



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Tesi di tirocinio di formazione e orientamento

**Esame dei costi degli interventi di bonifica dei siti contaminati ai sensi della parte IV del
D.Lgs n. 152/06 e di smaltimento/recupero dei rifiuti, applicati a livello nazionale, con
particolare riferimento ai progetti di bonifica dei Siti di Interesse Nazionale**

Tutor ISPRA:

Ing. Paola Di Toppa

Candidata:

Dott.ssa Angela Rizzo

Data	Firma Tirocinante	Firma del Tutor ISPRA	Firma Responsabile Servizio ISPRA

INDICE

Premessa

1. La bonifica dei Siti di Interesse Nazionale

- 1.1 La normativa nazionale sulle bonifiche dei siti contaminati**
- 1.2 Lo stato delle procedure di bonifica gestite dal Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare**
- 1.3 I progetti degli interventi**
- 1.4 Analisi dei dati raccolti**

2. Il danno ambientale: i riferimenti utili per gli interventi in concreto

- 2.1 Gli interventi di riparazione del danno ambientale**
- 2.2 Il database degli interventi di bonifica**
- 2.3 I costi di scavo e conferimento in discarica**
 - 2.3.1 I costi indicati nei computi metrici degli interventi presentati per la bonifica di aree contaminate nei SIN.**
 - 2.3.2 I costi di smaltimento dei prezzi regionali delle opere edili e pubbliche**

3. Gli impianti di smaltimento dei rifiuti

- 3.1 La distribuzione geografica degli impianti**
- 3.2 L'incidenza dei costi di trasporto**

Conclusioni

Allegati

- 1- Tabelle SIN**
- 2- Tabella progetti**
- 3- Esempio di scheda di progetto elaborata**
- 4- Esempio di computo metrico di progetto**
- 5- Computi metrici regionali**

PREMESSA

Il presente lavoro è stato svolto durante l'attività di stage proposta dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale in collaborazione con la Fondazione CRUI. Lo stage è stato svolto dal mese di febbraio al mese di giugno 2012 presso il Servizio Emergenze Ambientali, Settore Valutazione del Danno Ambientale.

L'attività di ricerca svolta può essere suddivisa in tre fasi; una prima fase durante la quale è stato innanzitutto effettuato uno studio approfondito della normativa di riferimento circa la bonifica dei siti contaminati. In particolare sono stati presi in esame il D.Lgs. 152/2006 - Parte IV ("Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati"), Titolo V ("Bonifica dei siti contaminati") ed il D.M.471/99 al fine di valutare le principali modifiche che sono state apportate alla disciplina della bonifica dei siti contaminati. Durante questa prima fase è stato inoltre analizzato il materiale di cui il servizio EME disponeva circa lo stato di avanzamento delle procedure di bonifica relative ai Siti di Interesse Nazionale gestiti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare; nel presente lavoro sono dunque riportati i dati aggiornati.

Durante la seconda fase di ricerca, sono stati visionati diversi elaborati progettuali disponibili presso il servizio EME riguardanti progetti di bonifica di aree industriali localizzate all'interno dei perimetri dei SIN; 19 dei progetti analizzati sono stati riassunti in schede tecniche, dove viene riportato anche l'aggiornamento dell'iter istruttorio e delle attività operative, ed utilizzati per la successiva fase di ricerca. Dall'analisi di questi progetti è stato infatti possibile individuare le tecnologie di intervento maggiormente utilizzate in Italia e i contaminati più diffusi nelle varie matrici ambientali. Inoltre, i 19 progetti scelti disponevano dei relativi computi metrici.

Durante la terza fase di ricerca sono stati elaborati tutti i dati raccolti.

In particolare è stato realizzato un database in ambiente Access per la gestione dei documenti realizzati il quale è attualmente disponibile presso il servizio EME.

È stata inoltre effettuata una accurata analisi dei costi presenti sia nei computi metrici dei progetti analizzati sia sui prezziari regionali delle opere pubbliche al fine di fornire un prezzo indicativo dei costi applicati a livello nazionale: strumento che

consente di effettuare una stima preliminare dei costi di un intervento di rimozione e gestione di materiali inquinanti.

Infine, per consentire la stima di massima dei costi di trasporto dei materiali da smaltire, sono state elaborate in ambiente GIS delle carte tematiche sulla attuale distribuzione in Italia degli impianti di discariche per rifiuti inerti, rifiuti speciali non pericolosi e rifiuti pericolosi.

CAPITOLO 1

La Bonifica dei Siti di Interesse Nazionale

1.1 La normativa nazionale sulle bonifiche dei siti contaminati

Il legislatore europeo non ha finora emanato una disciplina scientifica in materia di bonifica di siti contaminati. La direttiva 2004/35/CE del 21 aprile 2004 del Parlamento europeo e del Consiglio infatti fissa principi generali comuni in materia di responsabilità ambientale, con riferimento alla prevenzione e riparazione del danno, introducendo in particolare un regime di responsabilità oggettiva. Su ogni altro aspetto, la direttiva si limita ad individuare dei requisiti minimi obbligatori; di conseguenza ogni Stato membro ha elaborato discipline parzialmente diverse per la bonifica dei siti contaminati.

L'Italia ha recepito la suddetta direttiva attraverso l'approvazione del D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale" (Testo Unico Ambientale) pubblicato sulla G.U. del 14 aprile 2006 ed entrato in vigore a decorrere dal 29 aprile 2006. La direttiva è stata recepita principalmente nel Titolo II della parte VI del D.Lgs. 152/2006 relativa al risarcimento del danno ambientale.

Per quanto riguarda la bonifica dei siti contaminati, invece, il D.Lgs. 152/2006 attraverso la Parte IV ("Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati"), Titolo V ("Bonifica dei siti contaminati"), introduce novità sostanziali nella disciplina della bonifica dei siti contaminati, già disciplinata dal legislatore italiano con l'articolo 17 del DLgs 22/97 (decreto Ronchi) e con il relativo decreto attuativo (D.M.471/99).

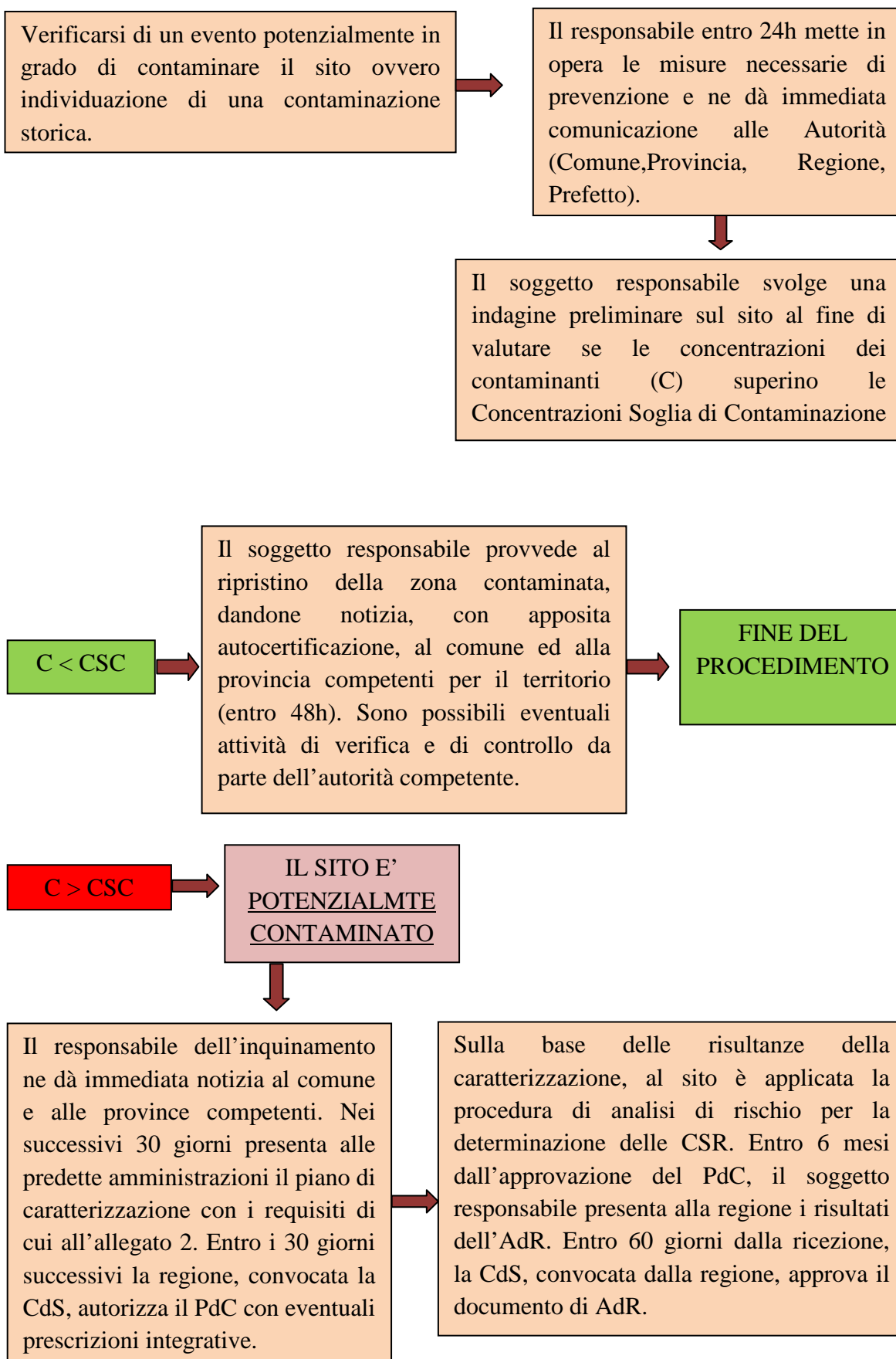
Rispetto alla pre-vigente disciplina (D.M.471/99), il decreto mantiene i principi fondamentali sulla quale la stessa si basa, primo fra tutti quello di imputare al soggetto che ha causato l'inquinamento, ancor prima che al proprietario del sito, la responsabilità di procedere alla bonifica e di attuare un intervento sulla base di un progetto approvato dalle autorità competenti.

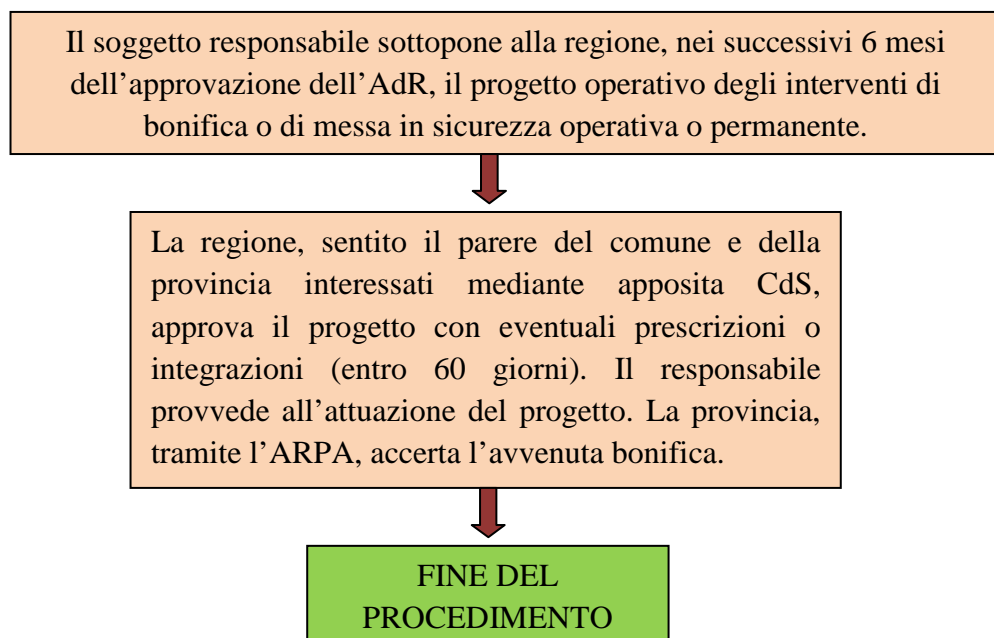
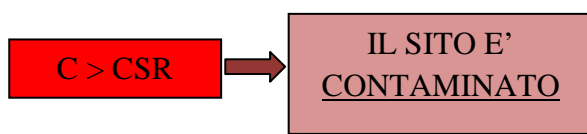
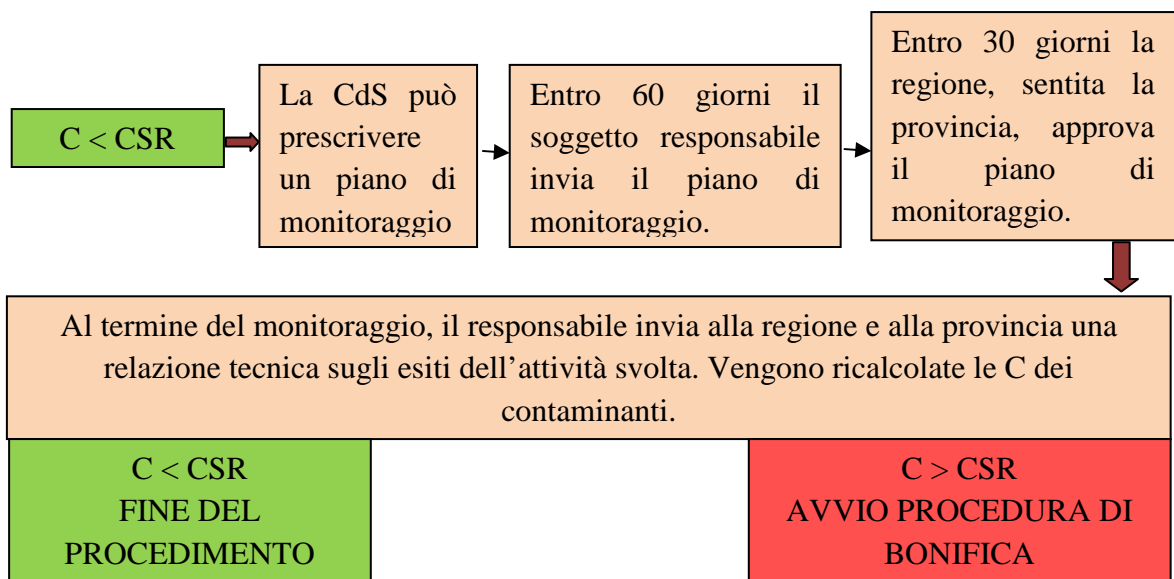
Sostanzialmente quindi il Titolo V del decreto legislativo 152/2006 s.m.i. costituisce attualmente il quadro normativo di riferimento in materia di bonifiche; nello specifico le disposizioni di cui al Titolo V (dall'art. 239 fino all'art. 253) dettano gli adempimenti per effettuare l'intero processo di bonifica. La norma si differenzia dal decreto precedente (D.M. 471/99) per l'introduzione di tre concetti (art. 240), i quali rappresentano l'innovazione principale del nuovo articolato. Essi sono:

- 1- “Analisi di rischio sanitario e ambientale sito-specifica”: definita come l’analisi degli effetti sulla salute umana derivanti dall’esposizione prolungata all’azione delle sostanze presenti nelle matrici ambientali contaminate (eseguita secondo i criteri dell’Allegato I alla parte IV);
- 2- “Concentrazioni soglia di contaminazione - CSC”: definite come le concentrazioni al di sopra delle quali risulta necessario procedere alla caratterizzazione e all’analisi di rischio;
- 3- “Concentrazioni soglia di rischio - CSR”: intese come le concentrazioni, da determinare attraverso l’analisi del rischio sito-specifica, al di sopra delle quali risulta necessaria la messa in sicurezza e la bonifica. I valori delle concentrazioni ottenuti dall’analisi di rischio sito specifica sono quelli da considerare accettabili per il sito in esame in funzione della sua destinazione d’uso: al variare di quest’ultima si dovrà procedere con una nuova determinazione del valore delle CSR. Le CSR rappresentano quindi l’obiettivo delle operazioni di bonifica.

L’introduzione dei concetti di analisi di rischio sito-specifica, CSC e CSR ha conseguentemente modificato le definizioni di sito potenzialmente contaminato (sito in cui uno o più valori di concentrazione delle sostanze inquinanti rilevate nelle matrici ambientali risultano superiori ai valori delle CSC) e sito contaminato (sito in cui uno o più valori delle CSR, determinate attraverso l’analisi di rischio sito-specifica di cui all’Allegato 1 della parte IV del decreto, risultano superati). Ciò dunque a differenza di quanto stabilito in precedenza nel DM 471/99 per il quale era sufficiente il superamento anche di uno solo dei parametri elencati in allegato per considerare il sito contaminato e con conseguente obbligo di interventi di bonifica. Nell’allegato 5 del Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06 sono riportate le tabelle con le concentrazioni soglia di contaminazione in relazione alle diverse destinazioni d’uso dei siti. La nuova disciplina abbandona quindi l’approccio tabellare del DM 471/99 dove veniva utilizzato un criterio numerico fisso (le concentrazioni limite ammissibili).

Il seguente schema riassume le procedure operative ed amministrative per la bonifica dei siti contaminati ai sensi del D.Lgs. 152/06 (Art. 242).





Nel concetto generale di bonifica rientrano tutte le attività che vanno dalla rimozione di una fonte inquinante al contenimento della diffusione dell'inquinamento. Gli interventi, variamente collegati tra loro, presentano finalità specifiche. La normativa definisce le seguenti fasi (Art. 240):

- messa in Sicurezza d'Emergenza;
- messa in sicurezza operativa;
- messa in sicurezza permanente;
- bonifica;
- ripristino ambientale.

In definitiva, il Titolo V alla Parte Quarta, del D.Lgs. 152 del 2006 ss.mm.ii. si compone di 16 articoli (dall'art. 239 all'art. 253) e da un numero di 5 Allegati. I 5 Allegati trattano nello specifico:

- 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 d'intervento a costi sopportabili;
- Allegato 4: Criteri generali per l'applicazione di procedure semplificate;
- Allegato 5: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti.

Per quanto riguarda le tecniche di bonifica, esse si distinguono in biologiche, chimiche, fisiche e termiche in funzione delle metodologie utilizzate. Inoltre esse possono essere ulteriormente suddivise in base al luogo dove viene effettuato l'intervento. Nello stesso D.Lgs. 152/2006 (Allegato III al Titolo V), le tecnologie di bonifica vengono distinte in:

- interventi *in situ*;
- interventi *ex situ*;

Le tecnologie *ex situ* si differenziano a loro volta in interventi *on site* e interventi *off site* (in tabella 1 sono riportate le principali tecniche di bonifica).

Le categorie delle tecnologie di bonifica sono sintetizzate in tabella 1 (Bertelle e Beretta, 2009). La scelta del tipo di intervento varia in funzione del tipo di inquinante, dell'estensione dell'inquinamento e della natura del mezzo contaminato. Inoltre, ai sensi delle normative comunitarie, in allegato 3 della parte IV del D.Lgs. 152/2006 sono riportati i criteri per la selezione e l'individuazione delle migliori tecniche di intervento a costi sostenibili (B.A.T.N.E.E.C. – Best Available Technology Not Entailing Excessive Costs). I fattori che devono essere valutati per la scelta della tecnologia ottimale sono legati alla tecnologia di intervento, alla tipologia di inquinante e alla natura della matrice contaminata. In particolare, per quanto riguarda la tecnologia di intervento si deve tener conto di:

- i limiti di efficacia del metodo di trattamento, il livello di sviluppo delle tecnologie applicabili;
- la presenza di effetti indesiderati collaterali al trattamento, quali rumore, cattivi odori, produzione di polveri e vibrazioni, mobilitazione di sostanze inquinanti.

I fattori legati al contaminante che influenzano la scelta e l'efficacia di un intervento sono:

- le caratteristiche chimico-fisiche che caratterizzano la mobilità dei composti nei suoli;
- la forma in cui l'inquinante è presente nella matrice e la tossicità del contaminante.

Infine, influenzano la scelta di un intervento:

- la tipologia di suolo;
- l'idrogeologia del sito e la vicinanza dell'acquifero.

Nel Titolo V del D.Leg. 152/2006 (Art. 252) sono inoltre definiti i Siti di Interesse Nazionale (SIN). Ai fini della bonifica i SIN sono individuabili in relazione alle caratteristiche del sito, alla quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali e ambientali. Per l'individuazione dei SIN si provvede con decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Inoltre, la

procedura di bonifica è attribuita alla competenza del MATTM il quale può avvalersi anche dell'ISPRA, delle agenzie regionali per la protezione dell'ambiente delle regioni interessate e dell'Istituto Superiore di Sanità, nonché di altri soggetti pubblici o privati.

Tabella 1 – Categorie delle Tecnologie di Bonifica (da Bertelle e Beretta, 2009).

Tecnica	Localizzazione	Metodologia utilizzata	Intervento	Matrice ambientale
Separazione (l'inquinante è separato dal mezzo inquinato e trattato)	In situ	Chimico-fisica	soil flushing; soil vapor extraction; dual phase extraction; air sparging; vagliatura; pump & treat	Suolo; Suolo-Acque; Sottosuolo; Acque sotterranee
		Termica	desorbimento; thermal enhanced (TEVES)	Suolo
		Biologica	soil washing	Suolo
	Ex situ	Chimico-fisica	soil washing; estrazione con solventi	Suolo
		Termica	Desorbimento	Suolo
Trasformazione (l'inquinante è trasformato in sostanze meno pericolose o innocue)	In situ	Biologica	bioventing; biosparging; natural attenuation; barriere biologiche	Suolo; Suolo-Acque; Sottosuolo; Acque sotterranee
		Chimico-fisica	barriere permeabili reattive	Acque sotterranee
	Ex situ	Biologica	landfarming; biopile; bioslurry; inertizzazione	Suolo
		Chimico-fisica	trattamenti chimici; inertizzazione	Suolo
		Termica	incenerimento; pirolisi	Suolo
Immobilizzazione (l'inquinante viene immobilizzato o in una matrice o tramite trasformazione in sostanze meno mobili)	In situ	Chimico-fisica	solidificazione; contenimento	Suolo
		Termica	Vetrificazione	Suolo
	Ex situ	Chimico-fisica	Solidificazione	Suolo
		Termica	vetrificazione	Suolo

1.2 Lo stato delle procedure di bonifica gestite dal Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare

Sul territorio nazionale sono attualmente presenti 57 Siti contaminati di Interesse Nazionale (SIN, Figura 1), individuati nel tempo con diversi atti normativi e ricadenti in tutte le regioni italiane. Anche i decreti di perimetrazione sono stati emanati in anni diversi.

