

Febbraio 2002, Anno 2, n. 1

Sommario **RISANAMENTO**

La bonifica dei siti inquinati D.M. 25/10/99 n. 471 di Oliviero Bistoletti



Il 16 /12/99 è entrato in vigore il decreto per il recupero e la bonifica dei siti inquinati quale regolamento del Ministero dell'Ambiente in esecuzione delle disposizioni contenute nel primo comma dell'art. 17 del D.Lgs. 5/02/97 n. 22.

A partire da tale data, chiunque inquina, ovvero cagiona anche accidentalmente il superamento dei valori limite accettabili per le sostanze inquinanti stabiliti dal D.M., è tenuto a sottoporre il sito interessato ad interventi di messa in sicurezza, bonifica e ripristino secondo le modalità e le procedure indicate dal decreto medesimo (Art. 7 - 10).

Sono previste una serie di fasi fra loro concatenate, da eseguirsi previa autorizzazione e controllo degli Enti preposti: Comune, ASL, ARPA, Provincia, Regione, da espletarsi progressivamente sino alla bonifica del sito od alla sua messa in sicurezza permanente.

La notevole antropizzazione del territorio, specialmente nelle regioni e nelle zone storicamente più industrializzate richiede il recupero delle attività industriali ormai inglobate nel tessuto urbano.

Il decreto interessa gli inquinamenti sia di tipo accidentale sia, principalmente, quelli che per importanza, dimensione ed ubicazione, sono relativi ad aree di ex insediamenti industriali, particolarmente di tipo chimico, petrolchimico, farmaceutico, trattamento metalli, od attività di stoccaggio materie prime, aree di servizio carburanti etc, ed in modo particolare per quelle che debbano essere riconvertite con cambio di destinazione d'uso da industriale a residenziale o verde.

Per la loro larga diffusione le principali contaminazioni sono prevalentemente di tipo organico quali quelle generate da solventi ed idrocarburi.

Tenuto conto che le spese derivanti sono assistite da privilegio speciale immobiliare e generale mobiliare, chi disporrà del bene (sito inquinato) dovrà rispondere civilmente del danno e, in caso di inadempimento, rischia l'arresto da 6 mesi ad 1 anno.

Quanto esposto evidenzia l'importanza della verifica preliminare e tempestiva della eventuale sussistenza di problematiche a carattere ambientale.

La Edam Soluzioni Ambientali è sempre più spesso incaricata di eseguire valutazione e perizie relative alle passività ambientali preliminarmente alla compravendita di aziende produttive od aree industriali dismesse da riqualificare.

Il D.M. costituisce una linea spartiacque per quanto riguarda l'approccio a tutte quelle tematiche che, prima della sua entrata in vigore, erano sottovalutate o disattese; in modo particolare dovranno, d'ora in poi, essere attentamente valutate le situazioni di contaminazioni pregresse.

Si sta diffondendo una nuova cultura che pone la massima attenzione ad evitare che comportamenti non corretti nella conduzione di impianti tecnologici, fognature, serbatoi, depositi di materie prime, si trasformino in potenziali fonti di inquinamento così come lo sono stati negli anni passati.

Si stanno affermando, anche in relazione a specifiche disposizioni di legge, procedure di verifica (prove di tenuta serbatoi, videoispezioni e prove idrauliche di tenuta delle condotte fognarie) che consentono di monitorare ed eventualmente prevenire il manifestarsi di inquinamento riducendo il rischio ambientale.

La Edam Soluzioni Ambientali dispone di personale, know-how, tecnologie, impianti, attrezzature etc., per affrontare e risolvere separatamente o globalmente tutte le problematiche inerenti agli interventi di risanamento ambientale.

APPLICAZIONE DEL DECRETO (art.3 comma 1)

Eventi accidentali o pregressi che determinano il superamento dei valori limite accettabili (allegato 1) nel suolo, sottosuolo, falda, relativi alle sostanze inquinanti, comportano l'applicazione del decreto. Il superamento dei limiti può essere confermato sia da un'indagine ambientale, sia che esista un pericolo concreto ed attuale procurato dall'evento di contaminazione.

