilite le criticità delle aree investigate, il piano prevede l'effettuazione di indagini dirette, riepilogate in tabella 3.21, consistenti nell'esecuzione di sondaggi e piezometri per il campionamento; nell'analisi di suolo e di acque di falda e nel campionamento del percolato e dei rifiuti per acquisire elementi conoscitivi sulla qualità, quantità e natura degli stessi, al fine di individuare le matrici ambientali interessate da contaminazione, le possibili vie di migrazione degli inquinanti, nonché i probabili recettori colpiti e poter progettare i successivi interventi di bonifica e riqualificazione ambientale.

SORGENTI DI CONTAMINAZIONE	TIPOLOGIA D'INDAGINE	SUB AREA				TOTALI
		DISCARICA EX DI.FRA.BI.	DISCARICA "ANTE DPR N. 915 DEL 1982"	DISCARICA EX CITET	AREA SPADARI	
Suolo	n. carotaggi a 15 m. dal p.c.	-	-	5	7	12
	per n. campioni	-	-	15	21	36
	per n. campioni (area sedime rifiuti)	-	68		8	76
	n. carotaggi a 150 m. dal p.c.	9	8	4	7	28
	per n. campioni	54	48	24	42	168
	Trincee esplorative					circa 3.500 ml
per n. campioni					25	
	<b>NUMERO TOTALE CAMPIONI SUOLO</b>					<b>284</b>
	<b>NUMERO CAMPIONI TOP SOIL</b>					<b>20</b>

(segue)

SORGENTI DI CONTAMINAZIONE	TIPOLOGIA D'INDAGINE	SUB AREA				TOTALI
		DISCARICA EX DI.FRA.BI.	DISCARICA "ANTE DPR N. 915 DEL 1982"	DISCARICA EX CITET	AREA SPADARI	
Acque	n. piezometri a 150 m	9	8	4	7	28
	<b>NUMERO TOTALE CAMPIONI</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>56</b>
Rifiuti	n. carotaggi	-	34	8	4	46
	profondità carotaggi					variabile
Percolato	<b>NUMERO TOTALE CAMPIONI</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>16</b>
	<b>NUMERO TOTALE CAMPIONI</b>	<b>12</b>	<b>68</b>			<b>80</b>

**Tabella 3.21 - Indagini dirette**

Gli analiti ricercati sono riportati nella tabelle 3.22, 3.23, 3.24 e 3.25.

Composti inorganici	<i>Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco, Fluoruri, Cianuri (liberi)</i>
Composti Organici Aromatici	<i>Benzene, Etilbenzene, Toluene, Xilene, Stirene</i>
Aromatici policiclici	<i>Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indenopirene, Pirene</i>
Alifatici alogenati cancerogeni	<i>Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano</i>
Alifatici clorurati cancerogeni	<i>Clorometano, Diclorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene</i>
Alifatici clorurati non cancerogeni	<i>1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,1,1-Tricloroetano, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2 Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano</i>
Idrocarburi Totali	<i>C &lt; 12 ; C &gt; 12</i>
Altre sostanze	<i>Piombo Tetraetile, MTBE</i>
PCB	<i>Policlorobifenili</i>
Diossine e Furani	<i>Sommatoria PCDD, PCDF</i>
Amianto	
<b>Tabella 3.22</b> - Analiti da ricercare sui campioni di suolo prelevati da carotaggi e trincee	

Composti inorganici	<i>Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco, Fluoruri, Cianuri (liberi)</i>
Idrocarburi Policiclici aromatici	<i>Naftaline, Acenaftilene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Benzo(a) Antracene, Crisene, Benzo(b)Fluorantene, Benzo(k) Fluorantene, Benzo(a)Pirene, Benzo(e)Pirene, Indeno(1,2,3-c,d)Pirene, Dibenzo(a,h)Antracene, Benzo(g,h,i)Perilene, Dibenzo(a,e)Pirene, Dibenzo(a,h) Pirene, Dibenzo(a,i)Pirene, Dibenzo(a,l)Pirene, IPA totali</i>
Olii minerali	<i>C<sub>≤12</sub> e C<sub>≥12</sub></i>
PCB	<i>Policlorobifenili</i>
Solventi aromatici	<i>Benzene, Toluene, Etilbenzene, Stirene, p-Xilene</i>
Alifatici alogenati cancerogeni	<i>Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano</i>
Alifatici clorurati cancerogeni	<i>Clorometano, Diclorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene</i>
Alifatici clorurati non cancerogeni	<i>1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,1,1-Tricloroetano, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2 Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano</i>
Amianto	
TOC, Prova di Lisciviazione in acqua deionizzata (D.M. 3 Agosto 2005), parametri fisici ed organolettici (aspetto, colore, odore, residuo a 105°C e residuo a 650°C).	
<b>Tabella 3.23</b> - <i>Analiti da ricercare sui campioni di rifiuto</i>	

Metalli	<i>Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo Totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Manganese, Tallio, Zinco</i>
Inquinanti Inorganici	<i>Cianuri liberi, Cloruri, Fluoruri, Solfati, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico</i>
Composti Organici Aromatici	<i>Benzene, Etilbenzene, Toluene, Xilene, Stirene</i>
Aromatici policiclici	<i>Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Pirene</i>
Alifatici alogenati cancerogeni	<i>Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano</i>
Alifatici clorurati cancerogeni	<i>Clorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene</i>
Alifatici clorurati non cancerogeni	<i>1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,2 Dicloropropano, 1,1,2 Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano</i>
Idrocarburi Totali	<i>n-esano</i>
Altre sostanze	<i>Piombo Tetraetile, MTBE</i>
COD, BOD <sub>5</sub> , TOC, Ca, Na, K	
<b>Tabella 3.24</b> - <i>Analiti da ricercare sui campioni di acqua di falda</i>	

Metalli	<i>Alluminio, Argento, Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Tallio, Zinco</i>
Inquinanti inorganici	<i>Nitriti, Solfati, Fluoruri, Nitrati, Cloruri, Ammoniaca</i>
Organici aromatici	<i>Benzene, Toluene, Etilbenzene, Stirene, p-Xilene</i>
Pol ciclici Aromatici	<i>Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Pirene</i>
Alifatici clorurati cancerogeni	<i>Clorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene</i>
Alifatici clorurati non cancerogeni	<i>1,2-Dicloropropano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano, 1,1,2-Tricloroetano, 1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene (trans+ cis)</i>
Alifatici alogenati cancerogeni	<i>Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano</i>
Olii Minerali	<i>C<sub>≤12</sub> e C<sub>≥ 12</sub></i>
PCB	<i>Policlorobifenili</i>
pH; conducibilità, COD	
<b>Tabella 3.25</b> - <i>Analiti da ricercare sui campioni di percolato</i>	

### 3.6 Bacino Idrografico del Sarno

Il Sito di Interesse Nazionale “Bacino Idrografico del Fiume Sarno” è stato individuato tra gli interventi di bonifica di interesse nazionale con la Legge n. 266 del 2005, mentre la perimetrazione provvisoria, riportata in figura 3.35, è stata effettuata con D.M. 11 agosto 2006 e comprende, in toto o in parte, il territorio di n. 39 comuni, riportati in tabella 3.26, ricadenti nelle province di Napoli, Salerno ed Avellino.

COMUNI INTERAMENTE COMPRESI NEL SIN		COMUNI PARZIALMENTE COMPRESI NEL SIN	
NOME	PROVINCIA	NOME	PROVINCIA
Angri	SA	Avellino	AV
Baronissi	SA	Boscoreale	NA
Bracigliano	SA	Casola di Napoli	NA
Calvanico	SA	Castellammare di Stabia	NA
Castel San Giorgio	SA	Cava dei Tirreni	SA
Corbara	SA	Contrada	AV
Fisciano	SA	Forino	AV
Mercato San Severino	SA	Gragnano	NA
Montoro Inferiore	AV	Lauro	AV
Montoro Superiore	AV	Lettere	NA
Nocera Inferiore	SA	Monteforte Irpino	AV
Nocera Superiore	SA	Palma Campania	NA
Pagani	SA	Pompei	NA
Roccapiemonte	SA	Poggioreale	NA
San Marzano sul Sarno	SA	Quindici	AV
San Valentino Torio	SA	Sarno	SA

(segue)

COMUNI INTERAMENTE COMPRESI NEL SIN		COMUNI PARZIALMENTE COMPRESI NEL SIN	
NOME	PROVINCIA	NOME	PROVINCIA
Santa Maria la Carità	NA	Scafati	SA
Sant'Antonio Abate	NA	Torre Annunziata	NA
Sant'Egidio del Monte Albino	SA		
Siano	SA		
Solfora	AV		
Striano	NA		

**Tabella 3.26** - Comuni interni al SIN "Bacino Idrografico del Sarno"



**Legenda**

- |   |   |
|---|---|
|  Sito d'Interesse Nazionale "Bacino idrografico del fiume Sarno" | <b>Limiti amministrativi provinciali</b>  |
|  Limiti amministrativi comunali                                  |  Avellino  |
|   |  Benevento |
|   |  Caserta   |
|   |  Napoli    |
|   |  Salerno   |

*Figura 3.35 - Perimetrazione del SIN "Bacino Idrografico del Fiume Sarno"*

Come per i SIN “Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano” e “Aree del Litorale Vesuviano”, anche per il “Bacino Idrografico del Sarno” è previsto un intervento di subperimetrazione. Tale intervento, nel decreto di perimetrazione provvisoria, è demandato al Commissario Delegato per il superamento dell’emergenza socio-economico-ambientale del bacino idrografico del fiume Sarno, ex Ordinanza in tema di Protezione Civile n. 3270 del 12 marzo 2003.

Le principali azioni ad oggi intraprese dal Commissario Delegato hanno riguardato essenzialmente interventi sugli impianti di depurazione e sulle reti fognarie, realizzazione di collettori ed attività di controllo sulle industrie conciarie e conserviere presenti nel bacino. Il Commissariato ha altresì espletato attività di dragaggio e bonifica dei sedimenti presenti in alcuni corsi d’acqua.

### *3.6.1 Descrizione del bacino idrografico*

Il sistema idrografico del fiume Sarno, la cui superficie complessiva è pari a 43.900 ettari, è costituito dall’asta del fiume Sarno e dai sottobacini montani del torrente Cavaiola e del torrente Solofrana; queste aste fluviali, caratterizzate da una forte antropizzazione, sono in comunicazione con la rete di bonifica della omonima piana alluvionale.

#### **Sottobacino Fiume Sarno**

Il fiume Sarno ha origine dalla confluenza di tre corsi d’acqua minori provenienti dalle sorgenti di Foce, San Marino e Palazzo; il primo tratto, più sinuoso, scorre tra argini naturali attraversando le campagne di Striano e San Valentino Torio.

Qualche chilometro prima della confluenza con l’Alveo Comune Nocerino, il Sarno comincia ad essere pensile sul piano campagna con argini in terra fittamente vegetati. All’ingresso del centro abitato di Scafati, il corso d’acqua subisce una pesante antropizzazione e prosegue il suo corso rettificato e canalizzato fino alla foce nel golfo di Napoli. A valle dell’abitato di Scafati, il fiume riceve il contributo dei canali irrigui e di bonifica della piana circostante. Al centro dell’abitato di Scafati è ubicata un’opera trasversale di sbarramento, realizzata in passato a fini irrigui e di bonifica, che consente la derivazione in destra idraulica del canale Bottaro, che riconfluisce nel Sarno qualche chilometro prima dello sbocco in mare.

L’Alveo Comune Nocerino ha origine dalla confluenza dei torrenti Cavaiola e Solofrana, attraversa il centro abitato di Nocera Inferiore e corre pensile, arginato in vario modo, fino a confluire, in sinistra idraulica, nel fiume Sarno. Il corso d’acqua si presenta per lunghi tratti tombato ed ha le caratteristiche di un canale artificiale con sponde in muratura o in terra sorrette da palificate. Le principali criticità si individuano a valle della vasca Cicalesì, ove gli argini si presentano

dissestati e instabili in più punti; particolarmente critica è la situazione nel tratto terminale, in corrispondenza del territorio comunale di San Marzano, dove il canale risulta fortemente pensile e gli argini inadeguati a contenere le portate di piena.

Al bacino dell'alveo Comune possono essere ricondotti gli impluvi del versante settentrionale dei Monti Lattari, che sovrasta l'Agro Nocerino; questi scorrono nelle coltri piroclastiche, a copertura dei rilievi calcarei, e vengono intercettati da vasche di assorbimento collocate per lo più all'interno dei centri abitati.

La maggior parte di essi è caratterizzata da problemi di restringimento dovuti alla forte antropizzazione ed alla presenza di vegetazione e rifiuti in alveo, mentre le opere idrauliche e di bonifica montana presentano un diffuso degrado.

Particolarmente critica è la situazione del Torrente Corbara nel quale il sistema di briglie esistente risulta quasi del tutto interrto; lo stesso presenta pericolosi restringimenti nei pressi del centro abitato.

### **Sottobacino Torrente Cavaiola**

Il torrente Cavaiola raccoglie le acque della conca di Cava de' Tirreni e scorre per un breve tratto come canale artificiale ad ampia sezione scatolare, parallelo alla SS 18, fino alla confluenza con il torrente Solofrana. Il corso d'acqua non presenta grosse criticità, ad eccezione di alcuni tratti coperti e di alcune passerelle ed è caratterizzato da un deflusso particolarmente modesto.