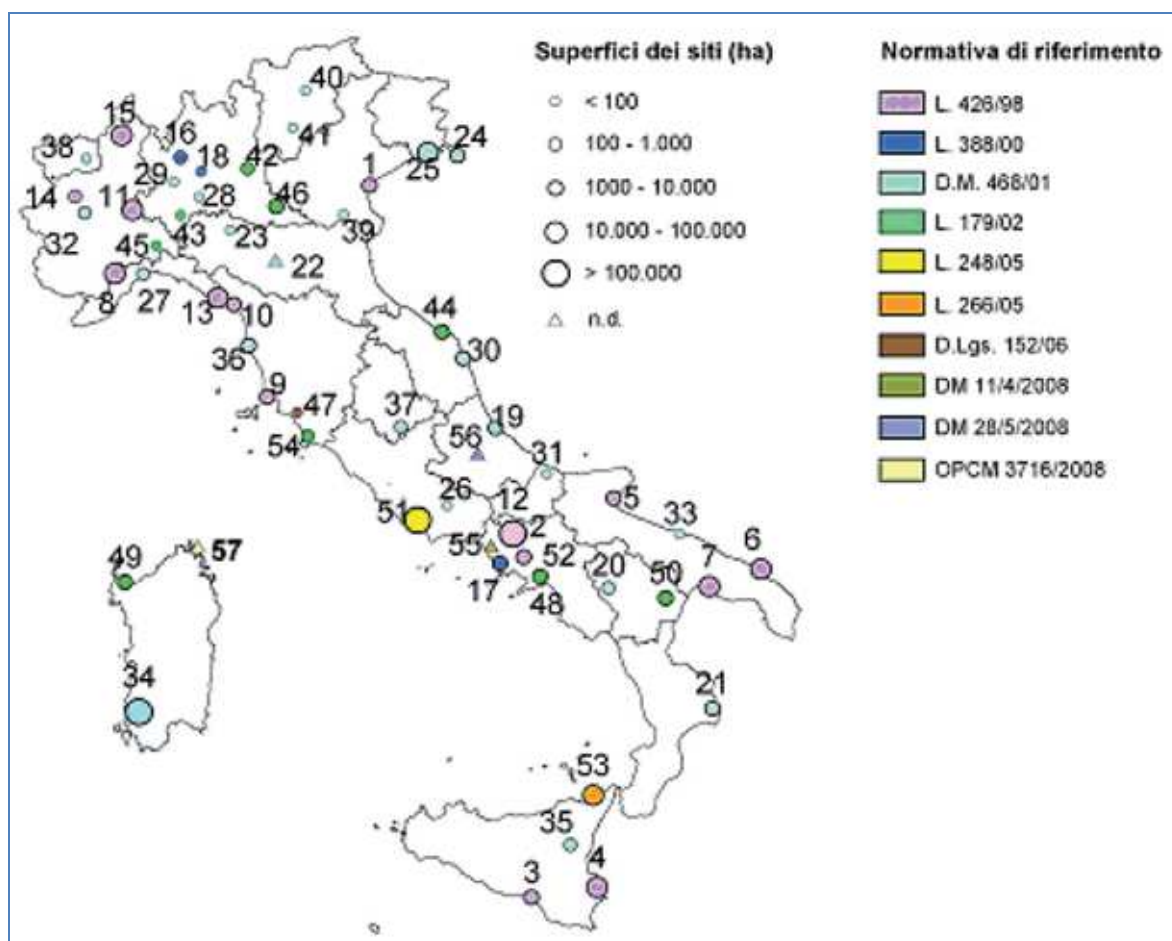


Figura 1: Localizzazione, superficie e legislazione di riferimento dei Siti di Interesse Nazionale (ISPRA, 2009).

Nel presente lavoro è riportato l'aggiornamento dello stato delle procedure di bonifica gestite dal MATTM; in particolare, durante questa prima fase di ricerca si è proceduto ad aggiornare i dati disponibili presso il servizio Emergenze Ambientali relativi all'anno 2007. Tali informazioni riguardavano le seguenti voci:

- ID_SIN;
- Nome Sito;
- Regione e Comune di appartenenza;

- Legge Istruttoria;
- Normativa di Perimetrazione;
- Perimetrazione totale e a terra (espressa in ettari);
- Matrici inquinate;
- Principali agenti inquinanti;
- Attività pregressa svolta nel sito.

In riferimento ai dati presenti nell'Annuario dei Dati Ambientali (ISPRA, 2010) e nel Rapporto Bonifiche (Federambiente, 2010), tali informazioni sono state aggiornate ed integrate. Nello specifico per ogni SIN è stato possibile riportare, con aggiornamento al 2008, le seguenti informazioni:

- la perimetrazione totale;
- la perimetrazione a mare e a terra;
- messa in sicurezza d'emergenza (%);
- procedimenti avviati (%);
- caratterizzazione avviata (%);
- caratterizzazione conclusa (%);
- progetto di bonifica proposto ma non approvato per suolo e acque (con AdR e senza AdR);
- progetto di bonifica approvato per suolo e acque (con AdR e senza AdR);
- inizio procedimento SIN;
- matrici inquinate;
- principali agenti inquinanti;
- risorse stanziare (euro per difetto) – MATTM – D.M. n. 468/2001 – D.M. 308/2006;
- attività svolta.

La superficie perimetrata complessiva dei SIN è passata, dal 2007 al 2008, da 681.000 a 820.000 ha, ciò sia a causa dell'aggiunta di due nuovi SIN, sia a seguito della riperimetrazione di diversi siti (elaborazioni dati ISPRA 2008).

I dati relativi al 2007 e il 2008 risultano difficilmente confrontabili tra loro a causa della variazione delle superfici perimate e della diversa classificazione della attività di bonifica a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs. 152/06. In particolare, con l'entrata in

vigore del D.Lgs. 152/06 la suddivisione del procedimento amministrativo di bonifica previsto dal DM 471/99 (caratterizzazione, progetto preliminare e progetto definitivo), è stato sostituito, come detto nel paragrafo precedente, dal seguente: piano della caratterizzazione, documento di analisi di rischio, progetto operativo di bonifica o di messa in sicurezza, operativa o permanente. Pertanto i dati del 2007 si riferiscono all'approvazione del piano di caratterizzazione, del progetto preliminare e del progetto definitivo; mentre i dati del 2008 sono riferiti alla percentuale di caratterizzazione avviata e conclusa, al progetto proposto per terreno o acque con o senza analisi di rischio e al progetto approvato per terreno o acque con o senza analisi di rischio (per i dati relativi ai singoli SIN vedi allegato 1).

Dai dati attualmente disponibili risulta che la caratterizzazione è stata attivata nel 16% della superficie complessiva e risulta conclusa sulla stessa superficie al 2%; per quanto riguarda le aree svincolate, a seguito di bonifica o verifica di assenza di contaminazione, esse costituiscono ancora percentuali marginali nella maggior parte dei SIN (elaborazione dati ISPRA 2008; da: Confindustria, 2009).

1.3 I progetti degli interventi

In questo paragrafo viene descritta la seconda fase dell'attività di ricerca svolta. Questa fase è da considerarsi fondamentale in quanto sono stati visionati diversi elaborati progettuali disponibili presso il servizio Emergenze Ambientali dell'ISPRA. Di seguito vengo descritti 19 degli elaborati progettuali analizzati, scelti in base alla data più recente di protocollo e alla presenza in allegato al progetto del computo metrico. Di questi progetti:

- 13 prevedono la bonifica come intervento di risanamento atto ad eliminare la fonte dell'inquinamento e le sostanze inquinanti o a ridurre le concentrazioni;
- 2 sono interventi di Messa in Sicurezza Permanente;
- 3 sono interventi di Messa in Sicurezza d'Emergenza;
- 1 ha ad oggetto un Piano di Caratterizzazione.

Per ciascuno dei progetti analizzati è stata realizzata una scheda riassuntiva in formato word nella quale, oltre ad essere riportato il decreto di istituzione e di perimetrazione del SIN nel quale rientra l'area in esame, viene descritta la tipologia di contaminazione e l'attività passata svolta nell'area, la tecnica di intervento proposta per la

bonifica e, se presenti nel progetto originale, le informazioni idrogeologiche del sito. Un estratto delle 19 schede realizzate è riportato in appendice al presente documento.

I dati raccolti sono stati elaborati per essere utilizzati come riferimento nelle valutazioni di danno ambientale.

A tal fine, le informazioni sintetiche di ciascun elaborato progettuale sono state inserite in una tabella Excel, riportata in allegato 2, nella quale sono descritte le seguenti voci:

- Numero di protocollo (servizio EME) e nome di progetto;
- Grado di istruttoria raggiunto;
- Estensione area (m²);
- Matrici contaminate;
- Contaminanti individuati;
- Tecnica di intervento;
- Totale costi di intervento stimati.

I progetti che sono stati analizzati nel dettaglio ricadono nei seguenti SIN:

- Porto Marghera (Veneto),
- Brindisi (Puglia),
- Taranto (Puglia),
- Pitelli (Liguria),
- Balangero (Piemonte),
- Pieve Vergonte (Piemonte),
- Crotone (Calabria),
- Scandiano (Emilia Romagna),
- Laguna Grado e Marano (Friuli Venezia Giulia),
- Bacino del fiume Chienti (Marche),
- Livorno (Toscana);
- Priolo (Sicilia);

essi dunque sono localizzati in 9 regioni italiane.

L'immagine successiva, realizzata in ambiente GIS attraverso l'utilizzo del software Quantum GIS, mostra la localizzazione dei siti presenti nei progetti analizzati.

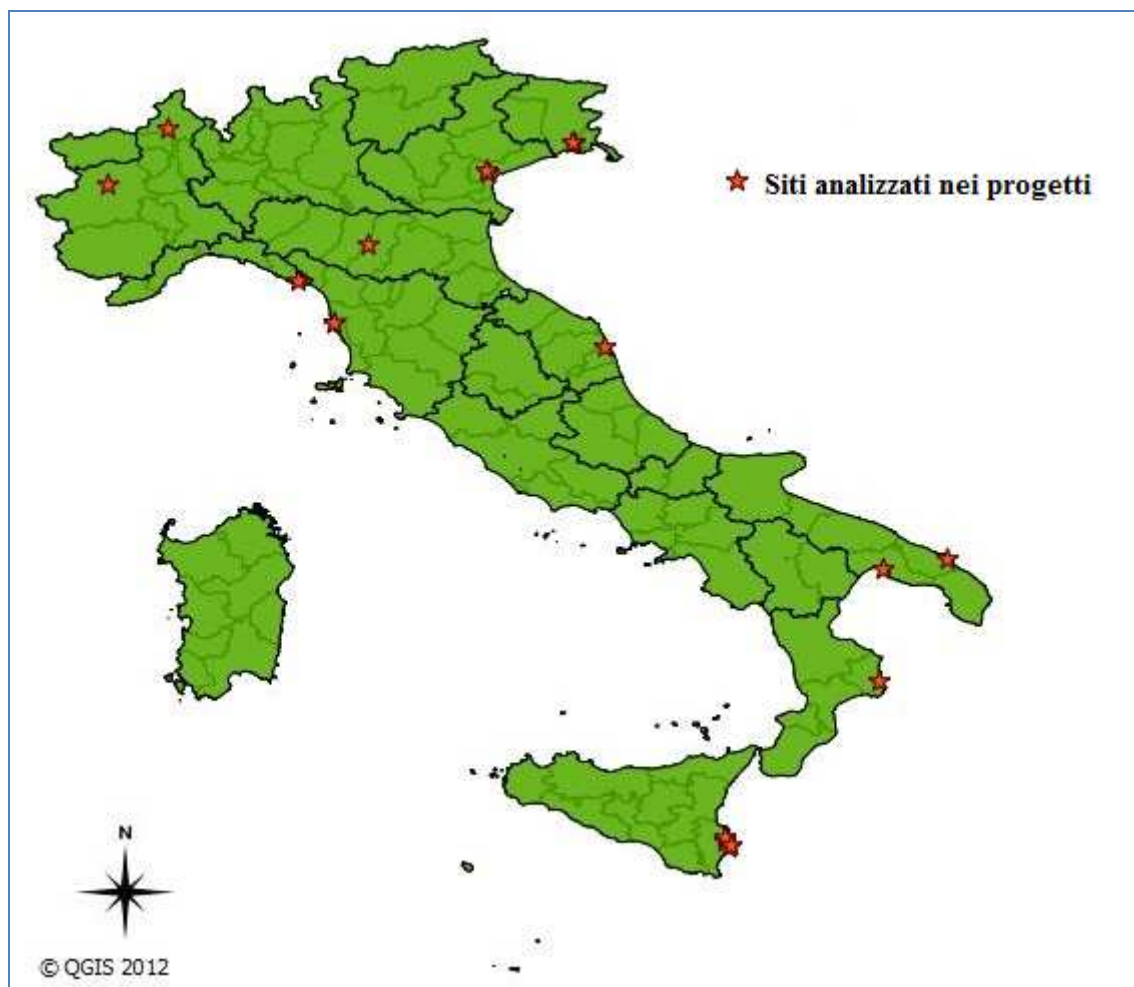


Figura 2: Localizzazione dei siti presenti nei progetti analizzati.

1.4 Analisi dei dati raccolti

Dallo studio dei progetti analizzati è possibile effettuare delle prime considerazioni circa la tipologia di contaminazione e di intervento di bonifica più ricorrente.

In primo luogo, dall'analisi dei progetti si evince che per quanto riguarda la matrice suolo la contaminazione è rappresentata principalmente da Idrocarburi Pesanti ($C>12$), metalli, composti organici aromatici, amianto. Le matrici acque di falda e acque sotterranee risultano invece contaminate principalmente da arsenico, solfati e organo alogenati.

In secondo luogo, si evidenzia che per la matrice suolo, allo stato attuale, la maggior parte degli interventi di bonifica viene realizzata attraverso lo scavo e lo smaltimento in discarica dei terreni contaminati, tecnica che dunque considera il suolo come un rifiuto piuttosto che come una risorsa da risanare e riutilizzare. Per quanto riguarda la matrice acque invece risulta che la tecnologia di intervento più utilizzata è

rappresentata dal *Pump & Treat*, spesso associato all'adsorbimento dei contaminanti su carboni attivi a perdere che vengono poi smaltiti in discariche.

Lo studio effettuato conferma quanto denunciato più volte nel dibattito circa la questione delle tecnologie di bonifica. In particolare, dall'esame dei progetti analizzati è emerso che la situazione a livello italiano, in termini di interventi bonifica dei suoli e delle acque, non ha subito alcun tipo di innovazione, essendo le tecniche di intervento ad oggi più comunemente utilizzate non tecnologicamente avanzate.

In particolare, per quanto riguarda i suoli, l'escavazione e lo smaltimento in discarica di appropriata categoria rappresenta il sistema di intervento più semplice e privo di qualsiasi complicazione tecnologica e, proprio per questo motivo, fino ad oggi, risulta quello di più diffusa applicazione.

Pur non rappresentando di per sé una tecnica di bonifica in senso compiuto, già la sola escavazione consente di rimuovere in genere rapidamente ma, soprattutto, radicalmente l'inquinamento; esso comporta l'estrazione del terreno contaminato e la sua sostituzione con materiali naturali puliti (argilla, sabbia, inerti). I tempi di esecuzione di questo intervento sono molto ridotti ed i costi possono essere facilmente stimati; il limite delle attività di bonifica che comportano appunto escavazione del terreno, è rappresentato dai volumi di terreno da movimentare e inoltre risulta limitata la capacità di ricezione degli impianti e la disponibilità in zona di discariche che possano accogliere materiali con alti livelli di concentrazione di sostanze inquinanti. In alcuni casi è oltretutto necessario prevedere procedure particolari per poter effettuare le attività di escavazione in condizioni di sicurezza.

D'altro canto, le tecnologie di bonifica più avanzate risultano scarsamente applicate per il risanamento di siti industriali di grandi dimensioni in quanto esse presentano una serie di svantaggi ed in particolare esse richiedono tempi di applicazione più lunghi precludendo la disponibilità d'uso dell'area. Generalmente sono tecnologie applicabili per la rimozione della sola contaminazione superficiale o contaminazione di aree con limitata estensione e limitato livello di contaminazione, inoltre l'applicazione di queste tecnologie comporta costi relativamente più elevati, soprattutto se le caratteristiche del sito non sono idonee per la corretta ed efficace realizzazione dell'intervento.

Anche per quanto riguarda le tecniche di risanamento di tipo biologico, che hanno il vantaggio di essere economicamente competitive, la limitata applicabilità nelle aree oggetto di contaminazione industriale è dovuta al fatto che difficilmente si raggiungono livelli di efficienza alti in quanto la presenza nel suolo di alte concentrazioni di contaminati, in particolare metalli pesanti, inibisce la crescita microbica.

Le tecnologie più avanzate richiedono altresì un controllo costante, durante la realizzazione dell'intervento, dei vari parametri fisico-ambientali della matrice contaminata e generalmente sono necessari periodi di monitoraggio anche dopo la conclusione dell'attività di bonifica.

Tali fattori generano un'incertezza nella valutazione della efficacia e dell'efficienza del metodo che, su grande scala, ne preclude la concreta applicazione.

In terzo luogo, l'analisi dei progetti ha permesso di esaminare un cospicuo numero di progetti aventi ad oggetto la rimozione e la gestione di terre contaminate. Il dettaglio dei progetti, contenenti oltre ad una descrizione degli interventi i costi delle varie attività da realizzare ha consentito di creare un utile riferimento per le richieste di intervento ex Parte VI del DLgs 152/06.

Il presente lavoro intende dunque individuare e valutare in forma preliminare i costi associati alla realizzazione di un intervento effettuato in conformità con quanto previsto dalle norme vigenti in materia di bonifica dei siti contaminati, con particolare riferimento alle tecnologie di intervento maggiormente diffuse. Nello specifico, avendo a disposizione un numero maggiore di progetti (12 dei 19 progetti esaminati) riguardanti lo scavo dei terreni, si è deciso di focalizzare l'analisi dettagliata dei costi relativi a questa tipologia di intervento. In particolare, rispetto alla totalità delle voci di costo presenti nei computi metrici esaminati, sono state evidenziate, dove possibile, quelle relative allo scavo, alle analisi, al trasporto dei terreni e al conferimento ad impianti di gestione dei rifiuti.

Capitolo 2

Il Danno Ambientale: i riferimenti utili per gli interventi in concreto

2.1 Gli interventi di riparazione del danno ambientale

Il danno ambientale rappresenta uno degli strumenti utilizzati per promuovere lo sviluppo sostenibile. Tale strumento è stato introdotto a livello nazionale e comunitario (Direttiva 2004/35/CE) con l'obiettivo di creare uno strumento giuridico, per la tutela dell'ambiente, che recepisce un principio fondamentale di diritto internazionale, quello tradizionalmente noto come "chi inquina paga".

Dal punto di vista normativo la valutazione del risarcimento per danno all'ambiente in Italia trova fondamento e legittimazione dall'art. 18 della Legge n. 349/86: *"Qualunque fatto doloso o colposo in violazione di disposizioni di legge o di provvedimenti adottati in base a legge che comprometta l'ambiente, ad esso arrecando danno, alterandolo, deteriorandolo o distruggendolo in tutto o in parte, obbliga l'autore del fatto al risarcimento nei confronti dello Stato"*.

La parte VI del D.Lgs. n. 152/2006 (Artt. 299-318) rivede l'intera disciplina del danno ambientale che in precedenza era regolata dall'art. 18 della Legge 8 luglio 1986, n. 349.

La valutazione del danno ambientale (inteso come un peggioramento del flusso di benessere proveniente da un bene a fruizione collettiva), sulla base dell'articolo 18 della Legge n. 349/86, doveva tendere in primo luogo alla riparazione del danno in forma specifica e, in caso di impossibilità, all'individuazione dell'equivalente monetario della contrazione di benessere sofferta dai fruitori (in senso lato, presenti e futuri) del bene danneggiato, ovvero di quella somma che permette di acquisire beni in grado di fornire un flusso di utilità equivalente a quello perduto. Rimanevano tuttavia notevoli problemi in sede applicativa dovuti al fatto che la valutazione del danno deve prendere in considerazione diverse componenti, molte delle quali sfuggono al mercato e, dunque, non hanno un prezzo.

L'azione di risarcimento è era finalizzata al recupero economico dei danni ambientali o al ripristino originario della risorsa ambientale danneggiata. Il risarcimento veniva pertanto effettuato in forma specifica (ripristino dello stato dei luoghi a spese del responsabile) o per equivalente (attraverso una precisa quantificazione economica/monetaria del danno o attraverso una valutazione equitativa operata dal Giudice

sulla base della gravità della colpa, del profitto conseguito dal trasgressore e del costo necessario per il ripristino dei luoghi).

Con l'entrata in vigore della Parte VI del DLgs 152/06 e il recepimento della Direttiva 2004/35/CE le richieste di risarcimento sono finalizzate al ripristino dello stato dei luoghi e esclusivamente finalizzate alla realizzazione di interventi concreti volti alla riqualificazione ambientale.

La richiesta di risarcimento viene promossa dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Il Ministero può avviare l'azione di risarcimento per via amministrativa (tramite ordinanza), in un procedimento civile con un'autonoma iniziativa nei confronti dei responsabili di una presunta compromissione dell'ambiente, o nell'ambito di un procedimento penale, previa autorizzazione della Presidenza del Consiglio, solo se l'Autorità giudiziaria riconosce che i reati contestati abbiano potuto causare una compromissione dell'ambiente.

Nella maggior parte dei casi il Ministero richiede all'ISPRA, o a un altro organo tecnico, una nota tecnico-giuridica per valutare l'opportunità di procedere all'azione di risarcimento. Sulla base di questa valutazione il Ministero può avviare l'azione di risarcimento; nell'ambito del procedimento giudiziale tramite la competente Avvocatura Distrettuale dello Stato. In questa fase, all'ISPRA viene chiesto di supportare l'azione di risarcimento, condotta dall'Avvocatura Distrettuale dello Stato, attraverso la valutazione del danno ambientale connesso alla compromissione dell'ambiente e attraverso l'individuazione delle forme di risarcimento.

