

**Piattella Francesca**

Dott.ssa in Ingegneria dell'Ambiente e del Territorio

# LA BONIFICA DEI SITI CONTAMINATI E IL D. LGS. 4/2008

## 1. Introduzione

Il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 (cd. "Testo Unico Ambientale"), affronta specificatamente l'aspetto della bonifica dei siti contaminati nel Titolo V della sua Parte Quarta.

Con il D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 (cd. "secondo Correttivo"), pubblicato sul SO alla GU n. 24/L del 29 gennaio 2008, sono state apportate modifiche al testo primitivo del citato D.Lgs. 152/06 anche per quanto concerne la bonifica dei siti contaminati. A tale proposito è da osservare che le novità apportate riguardano fundamentalmente l'analisi del rischio di cui all'Allegato 1<sup>1</sup>, mentre, a parte l'introduzione di un nuovo articolo, il 252-bis, che, di fatto, velocizza le procedure di bonifica dei suoli e delle acque dei siti di preminente interesse pubblico per la riconversione industriale, la restante parte del testo originario del D.Lgs. 152/06 è rimasta invariata. Nello specifico, le novità introdotte concernono le modalità di conduzione dell'analisi di rischio, essenzialmente riguardo all'accettabilità del rischio cancerogeno, la scelta del punto di conformità per le acque sotterranee e l'analisi di rischio per le stesse acque sotterranee.

In definitiva il suddetto Titolo V è costituito da 16 articoli (dall'Art. 239 all'Art. 253) e da 5 allegati:

Art. 239: Principi e campo di applicazione;

Art. 240: Definizioni;

Art. 241: Regolamento aree agricole;

Art. 242: Procedure operative e amministrative;

Art. 243: Acque di falda;

Art. 244: Ordinanze;

Art. 245: Obblighi di intervento e di notifica da parte dei soggetti non responsabili della potenziale contaminazione;

Art. 246: Accordi di programma;

Art. 247: Siti soggetti a sequestro;

Art. 248: Controlli;

Art. 249: Aree contaminate di ridotte dimensioni;

Art. 250: Bonifica da parte dell'amministrazione;

Art. 251: Censimento ed anagrafe dei siti da bonificare;

Art. 252: Siti di interesse nazionale;

Art. 252-*bis*: Siti di preminente interesse pubblico per la riconversione industriale;

Art. 253: Oneri reali e privilegi speciali;

Allegato I: Criteri generali per l'analisi di rischio sanitario ambientale sito-specifica;

Allegato II: Criteri generali per la caratterizzazione dei siti contaminati;

Allegato III: 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 IV: Criteri generali per l'applicazione di procedure semplificate;

Allegato V: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti.

## **2. La bonifica dei siti contaminati**

Alla luce delle modifiche apportate dal D. Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4, i principali contenuti della disciplina sulla bonifica dei siti contaminati oggi vigente sono i seguenti.

## **2.1 Principi e campo di applicazione**

### **Articolo 239**

Rispetto alle procedure di bonifica disciplinate dal Titolo V, Parte quarta del Codice, la norma introduttiva è l'Art. 239, a cui è rimessa la delimitazione dell'ambito di applicazione, nonché l'individuazione dei principi applicativi.

Il primo comma dell'articolo chiarisce che le disposizioni del titolo V si applicano agli interventi di bonifica e di ripristino ambientale e alle relative procedure da seguire, e indica espressamente gli obiettivi degli interventi e delle procedure che sono "l'eliminazione delle sorgenti dell'inquinamento e la riduzione delle concentrazioni delle sostanze inquinanti"; tali obiettivi sono stati stabiliti quindi sulla base dell'art. 2, che rende la tutela dell'ambiente strumentale a quella dell'uomo e bilanciata con le esigenze di competitività delle imprese e di sviluppo sostenibile. Infatti, le procedure di intervento analizzate in seguito, si basano sull'analisi di rischio indirizzata a verificare se una situazione di contaminazione può essere pericolosa per la salute umana oppure se risulta tollerabile e quindi non necessita di alcun intervento. Il raggiungimento degli obiettivi deve essere perseguito nel rispetto soprattutto del principio "chi inquina paga", che evidenzia la necessità di individuare il soggetto responsabile dell'inquinamento e di addebitare a questo gli oneri della bonifica e del ripristino. Nel Decreto sono stati osservati anche altri principi comunitari come quello dello sviluppo sostenibile e quello della libera concorrenza, cercando di assicurare elevati livelli di tutela dell'uomo e dell'ambiente ma salvaguardando le regole di competitività delle imprese, evitando fenomeni di distorsione della concorrenza. In questo modo si cerca di far coesistere le esigenze ambientali con i meccanismi dell'economia, differenziando anche gli interventi di bonifica fra siti con attività produttive e siti ormai dismessi.

Il secondo comma prevede che le procedure di bonifica di cui al Titolo V non si applicano:

- all'abbandono di rifiuti (che sono normati dal titolo I della Parte quarta del Codice), salvo il caso in cui, durante le operazioni di gestione e smaltimento di rifiuti, si accerti il superamento dei valori di attenzione nell'area d'intervento;

- agli interventi di bonifica disciplinati da leggi speciali.