I principali ostacoli al deflusso si concentrano nei tratti montani del bacino: numerosi sono gli interrimenti e le antropizzazioni dei valloni, naturali nei tratti montani, e canalizzati, spesso tombati, in corrispondenza degli attraversamenti cittadini. Non mancano situazioni di dissesto dei versanti con fenomeni di scalzamento al piede; diffusa è la presenza di rifiuti e vegetazione in alveo.

I torrenti Cavaiola e Solofrana attraversano un'area del bacino fortemente industrializzata e raccolgono gran parte dei reflui di lavorazione industriale, a cui si aggiungono gli scarichi civili delle reti fognarie cittadine.

### **Sottobacino Torrente Solofrana**

Il torrente Solofrana ha origine ai margini nord-orientali del bacino dalla confluenza dei valloni montani di Solofra e Montoro; nel tratto vallivo, poco prima dell'abitato di Mercato San Severino, assume la connotazione di canale artificiale per poi confluire nel torrente Cavaiola in corrispondenza di Nocera Inferiore.

Il tratto vallivo del corso d'acqua si sviluppa dopo l'abitato di Solofra con andamento tortuoso ed incassato, all'uscita dalla piana di Montoro il torrente si biforca una prima volta ricongiungendosi all'ingresso dell'abitato di Mercato San Severino, dove riceve in sinistra idraulica gli apporti dei torrenti Calvagnola e Lavinaio.

Il corso principale attraversa il centro urbano con vari tratti tombati e risulta canalizzato con sezioni scatolari variabili; lo stesso procede attraversando i territori comunali di Roccapiemonte e Castel San Giorgio, con sezioni particolarmente ristrette, si biforca una seconda volta a valle del nodo ferroviario di Codola.

Il ramo sinistro, torrente Casarsano, presenta un andamento particolarmente tortuoso e svolge funzione di by-pass del tratto principale; poco dopo il ricongiungimento, con un sistema di salti, il torrente Solofrana confluisce nel torrente Cavaiola.

Le principali criticità al deflusso del corso d'acqua sono dovute alla sua forte antropizzazione, con sezioni spesso inadeguate a contenere le piene ordinarie.

Particolarmente grave è la situazione nel basso corso, dove la sezione scatolare ristretta è arginata in maniera inadeguata e talvolta fatiscente soprattutto in corrispondenza del canale Casarsano; frequenti sono poi i restringimenti causati dai consueti interrimenti e da rifiuti di ogni genere. Nel tratto incassato di monte, gran parte delle sezioni risultano ristrette dal deposito abusivo di materiale di risulta, mentre frequenti sono i guadi e le passerelle.

Nell'abitato di Solofra, la spiccata industrializzazione ha portato all'obliterazione di molti impluvi che confluiscono nel corso principale; particolarmente critico è lo stato dei valloni del Montorese, spesso completamente interruti e privi di funzionalità idraulica. Infine, lo stato di manutenzione delle opere idrauliche presenti sull'intero sottobacino è praticamente inesistente.

### *3.6.2 Inquadramento socio-economico*

Le attività produttive con maggiore impatto sul territorio sono quelle appartenenti alla categoria delle industrie alimentari, delle industrie metallurgiche e dell'industria conciaria/tessile.

La storia economica e la geografia della zona mostrano come l'industria si sia insediata nell'ambito del complesso dei fondi agricoli, sfruttando le proprietà del territorio e incentrando la propria produzione sulla trasformazione dei prodotti agricoli. È evidente come nella zona esista una vera e propria filiera del settore agro-alimentare rappresentata dalla trasformazione industriale del pomodoro in conserve e derivati.

Altra importante attività produttiva, soprattutto per il comune di Solofra (AV), è quella conciaria e della lavorazione delle pelli.

Le industrie della metallurgia e dei prodotti in metallo e quelle della fabbricazione delle macchine elettriche sono presenti soprattutto nel napoletano e salernitano.

In termini di localizzazione geografica la maggioranza delle industrie è concentrata in prossimità dei principali assi viari (Autostrada A3, S.S. 18) nei comuni di Castellammare di Stabia, Nocera Inferiore e Nocera Superiore, Pagani, Angri,

Cava de' Tirreni, Scafati, San Marzano sul Sarno, paesi tra i più popolati e che si insediano nella zona del medio e alto Sarno. Si tratta per lo più d'industrie conserviere, cartarie, grafiche, alle quali si affiancano, anche se in misura minore, industrie di altra tipologia, quali cantieri navali e industrie farmaceutiche.

### *3.6.3 Inquadramento geologico ed idrogeologico*

Le caratteristiche geologiche del bacino del fiume Sarno consistono di un substrato carbonatico meso-cenozoico deformato durante le fasi orogenetiche del Miocene. Questo costituisce i rilievi dei Lattari, dei monti di Sarno e Salerno che bordano a sud e a ovest la piana di Sarno. L'assetto morfotettonico di questi rilievi è stato influenzato principalmente dalle fasi tettoniche estensive del pleistocene che hanno prodotto, attraverso un complesso sistema di faglie dirette, una struttura a semi-graben. Al centro di questa depressione strutturale si è instaurata, a partire da 150.000 anni fa, un'attività vulcanica sviluppata su diversi centri eruttivi (isola di Ischia, Campi Flegrei, Somma Vesuvio). La depressione strutturale fu colmata da depositi vulcanici e alluvionali che costituirono l'attuale piana campana. I depositi piroclastici derivanti dall'attività del Somma Vesuvio hanno drappeggiato le aree circostanti l'apparato, inclusi i rilievi carbonatici. In tale contesto geomorfologico, i depositi piroclastici sono estremamente soggetti, specialmente sui pendii acclivi ed in condizioni idrogeologiche particolari, a fenomeni gravitativi rappresentati in genere da debris flow.

I corpi idrici sotterranei significativi afferenti al Bacino del fiume Sarno, distinti in principali e secondari, sono riportati di seguito:

- corpo idrico dei monti di Avella-Partenio-Pizzo d'Alvano, costituito da una successione calcarea e calcareo-dolomitica, poggiante stratigraficamente su dolomie
- corpo idrico dei Monti Accellica-Licinici-Mai, costituito in modo preponderante da dolomie e, subordinatamente, da calcari e calcari dolomitici
- corpo idrico dei Monti di Salerno, costituito essenzialmente da un massiccio prevalentemente dolomitico
- corpo idrico dei Monti Lattari, costituito essenzialmente da una dorsale calcarea, calcareo-dolomitica e dolomitica
- corpo idrico del Somma-Vesuvio è costituito da depositi piroclastici sciolti (ceneri, lapilli, pomici) e litoidi (tufi), oltre che da lave
- corpo idrico della piana del Sarno, costituito in prevalenza da depositi piroclastici sciolti (ceneri, lapilli, pomici) e litoidi (tufi)
- corpo idrico della piana del Solofrana, costituito essenzialmente da depositi alluvionali (un'alternanza disordinata di ghiaie prevalenti, conglomerati e sabbie) e piroclastici poggianti su un substrato in parte argilloso-marnoso-arenaceo (impermeabile) ed in parte carbonatico (molto permeabile).

Le citate caratteristiche idrogeologiche comportano l'esistenza di una circolazione idrica per falde sovrapposte, le quali sono parzialmente interconnesse dai flussi di drenanza attraverso gli strati semipermeabili e le soluzioni di continuità degli stessi. A grande scala si può fare quindi riferimento ad un'unica circolazione idrica sotterranea, mentre localmente si può fare spesso riferimento a più falde sovrapposte. L'anzidetta circolazione idrica è quasi ovunque poco profonda.

## CAPITOLO 4

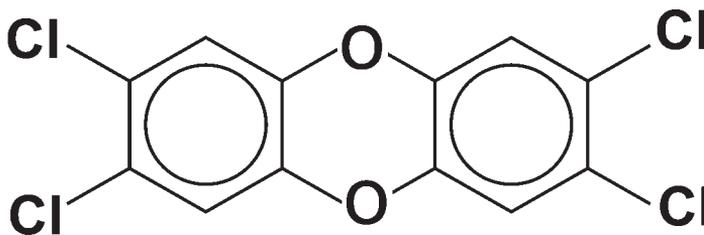
### LA DIOSSINA IN CAMPANIA

Con il termine generico “diossine” si fa riferimento a due diverse classi di composti: le policlorodibenzodiossine (PCDD) ed i policlorodibenzofurani (PCDF).

Entrambe, a loro volta, appartengono ad un gruppo di sostanze inquinanti denominate POP's (Persistent Organic Pollutants) a causa della loro estrema stabilità e resistenza alla degradazione chimica e microbiologica. Per tali caratteristiche, i POP's sono distribuiti in modo ubiquitario nell'ambiente e molti di essi, in particolare la tetraclorodibenzoparadiossina (TCDD), sono tra i composti più tossici conosciuti.

Le diossine sono sostanze dotate di elevata termostabilità, liposolubili e resistenti agli acidi e alle basi, che vengono degradate molto lentamente nell'arco di parecchi anni, anche se sono leggermente fotosensibili.

Nella terminologia corrente il termine diossina è spesso usato come sinonimo di TCDD o 2,3,7,8-tetracloro-dibenzo-p-diossina (figura 4.1).



*Figura 4.1 - 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina*

La TCDD allo stato cristallino è una sostanza solida inodore, di colore bianco, con punto di fusione di 307 °C, termostabile fino a 800 °C, liposolubile, resistente ad acidi ed alcali. È chimicamente degradabile in pochi giorni dalla radiazione solare ultravioletta in presenza di donatori di ioni idrogeno (ad esempio a contatto con il fogliame verde delle piante). Se, invece, viene dilavata nel terreno, si lega al materiale organico ivi presente e viene degradata molto lentamente, nell'arco di parecchi mesi o anni (Abelson, 1983).

Le PCDD e i PCDF sono in realtà una famiglia di 210 diversi congeneri, 75 per le diossine e 135 per i furani, strettamente correlati per caratteristiche e tossicità.

Vengono definiti congeneri i vari membri di una famiglia di sostanze chimiche, che differiscono fra loro solo per il numero e la posizione dei medesimi sostituenti. Tutti i congeneri delle diossine sono planari, ovvero tutti gli atomi di carbonio, di ossigeno, di idrogeno e di cloro giacciono sullo stesso piano.

Diciassette di questi congeneri, indicati in tabella 4.1, sono considerati estremamente tossici per l'uomo e gli animali. La loro tossicità viene espressa in I-TEQ (International Toxicity Equivalents) in confronto con quella della 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina.

Le diossine di per sé non rivestono alcuna utilità pratica e non sono mai state un prodotto industriale. Malgrado ciò, esse sono reperibili pressoché ovunque nell'ambiente e nei tessuti degli animali e dell'uomo. Ciò è dovuto alla elevata stabilità chimica e all'uso indiscriminato fatto nel recente passato di elevatissime quantità di prodotti chimici contaminati da queste sostanze.

Secondo la letteratura internazionale, la formazione di diossine è dovuta a varie cause, tra le quali vengono prioritariamente annoverati i processi di combustione incontrollata ed alcuni processi industriali. Le fonti principali sono di seguito elencate:

- impianti termici
- veicoli a motore, sia a benzina sia diesel
- impianti che producono energia elettrica alimentati ad olio combustibile
- impianti di trattamento e recupero metalli (alluminio, rame e piombo)
- recupero di fili elettrici previa combustione del rivestimento plastico esterno
- combustione di pneumatici
- combustione di legno
- combustione incontrollata di rifiuti urbani ed industriali.

DIOSSINA - FURANO	FATTORE DI EQUIVALENZA DELLA TOSSICITÀ AL TCDD
2,3,7,8- Tetraclorodibenzodiossina (TCDD)	1,000
1,2,3,7,8- Pentaclorodibenzodiossina (PeCDD)	0,500
1,2,3,4,7,8- Esaclorodibenzodiossina (HxCDD)	0,100
1,2,3,7,8,9 - Esaclorodibenzodiossina (HxCDD)	0,100
1,2,3,6,7,8- Esaclorodibenzodiossina (HxCDD)	0,100
1,2,3,4,6,7,8- Eptaclorodibenzodiossina (HpCDD)	0,010
Octaclorodibenzodiossina (OCDD)	0,001
2,3,7,8 - Tetraclorodibenzofurano (TCDF)	0,010
2,3,4,7,8- Pentaclorodibenzofurano (PeCDF)	0,500
1,2,3,7,8- Pentaclorodibenzofurano (PeCDF)	0,050
1,2,3,4,7,8- Esaclorodibenzofurano (HxCDF)	0,100
1,2,3,7,8,9- Esaclorodibenzofurano (HxCDF)	0,100
1,2,3,6,7,8- Esaclorodibenzofurano (HxCDF)	0,100
2,3,4,6,7,8- Esaclorodibenzofurano (HxCDF)	0,100
1,2,3,4,6,7,8- Eptaclorodibenzofurano (HpCDF)	0,010
1,2,3,4,7,8,9- Eptaclorodibenzofurano (HpCDF)	0,010
Octaclorodibenzofurano (OCDF)	0,001

**Tabella 4.1** - Fattori di equivalenza della tossicità (I-TEQ) per le diossine ed i dibenzofurani

In base ai dati di letteratura, la principale fonte di esposizione per la specie umana (circa il 90%), è rappresentata dalla presenza delle diossine negli alimenti. I maggiori carrier alimentari sono le matrici grasse d'origine animale e, quindi, tutti gli alimenti che le contengono.

Le diossine, inoltre, tendono alla bioconcentrazione e possono evidenziare anche fenomeni di biomagnificazione, vale a dire di aumento progressivo della concentrazione nel passaggio attraverso gli anelli della catena trofica, con il risultato di raggiungere concentrazioni potenzialmente rilevanti sotto il profilo tossicologico e, quindi, di elevata pericolosità per la specie umana.