L'obiettivo del presente lavoro è quello di realizzare uno strumento che permetta di utilizzare i dati degli interventi di bonifica come riferimento per la progettazione degli interventi da realizzare in concreto e da richiedere come forma di riparazione del danno ambientale. In particolare, avendo individuato come tecnica di bonifica maggiormente utilizzata quella dello smaltimento in discarica dei materiali solidi, la finalità del presente lavoro è quella di fornire uno strumento che consenta di effettuare una stima preliminare dei costi di questa tipologia di intervento, attraverso uno schema strutturato e costituito da voci di costo specificamente riferite alle fasi di scavo, trasposto e smaltimento dei materiali.

Si è dunque proceduto con la realizzazione di un database in Access descritto nel paragrafo 2.2. Inoltre è stata effettuata una ricerca dei prezzi relativi alle attività di scavo, trasporto e gestione dei materiali, quali suoli contaminati, descritta nel paragrafo 2.3.

2.2 Il database degli interventi di bonifica dei SIN

Durante l'attività di ricerca svolta, è stato realizzato un database in Access per la gestione delle informazioni presenti nei progetti analizzati (Fig. 3). Sulla base di queste informazioni, il database è stato strutturato in una tabella a undici campi (ID_progetto, Attività pregressa, Estensione, Matrici contaminate, Contaminanti individuati nelle acque di falda, Contaminanti individuati nelle acque superficiali, contaminanti individuati nel suolo e sottosuolo, Tecnica di bonifica matrice suolo, Tecnica di bonifica matrice acque, Scheda progetto, Computo metrico).

ID	Attività Pregressa	Estensione	Matrici	Contaminanti (Acque di Falda)	Contaminanti (Acque Superficiali)	Contaminanti (Suolo e Sottosuolo)	Tecnica (Suolo)	Tecnica (Acque)	Scheda progetto	Computo metrico
1	Produzione di alluminio	47.500	Suolo, sot	IPA, idrocarburi	-	rifiuti industriali	Escavazioni	-	Scheda Progetto\01	Computi M
2	Stabilimento industria	23.197	Top soil	-	-	piombo e zinco	Escavazioni	-	Scheda Progetto\02	Computi M
3	centro chimico di proc	376.512	Suolo, sot	Idrocarburi Clor	-	Arsenico, Mercurio	Escavazioni sbarramenti	-	Scheda Progetto\03	Computi M
4	Stabilimento industria		Suolo	-	-	-	Escavazioni	-	Scheda Progetto\04	Computi M
5	Stabilimento industria		Suolo, sot	-	1,1-dicloroetilene	1,2-dicloropropano	Escavazioni	realizzazione	Scheda Progetto\05	Computi M
6	Stabilimento chimico		Suolo, sot	-	-	Materiali di riporto	Escavazioni	-	Scheda Progetto\06	Computi M
7	Stabilimento chimico		Suolo, aci	Idrocarburi, BTE	-	IPA e Idrocarburi	Escavazioni barriera	-	Scheda Progetto\07	Computi M
8	Movimentazione e gestione	100	Suolo, sot	Manganese, fluoro	-	Cadmio, Zinco, Ioduro	Escavazioni barriera	-	Scheda Progetto\08	Computi M
9	Impianto di messa in riserva		Suolo, sot	-	-	PCB, Diossine, Furani	Escavazioni	-	Scheda Progetto\09	Computi M
10	Stoccaggio materiali pericolosi	4.837	Suolo, sot	-	-	idrocarburi pesanti	Escavazioni	-	Scheda Progetto\10	Computi M
11	Stoccaggio e trattamento	36.000	Suolo, aci	Manganese	-	Idrocarburi pesanti	Escavazioni	-	Scheda Progetto\11	Computi M
12	Punto vendita carburanti		Acque di falda	Arsenico, manganese	attribuito all'attività	-	-	prova piezometrica	Scheda Progetto\12	Computi M
13	Stabilimento industriale	309.915	Acque di falda	Solfati, ferro, idrati	-	-	-	pump & treat	Scheda Progetto\13	Computi M
14	Discariche e smaltimento	20.000	Suolo, sot	-	-	amianto, Pb, idrati	Confinamento	-	Scheda Progetto\14	Computi M
15	Discarica lapidea di un cantiere	7.025	Sottosuolo	-	-	amianto	Confinamento	-	Scheda Progetto\15	Computi M
16	Impianto industriale	10.038	Acque di falda	Manganese, solfati	-	-	-	-	Scheda Progetto\16	Computi M
17	Manufatturiero		Acque di falda	Organo Alogeno	-	-	-	pump & treat	Scheda Progetto\17	Computi M
18	Impianto produzione cementi	267.000	Acque di falda	Metalli, Manganese	-	-	-	pump & treat	Scheda Progetto\18	Computi M

Figura 3: Immagine della tabella realizzata in Access 2007.

È stata poi creata una maschera attraverso la quale è possibile visualizzare in modo diretto e schematico le informazioni relative ai singoli progetti. In Fig. 4 è riportato un esempio di visualizzazione dei campi attraverso lo strumento maschera.

Db Progetti SIN	
ID_PROGETTO	1
Attività Pregressa	Produzione di alluminio e semilavorati
Estensione area (mq)	47.500
Matrici Contaminate:	Suolo, sottosuolo, acque di falda
Contaminanti individuati nelle acque di falda	IPA, idrocarburi C >12, metalli non volatili (Al, As, B, Be, Cd, Cu, Co, Fe, Mn, Ni, Pb, Sb, Zn) e volatili (Hg), fluoruri
Contaminanti individuati nelle acque superficiali	-
Contaminanti individuati nel suolo e sottosuolo	rifiuti industriali
Tecnica di bonifica matrice suolo	Escavazione del terreno e smaltimento in discarica
Tecnica di bonifica matrice acque	-
Scheda progetto	Schede Progetto\01-VENETO.doc
Computo metrico	Computi Metrici\CM 01.pdf

Figura 4: Immagine della maschera realizzata in Access 2007.

Aperto il database con Access e utilizzando i relativi link di collegamento presenti nel campo “Scheda progetto” e nel campo “Computo metrico” è possibile collegarsi direttamente:

- alle schede dei progetti (in formato word 2003);
- alle schede dei computi metrici (in formato pdf).

Il database realizzato è attualmente disponibile presso il servizio Emergenze Ambientali (ISPRA).

2.3 Il prezzo per i costi di scavo e conferimento in discarica

La finalità del presente lavoro è quella di fornire uno strumento che consenta di effettuare una stima preliminare dei costi di un intervento di rimozione e gestione di materiali inquinanti costituiti da terre e rocce da scavo, attraverso uno schema strutturato e costituito da voci di costo specificamente riferite alle fasi di scavo, trasporto e smaltimento dei materiali.

Si è dunque proceduto con la ricerca di informazioni relative alle suddette voci di costo. L’elenco prezzi che è stato realizzato non possiede un grado di dettaglio sufficiente a consentire la predisposizione di computi metrici associati alla progettazione definitiva ed esecutiva di un intervento di smaltimento di materiali, ma consente di avere una visione preliminare dei costi a livello nazionale-regionale.

Come prima cosa, sono state selezionate dai computi metrici allegati ai diversi progetti visionati, le voci relative alle fasi necessarie per lo smaltimento dei materiali (vedi paragrafo 2.3.1). Si è proceduto poi alla selezione delle stesse voci, ma con un maggiore grado di dettaglio, presenti nei prezzari regionali delle opere edili e pubbliche disponibili in rete (vedi paragrafo 2.3.2).

2.3.1 I costi indicati nei computi metrici degli interventi presentati per la bonifica di aree contaminate nei SIN.

In questo paragrafo sono riportati in forma di tabelle, le voci di costo relative alle attività di scavo, analisi e trasporto a discarica dei materiali, oltre che la quantità di materiale scavato e trasportato (in m³ o in tonnellate). I prezzi sono riportati come prezzo unitario (dove disponibile o calcolabile) e prezzo totale. Come titolo alle tabelle viene riportato il numero identificativo del progetto esaminato e il nome della regione di appartenenza. Per quanto riguarda le specifiche informazioni relative al grado di istruttoria raggiunto, alla tipologia di contaminazione e alle tecniche di intervento, esse sono riportate nelle schede word relative ai singoli progetti.

ID_01 – Regione Veneto

Smaltimento terreno da scavo contaminato da rifiuti industriali.

QUANTITA' (mc)	COSTO SCAVO (€)		COSTO ANALISI (€)		COSTO TRASPORTO CON SMALTIMENTO (€)		COSTO INTERVENTI SUI TERRENI (€)
	U	T	U	T	U	T	
1.500	260	390.000	-	15.000	331	497.000	938.000,00

ID_02 – Regione Puglia

Smaltimento terreno da scavo da Piombo e Zinco.

QUANTITA' (mc)	COSTO SCAVO (€)		COSTO ANALISI (€)		COSTO TRASPORTO CON SMALTIMENTO (€)		COSTO <u>TOTALE</u> INTERVENTO (€)
	U	T	U	T	U	T	
78,26	-	-	-	-	-	-	35.000,00

ID_03 – Regione Piemonte

Smaltimento terreno da scavo contaminato da Arsenico, Mercurio, DDT e derivati.

QUANTITA' (mc)	COSTO SCAVO (€)		COSTO ANALISI (€)		COSTO TRASPORTO CON SMALTIMENTO (€)		COSTO INTERVENTI SUI TERRENI (€)
	U	T	U	T	U	T ^(*)	
646.802	10,50	6.790.000	-	-	6	3.690.000	74.930.000,00

ID_04 – Regione Emilia Romagna

Smaltimento terreno da scavo.

QUANTITA' (t)	COSTO ANALISI (€)		COSTO SCAVO E TRASPORTO CON SMALTIMENTO (€)		COSTO INTERVENTI SUI TERRENI (€)
	U	T	U	T	
3.359,20	23.000	23.000	170	571.064	594.064,00

ID_6 – Regione Friuli Venezia Giulia

Smaltimento terreno da scavo.

QUANTITA' (mc)	COSTO SCAVO (€)		COSTO ANALISI (€)		COSTO TRASPORTO CON SMALTIMENTO (€)		COSTO INTERVENTI SUI TERRENI (€)
	U	T	U	T	U	T ^(*)	
7.050	-	-	-	-	33	232.000	232.000,00

ID_07 – Regione Toscana

Smaltimento terreno da scavo contaminato da IPA e Idrocarburi Pesanti.

QUANTITA' (mc)	COSTO SCAVO (€)		COSTO ANALISI (€)		COSTO TRASPORTO CON SMALTIMENTO (€)		COSTO TOTALE INTERVENTO (€)
	U	T	U	T	U	T	
3.500		*				525.000	1.290.500,00

(*)= impianto di confinamento on site

ID_08 – Regione Toscana

Smaltimento terreno da scavo da Cadmio, Zinco, Arsenico, Mercurio, Idrocarburi C>12.

QUANTITA' (mc)	COSTO SCAVO (€)		COSTO ANALISI (€)		COSTO TRASPORTO CON SMALTIMENTO (17.05.03*) (95 ton) (€)		COSTO TRASPORTO CON SMALTIMENTO (17.05.04) (280 ton) (€)		COSTO INTERVENTO SUOLO e SOTTOSUOLO (€)
	U	T	U	T	U	T	U	T	
200	7,50	1.500,00	-	2.460,00	230	21.850,00	135	37.800,00	114.714,00

ID_09 – Regione Sicilia

Smaltimento terreno da scavo contaminato da PCB, Diossine e Mercurio.

QUANTITA' (mc)	COSTO SCAVO (€)		COSTO ANALISI (€)		COSTO TRASPORTO CON SMALTIMENTO (€)		COSTO INTERVENTI <u>SUI</u> <u>TERRENI</u> (€)
	U	T	U	T	U	T	
313,35	-	-	-	-	-	-	520.000,00

ID_10 – Regione Sicilia

Smaltimento terreno da scavo contaminato da Idrocarburi pesanti e Idrocarburi leggeri.

QUANTITA' (mc)	COSTO SCAVO (€)		COSTO ANALISI (€)		COSTO TRASPORTO CON SMALTIMENTO (€)		COSTO INTERVENTI <u>SUI</u> <u>TERRENI</u> (€)
	U	T	U	T	U	T	
170	-	-	80	80	140	23.800	42.790,00

ID_11 – Regione Sicilia

Smaltimento terreno da scavo

QUANTITA' (mc)	COSTO SCAVO (€)		COSTO ANALISI (€)		COSTO TRASPORTO CON SMALTIMENTO (inerti=20 tonn) (€)		COSTO TRASPORTO CON SMALTIMENTO (rifiuti pericolosi=14.140ton) (€)		COSTO <u>TOTALE</u> <u>INTERVENTO</u> (€)
	U	T	U	T	U	T	U	T	
10.100	2,5	25.250	-	1.800	8	160	15	212.100	2.272.035

ID_15 – Regione Piemonte

Smaltimento terreno da scavo contaminato da Amianto.

QUANTITA' (mc)	COSTO SCAVO (€)		COSTO ANALISI (€)		COSTO TRASPORTO CON SMALTIMENTO (€)		COSTO <u>TOTALE</u> <u>INTERVENTI</u> (€)
	U	T	U	T	U	T	
1,50	75,57	113,36	-	-	-	-	-

SIN_04 – Regione Sicilia

Smaltimento terreno da scavo derivante dalla realizzazione di un sistema trattamento acque

QUANTITA' (mc)	COSTO SCAVO (€)		COSTO ANALISI (€)		COSTO TRASPORTO CON SMALTIMENTO (€)		COSTO INTERVENTI <u>SU</u> <u>TERRENI e ACQUE</u> (€)
	U	T	U	T	U	T	
	-	-	-	-	-	-	1.600.000

2.3.2 I costi di smaltimento dei prezzi regionali delle opere edili e pubbliche

Allo stato attuale in Italia sono presenti elenchi prezzi di grande dettaglio per le attività di diversi settori quali l'edilizia, le opere speciali di ingegneria e indagini geognostiche, mentre come è stato detto, per quanto riguarda le attività associate agli interventi di bonifica il dettaglio è minimo. Per questo motivo si è ritenuto idoneo utilizzare i prezzi regionali delle opere edili e pubbliche come strumento indicativo dei prezzi relativi alle attività di scavo e smaltimento di materiali.

Dopo un'accurata ricerca in rete, sono stati scaricati tutti i listini prezzi regionali (tranne per la regione Liguria il cui prezzo non è stato reperito); i file sono stati elaborati e, attraverso il software Primus, sono stati realizzati dei "computi metrici" (successivamente convertiti in pdf) nei quali è stata riportata la descrizione dell'intervento (con il relativo codice di riferimento) ed il prezzo unitario. Nella figura seguente (Fig. 5) si riporta un esempio di come è stato strutturato il "computo metrico":

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
Nr. 1 E.02.02.00	Scavo a sezione aperta eseguito con mezzi meccanici fino a qualsiasi profondità in terreno di qualsiasi natura e consistenza, esclusa la roccia, compreso eventuali demolizioni di vecchie murature e trovanti di dimensioni non superiori a mc 0.50, lo spianamento e la configurazione del fondo, anche se a gradoni, l'eventuale profilatura di pareti, scarpate e cigli, il paleggio ad uno o più sbracci, il tiro in alto, il trasporto del materiale di risulta a riempimento o in rilevato fino alla distanza media di m 100 e la sua sistemazione nei siti di deposito, oppure il trasporto fino al sito di carico sui mezzi di trasporto entro gli stessi limiti di distanza SCAVO A SEZIONE APERTA CON QUALSIASI PROFONDITA' euro (tre/74)	m³	3,74
Nr. 2 E.06.02.00	Trasporto con qualunque mezzo a discarica del materiale di risulta, anche se bagnato, fino a una distanza di km 10, compreso il carico o lo scarico, lo spianamento e l'eventuale configurazione del materiale scaricato TRASPORTO IN DISCARICA FINO A km 10 euro (tre/35)	m³	3,35
Nr. 3 E.06.04.00	Maggior onere per ogni chilometro in più, oltre i 10 km previsti, per il trasporto a discarica dei materiali di risulta SOVRAPPREZZO PER TRASPORTO IN DISCARICA OLTRE km 10 euro (zero/17)	kmxm³	0,17
Nr. 4 E.06.06.a	Trasporto e conferimento in discarica inerti autorizzata dalla Giunta Provinciale, a qualsiasi distanza, del materiale di risulta eccedente dagli scavi sia a sezione aperta che obbligatoria. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per la raccolta differenziata del materiale di risulta, l'indennità di discarica debitamente documentata dall'Appaltatore ed accettata dalla D.L.. La misurazione del materiale di risulta dagli scavi sarà effettuata in via convenzionale non considerando l'incremento di volume risultante dopo lo scavo, cioè il materiale conferito in discarica sarà computato per un volume pari a quello che occupava in sito prima dello scavo. CONFERIMENTO IN DISCARICA AUTORIZZATA inerte proveniente da scavi euro (quattordici/56)	m³	14,56
Nr. 5 E.06.06.b	idem c.s. ...AUTORIZZATA inerte roccioso proveniente da scavi euro (quindici/08)	m³	15,08
Data, 26/05/2012			

Figura 5: Esempio di Computo Metrico realizzato con il Software Primus in funzione dei prezzi riportati nei prezzi regionali delle opere edili e pubbliche.

Dall'esame di tali computi metrici è emerso che risultano molto scarsi i dati relativi ai costi di conferimento dei rifiuti ad impianti di gestione.

Alcuni prezziari regionali non hanno alcuna voce in merito; altri, come ad esempio quello della Puglia e della Basilicata, riportano invece la voce specifica dello smaltimento di materiali contenenti amianto; la maggior parte dei prezziari riporta i costi di conferimento ai soli impianti di gestione inerti.

I costi, per tale ultimo caso variano da 3,75 €/t a 15,08 €/t.

In due casi sono indicati i costi di smaltimento in relazione alle terre da scavo (i costi unitari in questi casi sono di 115 €/t e 35 €).

Allo stato attuale, data l'esiguità del campione di dati analizzato, non è possibile utilizzare i valori per avere un prezzo di costi medi.

A conferma di ciò è da evidenziare che anche il prezzo delle opere pubbliche presente sul sito internet consultato (edilportale), di riferimento dei prezzi applicati al Nord Centro e Sud Italia, non riporta alcuna voce inerente il costo del conferimento dei rifiuti agli impianti di gestione (allegato 5).

CAPITOLO 3

Gli impianti di smaltimento dei rifiuti

3.1 La distribuzione degli impianti

La disciplina di riferimento per la gestione dei rifiuti è contenuta nella parte IV del TUA (titoli I, II, III, IV). La vasta materia dello smaltimento dei rifiuti è regolata da diverse altre norme, tra queste il decreto legislativo 13 gennaio 2003 n.36 (Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti) che definisce in particolare:

- le tipologie di discarica (discarica per rifiuti inerti, discarica per rifiuti non pericolosi e discarica per rifiuti pericolosi);
- le tipologie di rifiuti che non possono essere conferite in discarica.

La norma sancisce inoltre che i rifiuti possono essere collocati in discarica solo dopo il trattamento.

La precedente normativa (D.P.R. n.915/1982) suddivideva invece, in base alla tipologia di rifiuti da smaltire (urbani, inerti, speciali e tossico-nocivi), gli impianti in:

- discariche di prima categoria: impianti di smaltimento ai quali possono essere conferiti rifiuti solidi urbani, speciali assimilati agli urbani, fanghi non tossici e nocivi;
- discariche di seconda categoria suddivise a loro volta in:
 - discariche di tipo A, nelle quali possono essere smaltiti soltanto rifiuti inerti;
 - discariche di tipo B, nelle quali possono essere rifiuti sia speciali che tossici e nocivi tal quali o trattati.
- discariche di terza categoria: impianti aventi caratteristiche di sicurezza particolarmente elevate nei quali possono essere conferiti rifiuti tossici e nocivi.

L'attuale classificazione dei rifiuti, basata sulla tipologia e sulla provenienza degli stessi, individua quattro classi:

- ✓ rifiuti urbani non pericolosi,
- ✓ rifiuti urbani pericolosi;
- ✓ rifiuti speciali non pericolosi;
- ✓ rifiuti speciali pericolosi.

Dall'analisi dei progetti svolta durante l'attività di stage è emerso che i rifiuti che devono essere conferiti in discarica appartengono alla categoria terre da scavo, individuata attraverso i codici C.E.R. 17 05 03 e 17 05 03* (rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione compreso il terreno proveniente dai siti contaminati).

I codici C.E.R. (Catalogo Europeo dei Rifiuti) sono delle sequenze numeriche, composte da 6 cifre riunite in coppie, volte ad identificare un rifiuto, di norma, in base al processo produttivo da cui è originato.

Essendo lo smaltimento in discarica di terre o rocce da scavo il principale intervento di bonifica individuato dallo studio dei progetti, si è proceduto con l'analisi delle discariche presenti a livello regionale nel territorio italiano. In particolare i dati sono stati reperiti attraverso la consultazione dei Rapporti Rifiuti Speciali del 2011 e del 2010 realizzati da ISPRA. Per ogni provincia è stato valutato il numero di discariche per Rifiuti Speciali Pericolosi, Rifiuti Speciali non Pericolosi e Rifiuti Inerti. Le successive tre immagini (Figure 5,6,7) mostrano i grafici relativi al numero di discariche, suddivise per categoria, per ogni regione italiana rispettivamente al 2009, 2008 e 2007.