Il terzo comma avverte che i casi di "inquinamento diffuso" siano disciplinati da appositi piani regionali. Per inquinamento diffuso si deve ritenere la contaminazione o le alterazioni chimiche, fisiche o biologiche delle matrici ambientali determinate da fonti diffuse e non imputabili ad una singola origine. In questo caso, vista la complessità dell'inquinamento, il legislatore ha previsto che gli interventi di bonifica e di ripristino non seguano la normale procedura stabilita dal titolo V, ma siano disciplinati in modo specifico dalle regioni attraverso l'adozione di appositi piani di intervento.

## 2.2 Definizioni

### Articolo 240

L'articolo definisce il significato dei termini tecnici impiegati nell'ambito del titolo V della Parte quarta del D.Lgs. 152/06.

a) **Sito**: l'area o porzione di territorio, geograficamente definita e determinata, intesa nelle diverse matrici ambientali (suolo, sottosuolo ed acque sotterranee) e comprensiva delle eventuali strutture edilizie e impiantistiche presenti.

b) **Concentrazioni soglia di contaminazione (CSC)**: i livelli di contaminazione delle matrici ambientali che costituiscono valori al di sopra dei quali è necessaria la caratterizzazione del sito e l'analisi di rischio sito specifica, come individuati nell'Allegato 5 alla Parte quarta del D.Lgs. 152/06. Nel caso in cui il sito potenzialmente contaminato sia ubicato in un'area interessata da fenomeni antropici o naturali che abbiano determinato il superamento di una o più concentrazioni soglia di contaminazione, queste ultime si assumono pari al

valore di fondo esistente per tutti i parametri superati. L'introduzione delle CSC stabilisce il limite, in una situazione di presenza di sostanze comprese nell'All. 5, tra la non azione e l'effettuazione della caratterizzazione del sito e di un'analisi di rischio sito specifica. Questo approccio non implica necessariamente un intervento di bonifica, ma richiede invece la caratterizzazione ambientale del sito e la determinazione delle concentrazioni soglia di rischio (CSR).

c) **Concentrazioni soglia di rischio (CSR):** i livelli di contaminazione delle matrici ambientali, da determinare caso per caso con l'applicazione della procedura di analisi di rischio sito specifica, secondo i principi illustrati nell'Allegato 1 alla Parte quarta del D.Lgs. 152/06, come modificato dal D.Lgs. 4/2008, e sulla base dei risultati del piano di caratterizzazione, il cui superamento richiede la messa in sicurezza e la bonifica. I livelli di concentrazione così definiti costituiscono i livelli di accettabilità per il sito; Gli interventi di messa in sicurezza e di bonifica sono dovuti al superamento di valori di concentrazione calcolati mediante l'analisi di rischio: le CSR appunto, che costituiscono anche gli obiettivi del progetto di bonifica. Le linee guida per l'esecuzione dell'analisi di rischio sono indicate nel precitato All. 1 al D.Lgs. 152/06, la quale analisi assume un ruolo centrale nella bonifica dei siti contaminati.

d) **Sito potenzialmente contaminato:** un sito nel quale uno o più valori di concentrazione delle sostanze inquinanti rilevati nelle matrici ambientali risultino superiori ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC), in attesa di espletare le operazioni di caratterizzazione e di analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica, che ne permettano di determinare lo stato o meno di contaminazione sulla base delle concentrazioni soglia di rischio (CSR). A tale proposito corre l'obbligo di rilevare che il precedente D.M. 471/99 riportava la seguente diversa definizione di "Sito potenzialmente inquinato: sito nel quale, a causa di specifiche attività antropiche pregresse o in atto, sussiste la possibilità che nel suolo o nel

sottosuolo o nelle acque superficiali o nelle acque sotterranee siano presenti sostanze contaminanti in concentrazioni tali da determinare un pericolo per la salute pubblica o per l'ambiente naturale o costruito". Ora, la nuova definizione contiene un'opportuna precisazione: è una condizione, uno stato temporaneo di un sito ove siano state rilevate concentrazioni superiori alle CSC per almeno uno dei parametri dell'All. 5 al 152/06, in attesa del completamento delle attività di caratterizzazione ambientale del sito stesso e di analisi di rischio sito specifica, da cui deriveranno le CSR. Rispetto alla definizione precedente, quindi, il legislatore introduce la quantificazione numerica, determinata attraverso analisi matematiche mentre prima era solo menzionata una possibilità della presenza di concentrazioni tali da determinare un rischio.

e) **Sito contaminato**: un sito nel quale i valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR), determinati con l'applicazione della procedura di analisi di rischio di cui all'Allegato 1 alla Parte quarta del D.Lgs. 152/06, sulla base dei risultati del piano di caratterizzazione, risultano superati;

f) **Sito non contaminato**: un sito nel quale la contaminazione rilevata nelle matrici ambientali risulti inferiore ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) oppure, se superiore, risulti comunque inferiore ai valori di concentrazione soglia di rischio (CSR) determinate a seguito dell'analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica;

Quindi le possibilità per un sito di non essere contaminato sono due: il caso in cui non vi siano superamenti delle CSC o quello in cui vi siano superamenti delle CSC ma non delle CSR ricavate da attività di caratterizzazione e di analisi di rischio.

g) **Sito con attività in esercizio**: un sito nel quale risultano in esercizio attività produttive sia industriali che commerciali nonché le aree pertinenziali e quelle adibite ad attività accessorie economiche, ivi comprese le attività di mantenimento e tutela del patrimonio ai fini della successiva ripresa delle attività. Questa definizione estende la determinazione geografica di un sito in

esercizio industriale o commerciale attivo anche alle aree pertinenziali ed accessorie, di qualunque natura esse siano, come ad esempio le aree a verde dei centri commerciali e le zone di rispetto esterne ai parametri di certi complessi industriali.