Per quanto attiene gli effetti sulla salute delle diossine, deve essere evidenziato come fin dal 1977 l'Agencia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) pubblicava i risultati sulla valutazione della tossicità della TCDD.

Vent'anni più tardi, nel 1997, a seguito dei dati derivanti dagli studi di cancerogenicità, la TCDD è stata classificata come cancerogeno dalla IARC.

Studi epidemiologici condotti sull'uomo (Flesch-Janis et al., 1995; Finerhut et al., 1991; Bertazzi et al., 1989; Hardell et al., 1981; 1988; Coggon et al., 1986; Bair et al., 1983; Axelson et al., 1980) evidenziano una correlazione tra esposizione a diossina e determinati tumori, come il sarcoma dei tessuti molli, il linfoma di Hodgkin e non Hodgkin, alcuni tumori tiroidei, polmonari e il mesotelioma. Non vanno, peraltro, sottovalutati gli altri effetti tossici, tra i quali si segnala in particolare una funzione di "sregolatore" endocrino (endocrine disruptor).

A seguito di esposizione acuta alla diossina, la prima espressione clinica osservata è stata la cloracne, descritta per la prima volta nel 1897 (Herxhaimer, 1899), anche se la eziopatogenesi è stata individuata, con evidente certezza, nel 1953 a seguito di alcuni gravi episodi di esposizione tra i lavoratori di un impianto chimico della BASF in Germania (Bauer et al., 1961). Numerosi episodi di cloracne si registrarono anche a Seveso, quando nel luglio 1976, a seguito di un guasto ad un reattore, dallo stabilimento dell'ICMESA di Meda si sprigionò una nube tossica contenente circa 2 Kg di diossina, che il vento trasportò sul territorio di Seveso. Clinicamente la cloracne si manifesta con eruzioni cutanee e pustole simili a quelle dell'acne giovanile, anche se vi possono essere casi molto gravi con estesa localizzazione ed interessamento dell'intera superficie corporea, con persistenza del quadro clinico per molti anni.

Per quanto concerne la tossicità acuta (Walden & Schiller, 1985), la dose di TCDD in grado di indurre la morte è molto variabile da specie a specie ed anche all'interno della stessa specie animale in ragione del sesso, del ceppo, dell'età e della via di somministrazione.

Nel 1999 grosse quantità di diossina e PCB sono state trovate in mangimi e alimenti di origine animale prodotti in Belgio. La contaminazione è stata attribuita all'uso di grassi animali, di grassi di frittura riciclati e oli minerali esausti, per la preparazione di miscele di grassi ad uso zootecnico. In seguito a questo incidente, l'Unione Europea ha promosso l'ampliamento dei programmi di monitoraggio di questi contaminanti, fissando altresì i livelli massimi accettabili negli alimenti.

## 4.1 I PCB

Alla famiglia dei POP's appartiene anche un'altra classe di sostanze, quella dei policlorobifenili (PCB). I PCB sono una famiglia di composti organici aventi come struttura chimica un bifenile, in cui gli atomi di idrogeno sono sostituiti da uno fino a dieci atomi di cloro. Il numero degli atomi di cloro e la posizione da essi assunta nella molecola porta alla formazione di 209 diversi congeneri, a loro volta raggruppati, a seconda del diverso grado di clorazione, in 10 classi di omologhi. Il termine PCB quindi si riferisce ad una miscela di più congeneri.

La maggior parte di essi si presenta sotto forma di solidi cristallini, insapori,

inodori, incolori o tendenti al giallo, mentre le miscele di uso industriale sono liquidi tanto più viscosi quanto maggiore è il numero di atomi di cloro presenti.

Benché le loro proprietà fisiche varino all'interno della classe, tutti i PCB sono caratterizzati da una bassa solubilità in acqua e da una bassa volatilità. Sono inoltre tutti molto solubili nei solventi organici, negli oli e nei grassi, molto stabili e persistenti nell'ambiente.

In base alle loro proprietà tossicologiche possono essere suddivisi in due gruppi: PCB generici e PCB dioxin like. Questi ultimi, rappresentati da 12 congeneri, devono la loro denominazione al fatto di presentare una tossicità del tutto sovrapponibile a quella delle diossine, tanto che la loro concentrazione viene espressa, come per PCDD e PCDF, in I-TEQ in rapporto a quella della TCDD.

A differenza delle diossine che, come si è detto, non sono mai state impiegate per scopi industriali, i PCB devono la loro diffusione ubiquitaria anche al fatto di essere stati ampiamente utilizzati a causa del loro elevato potere isolante, in particolare come:

- fluidi dielettrici per trasformatori e condensatori
- fluidi per circuiti idraulici
- additivi di vernici
- additivi di pesticidi
- additivi di adesivi e sigillanti
- fissanti in microscopia.

Anche se la produzione, la lavorazione e la distribuzione dei PCB sono state proibite in quasi tutti i paesi industrializzati a partire dalla fine degli anni settanta, l'immissione dei PCB nell'ambiente si verifica tuttora, soprattutto a causa di scorrette pratiche di smaltimento o della fuoriuscita da apparecchiature elettriche e da impianti idraulici ancora in uso.

Nella popolazione generale circa il 90% dell'esposizione a PCB avviene attraverso gli alimenti, in particolar modo quelli con un maggior contenuto lipidico.

I sintomi maggiormente osservati a seguito di forti esposizioni ai PCB sono prevalentemente cutanei, soprattutto acne ed esantemi. Anche queste sostanze inoltre, analogamente alle diossine, hanno un effetto di sregolazione endocrina e sono anche inibitori del sistema immunitario.

In Italia va segnalato il caso della "Caffaro", azienda chimica di Brescia, nella quale, a partire dagli anni trenta e fino al 1984, si producevano PCB. L'inquinamento ambientale causato da tale impianto, estesosi anche alla catena alimentare, ha colpito la popolazione delle aree circostanti la zona industriale, con dati significativi circa l'incidenza di tumori, soprattutto epatici, correlati alle sostanze prodotte dalla Caffaro e presenti in concentrazioni elevate nelle matrici ambientali.

## 4.2 Emergenza diossine in Campania

L'emergenza diossina è iniziata in Campania nella primavera del 2002 a seguito del riscontro, nell'ambito del Programma nazionale di controllo di residui negli alimenti predisposto dal Ministero della Salute nel 2001, di livelli di diossina superiori ai limiti previsti dalla normativa comunitaria vigente (Reg.CE n. 2375 del 2001) in due campioni di latte di massa ovicaprino.

I campioni di latte risultati positivi erano stati prelevati dalle AA.SS.LL. competenti per territorio in allevamenti ubicati nei comuni di Villa Literno (CE) e Mariglianella (NA) e furono analizzati, come tutti i successivi, dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale di Teramo.

A seguito di tale riscontro, si è proceduto ad effettuare ulteriori indagini su altri 15 campioni di latte di massa, di cui 12 prelevati nel territorio della ASL Caserta 2 e 3 prelevati nel territorio della ASL Napoli 4. Tali indagini evidenziarono la presenza di diossine in quantità superiori ai limiti imposti dalla normativa vigente in 13 dei 15 campioni prelevati.

### *4.2.1 Prima campagna di monitoraggio ambientale*

Al fine di verificare se, accanto all'emergenza sanitaria descritta, si fosse in presenza anche di una situazione di contaminazione ambientale, nel maggio 2002 ARPAC realizzò una prima campagna di monitoraggio dei livelli di diossine, furani e PCB nelle matrici ambientali (suolo ed acqua) ed anche nei vegetali delle aree di pascolo frequentate dalle greggi interessate dal fenomeno sanitario descritto. Tali aree ricadevano all'interno di alcuni comuni del napoletano e del casertano: Marigliano, Mariglianella, Brusciano, Villa Literno, Castel Volturno e Casal di Principe.

Il programma ha comportato l'analisi di 51 campioni, di cui 20 di terreno, 19 di erba e 14 di acqua. I risultati ottenuti per ciascuna matrice esaminata sono riepilogati nelle tabelle 4.2, 4.3 e 4.4.

MATRICE SUOLO					
PCDD-PCDF (I-TE ng/Kg s.s.)			PCB dioxin-like (WHO-TE ng/Kg s.s.)		
Intervallo di concentrazione	Campioni (n.)	Campioni (%)	Intervallo di concentrazione	Campioni (n.)	Campioni (%)
5,1 - 7,4	1	5	1,1 - 1,3	5	25
3,1 - 5,0	-	-	0,01 - 1,0	15	75
1,1 - 3,0	13	65	-	-	-
0,1 - 1,0	6	30	-	-	-

**Tabella 4.2** - Campagna di monitoraggio ambientale (matrice suolo)

L'esame dei risultati consente di rilevare che in nessuno dei campioni di suolo le concentrazioni di diossine rilevate superavano i limiti previsti dalla normativa vigente (D.M. n. 471 del 1999), pari a 10 ng/Kg s.s. per i siti ad uso verde pubblico e residenziale.

Le concentrazioni di PCB dioxin like, per le quali non è possibile un confronto con i limiti normativi, che si riferiscono ai PCB totali, si collocavano tutte all'interno di un intervallo di concentrazione compreso tra 0,01 e 1,3 WHO-TE ng/Kg.

MATRICE ERBA					
PCDD-PCDF (100% m.s.) WHO-TEQ ng/Kg s.s.			PCB dioxin-like (100% m.s.) WHO-TEQ ng/Kg s.s.		
Intervallo di concentrazione	Campioni (n.)	Campioni (%)	Intervallo di concentrazione	Campioni (n.)	Campioni (%)
1,0 - 1,72	1	5	0,1 - 0,43	19	100
0,06 - 1,0	18	95	-	-	-

**Tabella 4.3** - Campagna di monitoraggio ambientale (matrice erba)

L'esame dei risultati su questa matrice, per la quale non esistono limiti normativi, consente di rilevare come nel 95% dei casi le concentrazioni di diossine e furani siano comprese in un intervallo tra 0,06 e 1,0 ng/Kg WHO-TE, mentre un solo campione presenta una concentrazione pari a 1,72 ng/Kg WHO-TE.

Per quanto riguarda i PCB dioxin like il 100% dei campioni si colloca in un intervallo compreso tra 0,1 e 0,43 ng/Kg WHO-TE.

MATRICE ACQUA					
PCDD-PCDF I-TE pg/l			PCB dioxin-like WHO-TE pg/l		
Intervallo di concentrazione	Campioni (n.)	Campioni (%)	Intervallo di concentrazione	Campioni (n.)	Campioni (%)
0,04 - 0,07	3	21	0,001 - 0,282	14	100
< lim.sens.	11	79	-	-	-

*Tabella 4.4 - Campagna di monitoraggio ambientale (matrice acqua)*

Per quanto riguarda i campioni di acqua, destinata all'abbeveraggio degli animali, si deve osservare che la presenza di diossine è stata riscontrata solo in 3 campioni su 14. In tali campioni essa si attesta tra 0,0418 e 0,0714 pg/litro I-TE e risulta, pertanto, ampiamente al di sotto del limite consentito dal D.M. n. 471 del 1999 per le acque sotterranee che è pari a 4 pg/l.

I PCB dioxin like si collocano tutti in un intervallo compreso tra 0,001 e 0,282.

#### 4.2.2 Seconda campagna di monitoraggio ambientale

Parallelamente all'espletamento da parte dell'Agenzia della prima campagna di monitoraggio ambientale descritta, l'Amministrazione regionale dispose l'effettuazione di ulteriori analisi su matrici biologiche prelevate sull'intero territorio regionale, con una maggiore intensità nei territori già interessati o nei territori contigui a quelli in cui si era manifestato l'inquinamento da diossine nel latte.

In totale furono prelevati 241 campioni, di cui 128 di latte e 113 di altre matrici (carne, uova, mangimi, etc.). Nel marzo 2003 pervennero i risultati dei primi 127 campioni, 52 dei quali presentavano valori di diossina al di sopra dei limiti di legge. Su questa base furono poste sotto sequestro le prime 38 aziende zootecniche di cui :

- 31 in provincia di Caserta per un totale di 8.633 animali di cui 1.336 bufalini, 2.577 bovini e 4.720 ovicapri
- 7 in provincia di Napoli per un totale di 1.996 animali, di cui 50 bufalini, 346 bovini e 1.600 ovicapri.

Constatata, dunque, l'ampiezza del fenomeno sanitario, la Giunta Regionale della Campania approvò un Piano di Interventi per l'Emergenza Diossine, finalizzato in primo luogo all'acquisizione di ulteriori elementi in merito alle dimensioni ed alla localizzazione del fenomeno ed in secondo luogo alla individuazione delle fonti e delle cause dell'inquinamento.