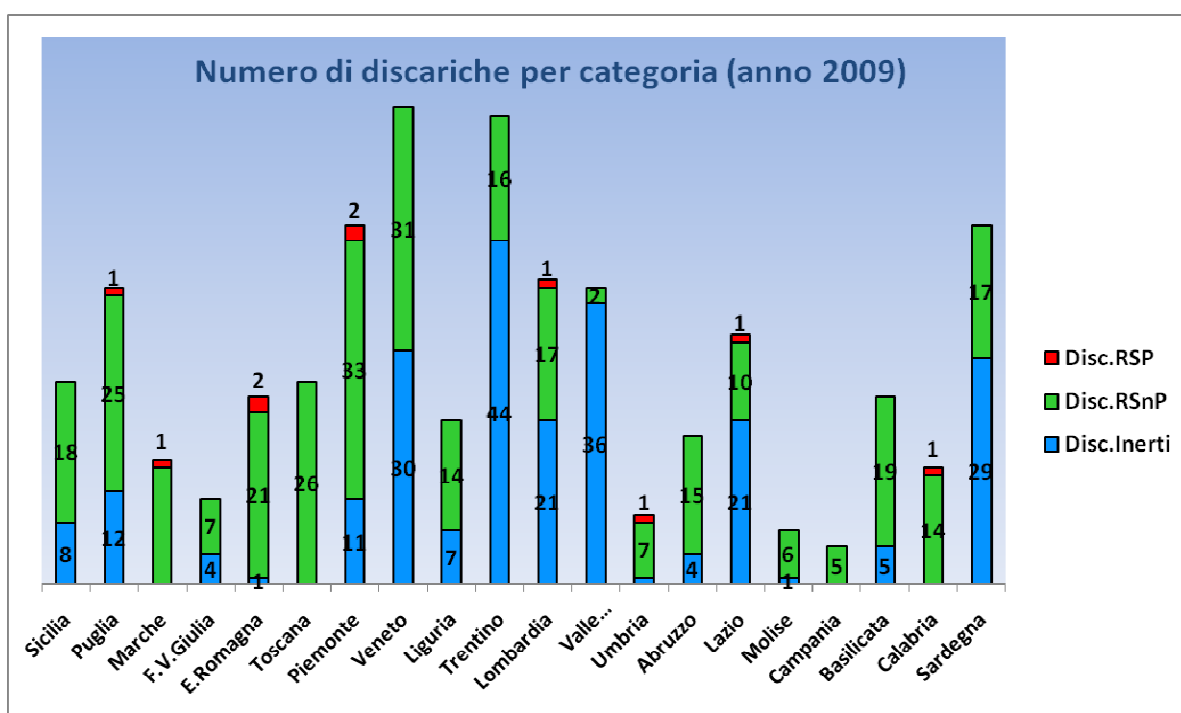


Figura 5: Numero di discariche, suddivise per categoria, presenti in Italia a livello regionale nel 2009.
Fonte dati: Rapporto rifiuti speciali (ISPRA, 2011).

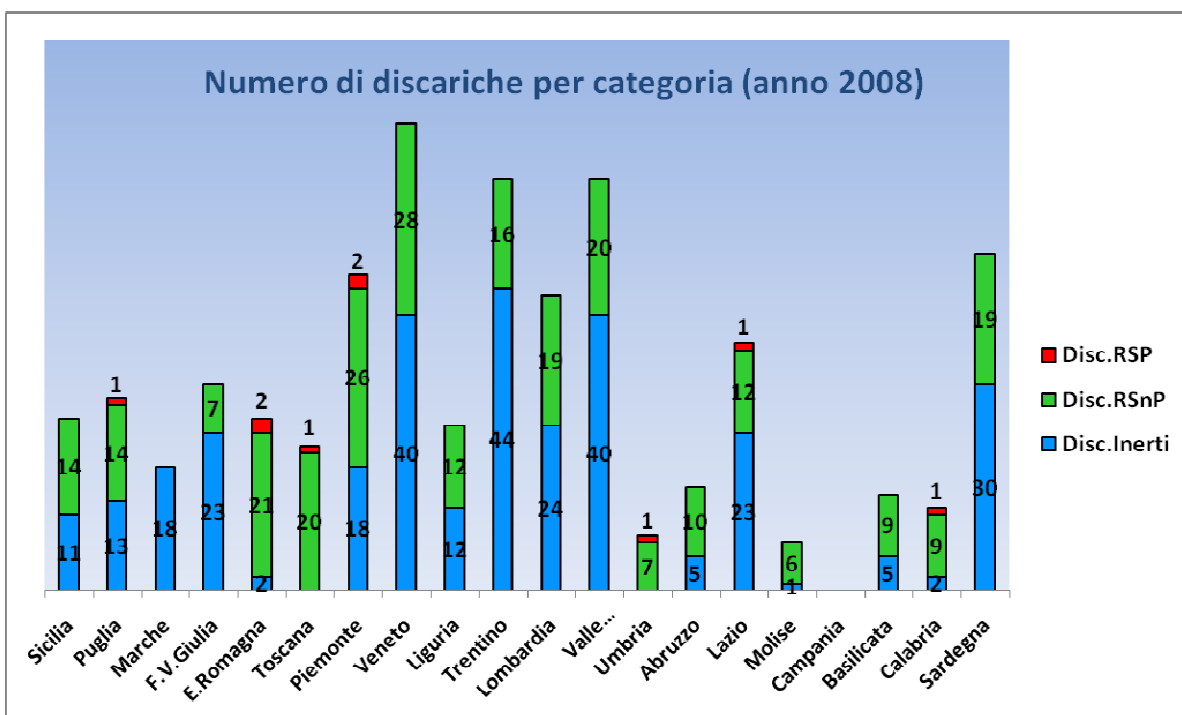


Figura 6: Numero di discariche, suddivise per categoria, presenti in Italia a livello regionale nel 2008.
Fonte dati: Rapporto rifiuti speciali (ISPRA, 2010).

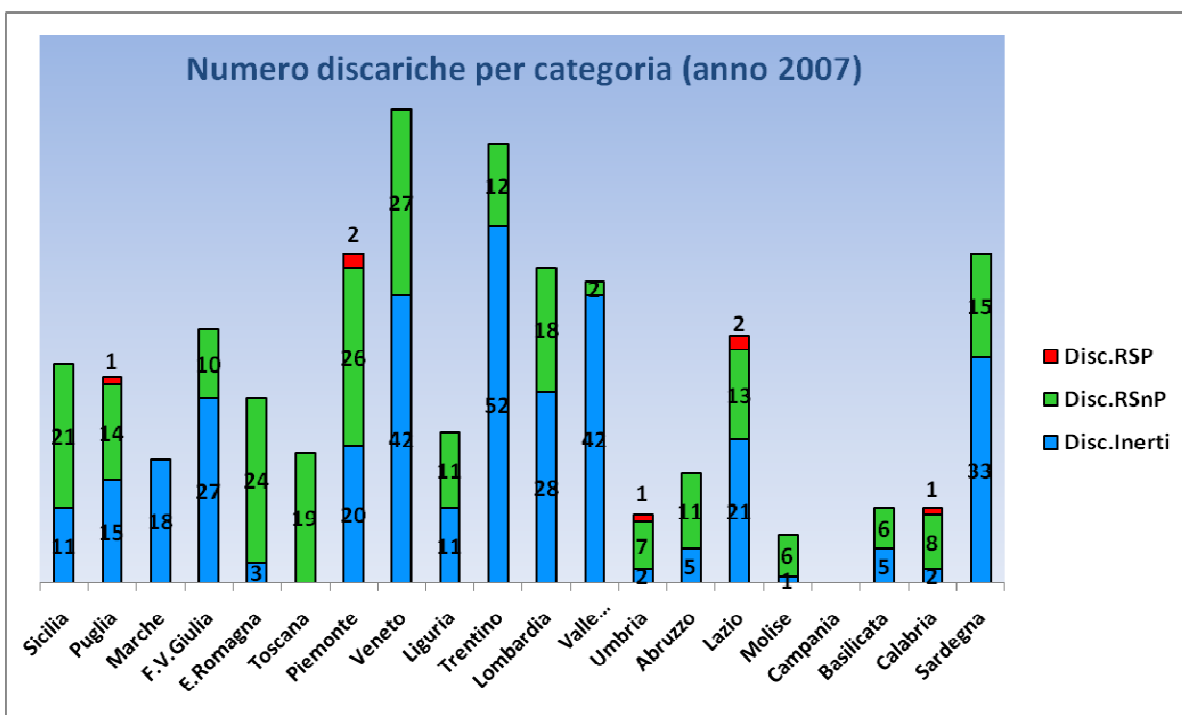


Figura 7: Numero di discariche, suddivise per categoria, presenti in Italia a livello regionale nel 2007.
Fonte dati: Rapporto rifiuti speciali (ISPRA, 2010).

I dati riassunti nella successiva tabella (Tabella 2) sono relativi al numero totale di discariche di rifiuti inerti, rifiuti speciali non pericolosi e rifiuti speciali pericolosi presenti in Italia (ISPRA 2010, 2011).

Tabella 2: Numero totale di discariche presenti in Italia nel 2007, 2008, 2009.

ANNO 2007			ANNO 2008			ANNO 2009		
Disc.Inerti	Disc.RSnP	Disc.RSP	Disc.Inerti	Disc.RSnP	Disc.RSP	Disc.Inerti	Disc.RSnP	Disc.RSP
338	250	7	311	251	9	235	318	10

Dai dati riportati, relativi agli anni 2007, 2008 e 2009 si può desumere quanto segue:

1. Il numero di discariche per rifiuti inerti nell'arco di tre anni risulta diminuito. Tale diminuzione va da un numero di 338 discariche autorizzate per l'anno 2007 a un numero di 235 discariche autorizzate per l'anno 2009. La percentuale di diminuzione è di circa il 30% corrispondente quasi ad un terzo del numero di discariche registrate per l'anno 2007;
2. Il numero di discariche per rifiuti speciali non pericolosi nell'arco di tre anni risulta aumentato. Tale aumento va da un numero di 250 discariche autorizzate per l'anno 2007 a un numero di 318 discariche autorizzate per l'anno 2009. La percentuale di aumento è di circa 22%;
3. Il numero di discariche per rifiuti speciali pericolosi nell'arco di tre anni risulta aumentato. Tale aumento va da un numero di 7 discariche autorizzate per l'anno 2007 a un numero di 10 discariche autorizzate per l'anno 2009. La percentuale di aumento è di circa 30%.

L'ultimo dato disponibile, relativo agli impianti presenti nel 2009, evidenzia l'esiguità del numero di discariche per rifiuti pericolosi: in Italia sono presenti 7 discariche per rifiuti pericolosi, localizzate in 5 regioni (1 in Puglia, 2 in Piemonte, 1 in Umbria, 2 nel Lazio, 1 in Calabria).

3.2 L'incidenza dei costi di trasporto

Al fine di poter valutare quanto incidono i costi di trasporto sul costo totale di un intervento di rimozione e smaltimento in discarica del materiale contaminato, è necessario calcolare i km di distanza che intercorrono tra il sito oggetto di intervento e la discarica adatta al conferimento del materiale di risulta. Per questo motivo i dati disponibili sul

numero di discariche sono stati elaborati in ambiente GIS al fine di ottenere delle carte tematiche relative alla distribuzione a livello provinciale delle tre categorie di discariche

Nelle successive immagini dunque ogni provincia italiana è rappresentata con un pallino di grandezza proporzionale al numero di discariche autorizzate presenti e di colore differente in funzione della tipologia di discarica.

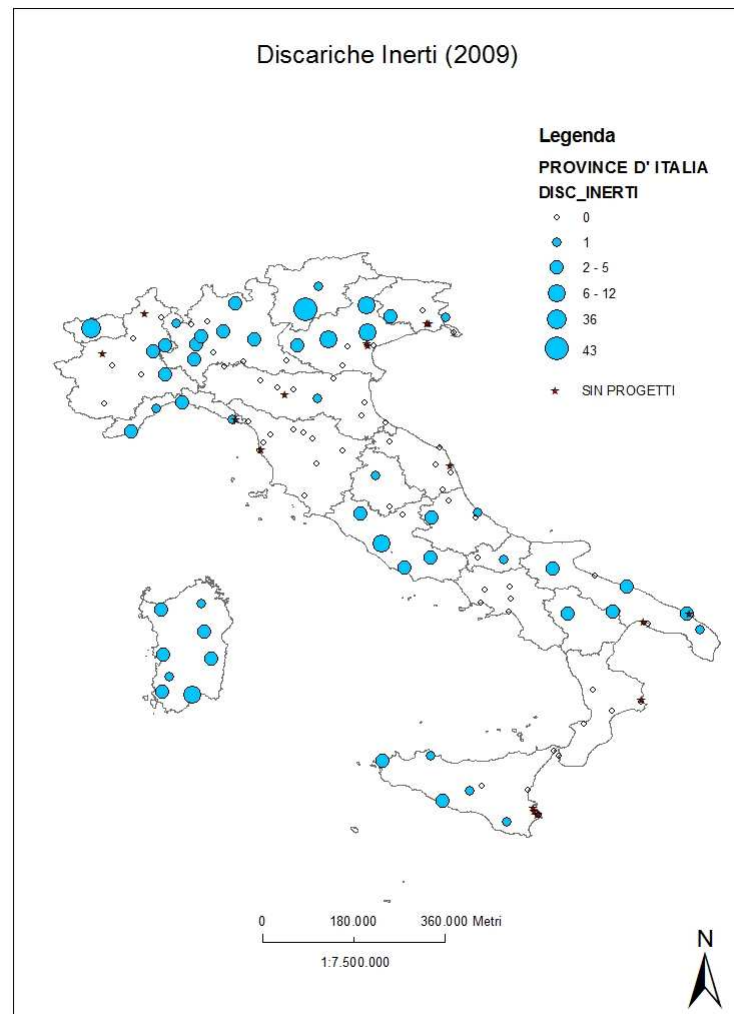


Figura 8. Distribuzione a livello provinciale delle discariche per inerti.

Dall'immagine si evince che le discariche per rifiuti inerti sono completamente assenti in tutte le province delle regioni Calabria, Campania, Toscana, Marche mentre le province italiane con il maggior numero di discariche per inerti sono Aosta e Trento (che hanno rispettivamente 36 e 43 discariche per inerti). Inoltre, per quanto riguarda i siti contaminati dei progetti analizzati, questa tipologia di discarica non è presente nelle province in cui ricadono i SIN di Porto Marghera, Priolo, Livorno, Pieve Vergonte, Scandiano, Balangero, Taranto, Crotone e Basso Bacino del Fiume Chienti.

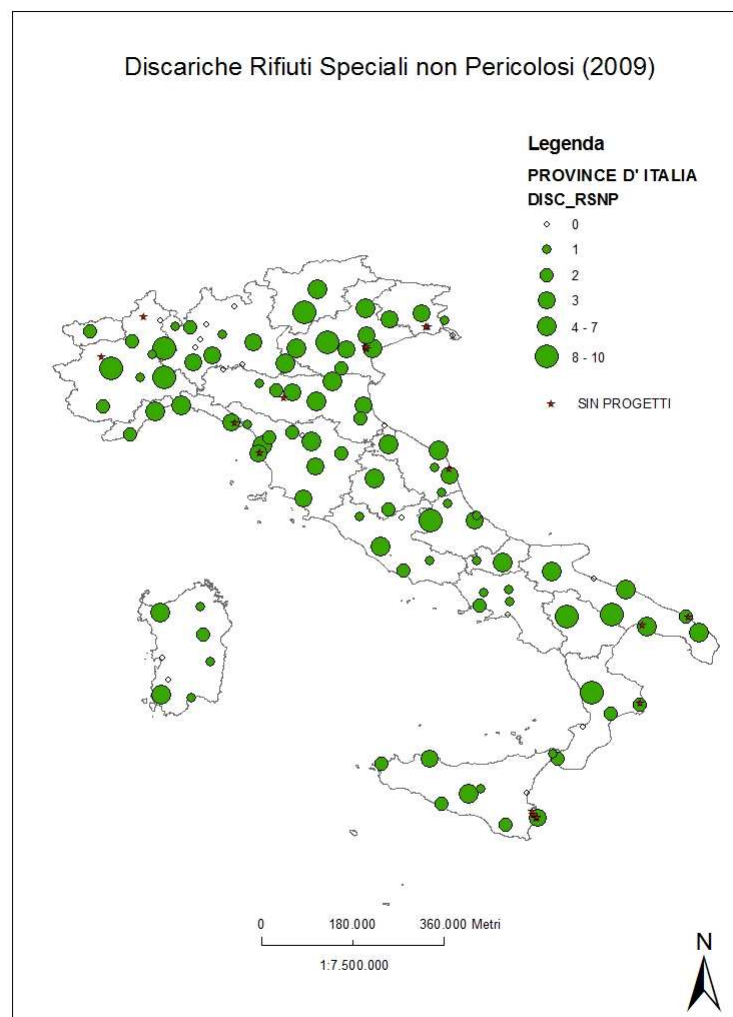


Figura 9. Distribuzione a livello provinciale delle Discariche per Rifiuti Speciali non Pericolosi.

Le discariche per Rifiuti Speciali non Pericolosi sono presenti in tutte le regioni ed in quasi tutte le province italiane (ad eccezione di Cremona, Lecco, Milano, Monza, Sondrio, Rieti, Salerno, Vibo Valentia, Oristano, Medio Campidano, Prato, Catania, Verbania, Bari, Trieste, Piacenza e Rimini). Si evince dunque che ogni sito oggetto di bonifica nei progetti analizzati presenta almeno una discarica di RSnP nella propria provincia di appartenenza.

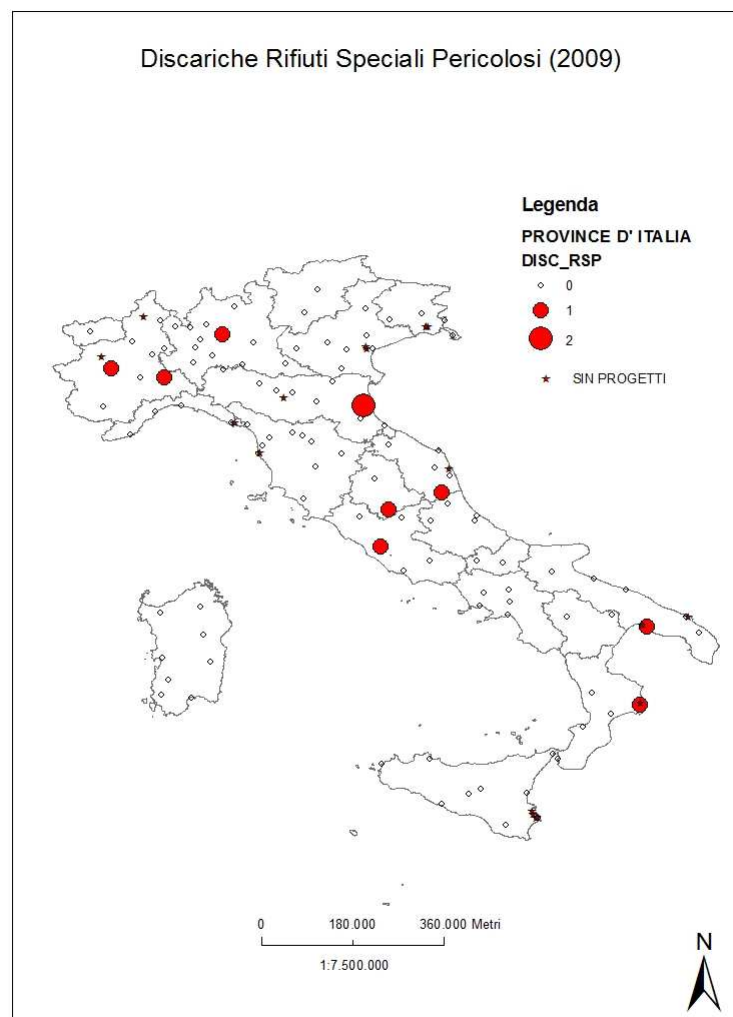


Figura 10. Distribuzione a livello provinciale delle Discariche per Rifiuti Speciali Pericolosi.

Sul territorio nazionale sono presenti 10 discariche per Rifiuti Speciali Pericolosi di cui due sono localizzate nella provincia di Ravenna e le altre otto nelle province di Terni, Roma, Crotone, Torino, Taranto, Alessandria e Ascoli Piceno. Dunque, tra i vari siti analizzati nei progetti di bonifica, solo quelli localizzati nei SIN di Taranto, Crotone e Balangero presentano una discarica per RSP nella propria provincia di appartenenza.

Sulla base delle informazioni raccolte ed elaborate, relative sia alla localizzazione degli impianti che ai costi di trasporto riportati nell'allegato 5, è possibile calcolare il costo complessivo. Tale valore, seppur di massima e assolutamente indicativo, è costruito su dati che tengono conto della reale ubicazione degli impianti e dei costi estrapolati da prezziari regionali e può quindi fornire un riferimento utile per la stima dei costi degli interventi in concreto da richiedere come forma di riparazione del danno ambientale.

Per avere un'idea dell'entità di tali costi si evidenzia che per il trasporto di materiali ad una discarica ubicata nel raggio di 5 km si applica un prezzo che varia da 7,34 a 7,83 €/m³; per gli altri km si applica un prezzo che varia da 3,10 a 3,22 €/m³.

CONCLUSIONI

Il D.Lgs. 152/2006 prevede precise responsabilità per il danno arrecato all'ambiente ed è compito del MATTM in caso di minaccia di danno ambientale, imporre ai soggetti responsabili l'adozione di misure preventive e di sostituirsi loro nell'adottarle; in caso di danno ambientale verificatosi, imporre ai soggetti responsabili l'adozione di misure di ripristino e di sostituirsi loro nell'adottarle.

La responsabilità per il danno provocato all'ambiente (articolo 311, D.Lgs. 152/2006) coincide con l'obbligo, da parte dell'autore del medesimo, di ripristino della precedente situazione e, in caso di omissione o impossibilità, al risarcimento per equivalente patrimoniale nei confronti dello Stato.

Per “quantificazione del danno” si intende dunque la misura articolata/analitica del danno arrecato all'ambiente in termini di grado di alterazione, grado di deterioramento e grado di distruzione, mentre la “quantificazione economica del danno” avviene attraverso l'attribuzione di un valore/prezzo alle utilità sociali ricavate dalle risorse ambientali compromesse e la definizione degli interventi quali forme di riparazione primaria, complementare e compensativa, così come definite nell'allegato 3 della parte VI del DLgs 152/06.

Per questi motivi risulta ovvia la necessità di avere dei riferimenti strumentali per l'individuazione di tali forme di riparazione attraverso la definizione di interventi concreti e la stima dei relativi costi.

Dalla ricerca svolta e attraverso l'esame dei documenti progettuali a disposizione del servizio EME, è stato possibile dedurre che allo stato attuale la principale tecnica proposta e, in alcuni casi, attuata per la bonifica dei siti inquinati di interesse nazionale (SIN) risulta essere lo scavo e lo smaltimento di materiali-suoli contaminati.