h) **Sito dismesso**: un sito in cui sono cessate le attività produttive.

i) **Misure di prevenzione**: le iniziative per contrastare un evento, un atto o un'omissione che ha creato una minaccia imminente per la salute o per l'ambiente, intesa come rischio sufficientemente probabile che si verifichi un danno sotto il profilo sanitario o ambientale in un futuro prossimo, al fine di impedire o minimizzare il realizzarsi di tale minaccia.

l) **Misure di riparazione**: qualsiasi azione o combinazione di azioni, tra cui misure di attenuazione o provvisorie dirette a riparare, risanare o sostituire risorse naturali e/o servizi naturali danneggiati, oppure a fornire un'alternativa equivalente a tali risorse o servizi.

m) **Messa in sicurezza d'emergenza**: ogni intervento immediato o a breve termine, da mettere in opera nelle condizioni di emergenza di cui alla lettera t) in caso di eventi di contaminazione repentini di qualsiasi natura, atto a contenere la diffusione delle sorgenti primarie di contaminazione, impedirne il contatto con altre matrici presenti nel sito e a rimuoverle, in attesa di eventuali ulteriori interventi di bonifica o di messa in sicurezza operativa o permanente;

Le tipologie di intervento per la messa in sicurezza di emergenza, riportate nell'All. 3 al Titolo V "Criteri generali di selezione delle tecniche di messa in sicurezza", scelte sulla base del principio di cautela sono: la rimozione dei rifiuti, la raccolta di spanti superficiali, il pompaggio di fasi separate, l'installazione di segnaletica di interdizione, la realizzazione di trincee drenanti e di arginature, la realizzazione di coperture o impermeabilizzazioni temporanee e la rimozione o svuotamento di contenitori.

n) **Messa in sicurezza operativa:** l'insieme degli interventi eseguiti in un sito con attività in esercizio atti a garantire un adeguato livello di sicurezza per le persone e per l'ambiente, in attesa di ulteriori interventi di messa in sicurezza permanente o bonifica da realizzarsi alla cessazione dell'attività. Essi comprendono altresì gli interventi di contenimento della contaminazione da mettere in atto in via transitoria fino all'esecuzione della bonifica o della messa in sicurezza permanente, al fine di evitare la diffusione della contaminazione all'interno della stessa matrice o tra matrici differenti. In tali casi devono essere predisposti idonei piani di monitoraggio e controllo che consentano di verificare l'efficacia delle soluzioni adottate;

Le tipologie di intervento per la messa in sicurezza operativa, riportate nell'All. 3 al Titolo V "Criteri generali di selezione delle tecniche di messa in sicurezza", scelte dopo la caratterizzazione del sito e l'esecuzione e la condivisione dell'analisi di rischio, sono:

- misure mitigative (atte ad isolare, immobilizzare, rimuovere gli inquinanti), come i sistemi di emungimento e di recupero di fasi separate, trincee drenanti, ventilazione degli orizzonti insaturo e saturo con recupero vapori e sistemi gestionali di pronto intervento;

- misure di contenimento (atte ad impedire la migrazione degli inquinanti), come sbarramenti passivi (barriere o diaframmi verticali in acciaio o altri materiali, sistemi di impermeabilizzazione sotterranei), sbarramenti attivi (barriere idrauliche costituite da pozzi di emungimento, barriere idrauliche costituite da trincee drenanti, sistemi idraulici di stabilizzazione degli acquiferi) e sbarramenti reattivi (barriere reattive permeabili).

o) **Messa in sicurezza permanente:** l'insieme degli interventi atti ad isolare in modo definitivo le fonti inquinanti rispetto alle matrici ambientali circostanti e a garantire un elevato e definitivo livello di sicurezza per le persone e per l'ambiente. In tali casi devono essere previsti piani di monitoraggio e controllo e limitazioni d'uso rispetto alle previsioni degli strumenti urbanistici;

Le tipologie per la messa in sicurezza permanente nel D.Lgs. n. 152/06 non sono indicate neanche a titolo esemplificativo: ragionevolmente però queste possono consistere in interventi basati sulla rimozione delle sorgenti di contaminazione, sulla realizzazione di coperture ed impermeabilizzazione permanenti e sull'installazione di sbarramenti passivi.

p) **Bonifica**: l'insieme degli interventi atti ad eliminare le fonti di inquinamento e le sostanze inquinanti o a ridurre le concentrazioni delle stesse presenti nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee ad un livello uguale o inferiore ai valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR); L'attività di bonifica deve essere eseguita da soggetti iscritti all'Albo Nazionale Gestori Ambientali (v. art. 212 TU).

q) **Ripristino e ripristino ambientale**: gli interventi di riqualificazione ambientale e paesaggistica, anche costituenti complemento degli interventi di bonifica o messa in sicurezza permanente, che consentono di recuperare il sito alla effettiva e definitiva fruibilità per la destinazione d'uso conforme agli strumenti urbanistici;

r) **Inquinamento diffuso**: la contaminazione o le alterazioni chimiche, fisiche o biologiche delle matrici ambientali determinate da fonti diffuse e non imputabili ad una singola origine;

s) **Analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica**: analisi sito specifica degli effetti sulla salute umana derivanti dall'esposizione prolungata all'azione delle sostanze presenti nelle matrici ambientali contaminate, condotta con i criteri indicati nell'Allegato 1 alla Parte quarta del D.Lgs. 152/06.