CASI TIPICI DI APPLICAZIONE

- **Riconversioni aree industriali**
- **Ristrutturazioni edilizie**



- **Inquinamento accidentale**
- **Inquinamento pregresso**
- **Inquinamento provocato da sinistri quali incidenti stradali, incendi ed inondazioni**
- **Inquinamento prodotto da serbatoi e reti fognarie**

NOTIFICHE ENTI COMPETENTI

Dal rilevamento dell'inquinamento:

- Entro 48 ore, obbligo di comunicazione dell'evento (art.7 comma1)
- Entro 48 ore dalla comunicazione e 96 dall'evento, relazione degli interventi di emergenza adottati ed in fase di esecuzione (art. 7 comma 2)
- Entro 30 giorni presentazione del Piano della Caratterizzazione (art. 10 comma 2)
- Entro 12 mesi presentazione progetto definitivo (art.10 comma 3)

ESECUZIONE INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA (art.7)

Immediatamente al rilevamento dell'inquinamento, debbono essere attuate, se necessarie, le procedure e gli interventi, che sono opportuni ad eliminare la fonte di contaminazione, impedire il suo diffondersi, evitando che l'evento sia fonte di pericolo per l'uomo.

INDAGINE PRELIMINARE

Le indagini preliminari possono essere condotte

preventivamente per accertare la presenza di inquinamento sia nel terreno che nella falda acquifera ed, in caso di esito positivo, possono essere inserite nel Piano della Caratterizzazione.

Costituiscono un fattore di notevole importanza per la determinazione dello stato di inquinamento del sito e sono costituite, fondamentalmente, da indagini geognostiche e geofisiche, accompagnate anche da indagini Soil Gas Survey (analisi dei gas interstiziali) in campo, per la ricerca di Composti Organici Volatili (VOC).

Principalmente l'indagine preliminare è attuata mediante la realizzazione di sondaggi per campionamento di terreno e dalla esecuzione di pozzi piezometrici di controllo e campionamento della falda.

In questa fase il campionamento di terreno, quando tecnicamente possibile, deve essere effettuato con sistemi e tecnologie idonee a **prelevare campioni indisturbati** (allegato 2), cioè che non subiscano variazioni di concentrazione degli inquinanti dovute principalmente al surriscaldamento del campione od al suo dilavamento durante le fasi di sondaggio.

A tal fine la Edam-Soluzioni Ambientali dispone di sonde di campionamento a percussione che consentono il prelievo dei campioni indisturbati dei terreni da analizzare.

Gli interventi di sondaggio sono eseguiti con :

- sonde manuali, facilmente trasportabili, con funzionamento a percussione per eseguire microcarotaggi (35/50 mm.), adatte ad essere impiegate negli interventi preliminari a bassa profondità 5/7 m.
- sonde cingolate di varie dimensioni dotate di teste a rotopercussione per eseguire sondaggi a rotazione, percussione, misti.

PIANO DELLA CARATTERIZZAZIONE (art. 10 comma 2 - allegato 4)