Il presente lavoro ha dunque avuto come obiettivo quello di fornire in via preliminare uno strumento indicativo dei prezzi riferiti specificamente alle fasi di scavo, trasporto e smaltimento dei materiali.

In primo luogo, attraverso la realizzazione di un database, dal quale è possibile collegarsi ai computi metrici dei progetti analizzati, è possibile in modo molto rapido

estrapolare informazioni circa la tipologia ed il grado di contaminazione delle diverse matrici inquinate e confrontarle con i relativi costi di smaltimento previsti nel progetto.

Inoltre, attraverso la composizione di specifici computi metrici realizzati sulla base delle informazioni riportate nei prezziari regionali delle opere edili e pubbliche, è possibile confrontare ed integrare i costi riportati nei computi metrici degli elaborati progettuali relativamente alle varie fasi previste per l'attività di bonifica.

Questo offre, per la valutazione del danno ambientale, un utile riferimento di massima dei costi applicati a livello nazionale.

Infine, si è ritenuto indispensabile effettuare una raccolta dei dati disponibili relativamente al numero di discariche presenti sul territorio nazionale al fine di valutarne il trend evolutivo e, attraverso la realizzazione delle carte tematiche, poter avere una visione complessiva (aggiornata all'anno 2009) della distribuzione regionale degli impianti.

Anche questa informazione (sintetica e di facile consultazione) fornisce elementi di partenza per una valutazione dell'incidenza dei costi di trasporto, che, nei casi di avvio a discariche per inerti assume un peso rilevante, confrontabile con i costi per l'indagine analitica.

Il lavoro svolto costituisce solo un passo iniziale per la costituzione di riferimenti certi su base nazionale in merito ai costi unitari degli interventi di bonifica, necessitando, ai fini dell'effettiva applicabilità per le valutazioni del danno ambientale, di ulteriori approfondimenti.

Pur tuttavia, i prodotti ottenuti (database dei progetti e prezziari) costituiscono, già nella forma attuale, un utile riferimento che potrà essere ulteriormente sviluppato solo a seguito di una prima implementazione.

SITI COSULTATI:

<http://www.ambiente.regione.marche.it>

http://www.ambiente.regione.marche.it/Portals/0/Ambiente/Rifiuti/RAPPORTORIFIUTI_2010.pdf

<http://www.arpa.puglia.it>

<http://www.arpa.sicilia.it/>

<http://www.edilportale.com/>

<http://www.isprambiente.it/it>

<http://www.istat.it/it/prodotti>

http://sira.arpat.toscana.it/hypercubicgi_webimpianti/view.py?indexpage;byUrlCall;F1=CE R&F2=SIGLAPROV&F3=RAGIONE_SOCIALE&F4=COMUNE&F5=INDIRIZZO&F6=CODICE_RIFIUTO&isCube=0&oF6=%3D&tit=SIRA&vn=IMP_CER_NOSK&wF6=1568&outF=html

http://sira.arpat.toscana.it/hypercubicgi_webimpianti/view.py?indexpage;byUrlCall;F1=CE R&F2=SIGLAPROV&F3=RAGIONE_SOCIALE&F4=COMUNE&F5=INDIRIZZO&F6=CODICE_RIFIUTO&isCube=0&oF6=%3D&tit=SIRA&vn=IMP_CER_NOSK&wF6=1567&outF=html

<http://sira.arpat.toscana.it>

BIBLIOGRAFIA:

Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale".

Il risarcimento del danno ambientale: Aspetti teorici e operativi della valutazione economica (APAT, 2006).

Prezziario delle bonifiche. Come si calcola un preventivo per la bonifica dei siti contaminati. Bertelle Aldo; Beretta Giovanni (Il Sole 24 ORE, 2009).

Rapporto Rifiuti Speciali, edizione 2010. (ISPRA, 2011).

Ringraziamenti

A seguito del conseguimento della Laurea Magistrale in scienze ambientali, lo stage svolto presso l'ISPRA ha rappresentato un periodo di forte crescita personale e professionale, avendo avuto la possibilità di relazionarmi e confrontarmi con esperti del settore ambientale e di vivere in un reale contesto lavorativo. Ho avuto modo di approfondire in maniera pratica e concreta le mie conoscenze universitarie su argomenti di rilevante importanza e attualità.

Mi sento dunque di dover ringraziare le persone che hanno reso possibile questa esperienza e che hanno condiviso con me i tanti momenti belli che ci sono stati.

Ringrazio innanzitutto l'Ing. Leonardo Arru per avermi accolta nel suo Servizio Emergenze Ambientali; ringrazio l'Ing. Paola Di Toppa per avermi seguita e guidata durante tutta l'attività di ricerca, per la sua disponibilità e per avermi permesso di lavorare sempre in modo sereno e stimolante.

Ringrazio l'Ing. Mazza e l'Ing. Masciotra (Fra e Ila) per essere state ottime colleghe ma soprattutto grandi amiche!

Ringrazio Enza Cipollone e Fabio Monaco per averci ospitate, e soprattutto sopportate, nel loro ufficio e per averci regalato tanta allegria.

Ed infine ringrazio Mariangela, un'amica di sempre ma che si è rivelata una coinquilina ideale!

Allegato 1

Tabelle SIN

ALLEGATO 1- SIN ANNO 2007, FONTE ISPRA

LOCALIZZAZIONE				BONIFICA																			
ID SIN	Sito	Regione	Comune	Legge istitutiva	Norma di polimetrazione (ministero ambiente)	Perimetrazione totale (ha)	Perimetrazione terra (ha)	Stato di avanzamento (bonifica terra) b)								Intervento di bonifica						attività	
								Indagine Prel		PdCappr		PP appr		PD appr		Bonificatoi Svincolato		inizio procedimento (SIN)	matrici inquinate (suolo/terreno superficiale, profondo, sedimenti in alveo ed arenili)	principal agent inquinanti (principal inquinanti)	costi di messa in sicurezza e/o bonifica (euro, per difetto) FEDERA AMBIENTE 2007		risorsa stanziata (euro, per difetto) MATTM DMA n.46/2001 - DMA 30/2006
								% sup	n. aree	% sup	n. aree	% sup	n. aree	% sup	n. aree	% sup	n. aree						
1	Veneto (Ponte Marghera)	Veneto	Veneto	L.426/98	Decreto 28 febbraio 2000 (G.U. 29/00)	5.767	3.721	19%	-	18%	-	3%	-	23%	-	8%	-	1998	suolo, sottosuolo, acque di falda	metalli pesanti, IPA, idrocarburi, As-Cl-Sb, Cr, Zn, BTEX PCB, PCDD, Ee, Al, Pt, Au, Zn, ...	750.000.000,00	245.507.000,00	Pedagogico; Chimico; Edilizio
2	Napoli Ortobello	Campania	Napoli	L.426/98	Decreto 29 dicembre 1999 (G.U. 02/00)	2.267	634	1%	2	36%	65	13%	5	1%	2	1%	1	1998	suolo, sottosuolo, acque di falda, refluent	metalli pesanti, solventi clorurati, IPA, idrocarburi,Aromatici	180.000.000,00	60.402.000,78	Pedagogico; Ristruttur.; Stesso. Microclima
3	Gela	Sicilia	Gela	L.426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U. 23/2000)	5.358	795	0%	0	42%	5	42%	1	100%	7	0%	0	1998	suolo, sottosuolo,acque superficiali, acque di falda, refluent	cilioni, glucidi, polimeri, fertilizzanti, acido fosforico, acido solforico, oli, rifiuti industriali, pesticidi, paracetam, aspirina, aramide statica, propilene di etilendiolio, sodio, ammoniacale, pentossido di vanadio, fenofetil, acido fluoridrico, sali di potassio, metilide ammoniacale, uraa, cistidolio, massa di olive, propilene, BTEX, ossido di stannio, acetone, alcool, stannofili, acido acetico, acrilammide da propilene, metanitrilo, acido cloridrico, acetaldeide, acetone, idrato sodico	50.000.000,00	19.935.234,30	Pedagogico; Discariche
4	Friole	Sicilia	Friole, Mili, Augusta, Braccani	L.426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U. 23/2000)	13.451	3.364	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1998	suolo, refluent	cloruri, ossido di magnesio, ceramica, rifiuti pericolosi, diossini e furani	50.000.000,00	216.091.636,18	Pedagogico; Ristruttur.; Edilizio
5	Mandracosta	Puglia	Mandracosta	L.426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U. 24/2000)	1.157	304	0%	-	2%	-	0%	-	55%	-	12%	-	1998	sueli,falda o scavo	fertilizzanti azotati, uraa, metilide ammoniacale, ammoniacale, acido borazico, benzodifosfo, cloro, talco, soda caustica, arsenico, IPA, fenoli, metili, cloruri, tolueno, celoni	100.000.000,00	19.522.070,77	Chimico; Discariche
6	Bisulci	Puglia	Bisulci	L.426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U. 22/2000)	11.382	5.730	0%	-	78%	-	2%	-	1%	-	0%	-	1998	suolo, sottosuolo o falda	Idrossido di calcio, arsenico, diclorido alluminato di BJJ o spetali, rifiuti industriali,reflui organici, metalli	50.000.000,00	77.238.527,67	Pedagogico; Edilizio
7	Taranto	Puglia	Taranto	L.426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U. 24/2000)	11.394	4.383	0%	-	36%	-	1%	-	6%	-	1%	-	1998	suolo, sottosuolo, acque di falda,	-	50.000.000,00	20.038.527,67	Sidurgico; Metallurgico; Ristrutt.
8	Cungio o Subaco	Liguria-Piemonte	Rossova o Cuneo provincia	L.426/98	Decreto 20 ottobre 1999 (G.U. 28/12/99)	62	62	0%	1	99%	3	0%	3	0%	0	0%	0	1998	suolo, sottosuolo o falda fruttica	metalloni, lacume, isotossico, acido lipo, acido tellico, phtocarbato, 13 busti di legante gesso contengono rifiuti solidi, presenza di materiale contaminato, falda acquifera inquinata	190.000.000,00	41.316.551,91	Chimico; Rifiuti;
9	Pianello	Toscana	Pianello	L.426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U. 25/2000)	2.049	629	0%	0	93%	13	2%	2	-	0%	1	1998	atmosferaico da polveri, suolo, acque di falda	polveri, IPA, lacume, ossidi di zolfo, ossidi di azoto	21.000.000,00	91.091.004,63	Sidurgico; Discariche	
10	Miano o Carrara	Toscana	Miano o Carrara	L.426/98	Decreto 21 dicembre 1999 (G.U. 1/00)	3.538	1.648	-	10	-	50	-	5	-	7	-	10	1998	suolo, acque di falda	metalli, pesticidi, IPA, solventi, fenoli, idrocarburi, polveri o rumsse	45.000.000,00	14.564.084,54	Sidurgico; Ambienti; Discariche
11	Cast Mandirato	Piemonte	Cast Mandirato	L.426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U. 22/2000)	74.325	74.325	88%	47	12%	1	0%	0	0%	0	0%	0	1998	suolo o acque superficiali	Ambiente	40.000.000,00	11.671.925,92	Ambiente
12	Litorale Doriale Regno ad Agro Aurizano	Campania	61 comuni	L.426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U. 29/2001)	183.167	140.755	1%	10	78%	24	0%	4	0%	1	1%	2	1998	suolo, sottosuolo, acque superficiali, acque di falda	Dioxine	75.000.000,00	239.680.332,97	Discariche; Rifiuti
13	Pisti	Ugria	La Spina, Lorb, Arcade	L.426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U. 24/2000)	1.909	338	0%	0	96%	21	0%	0	0%	0	0%	2	1998	suolo, sottosuolo, acque di falda, refluent	metalli di piombo, zincherio, seleni, silicio, mercurio, piombo, cadmio, uranio, inquinanti organici, rame, arsenico, ammoniacale, sodio, acidoform, glialo sulfonico	38.000.000,00	3.296.724,48	Discariche; Rifiuti; Controllata
14	Saluggia	Piemonte	Saluggia o Carlo	L.426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U. 19/2000)	317	317	0%	0	100%	7	0%	0	0%	0	0%	0	1998	suolo o sottosuolo	Ambiente	30.000.000,00	11.671.925,92	Ambiente
15	Piano Vergato	Piemonte	Piano Vergato, Vigone o Pellerinara	L.426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U. 25/2000)	15.242	15.242	0%	-	68%	-	0%	-	0%	1	0%	-	1998	sueli,falda, cavi di discopo a lago	DIOT o suoi derivati, composti organici anche clorurati, fenoli, cadmio, mercurio, arsenico	54.000.000,00	94.094.084,63	Chimico
16	Stato San Giovanni	Lombardia	Stato S. Giovanni o Colagno Pizzardi	L.388/02	Decreto 31 agosto 2001 (G.U. 26/10/01)	258	258	0%	0	10%	7	68%	12	19%	5	3%	2	2002	suolo o acque di falda	fenoli di fenolo-cresolo, piombo, rame, zinco Ossidi di piro-arsenico, cadmio, piombo, zinco Gli idrocarburi idrocarburi pesanti o poliaromatici Trasformanti-Aromatici, PCB	25.000.000,00	18.075.591,46	Sidurgico
17	Napoli Ragusa-Coroglio	Campania	napoli	L.388/00	Decreto 31 agosto 2001 (G.U. 26/10/01)	2.439	945	0%	1	5%	6	0%	0	19%	2	0%	0	2000	suolo, acque di falda, refluent	arsenico, piombo, zinco, vanadio, idrocarburi, IPA, fenoli, Manganesi, rifiuti organici,arsenico, nitrato di ammonio e rifiuti di attività industriali clorurati o contaminati da sostanze pericolose, polveri o fumi di attività industriali, lagno, scorie di fusione	150.000.000,00	338.186.512,79	Sidurgico
18	Potofino o Rodano	Lombardia	Potofino o Rodano	L.388/00	Decreto 31 agosto 2001 (G.U. 26/10/01)	65	65	0%	0	64%	6	2%	1	37%	3	0%	0	2000	suolo, acque di falda, refluent	acido isofosforico, acido, solventi, sali, acidoform, litrato di calcio, MHETD, fenoli, arsenico, IPA, fenoli	15.000.000,00	10.404.065,55	Chimico; Discariche
19	Ilva di Bolzano o/Alto	Alto Adige	Montebelluna, cappella del Tiro, Collesarvino, Francavilla al Mare, Riva Tronina, Termomonte Tronina	D.L.M. 1488/01	Decreto 3 marzo 2003 (G.U. 22/2/03)	1.913	1.137	0%	1	90%	1	0%	0	0%	0	0%	0	2001	suolo, acque di falda, refluent	Rifiuti leguminosi, fanghi di depurazione civile o industriale, oli, solventi, vernici, rifiuti di produzione artigianale e industriale di vario natura, percolato discarica R.U. di Montebelluna (caduto)	13.000.000,00	2.891.138,01	Infrastruttur.; Discariche; Rifiuti
20	Tito	Basilicata	Tito	D.L.M. 1488/01	Decreto 8 luglio 2002 (G.U. 21/07/02)	315	315	0%	0	46%	84	0%	0	0%	0	0%	1	2001	suolo o acque di falda	(ammoniacale, fenilglicol, fenolo, acqua rossa, acqua idrocarburi, metilato di alluminio, fenoli, cadmio, cromo esavalente, mercurio, cloruri inorganici, sali e loro sali)	13.000.000,00	4.028.363,82	Ambiente; Rifiuti
21	Crotone - Crotone - Gerchiera	Calabria	Crotone, Crotone alla Jona, Gerchiera	D.L.M. 1488/01	Decreto 26 novembre 2002 (G.U. 22/11/02)	2.321	868	0%	-	19%	-	0%	-	9%	-	3%	-	2001	sueli , (falda) o scavo	Fanghi di zinco, R.U., rifiuti speciali, fanghi di depurazione civile ed industriale, zinco, cadmio, piombo, rame, arsenico	180.000.000,00	29.709.389,00	Chimico; Sidurgico; Discariche
22	Scandalo - Scandalo	Emilia Romagna	9 Comuni	D.L.M. 1488/01	Decreto 26 febbraio 2003 (G.U. 22/2/03)	-	-	13%	3	28%	7	0%	0	4%	1	21%	5	2001	sueli, sottosuolo o falda	metalli pesanti - piombo	60.000.000,00	13.221.294,61	-
23	Palmanova	Emilia Romagna	Palmanova	D.L.M. 1488/01	Decreto 16 ottobre 2003 (G.U. 6/12/03)	25	25	0%	0	18%	3	0%	0	11%	1	13%	1	2001	sueli, sottosuolo o falda	piombo inorganico, piombo tetraetile, IPA-PCB, idrocarburi pesanti, ceneri di trafilato di lavorazione	20.000.000,00	7.230.384,39	Chimico