L'analisi di rischio assume un ruolo centrale nella disciplina che regola la bonifica dei siti contaminati. L'analisi si riferisce alla salute umana e quindi non comprende al suo interno l'ambiente: questo però è in contrasto con la normativa comunitaria che invece considera l'uomo e l'ambiente come un

insieme unico. I criteri per l'applicazione della procedura di analisi di rischio, ai sensi dell'art. 242 comma 4 del D.Lgs. 152/06, dovevano essere stabiliti con Decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare di concerto con i Ministri dello sviluppo economico e della salute, entro il 30 Giugno 2008. Poiché ciò non è avvenuto, nell'attesa dell'emanazione di tale decreto, per l'applicazione di tale procedura si utilizzano come sopra specificato i criteri riportati nell'All. 1 alla Parte quarta del D.Lgs. 152/06 come modificato dal D.Lgs. 4/08.

t) **Condizioni di emergenza:** gli eventi al verificarsi dei quali è necessaria l'esecuzione di interventi di emergenza, quali ad esempio:

- 1) concentrazioni attuali o potenziali dei vapori in spazi confinati prossime ai livelli di esplosività o idonee a causare effetti nocivi acuti alla salute;
- 2) presenza di quantità significative di prodotto in fase separata sul suolo o in corsi di acqua superficiali o nella falda;
- 3) contaminazione di pozzi ad utilizzo idropotabile o per scopi agricoli;
- 4) pericolo di incendi ed esplosioni.

Questo comma contiene degli esempi di situazioni oggettivamente emergenziali, a cui devono corrispondere gli interventi di messa in sicurezza di emergenza presente alla lettera m).

### **2.3 Procedure operative ed amministrative**

Ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs. 152/2006, (in seguito, "T.U. Ambientale"), la procedura per la bonifica ed il ripristino ambientale dei siti inquinati prende avvio qualora avvenga un evento potenzialmente in grado di contaminare un sito (cioè un'area geograficamente definita e determinata comprensiva delle strutture edilizie e impiantistiche eventualmente presenti), oppure quando vi siano individuate "contaminazioni storiche".

In tali casi, il responsabile dell'inquinamento (ossia il soggetto che ha posto in essere il fatto materiale pericoloso per la salute pubblica o per l'ambiente naturale o costruito) entro le 24 ore successive deve mettere in

opera le necessarie misure di prevenzione (ovvero le iniziative necessarie per contrastare nell'immediatezza un evento suscettibile di creare in un futuro prossimo una minaccia per la salute o per l'ambiente e finalizzate ad impedirne la realizzazione o, quantomeno, minimizzarne gli effetti lesivi) e deve far precedere gli interventi precitati da apposita comunicazione al comune, alla provincia, alla regione ed al prefetto competenti per territorio. La comunicazione predetta deve avere ad oggetto tutti gli aspetti pertinenti alla situazione di rischio, senza tralasciare alcun particolare che possa aiutare gli organi pubblici ad individuare meglio le caratteristiche dell'intervento da effettuare nella zona interessata. In particolare, l'autore del potenziale inquinamento deve indicare le proprie generalità, le caratteristiche del sito implicato, le matrici ambientali presumibilmente coinvolte e la descrizione delle misure da adottare per far fronte all'evento lesivo. Tale comunicazione abilita il predetto alla realizzazione dei suddetti interventi.

Attuate le necessarie misure di prevenzione (che sono legate alla specificità del pericolo di inquinamento da fronteggiare nel caso concreto e che, quindi, devono essere quelle più opportune per affrontare nella maniera più adeguata la situazione di emergenza/pericolo), il responsabile dell'inquinamento deve svolgere una indagine preliminare sui parametri oggetto dell'inquinamento delle matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee). Se, in seguito all'indagine, emerge che il livello dei valori soglia di contaminazione (CSC) non è stato superato, il responsabile deve provvedere al ripristino della zona, dandone notizia al comune ed alla provincia mediante autocertificazione entro 48 ore dalla comunicazione di cui sopra. L'autocertificazione conclude il procedimento di notifica, ferme restando le attività di verifica e di controllo che dovranno essere effettuate dalla pubblica autorità competente nei 15 giorni successivi.

Nel caso in cui il livello delle CSC sia stato invece superato, anche per un solo parametro, lo stesso sito viene definito "potenzialmente contaminato" e deve essere sottoposto ad un'indagine costituita dalla caratterizzazione del sito e dall'analisi di rischio (sanitario e ambientale) sito specifica. Alla conclusione di tale indagine, se la concentrazione dei contaminanti è superiore alla

concentrazione soglia di rischio (CSR), il sito risulta "contaminato" (presenta cioè livelli di contaminazione o alterazioni chimico-fisiche o biologiche delle sue matrici ambientali tali da determinare un pericolo per la salute pubblica e per l'ambiente) e sono necessarie la messa in sicurezza e la bonifica. In questo caso, il responsabile dell'inquinamento deve darne immediata notizia al comune e alla provincia con la descrizione delle misure di prevenzione e di messa in sicurezza di emergenza adottate.

Nei successivi 30 giorni, deve presentare alle predette amministrazioni e alla regione il piano di caratterizzazione dell'area<sup>2</sup> con i requisiti di cui all'All. 2 alla Parte quarta del D.Lgs. 152/06.