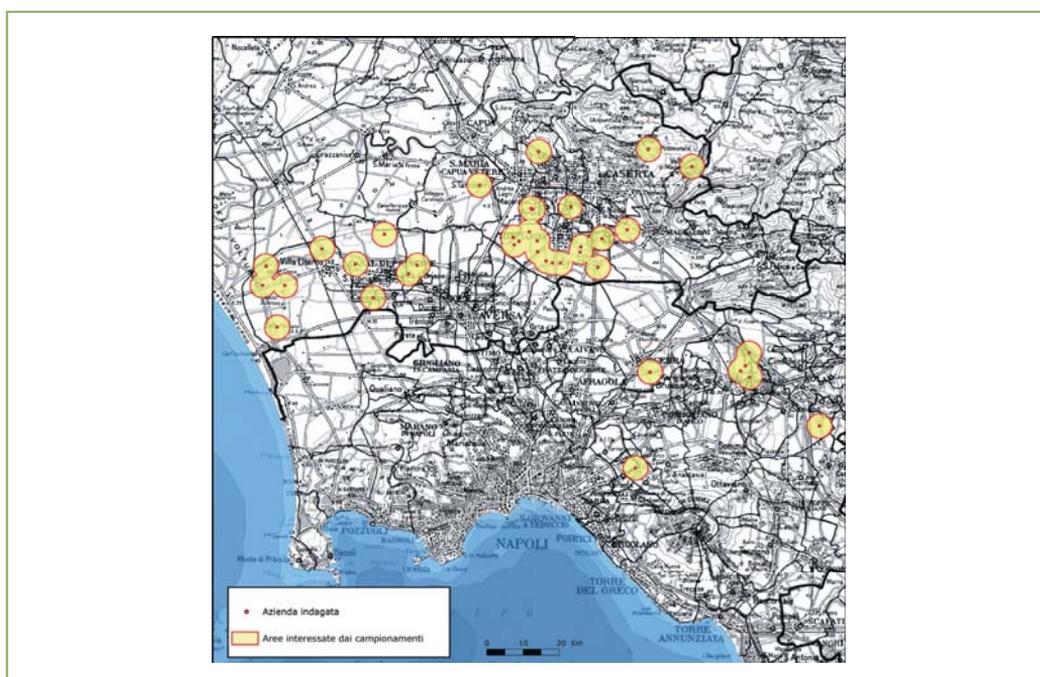
In particolare, nell'ipotesi che alla situazione di emergenza sanitaria potesse essere associata una situazione ugualmente grave di emergenza ambientale,

la Giunta Regionale ritenne indispensabile procedere, accanto all'esecuzione di ulteriori indagini su latte e componenti delle razioni alimentari, anche alla realizzazione di una seconda campagna di monitoraggio delle matrici ambientali, la cui realizzazione veniva affidata all'Agenzia. Nello stesso Piano veniva altresì affidata all'ARPAC la realizzazione di un Sistema Informativo Regionale sul rischio diossina.

In via preliminare e sulla base delle informazioni disponibili, la Regione effettuò la delimitazione delle "zone a rischio", individuate georeferenziando le aziende zootecniche poste sotto sequestro. In particolare, per gli allevamenti con terra fu georeferenziato il centro aziendale, mentre per gli allevamenti senza terra furono georeferenziati i pascoli abitualmente frequentati dalle greggi.

Fu così elaborata una prima approssimazione cartografica, ottenuta disegnando intorno ad ogni punto georeferenziato una fascia di rispetto circolare del raggio di 1 Km, determinando così una superficie pari a 314 ettari. In questo modo furono delimitate le prime 38 aree a rischio (figura 4.2).

Sovrapponendo poi tale elaborato cartografico ai limiti amministrativi, si ottenne una carta nella quale fu possibile distinguere i comuni per i quali la maggior parte della superficie risultava inclusa nelle fasce di rispetto, da quelli interessati solo parzialmente.



**Figura 4.2** - Prime zone a rischio delimitate nel Piano degli Interventi per l'Emergenza Diossina

Le aree a rischio così identificate interessavano il territorio di 25 comuni, di cui 19 in provincia di Caserta e 6 in provincia di Napoli, come riportato nella tabella 4.5.

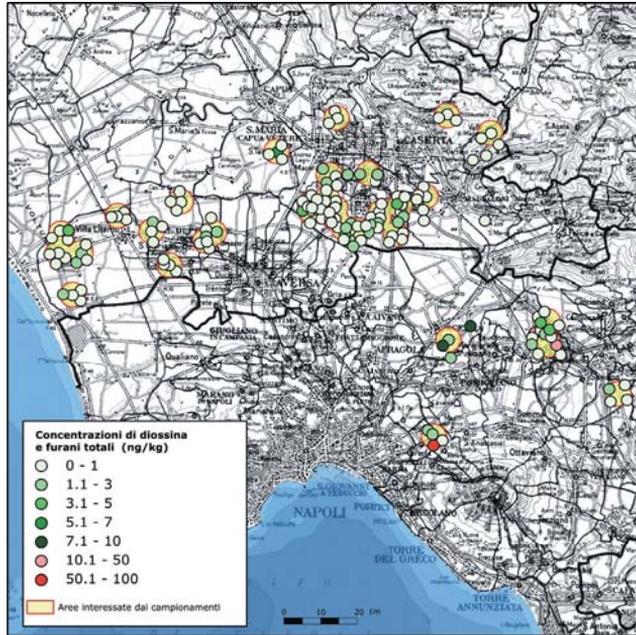
PROVINCIA DI CASERTA		PROVINCIA DI NAPOLI	
COMUNI TOTALMENTE INTERESSATI	COMUNI PARZIALMENTE INTERESSATI	COMUNI TOTALMENTE INTERESSATI	COMUNI PARZIALMENTE INTERESSATI
Macerata Campania	Cancello ed Arnone	San Vitaliano	Acerra
Marcianise	Casapesenna		Cercola
Portico di Caserta	Casal di Principe		Nola
Recale	Caserta		Marigliano
San Marco Evangelista	Maddaloni		Pollena Trocchia
	San Cipriano d'Aversa		
	Santa Maria la Fossa		
	San Prisco		
	San Tammaro		
	Villa di Briano		
	Valle di Maddaloni		
	Villa Literno		

**Tabella 4.5** - Aree a rischio (a scopo precauzionale furono aggiunti altri due comuni del casertano: San Nicola la Strada e Capodrise)

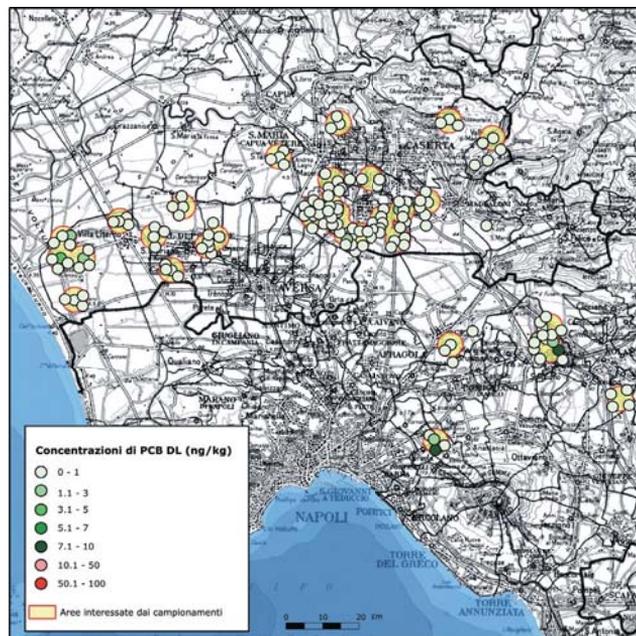
All'interno di ciascuna delle aree a rischio, a titolo precauzionale, furono sequestrati tutti gli allevamenti presenti, a meno che non fossero in possesso di una certificazione ufficiale attestante un livello di diossine nel latte inferiore ai limiti di legge; contestualmente al sequestro furono effettuati prelievi di campioni di latte da sottoporre ad analisi per confermare o meno il provvedimento.

La seconda campagna di monitoraggio delle matrici ambientali, eseguita da ARPAC ha comportato l'esecuzione di 210 campionamenti ed analisi di cui 151 di suolo e 59 di erba.

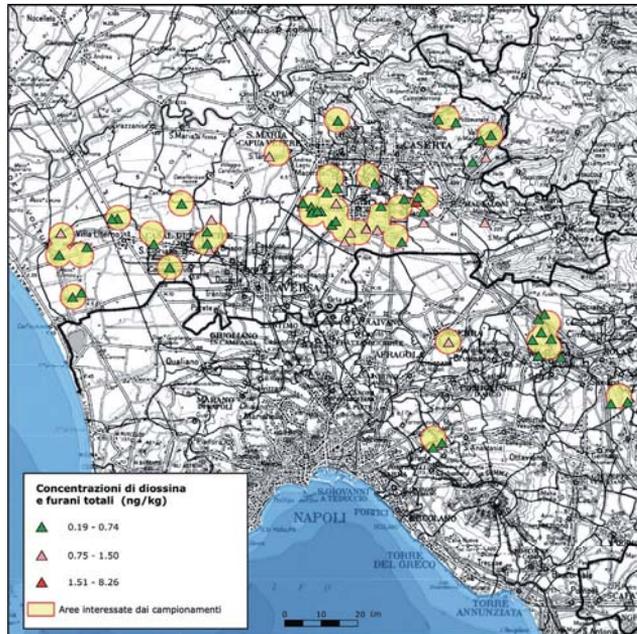
I risultati ottenuti per ciascuna matrice esaminata sono rappresentati nelle figure 4.3 e 4.4 per la matrice terreno, figure 4.5 e 4.6 per la matrice erba.



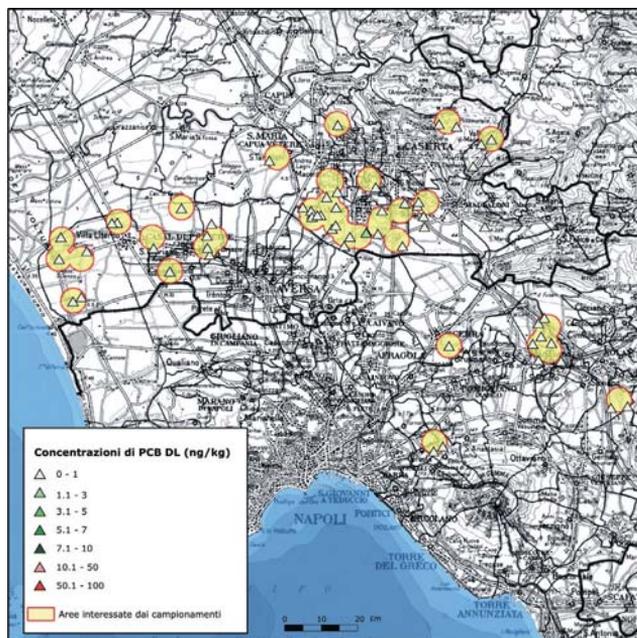
**Figura 4.3** - Concentrazione totale di diossine e furani rilevati sulla matrice terreno



**Figura 4.4** - Concentrazione totale di PCBdl rilevati sulla matrice terreno



**Figura 4.5 - Concentrazione totale di diossine e furani rilevati sulla matrice erba**



**Figura 4.6 - Concentrazione totale di PCBdl rilevati sulla matrice erba**

Come si può osservare su un totale di 151 campioni di suolo, soltanto in tre casi sono stati riscontrati valori di diossine e furani superiori ai limiti consentiti dalla normativa vigente (D.M. n. 471 del 1999) per i siti ad uso verde pubblico e residenziale. I restanti campioni, pari al 98% del totale, presentavano valori al di sotto dei 10 ng/kg e di questi l'88,7% presentava valori compresi tra 1,1 e 3 ng/Kg.

La distribuzione dei PCB dioxin-like ricalca nelle grandi linee quella delle diossine.

Per quanto concerne la matrice erba, come si è detto a proposito della I campagna, non esistendo limiti normativi non è possibile effettuare confronti con valori limite. Malgrado ciò, al fine di procedere comunque ad una valutazione, ipotizzando che in qualche caso l'erba campionata potesse costituire una fonte di alimentazione per gli animali il cui latte era risultato contaminato, è stato fatto un confronto, puramente indicativo, tra i valori di diossine e furani riscontrati e il limite previsto dalla normativa comunitaria (Direttiva 2001/102/CE) per i mangimi di origine vegetale, che è pari a 0,75 ng WHO-PCDD/F TEQ/Kg.

Poiché tale limite è riferito a mangimi con un tasso di umidità del 12%, le concentrazioni di PCDD-PCDF riscontrate sull'erba sono state elaborate, rapportando i valori riscontrati all'88% di massa secca e confrontando i risultati con i limiti dei mangimi. In tal modo, dalla distribuzione dei valori riportata in cartografia si può osservare come i campioni con concentrazioni maggiori di 0,75 ng/kg WHO-TEQ siano distribuiti sul territorio, prevalentemente nelle aree del casertano.

In aggiunta i dati relativi alla matrice erba sono stati anche messi a confronto con quelli riportati in alcune pubblicazioni scientifiche americane ed europee, nelle quali sono riportati i valori di concentrazione di diossine in campioni di erba da foraggio. Tali valori vanno da 0,26 ng/Kg WHO TE negli Stati Uniti (Winters D., Fries G., Lorber M., Ferrario J. and Byrne C. *Organohalogen Com.* 46, 534 – 2000) a 0,94 ng/Kg WHO TE in Gran Bretagna (Kjeller L.o., Jones K.C., Johnston A.E., Rappe C., *Env. Sci.Tech.* 25,1619 – 1991) e risultano, pertanto, dello stesso ordine di grandezza di quelli riscontrati in Campania, tenuto conto altresì che i dati di letteratura si riferiscono comunque a campioni prelevati in aree rurali e non in aree fortemente antropizzate come quelle della Campania.

#### *4.2.3 Terza campagna di monitoraggio*

Nel luglio 2003 con Decreto Legge n. 192, successivamente convertito in Legge n. 268 del 2003, furono stanziati ulteriori fondi per il proseguimento delle indagini sanitarie ed ambientali sul territorio regionale. In particolare furono destinati 4 milioni di euro alla Regione Campania per proseguire le indagini sulle matrici alimentari ed ambientali e 10 milioni di euro all'APAT (oggi ISPRA) per l'individuazione e la bonifica delle aree che risultassero eventualmente contami-

nate da diossina.