24	Trieste	Friuli-Venezia Giulia	Trieste	D.M. 468/01	Decreto 24 febbraio 2003 (G.U. 27/5/03)	1.698	502	1%	22	87%	35	2%	1	5%	2	4%	8	2001	suolo, sottosuolo e acque di falda, sedimenti	oli minerali, idrocarburi, metalli pesanti	25.000.000,00	11.981.800,07	Siderurgico; Raffineria; Discariche
25	Laguna di Grado e Marano	Friuli-Venezia Giulia	San Giorgio di Nogaro, Torviscosa, Cerignano del Friuli	D.M. 468/01	Decreto 24 febbraio 2003 (G.U. 27/5/03)	11.029	4.198	0%	0	6%	25	0%	0	0%	1	0%	2	2001	suoli,falda e corsi d'acqua	mercurio	23.000.000,00	34.922.555,23	Petrochimico; Siderurgico; Discariche
26	Frosinone	Lazio	85/99 comuni della provincia	D.M. 468/01	Decreto 2 dicembre 2002 (G.U. 7/3/03)	ND	ND		3		37		0		0		0	2001	suolo e acque di falda	metalli pesanti, alifatici clorurati e composti aromatici	18.000.000,00	4.028.363,82	-
27	Cogoletto – Stoppani	Liguria	Cogoletto e Arenzano	D.M. 468/01	Decreto 8 luglio 2002 (G.U. 1/10/02)	214	46	0%	-	100%	-	0%	-	0%	-	0%	-	2001	(suoli),falda e corsi d'acqua	cromo	10.000.000,00	6.920.522,45	Chimico
28	Cerro al Lambro	Lombardia		D.M. 468/01	Decreto 8 luglio 2002 (G.U. 5/10/02)	6	6	0%	0	0%	0	100%	2	0%	0	0%	0	2001	suolo e acque di falda	melme acide, terre decoloranti esauste	41.000.000,00	19.625.362,16	Discariche; Rifiuti
29	Milano – Bovisa	Lombardia	Bovisa	D.M. 468/01	Decreto 8 luglio 2002 (G.U. 3/10/02)	43	43	0%	0	7%	1	93%		0%	1	0%	0	2001	suoli, sottosuoli e falda	metalli pesanti,IPA, BTEX, ferrocianuri	24.000.000,00	5.164.568,99	ex Produzione gas; Stocc. Idrocarburi
30	Basso bacino del fiume Chienti	Marche	Covatanova Marche, Montecosaro, Morrovaale, Porto Sant'Elpidio, Sant'Elpidio a Mare	D.M. 468/01	Decreto 26 febbraio 2003 (G.U. 27/5/03)	3.832	2.641	0%		100%		0%		0%		0%		2001	acque di falda	Tricloroetano, tricloroetilene, tetracloroetilene	4.000.000,00	1.446.079,32	Manufatturiero
31	Campobasso – Guglionesi II	Chienti Molise	Guglionesi	D.M. 468/01	Decreto 16 dicembre 2002 (G.U. 5/12/02)	4	4	0%	0	0%	0	100%	1	0%	0	0%	0	2001	suolo	Cloro esavalente , mercurio, fanghi biologici	2.000.000,00	1.446.079,32	Rifiuti
32	Basse di Stura (Torino)	Piemonte	Basse di Stura	D.M. 468/01	Decreto 8 luglio 2002 (G.U. 4/10/02)	163	163	0%		94%	23	0%	0	0%	0	0%	0	2001	acque superficiali e di falda	scorie di fonderia, Sali da rifusione di alluminio, fanghi, morchie oleose, idrocarburi, cromo, nichel, rame, cobalto, piombo, zinco, cloruri, ammoniaca, fluoruri, nitriti, nitati, naftalene	25.000.000,00	16.651.774,17	Siderurgico; Discariche
33	Bari – Fibronit	Puglia	Bari	D.M. 468/01	Decreto 8 luglio 2002 (G.U. 1/10/02)	15	15	0%	-	17%	1	83%	7	0%	0	0%	0	2001	suoli e falda	amianto	7.000.000,00	12.272.410,36	Amianto
34	Sulcis – Iglesiente – Guspinese	Sardegna	34 Comuni	D.M. 468/01	Decreto 12 marzo 2003 (G.U. 27/5/03)	445.474	356.353	3%	26	3%	40	0%	5	0%	5	0%	2	2001	suolo, sottosuolo, acque di falda	piombo, zinco, cadmio, mercurio, ferro, rame	470.000.000,00	32.846.658,78	Petrochimico; Chimico; Elettrico
35	Biancavilla	Sicilia	Biancavilla	D.M. 468/01	Decreto 18 luglio 2002 (G.U. 2/10/02)	330	330	0%	0	100%	4	0%	0	0%	0	0%	0	2001	suolo e falda	Amianto	20.000.000,00	4.028.363,82	Amianto
36	Livorno	Toscana	Livorno	D.M. 468/01	Decreto 24 febbraio 2003 (G.U. 27/5/03)	2.079	656	0%	3	39%	22	2%	3	0%	0	0%	3	2001	suolo, sottosuolo, acque di falda	Piombo, mercurio, rame, zinco, cromo, IPA	10.330.000,00	2.892.158,64	Elettrico; Raffineria; Stocc. Idrocarburi
37	Terni – Papigno	Umbria	Terni	D.M. 468/01	Decreto 8 luglio 2002 (G.U. 5/10/02)	655	655	0%	0	37%	7	0%	0	0%	0	46%	1	2001	—	Carburo-Calcio - Smaltimento rifiuti pericolosi	23.000.000,00	8.056.727,73	Siderurgico; Discariche
38	Emarese	Valle d'Aosta	Emarese	D.M. 468/01	Decreto 26 novembre 2002 (G.U. 25/1/03)	15	15	0%	0	63%		3%	37	1%	0	0%	0	2001	suolo e sottosuolo	Amianto	20.000.000,00	4.028.363,82	Amianto
39	Mardimago – Ceregnano	Veneto	Mardimago e Ceregnano	D.M. 468/01	Decreto 8 luglio 2002 (G.U. 30/9/02)	56	56	20%	1	80%	1	0%	0	0%	0	0%	0	2001	suolo	fluff da attività di demolizione autoveicoli, polverino da impianto di abbattimento dei fumi da acciaieria (piombo, cadmio, cromo esavalente)	6.000.000,00	1.652.662,08	Manufatturiero; Discariche
40	Bolzano	Provincia autonoma Bolzano	Bolzano	D.M. 468/01	Decreto 8 luglio 2002 (G.U. 4/10/02)	26	26	0%	0	100% (f)	5	0%	0	0%	0	100% (f)	5	2001	suolo, sottosuolo e acque di falda	Fluoruri, Magnesio, ferro, ossido di Bario, Ammoniac	20.000.000,00	4.028.363,82	Chimico
41	Trento nord	Provincia autonoma Trento	Trento	D.M. 468/01	Decreto 8 luglio 2002 (G.U. 3/10/02)	24	24	0%	0	36%	2	0%	0	64%	1	0%	0	2001	suolo, sottosuolo e acque di falda	IPA, solventi aromatici, fenoli, naftalene, piombo, mercurio	100.000.000,00	15.287.124,22	Chimico
42	Brescia Caffaro	Lombardia	Brescia	L. 179/02	Decreto 24 febbraio 2003 (G.U. 27/5/03)	263	263	41%	2	15%	14	0%	0	11%	3	0%	1	2002	suolo, sottosuolo, acque di falda e sedimenti	metalli pesanti, PCB, PCDD/PCDF, arsenico, mercurio, nichel, rame, zinco	—	6.752.727,00	Chimico; Discariche
43	Broni	Lombardia	Broni	L. 179/02	Decreto 26 novembre 2002 (G.U. 9/1/03)	14	14	22%	1	78%	1	0%	0	0%	0	0%	0	2002	suoli e sottosuoli	Amianto, Rifiuti speciali e pericolosi	—	5.772.727,00	Amianto
44	Falconara Marittima	Marche	Falconara Marittima	L. 179/02	Decreto 26 febbraio 2003 (G.U. 27/5/03)	1.238	74	5%	2	32%	13	0%	1	1%	1	0%	0	2002	suolo, sottosuolo, acque di falda e sedimenti	Idrocarburi leggeri, metalli pesanti, ceneri di pirite e residui fosfatici, arsenico, piombo, mercurio, rame, cadmio, solfati, fluoruri e fosfati	—	3.272.727,00	Raffineria
45	Serravalle Scrivia	Piemonte	Serravalle Scrivia	L. 179/02	Decreto 7 febbraio 2003 (G.U. 12/4/03)	74	74	91%		10%		0%		0%		0%		2002	Acque di falda e sedimenti	acido solforico	—	15.722.727,00	Chimico; Discariche; Rifiuti
46	Laghi di Mantova e Polo Chimico	Lombardia	Mantova	L. 179/02	Decreto 7 febbraio 2003 (G.U. 12/4/03)	1.030	1.030	25%	0	35%	16	26%	1	3%	3	0%	0	2002	Suolo, acque superficiali e di falda	metalli pesanti, Mercurio	—	15.722.727,00	Petrochimico; Raffineria; Chimico
47	Orbetello	Toscana	Orbetello	L. 179/02	Decreto 2 dicembre 2002 (G.U. 27/3/03)	336	64	67%	2	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	2002	Suolo, acque superficiali e di falda	metalli pesanti, arsenico e piombo	—	6.752.727,00	Chimico
48	Aree del litorale vesuviano (e)	Campania	Portici, San Giorgio a Cremano, Ercolano, Torre del Greco, Torre Annunziata, Pompei e Castellammare di Stabia	L. 179/02	Decreto 27 dicembre 2004 (G.U. 7/4/05)	177.442	9.615	7%	4	22%	13	0%	0	0%	0	0%	0	2002	Suolo, acque superficiali e di falda	Contaminazione da abbandono incontrollato dei rifiuti	—	11.752.727,00	Discariche; Rifiuti
49	Aree industriali di Porto Torres	Sardegna	Porto Torres	L. 179/02	Decreto 7 febbraio 2003 (G.U. 23/4/03) Decreto 3 agosto 2005 (G.U. 20/9/05)	46.006	1.844	77%		69%	6	0%	0	9%	0	0%	0	2002	Suolo, sottosuolo, acque di falda, aree marino costriere, acque fluviali	Metalli pesanti, idrocarburi IPA, Alifatici clorurati cancerogeni, clorobenzeni, Mercurio e Cadmio	—	6.752.727,00	Petrochimico; Siderurgico; Elettrico
50	Area industriale della Val Basento	Basilicata	Ferrandina e Pisticci , Grottole, Miglionico, Pomarico e Salandra	L. 179/02	Decreto 26 febbraio 2003 (G.U. 27/5/03)	3.393	3.393	0%	2	14%	46	0%	1	1%	2	19%	3	2002	Suolo e acque di falda	Metalli pesanti, IPA, solventi clorurati e comp. Aromatici	—	2.572.727,00	Chimico; Amianto
51	Bacino idrografico del Fiume Sarno c)	Campania	Castellammare di Stabia, Nocera Inferiore, Sarno	53,20	Decreto pubblicato sulla G.U. n.257 del 4/11/2006		50.000											2005	Acque superficiali e sedimenti		—	60.410.177,00	Manufatturiero; Rifiuti
52	Milazzo c)	Sicilia	Milazzo	L. 266/05	Decreto 11 agosto 2006	1.500	500											2005	Suolo, acque superficiali e di falda	Amianto , idrocarburi e metalli pesanti	—	45.000.000,00	Petrochimico; Raffineria; Discariche
53	Bacino idrografico del Fiume Sacco (d)	Lazio	Colleferro, Segni, Gavignano (RM), Paliano, Anagni, Ferentino, Sgurgola, Morolo, Supino (FR)	L. 266/05	D.M. 4352 del 31/01/08	1.550	1.550	0%	0	42%	10	0%	0	0%	0	0%	0	2005	Ambiente Marino, Sedimenti e acque di falda	isomeri di esaclorocicloesano	—	9.500.000,00	Chimico; Manufatturiero
54	Discarica Le Strillaie c)	Toscana	Grosseto	D.Lgs. 152/06	Decreto 11 agosto 2006 (G.U. 2/11/2006)	33	33	100%	1	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	2006	suolo e acque di falda		—	8.056.727,63	Discariche; Rifiuti
55	Pianura a)	Campania	Npoli e Pozzuoli	Decreto 11 aprile 2008	Perimetrazione provvisoria - Decreto in corso di registrazione	1.649	1.649			100%								2008			—	—	Discariche; Rifiuti
56	Bussi sul Tirino a)	Abruzzo	Bussi sul Tirino – Popoli, Tocco da Casauria, Castiglione a Casauria, Bolognano, Torre de'Passeri, Alanno, Scafa, Manoppello, Rosciano, Alanno, Chieti, Cepagatti	Decreto 29 maggio 2008	Perimetrazione in corso di definizione	235	235											2008	suolo, sottosuolo e acque di falda	metalli pesanti, composti organo alogenati, IPA, percolato, solfati, cromo, nichel, sostanze organiche	—	4.028.363,82	Chimico; Discariche; Rifiuti

LEGENDA: a) l'aggiornamento è al settembre 2007 - fonte MATTM; b) l'aggiornamento al luglio 2007 è riferito esclusivamente alle aree a terra, c) estensione preliminare (DM 308/2006), d) attività gestite dall'Ufficio Commissariale per l'Emergenza Ambientale, e) la percentuale di superficie è calcolata in base all'area subperimetrata, f) bonifica dei suoli effettuata ante D.L. 471/99, in corso iter di bonifica falda, g) acque di falda.

ALLEGATO 1 - SIN ANNO 2008, FONTE ISPRA E FEDERAMBIENTE

ID_SIN	SITO al 2007	REGIONE	COMUNE	LEGGE ISTRUTTORIA	NORMATIVA DI PERIMETRAZIONE (MINISTERO AMBIENTE)	PERIMETRAZIONE TERRA (ha) al 2007	PERIMETRAZIONE TOTALE (ha) al 2007	PERIMETRAZIONE TOTALE (ha) al 2008	PERIMETRAZIONE (ha) al 2008	MARE	TERRA	MESSA IN SICUREZZA D' EMERGENZA	PROCEDIMENTI AVVIATI	CARATTERIZZAZIONE E AVVIATA	CARATTERIZZAZIONE CONCLUSA	PROGETTO DI BONIFICA PROPOSTO MA NON APPROVATO				PROGETTO DI BONIFICA APPROVATO				INIZIO PROCEDIMENTO SIN	MATRICI INQUINATE suoli: terreno superficiale, profondo, sedimenti in alveo ed arenili	PRINCIPALI AGENTI INQUINANTI (principali inquinanti)	COSTI DI MESSA IN SICUREZZA e/o BONIFICA (euro per difetto) FEDERAMBIENTE 2010
																	SUOLO		FALDA		SUOLO		FALDA				
																	SENZA AdR	CON AdR	SENZA AdR	CON AdR	SENZA AdR	CON AdR	SENZA AdR	CON AdR			
1	Venezia (Porto Marghera)	Veneto	Venezia	L. 426/98	Decreto 23 febbraio 2000 (G.U. 03/03/2000)	3221	5787	5787	2566	3221	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1998	suolo, sottosuolo, acque di falda	metalli pesanti, IPA, Idrocarburi, As-Cd-Se, Cu, Zn, BTEX, PCB, PCDD, Fe, Al, Mr, As, Zn, ...	750000000
2	Napoli Orientale	Campania	Napoli	L. 426/98	Decreto 29 dicembre 1999 (G.U. 08/03/2000)	834	2267	2267	1433	834	28,15707434	55,42086331	54,81414868	19,46402878	0	0	0	0	17,53357314	0	13,97242206	0	1998	suolo, sottosuolo, acque di falda, sedimenti	metalli pesanti, solventi clorurati, IPA, Idrocarburi, Arsenico	180.000.000,00	
3	Gela	Sicilia	Gela	L. 426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U. 23/02/2000)	795	5358	5358	4563	795	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1998	suolo, sottosuolo, acque superficiali, acque di falda,	etilene, glicoli, polimeri, fertilizzanti, acido fosforico, acido solforico, oli, rifiuti industriali, polietilene, perossidi, epatano, ammidie oleica, propinato di ottodecile, zolfo, ammoniaci, pentossido di vanadio, fosforiti, acido	50.000.000,00	
4	Priolo	Sicilia	Priolo, Melilli, Augusta, Siracusa	L. 426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U. 23/02/2000)	3366	13451	13451	10085	3366	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1998	suolo, sedimenti	cloruri, ossido di magnesio, cemento, rifiuti pericolosi, diossine e furani	50.000.000,00	
5	Manfredonia	Puglia	Manfredonia	L. 426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U. 26/02/2000)	304	1157	1157	853	304	37,05940594	72,43894389	52,9669967	48,70957096	0	0	0	0	17,35643564	0	45,87458746	0	1998	suoli, falda e mare	fertilizzanti azotati, urea, solfato ammonico, ammoniaci, acido benzoico, benzaldeide, cloro, toluolo, soda caustica, arsenico, IPA, fenoli, solfati, cloruri, toluene, xilene	100.000.000,00	
6	Brindisi	Puglia	Brindisi	L. 426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U. 22/02/2000)	5733	11323	11323	5590	5733	17,05088718	83,44352957	83,44352957	5,637544043	6,47479505	0	8,62550148	0,26032095	0,86739229	0	0	0	1998	suolo, sottosuolo e falde	idrossido di calcio, amianto, discariche abusive di RU e speciali, rifiuti industriali, refluvi organici, metalli	50000000	
7	Taranto	Puglia	Taranto	L. 426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U. 24/02/2000)	4383	11374	11374	6991	4383	33,67934748	51,81471138	45,45879078	9,828916267	0	0,821355	0	0	0	5,653785079	6,276066621	0	1998	suolo, sottosuolo, acque di falda, sedimenti	_	50.000.000,00	
8	Cengio e Saliceto	Liguria - Piemonte	Savona e Cuneo Provincia	L. 426/98	Decreto 20 ottobre 1999 (G.U. 28/12/1999)	62	62	22387	0	22387	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1998	suolo, sottosuolo e falda freatica	naftalene, benzene, betaftanolo, acido bon, acido tobias, ptalocainina, 13 bacini di lagunaggio contengono refluvi salini, presenza di materiale contaminato, falda acquifera inquinata	190.000.000,00	
9	Piombino	Toscana	Piombino	L. 426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U. 25/02/2000)	829	2849	2849	2020	829	69,09500401	100	99,02548888	1,840743227	0	0,541395	0	0	0	0	0	0	1998	atmosferaico da polveri, suolo, acque di falda	polveri, IPA, benzene, ossidi di zolfo, ossidi di azoto	25.000.000,00	
10	Massa e Carrara	Toscana	Massa e Carrara	L. 426/98	Decreto 21 dicembre 1999 (G.U. 01/02/2000)	1648	3539	3539	1891	1648	20,37026845	26,57035055	25,17377712	18,58726177	0,080026	0	2,030487	0,003744	4,712486104	0	2,437404369	0	1998	suolo, acque di falda	metalli, pesticidi, IPA, solventi, fenoli, idrocarburi, polveri di marmo	45.000.000,00	
11	Casal Monferrato	Piemonte	Casal Monferrato	L. 426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U. 22/02/2000)	74325	74325	74325	0	74325	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1998	suolo e acque superficiali	Amianto	40.000.000,00	
12	Litorale Domizio Flegreo ed Agro Aversano	Campania	61 Comuni	L. 426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U.29/05/2001)	140755	163167	163167	22412	140755	68,18129046	79,85524385	78,62779456	1,096892533	0	0,151489	0	0,064739	0,031074666	0	0,182132067	0	1998	suolo, sottosuolo, acque superficiali, acque di falda	Diossine	75.000.000,00	
13	Pitelli	Liguria	La Spezia, Lerici, Arcola	L. 426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U.24/02/2000)	338	1909	1909	1571	338	17,53309015	89,13935639	88,98906053	64,2160258	2,130178	3,310142	2,130178	0	0	0	0	0	1998	suolo, sottosuolo, acque di falda, sedimenti	ossidi di piombo, amianto, silani, nichel, mercurio, piombo, cadmio, cromo, inquinanti organici, rame, arsenico, ammoniaci, metano, acetilene, glicole etilenico	38.000.000,00	
14	Balangero	Piemonte	Balangero e Corio	L. 426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U.19/02/2000)	317	317	317	0	317	96,52996845	96,52996845	96,52996845	30,9148265	4,7	0	0	0	26,2	0	0	0	1998	suolo e sottosuolo	Amianto	30.000.000,00	
15	Pieve Vergonte	Piemonte	Pieve Vergonte, Vogona e Piedimulera	L. 426/98	Decreto 10 gennaio 2000 (G.U.25/02/2000)	15242	15242	15242	0	15242	70,81247161	98,11838659	70,80785054	0	0	0	0	0	0	0,129873251	0	0	1998	suoli, falda, corsi d'acqua e lago	DDT e suoi derivati, composti organici anche clorurati, ferro, cadmio, mercurio, arsenico	54.000.000,00	
16	Sesto San Giovanni	Lombardia	Sesto San Giovanni e Cologno Monzese	L. 388/00	Decreto 31 agosto 2001 (G.U. 26/10/2001)	256	256	256	0	256	35,55109375	100,0484375	100,0484375	43,50089844	0	0	0	0	23,5025	1,83984375	100,0484375	0	2002	suolo e acque di falda	Scorie di fonderia-cromo, piombo, rame, zinco Ceneri di pirite-arsenico, cadmio, piombo, zinco Oli minerali- idrocarburi pesanti e policicli	25.000.000,00	
17	Napoli Bagnoli - Coroglio	Campania	Napoli	L. 388/00	Decreto 31 agosto 2001 (G.U. 26/10/2001)	945	2439	2439	1494	945	0	24,53171429	24,53171429	19,14285714	0	0	0	0	0,158730159	18,98412698	0	18,98412698	2000	suolo, acque di falda, sedimenti	arsenico, piombo, zinco, vanadio, idrocarburi, IPA, Ferro, Manganese, refluvi organici, amianto, migliaia di tonnellate di rifiuti di attività industriali dismessi e contaminati da sostanze pericolose, polveri e fumi di orifine industriale,	150.000.000,00	
18	Pioltello e Rodano	Lombardia	Pioltello e Rodano	L. 388/00	Decreto 31 agosto 2001 (G.U. 29/10/2001)	85	85	85	0	85	99,96470588	99,96470588	99,96470588	99,96470588	0	51,41176	0	0	37,41176471	0	0	0	2000	suolo, acque di falda, sedimenti	acido isoftalico, acetati, solventi, Sali, acetilene, idrato di calcio, MMCTD, ftalati, nerofumo, IPA, fenoli	15.000.000,00	
19	Fiumi Saline e Alento	Abruzzo	Montesilvano, Cappelle sul Tavo, Collecervino, Francavilla a Mare, Ripa Teatina, Torrevecchia Teatina	D.M. 468/01	Decreto 3 marzo 2003 (G.U. 27/05/2003)	1137	1915	1915	778	1137	96,6587511	97,70397537	97,53470536	0,093667546	0	0	0	0	0	0	0	0	2001	suolo, acque di falda, sedimenti	Rifiuti ingombranti, fanghi di depurazione civile e industriale, oli, solventi, vernici, rifiuti di produzione artigianale e industriale di vario natura, percolato discarica R.U. di Montesilvano (cadmio)	13.000.000,00	
20	Tito	Basilicata	Tito	D.M. 468/01	Decreto 8 luglio 2002 (G.U. 02/10/2002)	315	315	315	0	315	29,34984127	46,05095238	46,05095238	4,905396825	0	0	0	0	0	0	0	0	2001	suolo e acque di falda	(ammoniaci, fosfogessi, fosforo, acque reflue, scorie siderurgivhr, amianto, oli minerali, fenoli, cadmio, cromo esavalente, mercurio, cianuri inorganici, acidi e basi vari)	13.000.000,00	
21	Crotone - Cassano - Cerchiara	Calabria	Crotone, Cassano allo Jonio, Cerchiara	D.M. 468/01	Decreto 26 novembre 2002 (G.U. 22/01/2003)	868	2321	2320	1452	868	11,69135945	30,90130184	30,90130184	11,75670507	5,353687	0	0,760369	0	9,05875576	0	0,036866359	0	2001	suoli , (falda) e mare	ferriti di zinco, R.U., rifiuti speciali, fanghi di depurazione civile ed industriale, zinco, cadmio, piombo, rame, arsenico	180.000.000,00	
22	Sassuolo - Scandiano	Emilia Romagna	9 comuni	D.M. 468/01	Decreto 26 febbraio 2003 (G.U. 27/05/2003)	-	-	0	-	-	79,16666667	100	75	70,83333333	12,5	0	0	0	12,5	0	12,5	0	2001	suoli, sottosuoli e falda	metalli pesanti - piombo	60.000.000,00	
23	Fidenza	Emilia Romagna	Fidenza	D.M. 468/01	Decreto 16 ottobre 2002 (G.U. 06/12/2002)	25	25	25	0	25	53,3688	76,5008	76,5008	31,6968	0	0	0	0	11,444	0	11,444	0	2001	suoli, sottosuoli e falda	piombo inorganico, piombo tetraetile, IPA-PCB, idrocarburi pesanti, ceneri di impianto di incenerimento	20.000.000,00	
24	Trieste	Friuli Venezia Giulia	Trieste	D.M. 468/01	Decreto 24 febbraio 2003 (G.U. 27/05/2003)	502	1698	1698	1196	502	38,00244931	100	99,13769207	3,35371813	0	0	0	0	7,679031743	0,257416881	0	0	2001	suolo, sottosuolo e acque di falda, sedimenti	oli minerali, idrocarburi, metalli pesanti	25.000.000,00	
25	Laguna di Grado e Marano	Friuli Venezia Giulia	San Giorgio di Nogaro, Torviscosa, Cerignano del Friuli	D.M. 468/01	Decreto 24 febbraio 2003 (G.U. 27/05/2003)	4198	11029	11029	6831	4198	2,247062887	9,096422106	9,096422106	5,437179609	0	0	0	0	3,644592663	0	0,547879943	0	2001	suoli, falda e corsi d'acqua	mercurio	23000000	
26	Frosinone	Lazio	85/99 comuni della Provincia	D.M. 468/01	Decreto 2 dicembre 2002 (G.U. 07/03/2003)	ND	ND	0	-	-	99,18699187	99,18699187	48,7804878	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2001	suolo e acque di falda	metalli pesanti, alifatici clorurati e composti aromatici	18.000.000,00	