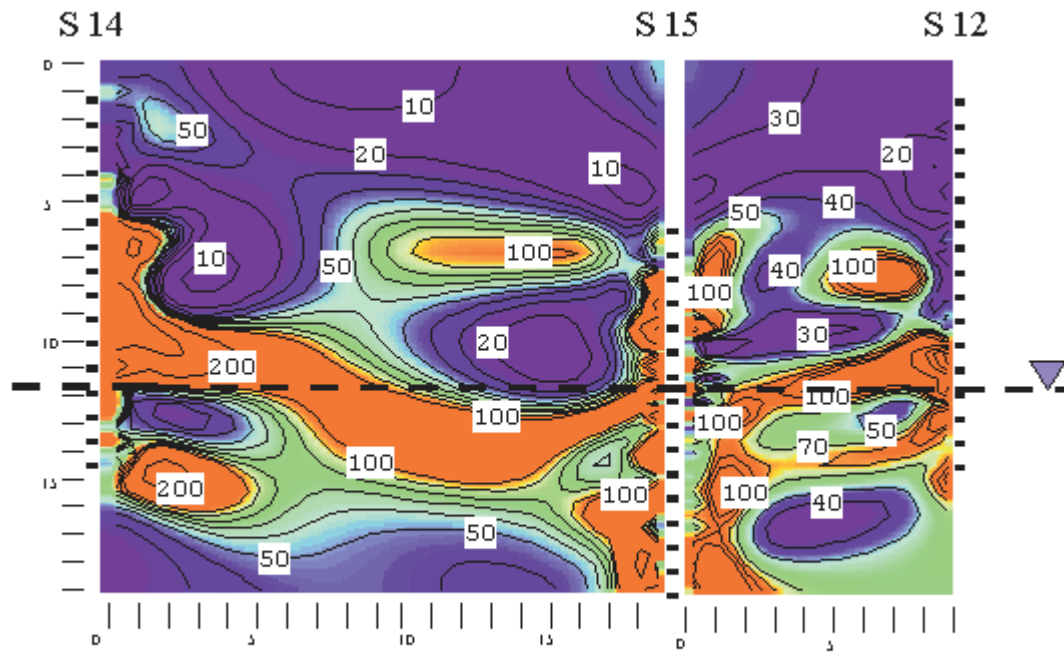


Figura 4 : Resistività cross-pozzo (in $\Omega \cdot m$)

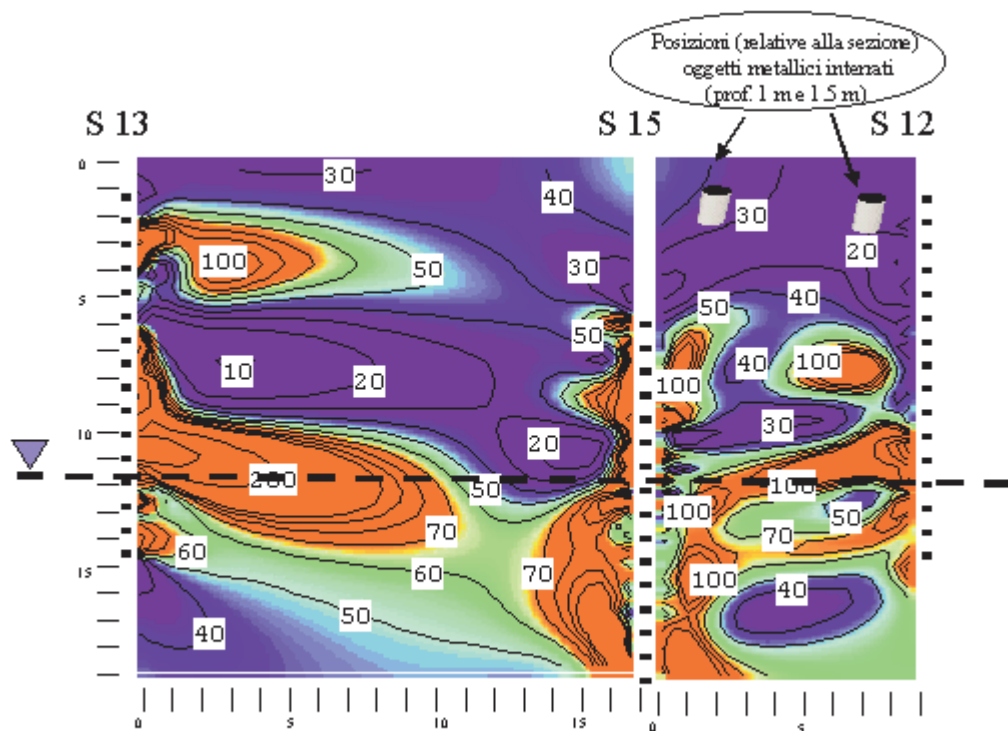


Figura 3 : Resistività cross-pozzo (in $\Omega \cdot m$)

Consiste principalmente nella raccolta di tutte quelle informazioni disponibili, anche di carattere storico per identificare il tipo e l'estensione dell'inquinamento e si articola nelle seguenti sezioni:

- Raccolta e sistemazione dei dati esistenti
- Caratterizzazione del sito e formulazione del Modello Concettuale di diffusione dell'inquinamento
- Piano di investigazione iniziale

PROGETTO PRELIMINARE E DEFINITIVO (art.10 comma 3 - allegato 4)

Il progetto preliminare, se è necessaria la sua realizzazione in quanto può anche coincidere con quello definitivo, analizza i dati raccolti dal Piano della caratterizzazione ed individua la tecnologia applicabile. In questa fase lo Staff tecnico della Edam ha il compito di analizzare, mantenendo uno stretto contatto con il

committente, le diverse tecnologie di bonifica applicabili e definisce quella che risponde meglio alle sue esigenze confrontando fra loro i costi, i tempi di realizzazione, i risultati che si desiderano ottenere, anche in relazione alla futura destinazione d'uso dell' area in esame.