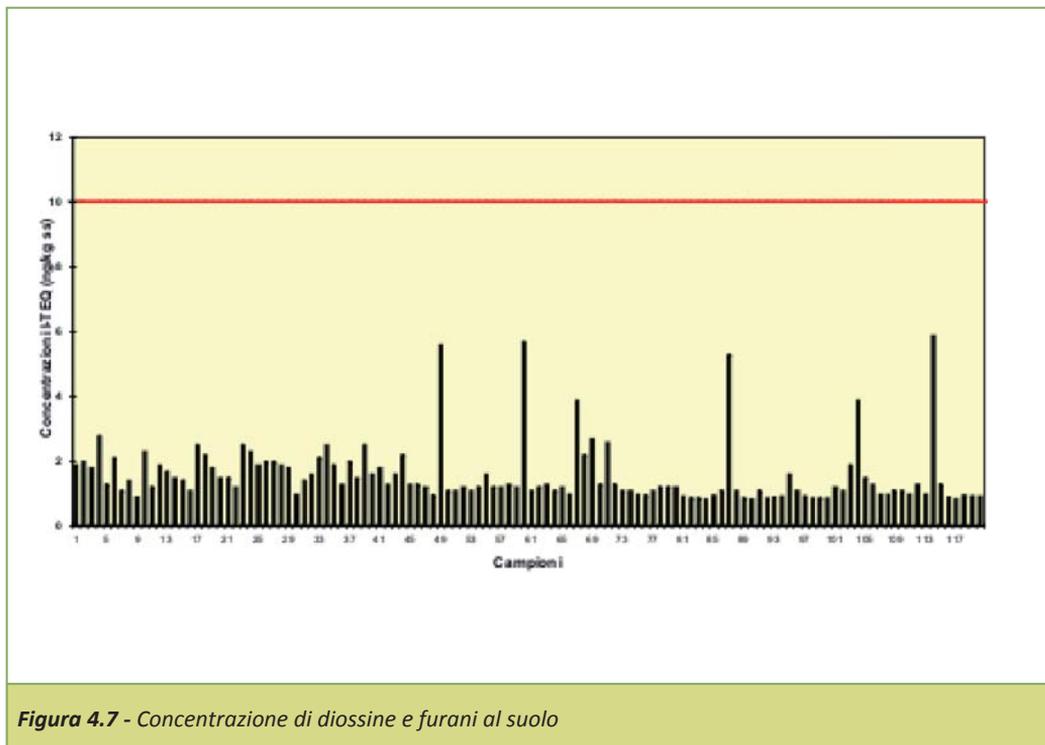
Su questa base, con Delibera di Giunta Regionale n. 2740 del 18 settembre 2003 ARPAC venne incaricata di procedere ad effettuare un'ulteriore campagna di monitoraggio ed a realizzare il "Sistema Informativo Rischio Diossina in Campania" (SIRDIC).

In via preliminare quindi si è proceduto ad effettuare un censimento delle fonti puntuali di inquinamento da diossine presenti sul territorio regionale (attività produttive, incendi di rifiuti, incendi boschivi, etc.) al fine di pervenire, tramite l'utilizzo di apposita modellistica, all'individuazione delle aree maggiormente esposte al rischio di contaminazione.

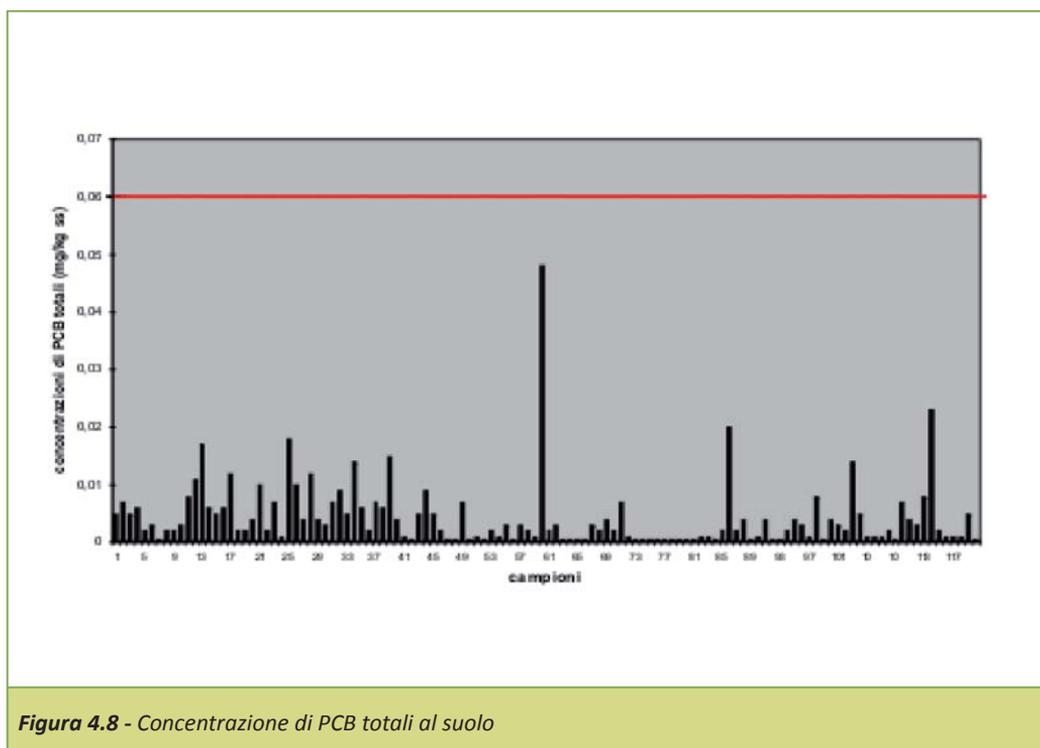
La campagna di monitoraggio è stata condotta nel periodo 2005-2006 ed è stata finalizzata alla valutazione dei livelli di PCDD, PCDF, PCBdl e PCB totali nel suolo, nelle deposizioni atmosferiche e nell'aria in corrispondenza delle zone individuate con il censimento descritto.

La campagna di indagine si è svolta su tutto il territorio della regione Campania e, per quanto concerne il suolo, ha comportato un totale di 120 campionamenti.

I risultati ottenuti sul suolo sono rappresentati nel diagramma in figura 4.7 e 4.8.



**Figura 4.7** - Concentrazione di diossine e furani al suolo



**Figura 4.8** - Concentrazione di PCB totali al suolo

Come si può osservare i valori delle concentrazioni riscontrati risultano costantemente al di sotto dei limiti della colonna A della tabella 1 del D.M. n. 471 del 1999.

Analogo discorso vale per le concentrazioni di PCB totali riportate nel grafico seguente, che non superano mai l'attuale limite normativo di 0,06 mg/Kg.

#### *4.2.4 Campagna di monitoraggio 2007-2008*

Nel periodo dell'emergenza rifiuti in Campania negli anni 2007-2008 ARPAC ha proceduto ad effettuare una serie di campionamenti di suolo e di aria in siti interessati da fenomeni di incendio di RSU. La scelta dei siti è stata effettuata sulla base delle indicazioni fornite dal Comando regionale dei Vigili del Fuoco.

I risultati ottenuti sul suolo sono riportati nella tabella 4.6.

COMUNE	LOCALITÀ	PROVINCIA	RISULTATI IN TEQ (ng/Kg ss)	
			PCDD+PCDF	PCBdl
Aversa	Via Vecchia di Teverola	CE	1,9	0,2675
Maddaloni	Via Feudo	CE	1,3	0,2529
Caivano	Limite Zona ASI	NA	1541	208,2400
Caloria	Via Michelangelo	NA	5,0	1,9380
Giugliano in Campania	Via Tre Ponti	NA	3,1	1,3573
Napoli	Via Piero Gambetti	NA	2,1	4,5700
Napoli	Via Scarpetta	NA	1,4	0,8255
Marcianise	Santa Veneranda	CE	1,5	0,2851
Mondragone	SS Domitiana	CE	1,1	0,1343
S Maria Capua Vetere	Via degli Spiriti	CE	4,2	0,5778
Terzigno	Via Giusti	NA	1,1	0,1234

**Tabella 4.6** - Diossine, furani e PCBdl relativamente ai campioni di suolo segnalati per incendio di RSU (luglio 2007)

Tutti i risultati, ad eccezione di quelli relativi al sito di Caivano, dove il prelievo è stato effettuato in una zona interessata dalla combustione di cavi elettrici, risultano inferiori al limite di legge per i suoli di tipo residenziale.

#### *4.2.5 Attività svolta da APAT (oggi ISPRA) per il monitoraggio del fondo ambientale antropico campano*

A valere sulle risorse di cui alla Legge n. 268 del 2003, negli anni 2004-2005 APAT (oggi ISPRA) ha eseguito una campagna di monitoraggio ambientale su tutto il territorio della regione Campania con gli obiettivi principali di:

- delineare un quadro generale della eventuale contaminazione da PCDD, PCDF e PCB delle diverse matrici ambientali su tutto il territorio regionale
- identificare per gli stessi contaminanti le concentrazioni di *fondo ambientale antropico*.

Le attività di campionamento, articolate in tre fasi, sono sintetizzate nella tabella 4.7.

CAMPIONI					
	SUOLO (n.)	SEDIMENTI ACQUE INTERNE (n.)	ACQUE INTERNE (n.)	SEDIMENTI MARINO-COSTIERI (n.)	ARIA (n.)
I fase	200	200	202	68	25
II fase	60	-	-	-	-
III fase	9	-	-	-	-
<b>TOTALE</b>	<b>269</b>	<b>200</b>	<b>202</b>	<b>68</b>	<b>25</b>

*Tabella 4.7 - Campioni realizzati da APAT (2004-2005)*

#### 4.2.6 I risultati delle campagne APAT (oggi ISPRA)

##### Matrice suolo

Nella I fase di attività sono stati prelevati 200 campioni composti sull'intero territorio regionale, ubicati sulla base delle diverse tipologie di uso del suolo secondo la classificazione del Corine land Cover 2000.

A conclusione della I fase si sono riscontrati 12 siti in cui la sommatoria di PCDD, PCDF e PCBdl superava i limiti di accettabilità previsti dalla normativa vigente. Pertanto nella II fase di campionamento si è proceduto ad effettuare ulteriori 60 campionamenti puntuali su questi 12 siti. I risultati analitici di questa II fase hanno confermato la contaminazione soltanto in tre punti, ubicati rispettivamente nel comune di Caivano, nel comune di Salerno e nel comune di Napoli.

##### Matrice sedimenti

I punti di campionamento sono stati scelti in corrispondenza dei principali bacini fluviali, in termini di estensione ed importanza, presenti sul territorio campano: Volturno, Sele, Sinistra Sele, Destra Sele, Regi Lagni e tre bacini minori non riferibili ad un'asta fluviale principale.

Sono stati analizzati in tutto 200 campioni. Nel 30% dei casi le concentrazioni riscontrate per la sommatoria PCDD, PCDF e PCBdl superano gli standard di qualità fissati dal D.M. n. 367 del 2003 per i sedimenti fluviali e marino-costieri. In 6 campioni prelevati nei Regi Lagni tali valori superano anche quelli di riferimento per i sedimenti di aree fortemente antropizzate elaborati da ICRAM.

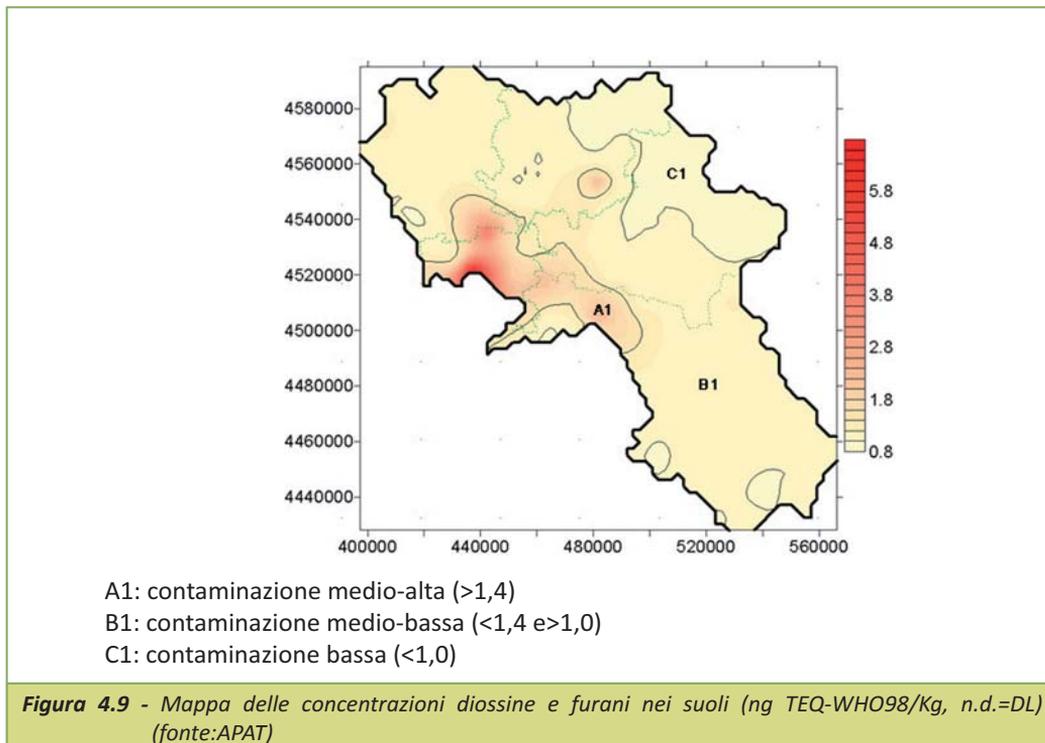
Nei 68 campioni di sedimenti marini le concentrazioni misurate risultano significativamente più modeste rispetto ai sedimenti lacustri e fluviali.