27	Cogoleto - Stoppani	Liguria	Cogoleto e Arenzano	D.M. 468/01	Decreto 8 luglio 2002 (G.U. 01/10/2002)	46	214	214	168	46	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2001	(suoli),falda e corsi d'acqua	cromo	10.000.000,00
28	Cerro al Lambro	Lombardia	-	D.M. 468/01	Decreto 8 luglio 2002 (G.U. 05/10/2002)	6	6	6	0	6	100	100	100	100	0	0	0	0	0	100	0	0	2001	suolo e acque di falda	melme acide, terre decoloranti esauste	41.000.000,00
29	Milano - Bovisa	Lombardia	Bovisa	D.M. 468/01	Decreto 8 luglio 2002 (G.U. 03/10/2002)	43	43	43	0	43	100	100	100	100	0	0	0	0	0,462962963	0	0,462962963	0	2001	suoli, sottosuoli e falda	metalli pesanti,IPA, BTEX, ferrocianuri	24.000.000,00
30	Basso bacino del fiume Chienti	Marche	Covatanova Marche, Montecosaro, Morrovalee, Porto Sant'Elpidio, Sant'Elpidio a Mare	D.M. 468/01	Decreto 26 febbraio 2003 (G.U. 27/05/2003)	2641	3832	3832	1191	2641	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2001	acque di falda	Tricloroetano, tricloroetilen, tetracloroetilene	4.000.000,00	
31	Campobasso - Guglionesi II	Chienti Molise	Goglionesi	D.M. 468/01	Decreto 16 dicembre 2002 (G.U. 05/12/2002)	4	4	8	0	8	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2001	suolo	Cloro esavalente , mercurio, fanghi biologici	2.000.000,00
32	Basse di Stura (Torino)	Piemonte	Basse di Stura	D.M. 468/01	Decreto 8 luglio 2002 (G.U. 04/10/2002)	163	163	163	0	163	81,47398773	91,53147239	91,53147239	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2001	acque superficiali e di falda	scorie di fonderia, Sali da rifusione di alluminio, fanghi, morchie oleose, idrocarburi, cromo, nichel, rame, cobalto, piombo, zinco, cloruri, ammoniaca, fluoruri, nitrati, nitriti, nitrati, naftalene	25.000.000,00
33	Bari - Fibrionit	Puglia	Bari	D.M. 468/01	Decreto 8 luglio 2002 (G.U. 01/10/2002)	15	15	15	0	15	100	100	100	95,8249833	0	0	0	0	95,82	0	0	0	2001	suoli e falda	amianto	7.000.000,00
34	Sulcis - Eglesiente - Guspinese	Sardegna	34 comuni	D.M. 468/01	Decreto 12 marzo 2003 (G.U. 27/05/2003)	356353	445474	445474	89121	356353	2,950568509	5,676574661	1,548692617	0,17155837	0	0	0	0	0	0,000124876	0,115896316	0,000124876	2001	suolo, sottosuolo, acque di falda	piombo, zinco, cadmio, mercurio, ferro, rame	470.000.000,00
35	Biancavilla	Sicilia	Biancavilla	D.M. 468/01	Decreto 18 luglio 2002 (G.U. 02/10/2002)	330	330	330	0	330	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2001	suolo e falda	Amianto	20.000.000,00
36	Livorno	Toscana	Livorno	D.M. 468/01	Decreto 24 febbraio 2003 (G.U. 27/05/2003)	656	2079	2079	1423	656	34,09603659	41,76074695	41,64184451	2,211890244	0	0	2,286585	0	0	0	1,192073171	0	2001	suolo, sottosuolo, acque di falda	Piombo, mercurio, rame, zinco, cromo, IPA	10.330.000,00
37	Terni - Papigno	Umbria	Terni	D.M. 468/01	Decreto 8 luglio 2002 (G.U. 05/10/2002)	655	655	655	0	655	33,8760458	83,86175573	83,86175573	54,26051908	0	0	0	0	4,27480916	0	4,27480916	0	2001	-	Carburo-Calcio - Smaltimento rifiuti pericolosi	23.000.000,00
38	Emarese	Valle d'Aosta	Emarese	D.M. 468/01	Decreto 26 novembre 2002 (G.U. 25/01/2003)	15	15	15	0	15	99,96470588	99,96470588	99,96470588	99,96470588	0	0	0	0	37,72	0	0	0	2001	suolo e sottosuolo	Amianto	20.000.000,00
39	Mardimago - Ceregnano	Veneto	Mardimago e Ceregnano	D.M. 468/01	Decreto 8 luglio 2002 (G.U. 30/09/2002)	56	56	56	0	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2001	suolo	fluff da attività di demolizione autoveicoli, polverino da impianto di abbattimento dei fumi da acciaieria (piombo, cadmio, cromo esavalente)	6.000.000,00
40	Bolzano	Provincia autonoma di Bolzano	Bolzano	D.M. 468/01	Decreto 8 luglio 2002 (G.U. 04/10/2002)	26	26	26	0	26	100	100	100 ⁵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2001	suolo, sottosuolo e acque di falda	Fluoruri, Magnesio, ferro, ossido di Bario, Ammoniacca	20.000.000,00
41	Trento Nord	Provincia autonoma di Trento	Trento	D.M. 468/01	Decreto 8 luglio 2002 (G.U. 03/10/2002)	24	24	24	0	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2001	suolo, sottosuolo e acque di falda	IPA, solventi aromatici, fenoli, naftalene, piombo, mercurio	100.000.000,00
42	Brescia Caffaro	Lombardia	Brescia	L. 179/02	Decreto 24 febbraio 2003 (G.U. 27/05/2003)	263	263	263	0	263	58,03471483	67,20315589	26,51874525	11,32749049	0,261407	0	0	0	11,32749049	0	0,121673004	0	2002	suolo, sottosuolo, acque di falda e sedimenti	metalli pesanti, PCB, PCDD/PCDF, arsenico, mercurio, nichel, rame, zinco	-
43	Broni	Lombardia	Broni	L. 179/02	Decreto 26 novembre 2002 (G.U. 09/01/2003)	14	14	14	0	14	99,12184413	99,12184413	99,12184413	18,0837037	0	0	0	0	0	0	0	0	2002	suoli e sottosuoli	Amianto, Rifiuti speciali e pericolosi	-
44	Falconara Marittima	Marche	Falconara Marittima	L. 179/02	Decreto 26 febbraio 2003 (G.U. 27/05/2003)	74	1238	1272	1164	108	77,08333333	95,51851852	90,19444444	16,53703704	0	0	0,925926	0,333333	0	1,259259259	0	0,925925926	2002	suolo, sottosuolo, acque di falda e sedimenti	Idrocarburi leggeri, metalli pesanti, ceneri di pirite e residui fosforici, arsenico, piombo, mercurio, rame, cadmio, solfati, fluoruri e fosfati	-
45	Serravalle Scrivia	Piemonte	Serravalle Scrivia	L. 179/02	Decreto 7 febbraio 2003 (G.U. 12/04/2003)	74	74	74	0	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2002	Acque di falda e sedimenti	acido solforico	-
46	Laghi di Mantova e Polo Chimico	Lombardia	Mantova	L. 179/02	Decreto 7 febbraio 2003 (G.U. 12/04/2003)	1030	1030	1030	0	1030	13,7081165	40,3222233	31,8592233	19,44381553	4,466019	0	0	1,165049	1,354368932	0,485436893	0	0	2002	Suolo, acque superficiali e di falda	metalli pesanti, Mercurio	-
47	Orbetello	Toscana	Orbetello	L. 179/02	Decreto 2 dicembre 2002 (G.U. 27/03/2003)	64	336	336	272	64	67,1875	67,1875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2002	Suolo, acque superficiali e di falda	metalli pesanti, arsenico e piombo	-
48	Aree del Litorale Vesuviano	Campania	Portici, San Giorgio a Cremano, Ercolano, Torre del Greco, Torre Annunziata, Pompei e Castellammare di Stabia	L. 179/02	Decreto 27 dicembre 2004 (G.U. 07/04/2005)	9615	177442	177442	167827	9615	10,62783505	39,72068041	32,4165567	4,887649485	0	1,876289	0,474227	0	0,144329897	0	2,06185567	0	2002	Suolo, acque superficiali e di falda	Contaminazione da abbandono incontrollato dei rifiuti	-
49	Aree Industriali di Porto Torres	Sardegna	Porto Torres	L. 179/02	Decreto 29 dicembre 1999 (G.U. 08/03/2000)	1844	46006	4606	2762	1844	74,9537961	78,17104121	78,17104121	10,50585683	0	0,178959	0	0,450108	0	0	0	0,113882863	2002	Suolo, sottosuolo, acque di falda, aree marino costriere,	Metalli pesanti, idrocarburi IPA, Alifatici clorurati cancerogeni, clorobenzeni, Mercurio e Cadmio	-
50	Area Industriale della Val Basento	Basilicata	Ferrandina e Pistici, Grottole, Miglionico, Pomarico, Salandra	L. 179/02	Decreto 26 febbraio 2003 (G.U. 27/05/2003)	3393	3393	3330	0	3330	5,935156156	32,42809009	32,42809009	23,98961261	0	0	0	0	0,252252252	0	0,3003003	0	2002	Suolo e acque di falda	Metalli pesanti, IPA, solventi clorurati e comp. Aromatici	-
51	Bacino Idrografico del Fiume Sarno	Campania	Castellammare di Stabia, Nocera Inferiore, Sarno	L. 266/05	Decreto pubblicato sulla G.U. N. 257 del 04/11/2006	50000		117086	0	117086	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2005	Acque superficiali e sedimenti		-
52	Milazzo	Sicilia	Milazzo	L. 266/05	Decreto 11 agosto 2006	500	1500	42664	0	42664	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2005	Suolo, acque superficiali e di falda	Amianto , idrocarburi e metalli pesanti	-
53	Bacino Idrografico del Fiume Sacco	Lazio	Colleferro, Segni, Gavignano (RM), Paliano, Anagni, Ferentino, Sgurgola, Morolo, Supino (FR)	L. 266/05	D.M. 4352 del 31/01/208	117287	117371	2739	2190	549	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2005	Ambiente Marino, Sedimenti e acque di falda	isomeri di esaclorocicloesano	-
54	Disarca Le Strillaie	Toscana	Grosseto	D.Lgs. 152/06	Decreto 11 agosto 2006 (G.U. 02/11/2006)	33	33	33	0	33	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2006	suolo e acque di falda		-
55	Pianura	Campania	Napoli e Pozzuoli	Decreto 11/04/08	Perimetrazione provvisoria - Decreto in corso di registrazione	1649	1649	156	0	156	15,57692308	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2008			-
56	Bussi sul Tirino	Abruzzo	Bussi sul Tirino - Popoli, Tocco da Casauria, Castiglione a Casauria, Bolognano, Torre de' Passeri, Alanno, Scafa, Manoppello, Rosciano, Alanno, Chieti, Cepagatti	Decreto 29/05/08	Perimetrazione in corso di definizione	235	235	234	0	234	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2008	suolo, sottosuolo e acque di falda	metalli pesanti, composti organo alogenati, IPA, percolato, solfati, cromo, nichel, sostanze organiche	-
57	La Maddalena	Sardegna		OPCM 3716/2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2008			

Allegato 2

Tabella progetti

ALLEGATO 2 – TABELLA PROGETTI

ID_PROGETTO	Protocollo EME	Tipo di Progetto Presentato	Grado di istruttoria raggiunto	Superficie di riferimento aree in oggetto (m ²)	Matrici Contaminate	Contaminanti individuati	Tecnica di intervento	Totale Costi Stimati (€)
1	Prot. n. 294 del 16/02/2012	Variante al Progetto Operativo di Bonifica e successive integrazioni	Progetto esecutivo degli interventi di marginamento e retromarginamento fisico della falda <u>approvato</u> nel giugno 2009	Suolo e sottosuolo 47.500	Suolo, sottosuolo e acque di falda	Suolo: rifiuti industriali; Acque sotterranee: IPA; Idrocarburi C>12; metalli non volatili (Al, As, B, Be, Cd, Cu, Co, Fe, Mn, Ni, Pb, Sb, Zn) e volatili (Hg); fluoruri; Diossine e Furani; Composti inorganici (azoto ammoniacale, nitrati, solfati); Composto organici clorurati (Triclorometano, Cloruro di vinile).	Suolo: completa rimozione dei soli terreni superficiali per superamento delle CSC, rimozione dei terreni profondi per superamento delle CSR. Volume da scavare complessivo 45.000 m3. Scavo dei terreni in corrispondenza del sedime del previsto volume confinato di MSP, il deposito temporaneo iniziale dei terreni oggetto di scavo, contemporanea preparazione e realizzazione delle strutture e dei sistemi di fondo (impermeabilizzazione) del primo modulo del volume confinato, l'abbancamento progressivo nel primo modulo fino a completamento e chiusura del primo modulo, realizzazione dei sistemi di fondo del secondo modulo del volume di MSP, abbancamento e chiusura del secondo modulo modulo. Prosecuzione degli scavi nei lotti previsti fino a completamento della bonifica, abbancamento e chiusura dell'intero volume confinato di MSP.	5.222.000,00 (Sono esclusi dalla stima gli oneri della sicurezza)
12	Prot. n. 1200 del 12/05/2011	Progetto Operativo di Bonifica	Progetto di Caratterizzazione e Bonifica <u>approvato</u> il 27/02/2001 in CdS;	-	Acque di falda, suolo	Acque di falda: arsenico, manganese, suolo: MTBE, Cromo VI, Piombo	Acque: prova pilota Air Sparging	220.000,00 Restano escluse le voci relative alla spesa per l'alimentazione elettrica degli impianti e per eventuali interventi di manutenzione straordinaria
2	Prot. n. 2856 del 29/11/2011	Progetto Operativo di MISE per il suolo.	Progetto esecutivo di bonifica del suolo <u>approvato</u> il 12/02/2009 in CdS;	23.197	Top soil	Piombo e zinco (al novebre 2011 ancora in atto le analisi)	Suolo: scavo forma quadrata di lato 25 metri e profondità 15 centimetri, considerando gli ingombri si stima uno superficie reale di 521,73 mq e scavo reale di 78,26 mc	35.000,00 (riguarderanno le attività di raccolta con mezzi meccanici, carico, trasporto, smaltimento, ripristino ambientale, risultanze analitiche ed oneri derivanti dall'attuazione del Piano di Sicurezza)
-			Progetto di bonifica delle acque di falda <u>approvato</u> il 08/09/2009 in CdS					
13	Prot. n. 1376 del 30/05/2011	Progetto di Bonifica della Falda.	PdC <u>approvato</u> 20/04/2004/ in CdS. Progetto Bonifica Falda Presentato aprile 2011	309.915	Acque di Falda	Superamento CSC per Solfati e Ferro; superamento Idrocarburi totali e Composti organici aromatici (piezometro P1)	Acque: bonifica tramite trattamento di <i>pump & treat</i>	77.400,00
14	Prot. n. 2446 del 14/10/2011	Progetto Definitivo di Bonifica.	Progetto preliminare di bonifica <u>approvato</u> il 23/07/2007 in CdS	20.000	Suolo e sottosuolo	Amianto, Pb, idrocarburi pesanti, zinco e rame	Suolo: confinamento superficiale di Capping su tutta la superficie ad esclusione dell'aria SE in cui è presente l'intervento di MISE	1.341.393,90
15	Prot. n. 73 del 11/01/2012	Progetto definitivo/esecutivo di Messa in Sicurezza Permanente (M.I.S.P.) Lotto 1A	Progetto Operativo di Messa in Sicurezza Permanente - Progetto di completamento degli interventi di sistemazione idrogeologica e idraulica della discarica lapidea e successiva installazione di campi fotovoltaici <u>approvato</u> il 31/05/2011 in CdS	-	Sottosuolo	Amianto	Suolo: realizzazione di un capping finalizzato a isolare il pietrisco asbestifero	354.023,09 al netto degli oneri per la sicurezza aggiuntivi, pari a 7.185,95
3	Prot. n. 2117 del 02/09/2011	Progetto Operativo di Bonifica.	PO8 in attesa di approvazione.	376.512	Suolo, sottosuolo (fino a 8m) e acque sotterranee	Suolo e Sottosuolo: Arsenico, Mercurio, DDT e derivati, Acque: Idrocarburi Clorurati Alifatici e Aromatici, DDT, Arsenico	Suolo e Sottosuolo: escavazione dei terreni contaminati collocazione presso un impianto di confinamento (647.000m3). Acque: sbarramento e contenimento idraulico; potenziamento impianto TAF; interventi di AS e SVE	135.514.000,00
16	Prot. n. 1633 del 30/06/11	Piano di Caratterizzazione Ambientale.	PdC <u>approvato</u> in CdS del 26 luglio 2010	10.038,44	Acque di Falda	Superamento CSC per: manganese, solfati e fluoruri.	-	-
4	Prot. n.2462 del 17/10/2011	Perizia di variante n.2 della messa in sicurezza d'emergenza.	Perizia di variante n.2 della MISE <u>approvata</u> con Determina n. 447 del Comune (06 agosto 2011)	-	Suolo	-	Suolo: asportazione e conferimento ad impianti di recupero/trattamento/ smaltimento off-site del materiale contaminato (300t). Ripristino e Messa in Sicurezza delle sponde	888.797,84
5	Prot. n. 2106 del 29/08/2011	. Progetto Operativo di Bonifica.	Piano di messa in sicurezza <u>in fase di approvazione</u> (anno 2011)	-	Suolo e sottosuolo acque superficiali	Suolo e sottosuolo: 1,2-dicloropropano, 1,2-dicloroetano, idrocarburi leggeri C<12 (punto S1), Cloruro di vinile, 1,2- dicloetilene (S9 e Plum) Acque superficiali: Cloruro di vinile; 1,1- dicloroetilene; Tricloroetilene; 1,2.dicloroetilene; 1,2-dicloropropano	MISE Suolo: completa escavazione del terreno. Suolo: Riduzione chimica in situ, ossidazione chimica in situ. Acque: realizzazione di diaframma fisico lungo il confine di valle idrogeologico e dell'area oggetto di trattamento ISCO, Per il pozzo a valle del Plum: Monitored Natural	135.000,00
6	Prot. n. 60 del 09/01/2012	Progetto Operativo di Bonifica ai sensi del d.lgs. 152/06 e s.m.i. (Ottobre 2011).	Progetto di messa in sicurezza e bonifica dell'area dello stabilimento "Caffaro" e aree limitrofe in modifica sostanziale <u>approvato</u> il 26/07/2011 in CdS	-	Suolo e sottosuolo	Materiali di riporto e dei terreni contaminati	Suolo: conferimento dei materiali di riporto e dei terreni contaminati in discariche interne di un volume di 7.050 mc, con deposito preliminare e trattamento on site con eventuale separazione dei rifiuti pericolosi (eventuale conferimento esterno per i rifiuti pericolosi).	232.000,00 (si esclude dalla stima le Spese tecniche per la realizzazione delle opere, Imprevisti, caratterizzazione rifiuti, monitoraggio e collaudi, Costi progettazione e adeguamento discariche interne, Oneri sicurezza, IVA ed altre imposte.
19	-	Messa in Sicurezza e Bonifica.	-	2.130.000,00	Suolo, acque di falda e sedimenti	Suolo: metalli, idrocarburi, diossine e BTEX; Acque di falda: BTEX, VOC e metalli; Sedimenti: mercurio, rame, nichel, zinco, fitofarmaci, PCB, diossine, furani e superamenti puntuali per arsenico, cadmio, cromo, piombo, terbutilstagno, dibutilstagno, IPA.	Suolo: asportazione e trattamento in situ mediante SVE, AS, ECRT; Acque sotterranee: barrieraimento idraulico, trattamento in impianto TAF	239.078.054,41
17	Prot. n. 61 del 09/01/2012	Integrazioni al Progetto di Messa in Sicurezza.	Integrazioni al Progetto di Messa in Sicurezza <u>presentato</u> dicembre 2011	-	Acque di Falda	Organo Alogenati	Acque: barriera idraulica con installazione di un impianto di trattamento acque su carboni attivi	60.000,00
7	Prot. n. 3043 del 27/12/2011	Intervento di bonifica.	Progetto Unitario di Bonifica <u>approvato con prescrizioni</u> 8 marzo 2010 (MATTM)	-	Suolo e Acque di Falda	Suolo: IPA e Idrocarburi pesanti. Acque: Idrocarburi, BTEX, metalli.	Suolo: asportazione e smaltimento di suolo inquinato per completamento azioni di MISE; Acque: potenziamento dell'impianto di depurazione per la bonifica delle acque di falda e delle acque meteoriche mediante sistema <i>Pump & Treat</i>	1.290.500,00
8	Prot. APAT n. 019403 del 03/06/2008	Progetto Operativo di Bonifica.	Piano di Caratterizzazione <u>approvato</u> il 01/03/2007 in CdS; Progetto operativo di bonifica presentato nel maggio 2008	-	Suolo, sottosuolo, acque di falda	Suolo: Cadmio, Zinco, Piombo, Arsenico, Mercurio, Idrocarburi C>12 Acque: Manganese, fluoruri, solfati, arsenico.	Suolo: rimozione dei terreni contaminati; Acque: sistema di marginamento idraulico con barriera e sistema di marginamento fisico con palancole.	2.028.443,00 (il costo comprende: bonifica suolo e sottosuolo, opere di contenimento fisico e idraulico e monitoraggi post operam).
18	Roma 28 dicembre 2007 Rif. EP / P2007004826 e Prot. n. 010120 del 17/3/2008	Progetto di bonifica delle acque di falda.	Piano di Caratterizzazione <u>approvato:</u> Progetto di Bonifica e Addendum al Progetto di Bonifica <u>presentati</u> , (con riferimento al D.Lgs n.22 del 5/2/1997)	267.000,00	Acque di Falda	Metalli, Manganese, Benzene, Cloruro di Vinile, Triclorometano, 1,1,Dicloroetilene, 1,2-Dicloroetilene	Acque: Realizzazione di un sistema di marginamento, raccolta, trattamento e restituzione a mare dell'acqua di falda (<i>Pump & Treat</i>). Materiali solidi: Gestione, classificazione e smaltimento dei materiali solidi prodotti durante le varie fasi per la realizzazione delle opere	Totale realizzazione opere (2008): 6.240.000,00 Totale intervento (2008): 7.867.560,00 comprensivo di IVA, spese per la sicurezza, per gli imprevisti e spese tecniche.
9	Prot. n. 003188 del 23/01/2008	Piano della Caratterizzazione Ambientale e Interventi di Messa in Sicurezza di Emergenza.	Piano di Caratterizzazione e MISE <u>eseguito</u> nel 2007	-	Suolo e Sottosuolo	PCB, Diossine, Mercurio	Suolo: esecuzione di interventi di MISE attraverso l'escavazione e il conferimento in discarica di 263,5 ton di terra con codice CER 17 05 04 e 710,28 ton di terra con codice CER 19 13 02 (restano da smaltire, al 2007, 44 ton di terreni)	520.000,00
10	Prot. n. 399 del 31/03/2010	Elaborato progettuali relativi al procedimento di bonifica.	Progetto Preliminare e Definitivo di Bonifica ai sensi del DM 471/99 <u>approvato</u> il 24/02/2005 in CdS; Variante in corso d'opera non significativa alle attività di bonifica <u>approvato</u> il 24/05/2006 in CdS	4.837	Suolo, sottosuolo, acque di falda	suolo, sottosuolo: idrocarburi pesanti C > 12 e idrocarburi leggeri C < 12; acque di falda: metalli, As CrVI (quest'ultimi non sembrano essere correlati ad attività pregresse svolte presso il sito)	Suolo: Rimozione del terreno contaminato e smaltimento in discarica	85.500,00
11	-	Progetto Definitivo di Bonifica (vers. 2).	Progetto Preliminare Integrato di Bonifica - Penisola Magnisi <u>approvato</u> , il 16/02/2007 in CdS; progetto definitivo di Bonifica <u>presentato</u> nel gennaio 2008	36.000	Suolo e Acque di Falda	Acque di falda: manganese Suolo: idocarbur C>12 e arsenico	Suolo: rimozione dei terreni contaminati.	Intervento di bonifica relativo all'area di Competenza Industriale: 2.272.035; intervento di bonifica relativo all'area esterna a quella di Competenza industriale: 217.010

ALLEGATO 2 – TABELLA PROGETTI

Note:

colonna 1: riporta l'ID assegnato al progetto analizzato (campo contatore del DB);

colonna 2: riporta il protocollo ISPRA della nota ricevuta dall'Istituto dell'invio da parte del proponente del progetto da esaminare;

colonna 3: riporta la tipologia di progetto (progetto di bonifica, progetto definitivo, progetto operativo, MISE, ecc) così come definito dal titolo dell'elaborato progettuale esaminato;

colonna 4: riporta l'informazione sintetica dello stato dell'istruttoria di bonifica desunta dalle relazioni tecniche illustrative dei progetti esaminati;

colonna 5: riporta la superficie delle aree soggette ad intervento desunta dalle relazioni tecniche illustrative dei progetti esaminati;

colonna 6: riporta l'indicazione delle matrici soggette ad intervento desunta dalle relazioni tecniche illustrative dei progetti esaminati;

colonna 7: riporta l'indicazione dei contaminanti delle matrici soggette ad intervento desunta dalle relazioni tecniche illustrative dei progetti esaminati;

colonna 8: riporta l'indicazione della tecnica di intervento proposta nei progetti esaminati;

colonna 9: riporta l'indicazione sintetica dei costi stimati nei progetti esaminati e riportati nei relativi computi metrici.