Entro i 30 giorni successivi, la regione<sup>3</sup>, convocata apposita conferenza dei servizi, provvede ad autorizzare tale piano di caratterizzazione, proponendo tutte le prescrizioni integrative del caso. Sulla base delle risultanze della caratterizzazione, al sito inquinato viene applicata la procedura di analisi del rischio sito specifica<sup>4</sup>, al fine di determinare le concentrazioni soglia di rischio (CSR), secondo i criteri di cui all'allegato 1 alla parte IV del TU 152/06, come già esposto in precedenza.

Entro sei mesi dall'applicazione del piano di caratterizzazione, il soggetto responsabile presenta alla regione i risultati dell'analisi di rischio.

La conferenza di servizi convocata dalla regione, a seguito dell'istruttoria svolta in contraddittorio con il soggetto responsabile, cui è dato un preavviso di almeno venti giorni, approva il documento di analisi di rischio entro i sessanta giorni dalla ricezione dello stesso.

Se gli esiti della procedura dell'analisi di rischio sono negativi, in quanto dimostrano che la concentrazione dei contaminanti presenti nel sito è inferiore alle concentrazioni soglia di rischio (CSR), la conferenza dei servizi, con l'approvazione del documento dell'analisi del rischio, dichiara concluso positivamente il procedimento e può prescrivere lo svolgimento di un programma di monitoraggio sul sito circa la stabilizzazione della situazione riscontrata in relazione agli esiti dell'analisi di rischio e all'attuale destinazione d'uso del sito. Nel caso in cui le attività di monitoraggio rilevino il superamento

di una o più delle concentrazioni soglia di rischio (CSR), il soggetto responsabile dovrà avviare la procedura di bonifica (art. 242/6°c.).

Se, invece, gli esiti della procedura dell'analisi di rischio sono positivi e dimostrano che la concentrazione di contaminanti presenti nel sito è superiore ai valori di CSR, il soggetto responsabile deve sottoporre alla regione, nei successivi 6 mesi dall'approvazione del documento di analisi di rischio, il progetto operativo degli interventi di bonifica o di messa in sicurezza, operativa o permanente, e, ove necessario, le ulteriori misure di riparazione e di ripristino ambientale per minimizzare e ricondurre ad un livello di accettabilità il rischio derivante dallo stato di contaminazione presente nel sito. La regione, acquisito il parere del comune e della provincia interessati mediante apposita conferenza dei servizi e sentito il soggetto interessato, approva il progetto con tutte le necessarie prescrizioni integrative.

L'autorizzazione concessa dalla regione sostituisce a tutti gli effetti le autorizzazioni, le concessioni e gli altri atti amministrativi eventualmente previsti dalla legislazione vigente compresi, in particolare, quelli relativi alla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), ove necessaria, alla gestione delle terre e delle rocce da scavo all'interno dell'area oggetto dell'intervento e dello scarico delle acque provenienti dalle falde. Detta autorizzazione costituisce altresì variante urbanistica e comporta dichiarazione di pubblica utilità, urgenza e indifferibilità dei lavori. Con il provvedimento di approvazione del progetto sono anche stabiliti i tempi di esecuzione e viene altresì fissata l'entità delle garanzie finanziarie che devono essere prestate in favore della regione per la corretta esecuzione degli interventi medesimi.

Nel caso di un sito contaminato con attività in esercizio, la regione, fatto salvo l'obbligo di garantire la tutela della salute pubblica e dell'ambiente, è comunque tenuta, in sede di approvazione del progetto di bonifica, ad assicurare che gli interventi in questione siano articolati in modo da risultare compatibili con la prosecuzione delle attività economiche svolte nell'area. Per i siti con attività in esercizio è possibile effettuare una messa in sicurezza operativa (MSO - le cui misure sono adottate e approvate con un progetto equivalente a quello di un intervento di bonifica), in attesa dell'intervento di

bonifica che sarà effettuato alla cessazione dell'attività. Le MSO devono consentire il contenimento della contaminazione all'interno del sito, impedendo qualsiasi forma di esposizione ai contaminanti da parte sia dell'ambiente circostante che dei lavoratori presenti, e devono essere costantemente monitorate fino alla bonifica terminale.

Qualora dall'esito dell'analisi di rischio sito specifico venga accertato il superamento della CSR, detta circostanza deve essere riportata sul certificato di destinazione urbanistica dell'area e deve inoltre risultare evidente dalla cartografia e dalle norme tecniche di attuazione dello strumento urbanistico generale del Comune. Identica comunicazione dovrà essere effettuata all'Ufficio Tecnico Erariale competente.

L'iter di bonifica si conclude al raggiungimento degli obiettivi prefissati in progetto. E' la provincia, al termine delle operazioni, che rilascia la certificazione di avvenuta bonifica del sito inquinato (vedi *infra* Figura 1).

Tutte le indagini e le attività istruttorie devono essere svolte dalla provincia attraverso l'Arpa, che è chiamata a coordinarsi con le altre amministrazioni competenti. Dal punto di vista dei controlli sulle operazioni di bonifica, la documentazione relativa al piano di caratterizzazione del sito e al progetto operativo, comprensiva delle misure di riparazione, dei monitoraggi da effettuare e delle limitazioni d'uso deve essere trasmessa alla provincia e all'Arpa competenti ai fini della effettuazione delle necessarie verifiche sulla conformità degli interventi realizzati rispetto ai progetti approvati.