## Matrice acqua

Sono stati analizzati 202 campioni di acque superficiali. I valori di diossine e furani appaiono sostanzialmente bassi con pochi punti che superano i valori minimi. Le concentrazioni dei PCBdl presentano invece un'ampia variabilità di distribuzione con un valore mediano di 1,60 ng/l rispetto ad uno standard per i PCB totali previsto dal D.M. n. 367 del 2003 pari a 0,06 ng/l. Sia per diossine e furani, sia per PCBdl le concentrazioni maggiori sono state rilevate nel bacino idrografico dei Regi Lagni.

### 4.2.7 Analisi spaziale dei risultati analitici del monitoraggio APAT (oggi ISPRA)

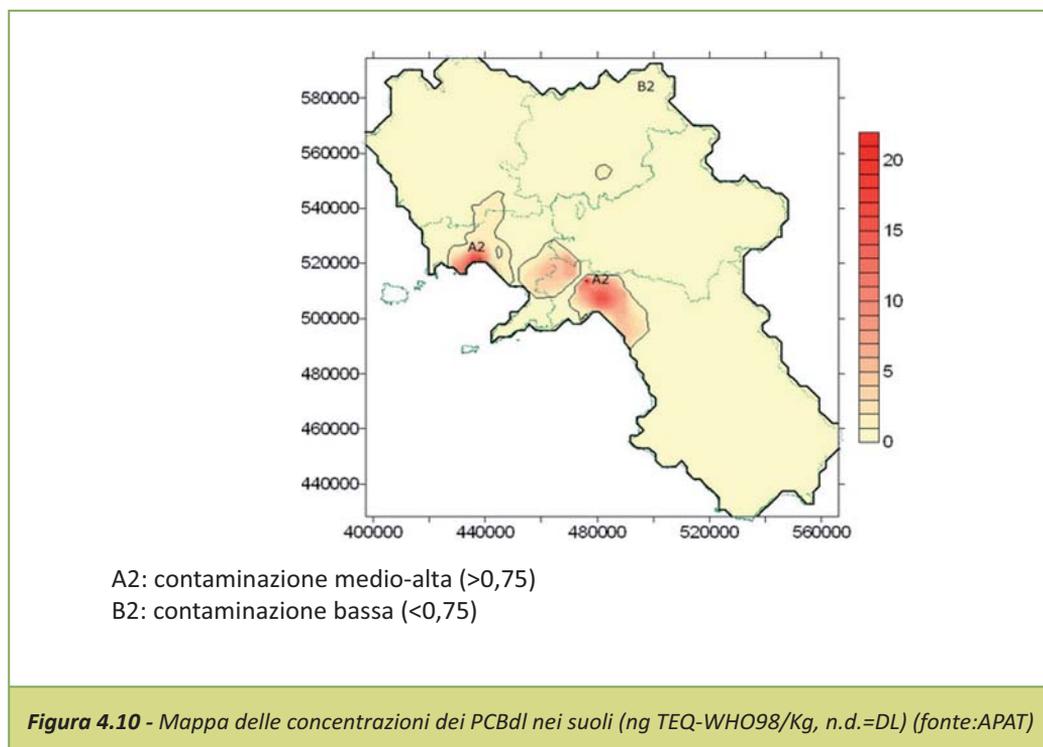
L'analisi spaziale della concentrazione di PCDD, PCDF nei suoli della regione Campania, riportata in figura 4.9, ha permesso di individuare 3 aree di distribuzione per tali contaminanti tra cui anche zone a basso o addirittura bassissimo livello di contaminazione, comprendenti vaste aree delle province di Benevento e Avellino, oltre che porzioni delle province di Salerno e Caserta. Le aree a contaminazione più elevata comprendono invece parte della provincia di Napoli, vaste aree della provincia di Caserta, lembi delle province di Benevento, Avellino e la parte nord-ovest della provincia di Salerno.



Le aree urbane, a causa del traffico veicolare, della presenza di impianti di combustione industriale e di altre fonti puntuali, mostrano concentrazioni di inquinanti decisamente superiori rispetto ad altre zone. Seguono i suoli agricoli (eccezion fatta per le zone a minor densità di popolazione), nei quali le concentrazioni sono più alte di quelle riscontrate nelle aree boschive e in quelle libere.

Per quanto riguarda i PCBdl nei suoli della regione Campania, la cui analisi spaziale è riportata in figura 4.10, sono stati individuati due soli areali: uno a contaminazione medio-alta  $>0,75$  ng/Kg (Napoli, Salerno, ed un lembo di Caserta e Avellino), mentre il resto della regione presenta livelli di bassa concentrazione  $<0,75$  ng/Kg.

La distribuzione degli areali è sostanzialmente e prevedibilmente sovrapponibile a quella riportata per le diossine.



### 4.3 La caratterizzazione dei suoli nel comune di Acerra

Il Piano di Caratterizzazione dei suoli del comune di Acerra è stato predisposto e realizzato da ARPAC a valere sulle risorse di cui alla Misura 1.8 del POR Campania 2000-2006.

Il Piano era finalizzato ad aggiornare la definizione dello stato ex ante della qualità dei suoli nel comune di Acerra, prima dell'entrata in esercizio del termovalorizzatore.

A partire dalla raccolta e sistematizzazione di tutti i dati disponibili, acquisiti nelle precedenti campagne di monitoraggio effettuate nel comune di Acerra da SOGIN, APAT ed ARPAC, il Piano ha previsto una strategia di indagine finalizzata all'integrazione ed aggiornamento dei dati esistenti tramite:

- allargamento dell'area precedentemente indagata fino ad includere al suo interno i punti che, nel corso della II campagna di monitoraggio condotta da SOGIN per conto del Commissario Delegato, hanno mostrato valori di diossina elevati, così come esplicitamente prescritto nel documento "Aggiornamento dell'accertamento della compatibilità ambientale dell'impianto per termovalorizzazione del combustibile derivato dai rifiuti previsto nel comune di Acerra (NA)", predisposto dalla Commissione VIA del MATTM nel gennaio 2005
- infittimento della maglia di campionamento nell'intorno dei punti che nella II campagna di monitoraggio della SOGIN hanno mostrato valori di diossine superiori ai limiti della normativa vigente
- infittimento dei punti di indagine nelle aree previste di massima ricaduta del termovalorizzatore all'interno del territorio comunale di Acerra
- determinazione, su tutti i campioni, in aggiunta a diossine e furani, anche di metalli pesanti e idrocarburi policiclici aromatici.

In figura 4.11 si riporta la cartografia del comune di Acerra.



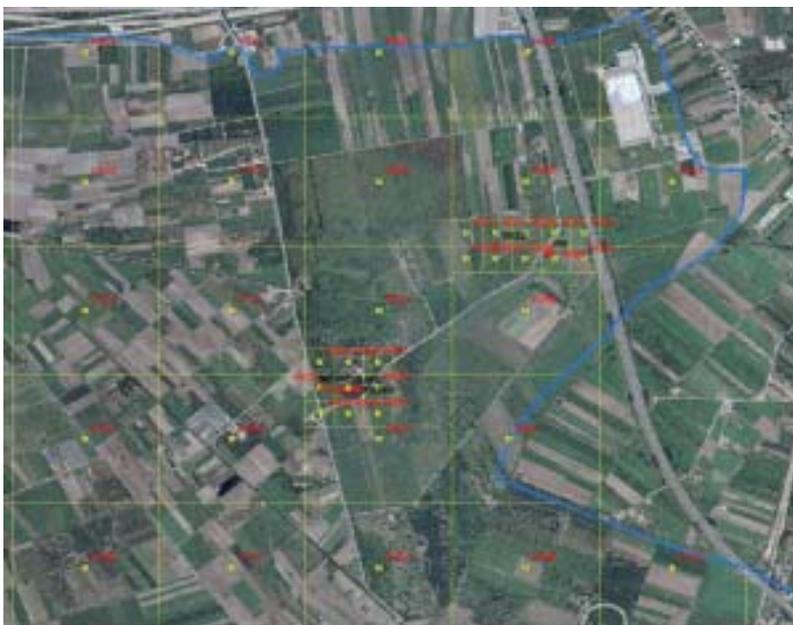
**Figura 4.11** - Comune di Acerra oggetto di indagine

Le attività di campo e le conseguenti analisi di laboratorio hanno consentito il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- definizione dello stato qualitativo del suolo superficiale
- individuazione delle aree interessate da fenomeni di contaminazione
- integrazione ed aggiornamento dei dati pregressi.

La strategia di campionamento è stata definita allo scopo di conseguire i seguenti obiettivi:

- ricoprire l'intero territorio comunale, al fine di aggiornare ed integrare i dati delle campagne pregresse, adottando una griglia a maglia quadrata di lato pari a 500 metri
- infittire la maglia di campionamento, con lato pari a 100 metri, intorno ai punti che nelle precedenti campagne avevano mostrato superamenti dei valori limite relativamente alle diossine (figura 4.12).



**Figura 4.12-** *Infittimento della maglia di campionamento*

Le modalità di campionamento sono state le seguenti:

- *terreni non rimaneggiati* - prelievo di campioni dai primi 8-10 cm (top soil) a mezzo di spatola
- *terreni soggetti ad aratura o ad altri tipi di rimaneggiamento* - prelievo di campioni dai primi 30-40 cm a mezzo di carotiere manuale.

Gli analiti ricercati sui n. 264 campioni sono riportati nella tabella 4.8.

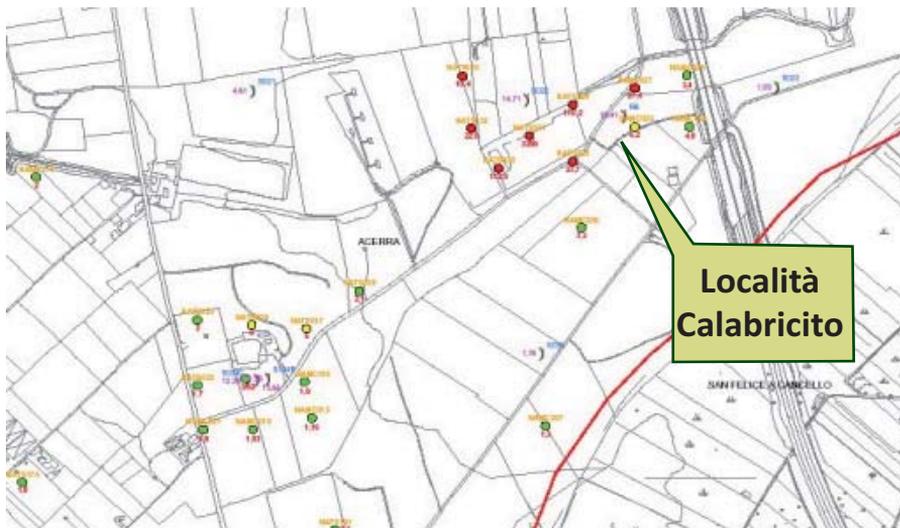
Composti inorganici	<i>Antimonio, Arsenico, cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Zinco, Cianuri liberi, Fluoruri</i>
Policiclici Aromatici	<i>Pirene, Benzo(a)antracene, Crisene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)pirene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Benzo(g,h,i)perilene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,l)pirene</i>
PCDD - PCDF	<i>2,3,7,8 TCDD - 1,2,3,7,8 PCDD - 1,2,3,4,7,8 HxCDD - 1,2,3,6,7,8 HxCDD - 1,2,3,7,8,9 HxCDD - 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD - OCDD - 2,3,7,8 TCDF - 1,2,3,7,8 PCDF - 2,3,4,7,8 PCDF - 1,2,3,4,7,8 HxCDF - 1,2,3,6,7,8 HxCDF - 2,3,4,6,7,8 HxCDF - 1,2,3,7,8,9 HxCDF - 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF - 2,3,4,7,8,9 HpCDF - OCDF - Sommatoria PCDD, PCDF</i>
PCB dioxin like	<i>PCB 77, PCB 81, PCB 105, PCB 114, PCB 118, PCB 123, PCB 126, PCB 156, PCB 157, PCB 167, PCB 169, PCB 189, Somma PCB "dioxin-like"</i>
<b>Tabella 4.8 - Analiti ricercati nella campagna ARPAC 2007</b>	

I risultati sono stati confrontati con i limiti riportati nelle colonne A e B (in funzione della destinazione urbanistica dell'area in cui sono stati prelevati i campioni) della tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. n. 152 del 2006; per i risultati relativi alla determinazione di PCBdl non è stato possibile effettuare il confronto con i limiti normativi, in quanto gli stessi sono riferiti alle concentrazioni di PCB totali.

In particolare la campagna di caratterizzazione ha consentito di delineare un quadro sufficientemente esaustivo dello stato della qualità dei suoli del comune di Acerra in riferimento ai parametri indagati, evidenziando quanto di seguito riportato.

### **Diossine e Furani**

Su 264 campioni di suolo analizzati, soltanto in 9 campioni è stato riscontrato il superamento delle CSC in relazione alla destinazione d'uso del sito, come indicato nella figura 4.13.