CONFERENZA DEI SERVIZI (art. 10 comma 4 - allegato 4)

Il Comune, sentita la Conferenza di servizi, approva il piano di caratterizzazione e ne autorizza l'esecuzione, eventualmente richiedendo integrazioni ed imponendo prescrizioni.

Nel caso in cui l'inquinamento riguardi un'area compresa nel territorio di più comuni, spetta alla Regione l'approvazione di tale piano.

GARANZIE FINANZIARIE E CERTIFICAZIONE DI AVVENUTA BONIFICA (art.10 comma 2 - art 12 comma 3 -allegato 5)

Con il provvedimento di approvazione del progetto definitivo è individuato anche l'importo della fideiussione che dovrà essere rilasciata alla Regione e che non potrà essere inferiore al 20% dell'importo dell'intervento di bonifica (art.10 comma 2).

Lo svincolo della fideiussione potrà avvenire solo dopo il rilascio a cura della Provincia, previa verifica della conformità degli interventi eseguiti in conformità ai criteri previsti (allegato 5), della certificazione (art. 12 comma 2).

INTERVENTI DI BONIFICA E RIPRISTINO AMBIENTALE SEMPLIFICATI - NON RICHIEDONO IL RILASCIO DI AUTORIZZAZIONE - (art. 13)

La regione può individuare alcune tipologie di interventi di bonifica e ripristino ambientale che possono realizzati senza preventiva autorizzazione di cui all'art 10.

Affinché ciò si possa realizzare devono sussistere determinate condizioni:

- a) il volume del terreno contaminato non deve essere superiore ai 100 mc;
- b) il progetto non deve riguardare interventi che richiedano misure di sicurezza od interventi di messa in sicurezza permanente (art. 5,6)
- c) il progetto non deve rientrare tra quelli soggetti alla procedura di valutazione di impatto ambientale così definiti dalla normativa vigente

Il progetto esecutivo relativo agli interventi senza autorizzazione deve essere presentato, 60 giorni prima dell'inizio dei lavori, al Comune che può richiedere integrazioni, stabilire prescrizioni e modalità di esecuzione dei lavori o impedirne l'esecuzione se non vengono rispettati i criteri stabiliti dalla Regione.

PRINCIPALI TECNOLOGIE DI BONIFICA APPLICABILI

L'obiettivo dell'intervento di bonifica è l'eliminazione, quando ciò è possibile, o la riduzione del valore dei contaminanti al di sotto dei valori di concentrazione limite (allegato1)

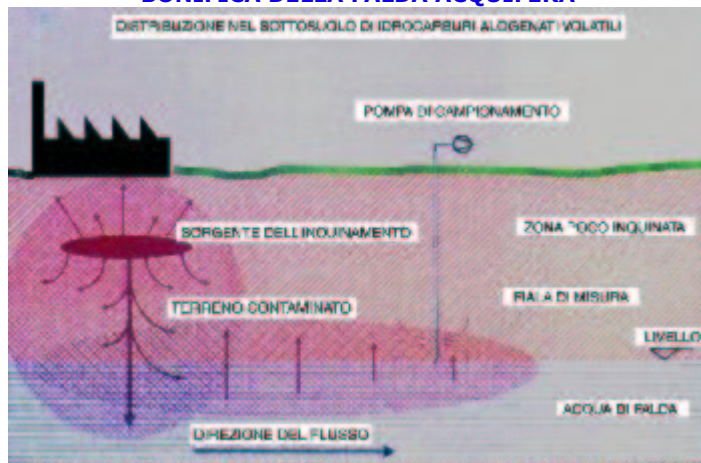
Esistono oggi collaudate tecniche di bonifica, utilizzate a livello internazionale, per i più diffusi casi di inquinamento. In casi specifici è necessario, preventivamente, realizzare impianti pilota che permettono di valutare l'efficienza pratica della tecnologia di decontaminazione proposta.