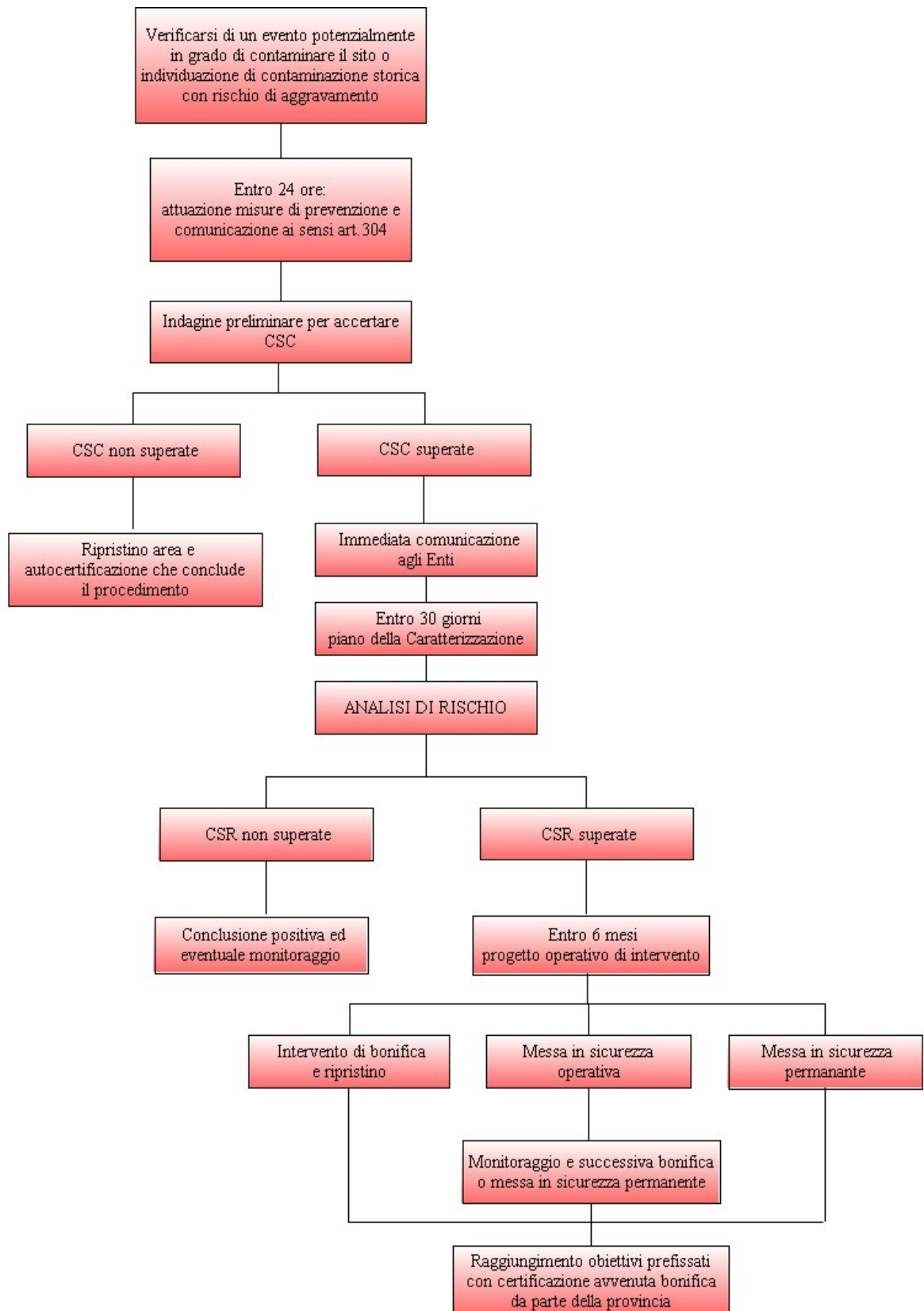


Figura 1: Procedura di bonifica ordinaria ai sensi dell'Art. 242

L'art. 249 del TU Ambientale prevede una procedura semplificata in caso di contaminazioni di ridotte dimensioni, la cui superficie non sia superiore a 1000 m<sup>2</sup>, secondo le modalità riportate all'All. 4 alla Parte quarta del D.Lgs. 152/06.

Il procedimento di bonifica del sito, ai sensi dell'art. 244 del TU, può iniziare anche in mancanza di segnalazione da parte di privati, qualora una pubblica amministrazione (p.a.), nell'esercizio delle proprie funzioni, si trovi ad individuare un'area in cui venga accertato un livello di contaminazione superiore ai valori di concentrazione soglia di contaminazione. In questo caso è l'amministrazione stessa ad essere tenuta a dare comunicazione al comune, alla provincia e alla regione competenti. Sarà allora la provincia, una volta ricevuta la comunicazione, a svolgere le indagini per identificare il responsabile dell'evento dannoso. Nel caso in cui le ricerche abbiano esito positivo, spetterà alla provincia, sentito il comune, di diffidare con ordinanza motivata il responsabile della potenziale contaminazione a provvedere alle operazioni di bonifica. Copia di tale ordinanza viene comunque notificata al proprietario dell'area.

L'autore dell'inquinamento, entro 6 mesi dall'approvazione del documento di analisi del rischio, ha comunque il diritto di definire modalità e tempi di esecuzione degli interventi mediante appositi accordi di programma da stipulare con le amministrazioni competenti (v. art. 246).