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

**Figura 4.13** - Superamenti di PCDD-PCDF

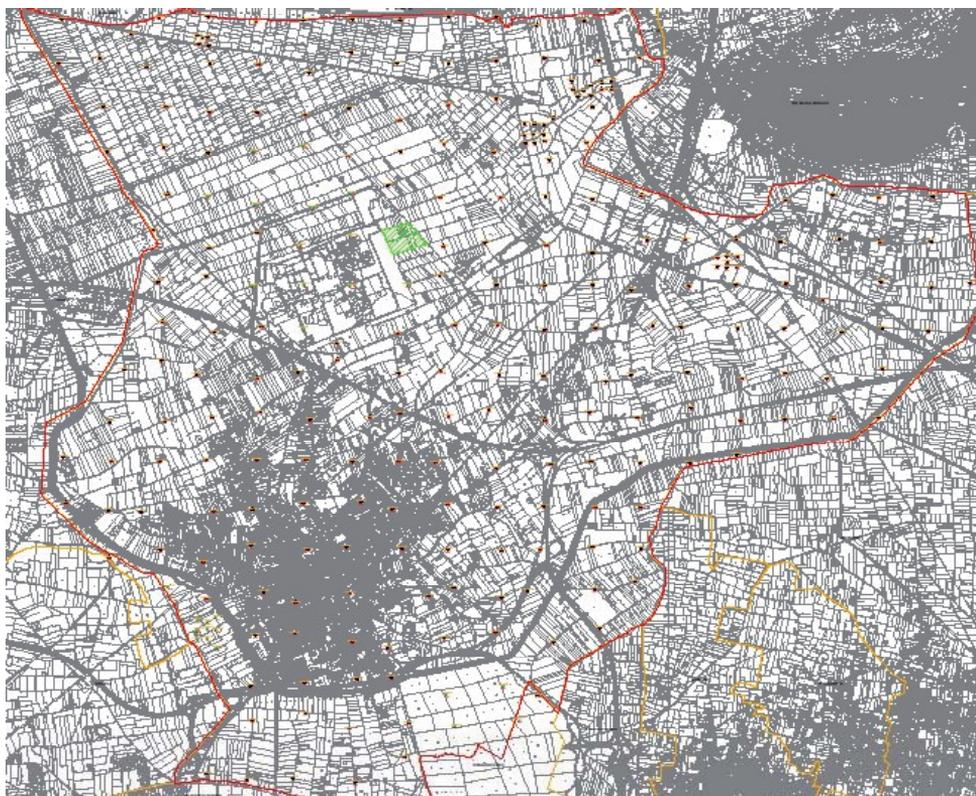
Come si può osservare, sette dei nove campioni sono stati prelevati in località Calabricito, in un sito interessato dalla presenza di una discarica abusiva di rifiuti industriali, più volte incendiati nel corso degli anni, che pertanto al momento sembra essere l'unica area dell'intero territorio comunale seriamente interessata dalla presenza di diossina, sulla quale occorre pertanto attivare i necessari interventi di bonifica. Tali superamenti, peraltro, sebbene con valori nettamente superiori, confermano la presenza di diossina, già riscontrata da SOGIN nella stessa zona durante una campagna di indagini effettuata nel 2003.

Per quanto riguarda gli altri due campioni risultati positivi essi sono ubicati rispettivamente in Località Varignano ed in un'area posta a nord-ovest di Calabricito in prossimità del confine con il comune di Marcianise, dove, analogamente a quanto detto per Località Calabricito, risulta necessario circoscrivere l'area interessata e procedere agli interventi di bonifica.

### **Metalli Pesanti**

I risultati ottenuti per la ricerca di metalli pesanti hanno evidenziato superamenti diffusi delle CSC soprattutto per lo stagno e per il rame.

Per quanto riguarda lo stagno sono stati osservati valori maggiori delle CSC in 224 campioni su 264 analizzati. La distribuzione dei superamenti (figura 4.14) risulta omogenea sull'intero territorio e si ritiene, pertanto, possa essere correlata alla naturale composizione dei suoli dell'area: la piana acerrana è infatti una zona palustre bonificata, con depositi di torba, che contiene elevate quantità di stagno. Va altresì rilevato che, come più volte emerso anche in tavoli tecnici interagenziali ed in altre sedi istituzionali, il limite di legge previsto per l'elemento stagno per aree a destinazione d'uso verde pubblico e residenziale è probabilmente troppo restrittivo, in relazione alla scarsa tossicità di cui è dotato tale elemento.



- Valori di concentrazione inferiori alle CLA (mg/Kg)
- Valori di concentrazione superiori alle CLA (mg/Kg)
- Soglia per siti a uso verde pubblica, privato e residenziale
- Soglia per siti a uso commerciale e industriale
- Mediana

Figura 4.14 - Superamenti dello stagno

Per quanto concerne il rame sono stati riscontrati superamenti delle CSC in 56 campioni su 264. Anche per questo elemento si riscontra una distribuzione (figura 4.15) alquanto diffusa sul territorio comunale, tale da non consentire correlazioni con una specifica fonte puntuale di inquinamento. Dal monitoraggio geochimico ambientale effettuato dall'Università degli Studi di Napoli "Federico II" - Dipartimento di Geofisica e Vulcanologia (B. De Vivo, A. Lima, D. Cicchella e S. Albanese), emerge che il territorio acerrano risulta generalmente caratterizzato da valori di rame compresi tra 54 e 226 mg/Kg; le concentrazioni inferiori a 100 mg/Kg costituiscono tenore di fondo naturale (background) dei suoli vulcanici napoletani, mentre quelle superiori rappresentano il tenore di fondo attuale (baseline), intendendo per esso la concentrazione misurata nel sito comprensiva degli apporti di origine antropica (es. uso di rame in agricoltura).

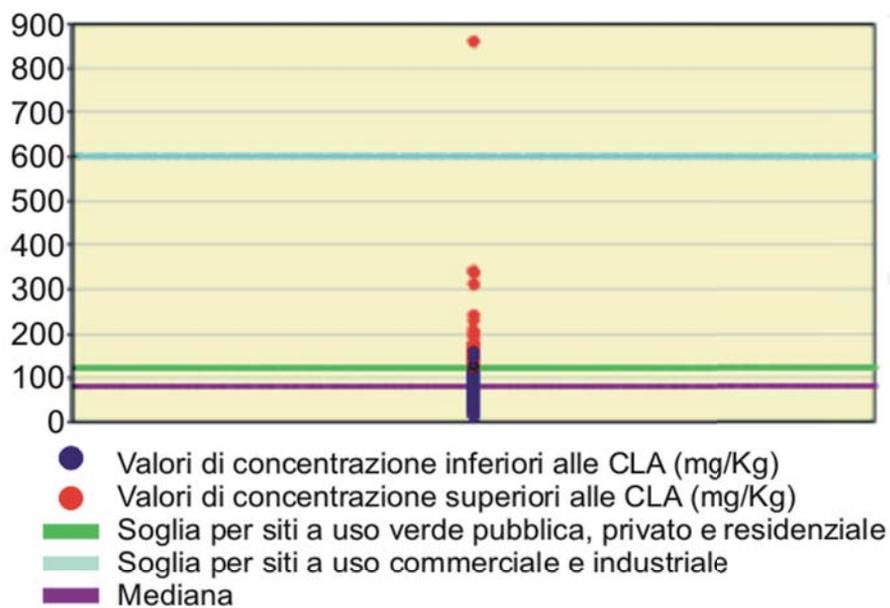
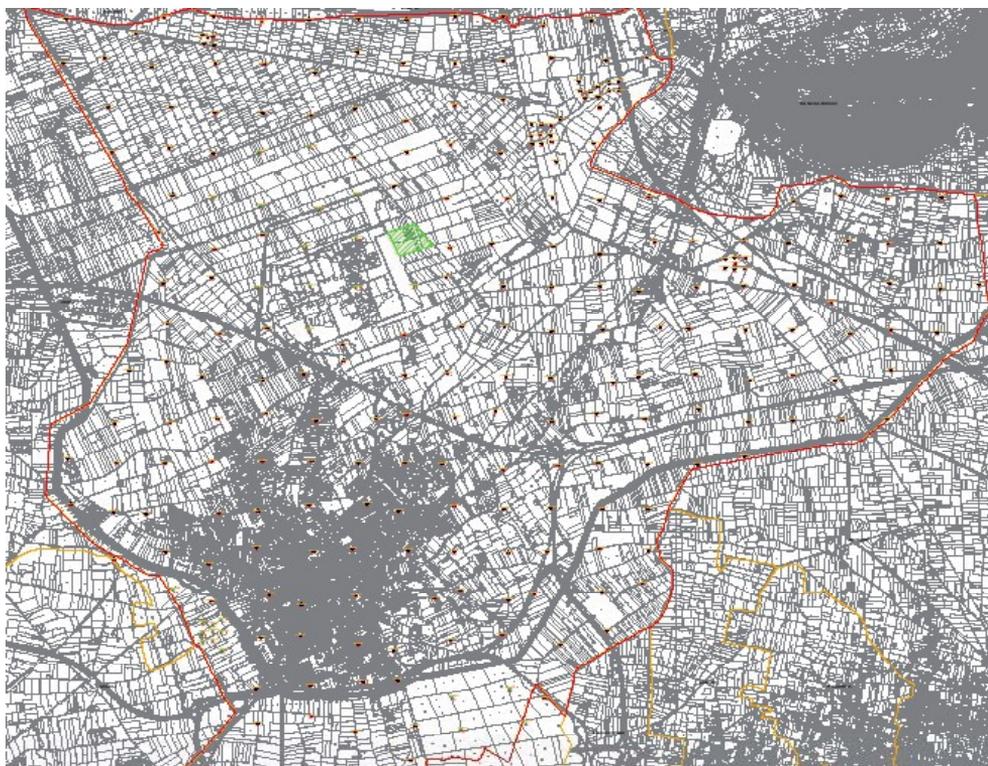


Figura 4.15 - Superamenti del rame

Relativamente agli altri metalli pesanti si osserva che superamenti delle CSC, limitati a pochi punti di campionamento ubicati nell'area a nord-est del territorio comunale, sono stati riscontrati per l'antimonio, il cadmio, il cobalto, il mercurio, il piombo e lo zinco; tali superamenti si concentrano nell'area a nord-est del territorio comunale, per lo più in Località Calabricito, negli stessi punti risultati inquinati da diossine.

### **Idrocarburi Policiclici Aromatici**

Infine per gli Idrocarburi Policiclici Aromatici si osserva che i superamenti delle CSC, generalmente molto contenuti e relativi ad un solo congenere, sono distribuiti in maniera apparentemente casuale sul territorio, senza rapporti precisi con fonti puntuali di inquinamento, inducendo a ritenere che possano essere ascrivibili a fenomeni di contaminazione diffusa dovuta a traffico veicolare e/o emissioni industriali.

## **4.4 Attività di monitoraggio in corso**

### *4.4.1 Piano di Sorveglianza sulla contaminazione da diossine in regione Campania*

Al fine di proseguire le attività di monitoraggio sia sulle matrici biologiche che su quelle ambientali nel dicembre del 2007 la Regione Campania ha finanziato un ulteriore Piano di Sorveglianza sulla contaminazione da diossine in regione Campania.

Il Piano, iniziato nel gennaio 2008 e con durata triennale, vede impegnati l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno (IZSM) per l'intensificazione del monitoraggio del livello di contaminazione da diossine furani e PCBdl del latte di massa e l'ARPAC per il proseguimento del monitoraggio delle matrici ambientali. Al fine di garantire controlli incrociati, è stato attivato un sistema di allerta che permette la comunicazione reciproca in automatico dei dati, consentendo ad ARPAC di dare priorità al controllo delle matrici ambientali nelle aree dove si riscontrano positività nelle matrici biologiche e, viceversa, all'IZSM di dare priorità a controlli sulle matrici biologiche in zone in cui ARPAC riscontri contaminazione di matrici ambientali.

Per quanto concerne gli aspetti ambientali, il Piano prevede tre tipologie di campagne di monitoraggio:

- campagna standard di monitoraggio per diossine, furani e PCBdl sulla base della carta di uso del suolo sull'intero territorio regionale
- campagne straordinarie di monitoraggio nelle aree di provenienza di fo-

raggi o insilati utilizzati negli allevamenti presso i quali vengono segnalate positività

- campagne straordinarie in presenza di eventi quali incendi boschivi, incendi di rifiuti e incendi di materiali tossici.

Ad oggi è stata avviata la campagna standard di monitoraggio su tutto il territorio regionale i cui primi risultati saranno disponibili a breve.

Per le campagne straordinarie sono stati realizzati i primi campionamenti di suolo nei siti di provenienza di foraggi segnalati nell'ambito del sistema di allerta.

#### *4.4.2 Piano di Controllo UE*

A seguito dei recenti riscontri di livelli di positività in prodotti lattiero-caseari è stato attivato un ulteriore Piano di Controllo per la definizione dei livelli di contaminazione da diossine nella filiera bufalina su richiesta della Unione Europea.

Il Piano, secondo le indicazioni tecniche della UE, prevede che vengano eseguiti "controlli ambientali" all'interno di un buffer di tre chilometri di raggio incentrato sulle aziende zootecniche nelle quali i controlli sul latte bufalino o sui mangimi evidenzino concentrazioni di PCDD/F e PCBdl superiori ai limiti di legge.

Ad oggi l'area principalmente interessata, sulla quale si sta procedendo ai campionamenti delle matrici ambientali, risulta essere principalmente quella compresa tra la riva sinistra del Volturno e la riva destra dei Regi laghi per una superficie di circa 500 chilometri quadrati.

#### *4.4.3 Piano di monitoraggio APAT*

Nel mese di giugno 2008 APAT ha attivato una ulteriore campagna di monitoraggio che ha interessato circa 350 campioni di suolo in quelle zone, ubicate in massima parte tra le province di Napoli e Caserta, in cui maggiore è la presenza di fonti inquinanti che potrebbero determinare inquinamento da diossine.