In particolari casi è possibile prevedere che l'intervento di bonifica consista, una volta predisposta una accurata valutazione del rischio ambientale, in una attività di monitoraggio e controllo dei contaminanti per accertarsi che non esistano pericoli della loro diffusione dal luogo contaminato all'ambiente circostante e all'uomo.

L'orientamento del Legislatore, che prevede di ridurre il numero delle discariche e dei materiali conferibili, ha sviluppato ed incentivato l'applicazione di quelle tecnologie che permettono il risanamento del sito con trattamento in loco senza asportazione di terreno.

Si è passati dalla fase in cui la bonifica era considerata, salvo casi di rilevanza nazionale, un evento da risolvere semplicemente trasferendo il terreno contaminato da un luogo inquinato ad un altro (discarica), alla fase in cui le indagini preliminari, la progettazione di interventi di risanamento in situ e la valutazione del rischio ambientale, costituiranno sempre di più la soluzione ai risanamenti ambientali.

BONIFICA DELLA FALDA ACQUIFERA



Fondamentalmente le tecniche applicate si basano su principio di estrarre acqua dalla falda e di trattarla in impianti di depurazione situati in loco o presso terzi.

L'intervento può essere realizzato mediante la predisposizione di uno o più pozzi di estrazione con eventualmente l'installazione a valle, in senso idrogeologico, del sito contaminato di uno sbarramento idraulico che impedisca il diffondersi dei contaminanti.

BONIFICA TERRENO - INTERVENTI EX SITU

Il terreno è rimosso, sono richiesti notevoli interventi di sbancamento, il principale vantaggio offerto da questa metodica è quello di consentire di liberare, in tempi relativamente brevi, l'area interessata al fenomeno di inquinamento.

In relazione al luogo di destinazione gli interventi principali si suddividono:

Off site conferimento ad impianti autorizzati per trattamento, stoccaggio, messa in discarica definitiva, etc,

On site trattamento di decontaminazione in loco quali:

- Thermal Desorption , desorbimento termico dei composti volatili mediante forni rotativi
- Bio Pila, trattamento biologico di cumuli controllati, ai quali si sono aggiunte sostanze nutrienti che facilitano la crescita della flora microbiologica. Il cumulo è aerato da un sistema di bioventilazione,
- Land Farming accumulo con movimentazione periodica del terreno al fine di aerarlo
- Lavaggio. Il terreno subisce un trattamento di lavaggio che ha il compito di asportare dalla sua parte più grossolana i contaminati, riducendone così il volume iniziale da trattare.

BONIFICA TERRENO - INTERVENTI IN SITU

Il terreno è trattato direttamente in loco, non sono necessari interventi di sbancamento, gli interventi di questo tipo sono molto lunghi, durano anche anni, sono particolarmente indicati per la rimozione di sostanze organiche volatili.

Per tutto il tempo della bonifica è necessario provvedere alla conduzione e manutenzione degli impianti di decontaminazione installati, raccogliere e smaltire i materiali estratti, prevedere una campagna di indagini ambientali di controllo.

I contaminanti volatili estratti sono abbattuti principalmente in impianti a carboni attivi, o tramite combustori catalitici.

- **Soil Venting**, iniezione di aria nel sottosuolo mediante pozzi fenestrati, estrazione dei vapori saturi.
- **Soil Vapor Extraciton (SVE)**, estrazione delle sostanze volatili mediante la realizzazione di una zona di depressione nel sottosuolo.
- **Soil Washing**, lavaggio del terreno, con recupero dei prodotti impiegati, sono utilizzate specifiche soluzioni idonee ad asportare o modificare i contaminati.
- **Bio Venting**, metodo indicato per la decontaminazione da idrocarburi pesanti. Si sfrutta l'effetto della biodegradazione provocato da batteri già presenti nel terreno, la cui attività viene stimolata dalla insuflazione di aria. Il trattamento può essere integrato con ceppi batterici selezionati.
- **Air Sparging**, tecnica mista, consente mediante l'insuflazione di aria nella zona satura lo stripping delle frazioni volatili presenti nel terreno e nella falda acquifera che vengono aspirate in pozzi dedicati.
- **Bio Remediation**, intervento di bonifica naturale mediante biodegradazione operato dalla flora microbiologica.