ALLEGATO 3

ESEMPIO DI SCHEDA PROGETTO ELABORATA

SIN [ID del sin e nome del sin]

Sito di Interesse Nazionale istituito con il D.M 468/2001

Intervento di bonifica del sito [nome del sito oggetto di intervento]

Protocollo EME n. 3043 del 27/12/2011

Comune di [comune], [regione]

Perimetrazione SIN: [riferimento del decreto ministeriale di perimetrazione]

Perimetrazione totale fonte ISPRA al 2008: [estensione] ha, di cui:

- [estensione] ha a mare;
- [estensione] ha a terra.

ISTRUTORIA

Il sito in oggetto è stato caratterizzato e riconosciuto contaminato ai sensi del DM 471/99 a causa delle lavorazioni in esso svolte ([descrizione della attività pregressa]).

- In data è stato presentato il Piano della Caratterizzazione,
- in data con Disposizione n° del Comune di è stato approvato il Progetto preliminare di messa in sicurezza e risanamento ambientale,
- in data con Disposizione n° del Comune di è stato approvato il Progetto Definitivo di Bonifica,
- in data è stata approvata la Variante al Progetto di Bonifica, con Disposizione del Comune di n. ..., prima che, dopo pochi mesi, il sito di fosse dichiarato di Interesse Nazionale.

Per l'attuazione di tutte le operazioni di bonifica approvate, sono state realizzate le opere preliminari ed è iniziata la fase di messa in sicurezza, già avviata dall'ex proprietà; il fallimento della stessa società ha causato l'interruzione dei lavori. Con l'acquisto del sito da parte della società, prendendo atto di tutto l'apparato di conoscenza riguardante il Sito in oggetto, essa si è impegnata ad adempiere a suo carico agli obblighi di Legge conseguenti, in relazione alle operazioni della Bonifica già approvata ed in corso. Successivamente la società ha redatto:

- un **progetto operativo di bonifica**, trasmesso con nota del e acquisito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare al prot. n. /QdV/DI del, che comprendeva anche opere previste nell'area oggi di proprietà della società
- una **variante al progetto operativo di bonifica** trasmesso con nota del e acquisito dal Ministero dell'Ambiente al prot. n. /QdV/DI del, in merito al quale la Conferenza di Servizi decisoria, convocata in data, ai sensi dell'art. 14, comma 2, Legge n°241/90 e successive modificazioni e integrazioni, ha deliberato di ritenere approvabile il progetto di bonifica dei suoli e delle acque presentato dalla società, con alcune prescrizioni che la società ha recepito nel Progetto Unitario di Bonifica.

Inoltre, a fronte della presentazione finale del progetto unitario di bonifica, **il Ministero con atto del, ha approvato il Progetto Unitario di Bonifica** di competenza sulla sola area (oggi gruppo a cui con atto del è stato volturato), con alcune prescrizioni che sono state accolte nel presente progetto.

	APPROVAZIONE
Variante al progetto operativo di bonifica	Approvata il
Progetto Unitario di Bonifica	Approvato il

DESCRIZIONE DEL SITO IN ESAME

L'intervento in oggetto rappresenta il percorso di bonifica complessiva del sito....., per la porzione di area acquisita dalla società

Il progetto in esame prende come punto di partenza il Progetto operativo di bonifica redatto dalla società ed acquisito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare al prot. n. /QdV/DI del

Dato che il Ministero nell'approvare il Progetto Unitario di Bonifica ha richiesto alcune prescrizioni alla società in qualità di nuova proprietaria dell'area, la stessa società intende presentare un progetto di bonifica che sia complementare al primo progetto operativo di bonifica presentato; nella fattispecie il presente progetto utilizza gli stessi criteri e le stesse modalità del progetto operativo di bonifica già approvato, ritenendo tali strategie valide e idonee sulla base del tipo di contesto in cui vengono applicate.

Azioni di messa in sicurezza di emergenza (completamento)

- conterminamento/cinturazione protettiva lungo il perimetro dell'area di sedime mediante diaframmi plastici;

- ripristino dell'impianto fognario esistente per il trattamento delle acque meteoriche dilavanti contaminate;

Azioni di bonifica

- ripristino pozzi di aspirazione per tutela e trattamento della falda;
- asportazione e smaltimento dello spessore di terreno maggiormente inquinato nelle aree dove è possibile;
- analisi di fondo scavo per verificare la validità dell'attività di rimozione;
- previsione di n° 3 pozzi di aspirazione posti in posizione strategica e di porzioni di trincee drenanti nell'area di proprietà;
- ristrutturazione e potenziamento dell'impianto di depurazione in termini di controllo dei sistemi di gestione per la bonifica delle acque di falda e delle acque meteoriche dilavanti;
- start up, dopo prove di portata eseguite ad hoc, dell'emungimento delle acque, avvio all'impianto di trattamento e smaltimento;
- attività di monitoraggio con lo scopo di seguire l'evoluzione della qualità delle acque all'interno dell'area contaminata.

Interventi di bonifica

Il progetto originale, per lo stato attuale di avanzamento della bonifica, legato al progetto definitivo già approvato nel 2003, esteso la cinturazione prevista per il contenimento dello stato di contaminazione, per tre lati del sito ad esclusione del lato banchina. Lo stato dell'area dopo il fallimento della società, vede una serie di impianti non più in funzione, residui di prodotti rimasti nei serbatoi, residui di prodotto, di semilavorati, e di alcuni rifiuti rimasti sull'area.

Dopo l'acquisizione, da parte di prima e di in seguito del sito, sono iniziate le opere di revisione, ristrutturazione e bonificadelle aree, con particolare riferimento alle aree di superficie. Di questo è stata data comunicazione agli enti locali preposti, contestualmente all'impegno di proseguirecon le opere previste dal progetto di bonifica definitivo approvato in data con Disposizione n° del Comune di

Le opere relative alla bonifica di superficie hanno riguardato il censimento dei materiali presenti nell'area, la suddivisione degli stessi, la classificazione di alcuni prodotti come rifiuti e il loro smaltimento. Nello stesso momento sono iniziate anche le opere di verifica, pulitura e collaudo della rete fognaria dello stabilimento, che è stata quindi verificata e ripristinata almeno nei tratti principali. In primissima fase non è stato comunque ripristinato lo sbocco a mare della stessa, fino a

che non è stato rimesso in funzione il sistema di trattamento delle acque, già presente nello stabilimento prima dell'interruzione delle attività.

Contaminanti

- I superamenti sui campioni di terreno, dovuti agli IPA ed agli Idrocarburi C>12, sono di un ordine di grandezza superiore alle rispettive CSC e sono concentrati nel primo metro di profondità dal piano di campagna, anche se occasionalmente raggiungono profondità maggiori;
- Nelle acque sono presenti composti (Idrocarburi, BTEX) probabilmente legati all'attività industriale pregressa, mentre altri (es. metalli) più difficilmente riconducibili ad essa e probabilmente riferibili a fattori esterni al sito.

Situazione attuale

Allo stato attuale il sito è stato suddiviso in aree ben identificate dalle particelle catastali di cui alla documentazione allegata (TAV. 01- Inquadramento generale –Carta delle proprietà catastali). Le singole aree sono state destinate a funzioni diverse, alcune relative ad aree di servizio per tutto il sito ed altre destinate a specifiche attività. Una parte del sito ben identificato da alcune particelle in esame è di proprietà e risulta essere attualmente oggetto di operazioni di bonifica.

Per quanto riguarda invece l'area di proprietà essa è composta da aree in cui sono stati eseguiti o si prevedono sostanzialmente interventi di ripristino o ristrutturazione degli impianti esistenti. In una prima fase, già sommariamente descritta, sono stati verificati gli impianti esistenti, il loro stato di funzionamento e il loro possibile riutilizzo, per le nuove attività. Sono stati smantellati gli impianti non più utilizzabili o quelli che non siano stati in grado di riprendere il loro normale funzionamento; rientrano fra questi gli impianti di, alcuni impianti di servizio. Altri impianti non più utili sono tuttora in fase di smantellamento. Gli impianti di servizio e di sicurezza, sono stati per lo più ripristinati, come l'impianto antincendio, che ha ripreso un funzionamento pur parziale, ma sufficiente per lo stato attuale del deposito, [nome del sito ed il sistema di trattamento delle acque che ad oggi è in grado di funzionare, in forma provvisoria ma che è in fase di ristrutturazione e che potrà essere utilizzato sia come impianto di trattamento delle

acque meteoriche raccolte dalla rete fognaria dello stabilimento che per il trattamento di acque oleose potenzialmente prodotte da attività del sito.

Sono state inoltre verificate, testate e in alcuni casi risistemate le tubazioni di trasmissione fra banchina, serbatoi, ecc. Alcune tubazioni, mallesse o ormai inutili sono state smantellate.

E' stato privilegiato inoltre il riutilizzo dei serbatoi, per cui sono stati previsti, le seguenti operazioni:

- verifica del contenuto, sua classificazione, e eliminazione dello stesso secondo la tipologia di prodotto, con eventuale smaltimento, come per le acque ammoniacali;
- pulizia e bonifica del serbatoio, a seguire lo svuotamento;
- verifica delle condizioni di manutenzione del serbatoio stesso, con interventi di ristrutturazione qualora fossero necessari, come in alcuni casi specifici;
- ripristino sistemi di sicurezza e collegamenti idraulici per gli stessi serbatoi.

Interventi di bonifica previsti

Attualmente la società (ex.....) sta procedendo con le operazioni di bonifica approvate e previste nel Progetto Unitario di Bonifica all'interno della propria area; la società intende procedere unitariamente con un proprio progetto di bonifica all'interno dell'area di proprietà e contestualmente al completamento del marginamento lato banchina la società ha necessità di procedere con urgenza alla bonifica del sedime interessato. Per raggiungere lo scopo sono previsti interventi specifici di cui al presente progetto di bonifica. Gli interventi previsti sono relativi alla bonifica dei terreni e delle acque di falda.

Interventi di bonifica dei terreni

Il quantitativo presunto in questa ipotesi di terreno da asportare risulta all'incirca di 4.000 m³, corrispondente appunto ad un'area scoperta di circa 8.000 m² per la profondità di 0,5 m.

Bonifica della falda freatica

Nello specifico il sistema di bonifica operativo della falda superficiale del sito in esame consiste in un pompaggio di acqua di falda da un sistema composto da tre punti in emungimento e da un sistema di trincee drenanti in stato continuo o semi-continuo.

Il sistema di funzionamento della bonifica della falda superficiale tramite la tecnologia del pump & treat è stata presentata all'interno del Progetto Unitario di Bonifica redatto per conto di ed approvata dal Ministero dell'Ambiente.

La stima dei quantitativi di acqua da avviare a trattamento sarà quantificata attraverso la progressiva lettura dei contatori applicati ai sistemi di pompaggio: complessivamente dai tre pozzi verranno emunti tra 2,5 ed 3,2 m³/die.

Sintesi delle opere

Riassumendo le opere di bonifica proposte, in sequenza temporale di attuazione sono:

- marginamento lato banchina;
- realizzazione pozzi di emungimento (K1, K2 e K3);
- intervento di asportazione del terreno fino ad una profondità di cm 50 per un area di 8.000 m²;
- riempimento delle zone di scavo con terreni nuovi;
- bonifica delle acque sotterranee tramite Pump & Treat.

COSTO STIMATO

Il costo stimato per l'intervento di bonifica è di 1.290.500,00 euro.

ALLEGATO 4.

ESEMPIO DI COMPUTO METRICO DI PROGETTO

Quadro Tecnico Economico del completamento della MISU
(marginamento lato banchina) e della Bonifica Terreni e Acque sotterranee

Interventi	Categorie Opere	UdM	Euro
Marginamento mediante tecnica jet-grouting lato banchina	Edilizio	a corpo	165.000,00
Rimozione e smaltimento dei terreni	Scavi, trasporti e spese di conferimento	mc. 3500	525.000,00
Ricarico dello spessore di terreno rimosso	Trasporto e riporto	mc 2800	70.000,00
Realizzazione n. 3 pozzi per l'emungimento	Impiantistica	a corpo	9.000,00
Collegamenti tra i pozzi di emungimento e l'impianto di trattamento esistente	Impiantistica	a corpo	30.000,00
Sistema di controllo in continuo con Divers	Impiantistica	a corpo	7.000,00
Trattamento delle acque emunte e loro smaltimento	Spese di trattamento e adeguamento impianto	a corpo	90.000,00
Spese tecniche	Incarichi professionali	a corpo	89.000,00
a) Lavori Totali			985.000,00
b) I.V.A.		21% su a	207.000,00
c) Imprevisti		10% su a	98.500,00
	IMPORTO TOTALE	a+b+c	1.290.500,00

Allegato 5

Computi metrici regionali accorpati

Computo metrico NORD

Nr. Ord.	TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
			Par.ug	Lung.	Larg.	H/peso		unitario	TOTALE
1	101.01.1.0 01	Scavo di sbancamento eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici, in terreni incoerenti (sabbia, ghiaia, pozzolana, lapillo, terreno vegetale e simili), asciutti, bagnati o melmosi MISURAZIONI: SOMMANO m3					0.00	4.19	0.00
2	101.01.1.0 02	Scavo di sbancamento eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici, in terreni coerenti e rocce lapidee tenere (argille, tufo, schiuma di lava e simili), asciutti, bagnati o melmosi, con resistenza del materiale fino a 120 kg/cm2 MISURAZIONI: SOMMANO m3					0.00	6.77	0.00
3	101.01.1.0 03	Scavo di sbancamento eseguito con l'impiego di martello demolitore applicato all'escavatore o macchina operatrice simile ma senza uso di mine, in rocce lapidee dure, calcaree o vulcaniche, con resistenza del materiale superiore a 120 kg/cm2 MISURAZIONI: SOMMANO m3					0.00	7.83	0.00
4	101.03.1.0 01	Trasporto a rifiuto di materiale di risulta di qualsiasi genere accumulato nell'ambito del cantiere, eseguito con autocarro di qualsiasi portata ed in conformità alle norme previste dal vigente codice della strada, sino alla discarica autorizzata ubicata nel raggio di 5 Km dal cantiere MISURAZIONI: SOMMANO m3					0.00	3.22	0.00
5	101.03.1.0 02	Trasporto a rifiuto di terreno proveniente da scavi o di materiali di risulta, eseguito con autocarro di qualsiasi portata ed in conformità alle norme previste dal vigente codice della strada, per la maggior distanza oltre i 5 Km dal cantiere e sino alla discarica autorizzata MISURAZIONI: SOMMANO m3*km					0.00	2.67	0.00
6	101.03.1.0 03	Trasporto nell'ambito del cantiere, di materiale proveniente da scavi e demolizioni, non utilizzato per riempimenti o rinterrì eseguito con dumper o altro mezzo di trasporto sino al sito di carico per il successivo trasporto a rifiuto TOTALE euro							0.00
		AGGIUNGE NUOVA VOCE							

Computo metrico CENTRO

Nr. Ord.	TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
			Par.ug	Lung.	Larg.	H/peso		unitario	TOTALE
1	101.01.1.01	Scavo di sbancamento eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici, in terreni incoerenti (sabbia, ghiaia, pozzolana, lapillo, terreno vegetale e simili), asciutti, bagnati o melmosi MISURAZIONI: SOMMANO m3					0.00	4.04	0.00
2	101.01.1.02	Scavo di sbancamento eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici, in terreni coerenti e rocce lapidee tenere (argille, tufo, schiuma di lava e simili), asciutti, bagnati o melmosi, con resistenza del materiale fino a 120 kg/cm2 MISURAZIONI: SOMMANO m3					0.00	6.51	0.00
3	101.01.1.03	Scavo di sbancamento eseguito con l'impiego di martello demolitore applicato all'escavatore o macchina operatrice simile ma senza uso di mine, in rocce lapidee dure, calcaree o vulcaniche, con resistenza del materiale superiore a 120 kg/cm2 MISURAZIONI: SOMMANO m3					0.00	7.44	0.00
4	101.03.1.01	Trasporto a rifiuto di materiale di risulta di qualsiasi genere accumulato nell'ambito del cantiere, eseguito con autocarro di qualsiasi portata ed in conformità alle norme previste dal vigente codice della strada, sino alla discarica autorizzata ubicata nel raggio di 5 Km dal cantiere							
5	101.03.1.02	Trasporto a rifiuto di terreno proveniente da scavi o di materiali di risulta, eseguito con autocarro di qualsiasi portata ed in conformità alle norme previste dal vigente codice della strada, per la maggior distanza oltre i 5 Km dal cantiere e sino alla discarica autorizzata							
6	101.03.1.03	Trasporto nell'ambito del cantiere, di materiale proveniente da scavi e demolizioni, non utilizzato per riempimenti o rinterri eseguito con dumper o altro mezzo di trasporto sino al sito di carico per il successivo trasporto a rifiuto MISURAZIONI: SOMMANO m3*km					0.00	0.98	0.00
7		Voce riservata!!!							
8		Voce riservata!!! MISURAZIONI: SOMMANO TOTALE euro					0.00	0.00	0.00
		AGGIUNGE NUOVA VOCE							

Computo metrico SUD									
Nr. Ord.	TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
			Par.ug	Lung.	Larg.	H/peso		unitario	TOTALE
1	101.01.1.001	Scavo di sbancamento eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici, in terreni incoerenti (sabbia, ghiaia, pozzolana, lapillo, terreno vegetale e simili), asciutti, bagnati o melmosi MISURAZIONI: SOMMANO m3					0.00	3.97	0.00
2	101.01.1.002	Scavo di sbancamento eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici, in terreni coerenti e rocce lapidee tenere (argille, tufo, schiuma di lava e simili), asciutti, bagnati o melmosi, con resistenza del materiale fino a 120 kg/cm2 MISURAZIONI: SOMMANO m3					0.00	6.41	0.00
3	101.01.1.003	Scavo di sbancamento eseguito con l'impiego di martello demolitore applicato all'escavatore o macchina operatrice simile ma senza uso di mine, in rocce lapidee dure, calcaree o vulcaniche, con resistenza del materiale superiore a 120 kg/cm2 MISURAZIONI: SOMMANO m3					0.00	7.34	0.00
4	101.03.1.001	Trasporto a rifiuto di materiale di risulta di qualsiasi genere accumulato nell'ambito del cantiere, eseguito con autocarro di qualsiasi portata ed in conformità alle norme previste dal vigente codice della strada, sino alla discarica autorizzata ubicata nel raggio di 5 Km dal cantiere MISURAZIONI: SOMMANO m3					0.00	3.10	0.00
5	101.03.1.002	Trasporto a rifiuto di terreno proveniente da scavi o di materiali di risulta, eseguito con autocarro di qualsiasi portata ed in conformità alle norme previste dal vigente codice della strada, per la maggior distanza oltre i 5 Km dal cantiere e sino alla discarica autorizzata MISURAZIONI: SOMMANO m3*km					0.00	2.56	0.00
6	101.03.1.003	Trasporto nell'ambito del cantiere, di materiale proveniente da scavi e demolizioni, non utilizzato per riempimenti o rinterri eseguito con dumper o altro mezzo di trasporto sino al sito di carico per il successivo trasporto a rifiuto TOTALE euro							0.00
		AGGIUNGE NUOVA VOCE							

ABSTRACT

Il D.Lgs. 152/2006 prevede precise responsabilità per il danno arrecato all'ambiente ed impone interventi di riparazione da realizzare, ove possibile, in forma specifica.

Per questi motivi risulta necessario, ai fini della valutazione e quantificazione del danno ambientale, avere dei riferimenti strumentali per l'individuazione di tali forme di riparazione e dei loro costi.

Dalla ricerca svolta e attraverso l'esame dei documenti progettuali relativi ai Siti di Interesse Nazionale, a disposizione del servizio EME, è stato possibile dedurre indicazioni circa le tecnologie di bonifica dei suoli e della falda maggiormente utilizzate ed esaminarne i relativi costi di applicazione.

Il presente lavoro ha avuto come obiettivo quello di fornire, in via preliminare, uno strumento indicativo dei prezzi riferiti specificamente alle fasi di scavo, trasporto e smaltimento dei materiali.