L'ubicazione dei punti di campionamento è stata previamente concordata con ARPAC anche al fine di evitare ridondanze rispetto a quanto previsto dal citato piano di sorveglianza sulla contaminazione di diossine in regione Campania.

## CAPITOLO 5

### IL CRSC

Al fine di migliorare la qualità dell'intervento pubblico nel contesto delle problematiche ambientali descritte nei capitoli precedenti, ARPAC ha istituito un'apposita struttura, il Centro Regionale Siti Contaminati (CRSC) ubicato a Pozzuoli, in Via Antiniana n. 55.



*Figura 5.1 - Centro Regionale Siti Contaminati*

Il CRSC rappresenta la sintesi dell'esperienza maturata in Agenzia tra le attività tecnico-ingegneristiche e quelle analitiche, connesse alla caratterizzazione e bonifica dei siti contaminati: esso è infatti articolato in un'area tecnica ed un'area analitica.

L'Area Tecnica è una struttura specializzata, al servizio dell'utente istituzionale per la progettazione di piani di caratterizzazione e di interventi di messa in sicurezza e bonifica di aree pubbliche e/o di competenza pubblica.

Nel corso degli anni ha maturato un'esperienza specifica anche nel settore dei censimenti e delle sub-perimetrazioni e gestisce tra l'altro, a supporto della Regione Campania, il censimento degli abbandoni incontrollati di rifiuti, il censimento dei siti potenzialmente contaminati e l'anagrafe dei siti da bonificare.

Presso l'Area Tecnica del CRSC è stato di recente allocato il Sistema Informativo sul Rischio Diossine in Campania (SIRDIC).

L'Area Tecnica garantisce la sintesi delle conoscenze a livello regionale sui siti di interesse nazionale, attraverso un sistema informativo ad essi dedicato.

L'area tecnica è certificata secondo la norma UNI EN ISO 9001:2000, è in corso di adesione alla registrazione EMAS (Ecomanagement and Audit Scheme) ed opererà in conformità alla norma BS OHSAS 18001:2007 sui sistemi di gestione della salute e sicurezza sul lavoro.

L'Area Analitica (Laboratorio Multizonale Suolo e Rifiuti - LMSR) assicura un elevato livello di prestazioni analitiche relativamente alle seguenti tematiche:

- siti contaminati
- rifiuti
- diossine e microinquinanti.



*Figura 5.2 - Laboratorio di gascromatografia*

Il LMSR è articolato in tre aree specialistiche:

- laboratorio siti contaminati e qualità dei suoli
- laboratorio rifiuti, compost, FOS, CDR e amianto
- laboratorio diossine e microinquinanti.

Il laboratorio siti contaminati e qualità dei suoli è in grado di eseguire tutte le determinazioni analitiche previste dal D.Lgs. n. 152 del 2006 e dal D.M. n. 367 del 2003 sulle matrici oggetto di caratterizzazione e bonifica (suoli, sedimenti, acque sotterranee) ed assicura elevati livelli prestazionali nell'ambito delle analisi inerenti la caratterizzazione chimico-fisica della qualità dei suoli ai sensi del D.M. 13 settembre 1999 e s.m.i.

Il laboratorio, in fase di implementazione con nuove tecnologie, è attrezzato con apparecchiature innovative e all'avanguardia tra cui:

- quattro gascromatografi con rivelatori a spettrometria di massa
- quattro gascromatografi con rivelatori FID ed ECD
- due autocampionatori per spazio di testa statico
- un autocampionatore per spazio di testa dinamico
- due cromatografi ionici
- un HPLC
- un ICP MS.



**Figura 5.3** - Laboratorio diossina

Il laboratorio rifiuti, compost, FOS, CDR e amianto svolge le attività inerenti il controllo chimico-fisico e microbiologico relativo a:

- caratterizzazione dei rifiuti, compreso FOS, CDR e MCA, ai fini della classificazione e dell'attribuzione dei codici CER (D.Lgs n. 152 del 2006), del recupero per rifiuti non pericolosi e pericolosi (D.M. 5 febbraio 1998 e D.M. n. 161 del 2002), dello smaltimento in discarica (D.M. 3 agosto 2005)
- caratterizzazione del compost da rifiuti (DCI 27 luglio 1984)
- riutilizzo dei fanghi prodotti dai processi di depurazione delle acque reflue urbane in agricoltura (D.Lgs. n. 99 del 1992)
- caratterizzazione del compost di qualità e fertilizzanti (D.Lgs n. 217 del 2006).

Il laboratorio è attrezzato con tre gascromatografi con rivelatore a spettrometria di massa, due gascromatografi con rivelatori FID ed ECD, un autocampionatore per spazio di testa statico, un cromatografo ionico, 1 HPLC, un ICP OES.

Il laboratorio diossine e microinquinanti effettua la determinazione di PCDD-PCDF e dei microinquinanti organici PCBdl, polibromobifenili, polibromodifenil eteri, nitro IPA in diverse matrici (suolo, sedimenti, acque, rifiuti ed alimenti) nonché dei fitofarmaci di cui all'Allegato 5 tabelle 1 e 2, del D.Lgs. n. 152 del 2006.

Il laboratorio dispone di una serie di apparecchiature all'avanguardia tra cui un gascromatografo con rivelatore a spettrometria di massa ad alta risoluzione, quattro sistemi di purificazione automatica.

## BIBLIOGRAFIA

- Aprile F., Ortolani F. 1979. **Sulla struttura profonda della Piana Campana.** Boll.Soc. Natural. Napoli, 88, 1-19
- Cinque A., Rolandi G., Zamparelli V., 1985. **L'Estensione dei Depositi Marini Olocenici nei Campi Flegrei in relazione alla Vulcano-Tettonica.** Boll. Soc. Geol. It. 104, 327-348
- De Lorenzo G., 1904. **L'Attività' Vulcanica dei Campi Flegrei.** Rend. Acc. Sci. Fis. Mat. Napoli, 10, 203-221
- Di Girolamo P., 1968. **Petrografia dei Tufi Campani: il Processo di Piperizzazione ( tufo-> tufo pipernoide-> piperino).** Rend. Acc. Sci. Fis. Mat. Napoli, 4-25, 5
- Di Girolamo P., Ghiara M.R., Lirer L., Munno R., Rolandi G., Stanzione D., 1984. **Vulcanologia e Petrologia dei Campi Flegrei.** Boll. Soc. Geol. 103, 349-413
- Ippolito F., Ortolani F., Russo M., 1973. **Struttura Marginale dell'Appennino Campano: reinterpretazione dei dati di antiche ricerche di idrocarburi.** Mem. Società Geologica Italiana XII-227-250
- Lirer, L., Munno R., 1975. **Il Tufo Giallo Napoletano (Campi Flegrei).** Periodico di Mineralogia, 44, 103-118
- Ortolani F., Aprile F., 1985. **Principali caratteristiche stratigrafiche e strutturali dei depositi superficiali della Piana Campana.** Boll. Soc. Geol. It., 104, 195-206
- Rolandi G., 1988. **Le Ignimbriti della Piana Campana.** Atti del 74°ree; Congresso della Società Geologica Italiana, vol. B, 350-352
- B. De Vivo, A. Lima, D. Cicchella e S. Albanese, Aprile 2006. **Monitoraggio Geochimico Ambientale.** Università degli Studi di Napoli "Federico II", Dipartimento di Geofisica e Vulcanologia
- Comune di Napoli, 1999. **Prime valutazioni sul monitoraggio della falda acquifera nell'area orientale della città di Napoli. Raccolta dati.** Comune di Napoli, Servizio Difesa del Suolo e P.U.P. – Napoli
- Comune di Napoli – C.U.G.RI ,2001. **Studi sull'assetto piezometrico della zona orientale della città di Napoli (Obiettivo 6)**
- Corniello A., de Riso R., Ducci D., 2002. **Studio geologico-stratigrafico e idrogeologico quantitativo.** Relazione inedita, Napoli

- Prof. Dott. G. Rolandi, 1995. **Relazione geologico – tecnica per il progetto di sistemazione definitiva della discarica DI.FRA.BI. in località Casella Pisani – Pianura – Napoli**
- Prof. Geol. D. Calcaterra e Prof: Geol. G: Orsi. **Studio di compatibilità idrogeologica per gli interventi di sistemazione idrogeologica della Collina dei Camaldoli, versante Pianura.** Comune di Napoli
- L. Lirer, P. Petrosino, I. Alberico. **Journal of volcanology and geothermal research**
- Alisio G., 1985. **Le origini dei quartieri industriali**
- Alisio G., 1992. **L'insediamento industriale nella Napoli dell'Ottocento.** Napoli
- Biondi G., 1971. **La zona industriale di Napoli-Levante.** Pubblicazioni dell'Istituto di Geografia Economica dell'Università di Napoli – Napoli
- Celico P., Esposito L., Fabbrocino S., 2002. **Piano di Caratterizzazione Napoli Orientale - sito di interesse nazionale, studio geologico ed idrogeologico qualitativo.** Relazione inedita, Napoli
- Cesan, 1982. **Le caratteristiche industriali della zona orientale di Napoli**
- Comune di Napoli, 1999. **Progetto di riqualificazione e di sviluppo sostenibile della costa orientale di Napoli.** Assessorato alla Vivibilità, Servizio Pianificazione Urbanistica, Posidonia Progetto Terra 55 – Napoli
- Comune di Napoli, 1999. **Variante al PRG di Napoli.** Assessorato alla Vivibilità, Servizio Pianificazione Urbanistica – Napoli
- Dal Piaz A., Apreda I., Mangoni F., Talamona L., 1989. **Da periferia a città : studi e proposte per Napoli.** Milano
- Parisi R., 1998. **Lo spazio della produzione. Napoli: la periferia orientale.** Edizioni Athena Napoli
- Pezza V., 2002. **La costa orientale di Napoli. Il progetto e la costruzione del disegno urbano.** Electa Napoli
- Belli A., Marino B., Sammartini M., Verde S., 1990. **Se non ora, quando? Napoli tra degrado e sviluppo. Il caso dell'area orientale.** Amministrazione provinciale di Napoli, Assessorato alla programmazione. Napoli
- Bertini A., Jannuzzi F., 2001. **Aspetti naturalistici della fascia costiera del Golfo di Napoli e ripascimento dell'arenile.** Istituto di pianificazione e gestione del territorio CNR – Napoli
- Buccaro A. **L'area industriale orientale nel secolo scorso: origini dei luoghi e interventi fino all'unità**
- Cesan, 1974. **L'industria manifatturiera della Campania**
- Talamona L. **La città orientale**
- Sogin. **Piano di recupero ambientale del territorio della provincia di Caserta compromesso dall'attività estrattiva delle cave abbandonate, abu-**

- sive o dismesse.** Incarico dal Commissario di Governo per l’Emergenza Rifiuti, Bonifica e Tutela delle Acque nella Regione Campania
- Provincia di Napoli, marzo 2004. **Risorse geotermiche, acque termali e minerali, risorse minerarie.** Assessorato Miniere e Risorse Geotermiche
  - Commissario di Governo per l’Emergenza Bonifiche e Tutela delle Acque della Regione Campania, Aprile 2005. **Piano Regionale di Bonifica dei Siti Contaminati della Regione Campania**
  - Bagnolifutura S.p.A., Marzo 2003. **Piano di caratterizzazione delle Aree pubbliche del SIN di Bagnoli Coroglio**
  - ICRAM, Febbraio 2006. **Piano di Caratterizzazione delle aree marino-costiere del SIN Litorale Vesuviano**
  - APAT, Giugno 2007. **Diossine, Furani e PCBdl in Campania: inquadramento spaziale e temporale “Emergenza diossine nel territorio della Regione Campania - Interventi ed attività specialistiche”**
  - APAT, Giugno 2007. **Progetto di campionamento suoli nel Comune di Acerra “Emergenza diossine nel territorio della Regione Campania - Interventi ed attività specialistiche”**
  - SOGIN, Marzo 2003. **Prelievo ed analisi degli inquinanti di suoli nel comprensorio di Acerra** (doc. RC AC 0024). Incarico dal Commissario di Governo per l’Emergenza Rifiuti, Bonifica e Tutela delle Acque nella Regione Campania
  - SOGIN, Marzo 2003. **Prelievo ed analisi degli inquinanti di suoli nel comprensorio di Acerra** (doc. RC AC 0025). Incarico dal Commissario di Governo per l’Emergenza Rifiuti, Bonifica e Tutela delle Acque nella Regione Campania
  - SOGIN, Giugno 2003. **Prima fase di indagine per la determinazione di PCDD e PCDF nei suoli, Metodiche di campionamento e analisi**
  - SOGIN, Novembre 2003. **Prelievo ed analisi di PCDD, PCDF e PCB diossina simili in campioni di terreno prelevati nel comprensorio di Acerra** (doc. RC AC 0031). Incarico dal Commissario di Governo per l’Emergenza Rifiuti, Bonifica e Tutela delle Acque nella Regione Campania
  - SOGIN, Novembre 2003. **Prelievo ed analisi di PCDD, PCDF e PCB diossina simili in campioni di terreno prelevati nel comprensorio di Acerra** (doc. RC AC 0032). Incarico dal Commissario di Governo per l’Emergenza Rifiuti, Bonifica e Tutela delle Acque nella Regione Campania
  - Settore Sistemi Integrati Ambientali, Centro Tematico Nazionale Territorio e Suolo APAT. **Metodologia per la determinazione del fondo naturale**
  - <http://www.bagnolifutura.it>
  - <http://www.autoritabacinosarno.it>

*Finito di stampare nel mese di ottobre 2008  
su carta ecologica non sbiancata con cloro*