Il codice dell'ambiente, pur ribadendo l'applicazione del principio comunitario del "chi inquina paga", disciplina in maniera espressa (v. art. 245) la responsabilità del proprietario (anche incolpevole) dell'area inquinata secondo i seguenti principi:

- il proprietario incolpevole, in quanto persona interessata, ha la facoltà di occuparsi spontaneamente delle operazioni di bonifica del terreno, salvo rivalersi sul responsabile dell'inquinamento;
- il proprietario che rileva il superamento o il pericolo concreto di superamento della CSC è tenuto a darne pronta comunicazione alle autorità territorialmente competenti (regione, provincia, comune) e ad attuare le opportune misure di prevenzione. E' alla provincia che spetta di identificare l'autore dell'evento;

Qualora le operazioni di bonifica siano condotte dalla p.a., la stessa, ai sensi degli artt. 253 e seguenti del TU, provvede ad iscrivere un onere reale a carico del terreno sul relativo certificato di destinazione urbanistica. Le relative spese sono inoltre assistite da privilegio speciale immobiliare sull'area;

- il proprietario dell'area inquinata non responsabile della contaminazione è tenuto al rimborso delle spese, a seguito di un provvedimento motivato dall'autorità competente, per gli interventi adottati dalla stessa soltanto nei limiti del valore di mercato del sito, nel caso in cui la p.a. non riesca a soddisfarsi nei confronti dell'autore dell'inquinamento.

Qualora i soggetti responsabili della contaminazione non provvedano direttamente agli adempimenti sopra citati ovvero non siano individuabili e non provvedano né il proprietario del sito né altri soggetti interessati, le procedure e gli interventi di bonifica e ripristino ambientale necessari sono realizzati d'ufficio dal comune territorialmente competente e, ove questo non provveda, dalla regione, secondo l'ordine di priorità fissato dal piano regionale per la bonifica delle aree inquinate, avvalendosi anche di altri soggetti pubblici o privati, individuati al termine di apposite procedure ad evidenza pubblica.

Nel caso in cui il sito inquinato sia sottoposto a sequestro, l'Autorità Giudiziaria che lo ha disposto può autorizzare l'accesso al sito (valutandone quindi la compatibilità con le esigenze di indagine) per l'esecuzione degli interventi di messa in sicurezza, bonifica e ripristino ambientale delle aree, anche al fine di impedire l'ulteriore propagazione degli inquinanti ed il conseguente peggioramento della situazione ambientale (art. 247).

Per le aree destinate alla produzione agricola, è prevista l'emanazione di un decreto che disciplinerà le procedure di bonifica.

Le regioni, ai sensi dell'art. 251 del TU, sono tenute a predisporre un'anagrafe dei siti da bonificare.

Per quanto riguarda il campo di applicazione della disciplina in argomento, la stessa non riguarda la fattispecie dell'abbandono dei rifiuti ma, quando a seguito della rimozione dei medesimi venga accertato il superamento dei valori di attenzione (CSR) nell'area interessata, si dovrà procedere ai

necessari interventi di bonifica e ripristino ambientale, da effettuare ai sensi degli articoli 239 e seguenti del TU Ambientale.

### **3. Sanzioni**

L'art. 257 del Titolo V, Capo I, della Parte quarta del D.Lgs. 152/06 specifica le sanzioni previste nel caso di mancati adempimenti in materia di siti contaminati. Tale articolo prevede, ai commi 1 e 2, per la mancata bonifica da parte del responsabile dell'inquinamento di suolo, sottosuolo, acque superficiali o sotterranee oltre le CSR come da progetto approvato, le seguenti sanzioni penali:

- l'arresto da sei mesi ad un anno o l'ammenda da € 2600 a € 26000;
- l'arresto da uno a due anni e l'ammenda da € 5200 a € 52000 se l'inquinamento è provocato da sostanze pericolose.

In caso di omessa comunicazione dell'evento di potenziale inquinamento del sito alle autorità competenti, è prevista invece la sanzione penale dell'arresto da tre mesi ad un anno o l'ammenda da € 1000 a € 26000.

Va precisato che il medesimo art. 257 contempla anche una condizione di non punibilità per l'inquinatore: il suo comma 4 prevede infatti che l'esecuzione del progetto di bonifica come approvato, comporti la non punibilità sia per la condotta di inquinamento del sito che per i reati ambientali previsti da altre leggi per il medesimo evento (ad esempio dal Codice Penale).

## NOTE

(1) Vedi Allegato 1 in Appendice

(2) La caratterizzazione ambientale di un sito è identificabile con l'insieme delle attività che permettono di ricostruire i fenomeni di contaminazione a carico delle matrici ambientali, in modo da ottenere le informazioni di base su cui prendere decisioni realizzabili e sostenibili per la messa in sicurezza e/ bonifica del sito (in altre parole "...eseguire un piano di caratterizzazione significa esaminare minuziosamente il terreno a varie profondità, e definire con precisione le tipologie di inquinanti presenti. Sulla base di queste conoscenze, si potrà procedere alla bonifica del terreno..."- fonte: Arpam Informa n. 34 del 02/11/06, pag. 4). Per caratterizzazione dei siti contaminati si intende quindi l'intero processo costituito dalle seguenti fasi:

- a) ricostruzione storica delle attività produttive svolte sul sito;
- b) elaborazione del Modello Concettuale Preliminare del sito e predisposizione di un piano di indagini ambientali finalizzato alla definizione dello stato ambientale del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee;
- c) esecuzione del piano di indagini e delle eventuali indagini integrative necessarie alla luce dei primi risultati raccolti;
- d) elaborazione dei risultati delle indagini eseguite e dei dati storici raccolti e rappresentazione dello stato di contaminazione del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee;
- e) elaborazione del Modello Concettuale Definitivo;
- f) identificazione dei livelli di concentrazione residua accettabili - sui quali impostare gli eventuali interventi di messa in sicurezza e/o di bonifica, che si rendessero successivamente necessari a seguito dell'analisi di rischio - calcolati mediante analisi di rischio eseguita secondo i criteri di cui in allegato "1" al TU Ambientale;

(3) Nelle Marche, ai sensi dell'art. 14 della legge regionale n. 13/2006, tutte le funzioni amministrative inerenti agli interventi di bonifica che ricadono interamente nell'ambito del territorio comunale, e che sono attribuite alla Regione ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs. 152/06, sono trasferite ai Comuni competenti;

(4) Analisi sito specifica degli effetti sulla salute umana derivanti dall'esposizione prolungata all'azione delle sostanze presenti nelle matrici ambientali contaminate, condotta con i criteri indicati nell'allegato 1 alla parte IV del TU Ambientale: questa è la definizione espressa nel D.Lgs. 152/06, decreto sul quale si basa anche la stesura, da parte dell'ISPRA (ex APAT), del manuale "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati", revisione 2 del marzo 2008 (rielaborazione dei precedenti documenti "revisione 0" del giugno 2005 e "revisione 1" dell'agosto 2006) che contiene le linee guida necessarie ad affrontare uno studio di analisi di rischio sito-specifica.

L'analisi di rischio connessa ad un sito inquinato è una delle procedure più avanzate per la valutazione del grado di contaminazione di un'area e per la definizione delle priorità di intervento nel sito stesso: si identificano le possibili conseguenze legate alla situazione qualitativa del sito e si definiscono gli obiettivi di risanamento, vincolati alle condizioni specifiche del sito.

Tale valutazione di rischio si effettua su siti che rappresentano un pericolo cronico per l'uomo e/o l'ambiente, stimando un livello di rischio e, conseguentemente, dei valori limite di concentrazione, determinati in funzione delle caratteristiche della sorgente dell'inquinamento, dei meccanismi di trasporto e dei bersagli della contaminazione.

Il Rischio R è inteso come la concomitanza della probabilità di accadimento di un evento dannoso P e dell'entità del danno provocato dall'evento stesso D:

$$R = P \times D$$

Il danno conseguente all'evento incidentale D, a sua volta può essere dato dal prodotto tra un fattore di pericolosità Fp, dipendente dall'entità del possibile danno, e un fattore di contatto Fe, funzione della durata di esposizione:

$$D = Fp \times Fe$$

Nel caso di siti inquinati, la probabilità P di accadimento dell'evento è conclamata (P=1), il fattore di pericolosità Fp è dato dalla tossicità dell'inquinante T ( $[mg/kg d]^{-1}$ ), ed il fattore di contatto (rappresenta l'assunzione cronica giornaliera del contaminante) è espresso in funzione della portata effettiva di esposizione E ( $[mg/kg d]$ ), per cui il rischio R derivante da un sito contaminato è dato dalla seguente espressione:

$$R = E \times T$$

Il risultato R viene poi confrontato con i criteri di accettabilità individuali e cumulativi del rischio sanitario, per decidere se esistono o meno condizioni in grado di causare effetti sanitari nocivi.

Il calcolo del rischio si differenzia a seconda che l'inquinante sia cancerogeno oppure non cancerogeno.

Per le sostanze cancerogene si individua un valore numerico di rischio R (adimensionale) che rappresenta la probabilità di casi incrementali di tumore nel corso della vita, causati dall'esposizione alla sostanza, rispetto alle condizioni di vita usuali. Per le sostanze non cancerogene si introduce un HQ (Hazard Quotient (adimensionale)), "Indice di Pericolo", che esprime di quanto l'esposizione alla sostanza supera la dose tollerabile o di riferimento.

La procedura di analisi di rischio può essere condotta in modalità diretta (forward mode) o inversa (backward mode). La modalità diretta permette di stimare il rischio sanitario per il recettore esposto, sia posto in prossimità del sito (on-site) che ad una certa distanza (off-site), conoscendo la concentrazione in corrispondenza della sorgente di contaminazione. Avendo invece fissato il livello di rischio per la salute ritenuto accettabile per il recettore esposto, la modalità inversa permette il calcolo della massima concentrazione in sorgente compatibile con la condizione di accettabilità del rischio.

L'analisi di rischio si può differenziare, in base agli obiettivi che si vogliono ottenere, in:

- ✓ ASSOLUTA: se riguarda la valutazione degli "Indici di Rischio";
- ✓ RELATIVA: se comporta la creazione di un sistema ordinale di classificazione dei siti in rapporto alla loro pericolosità.

Quella a cui la legge e, di conseguenza, gli standard fanno riferimento è l'analisi di rischio assoluta.

La metodologia si può applicare per valutare il danno su:

- ✓ RECETTORI UMANI: per valutare il "Rischio sanitario";
- ✓ RISORSE IDRICHE: per valutare il "Rischio a protezione della risorsa idrica";
- ✓ SPECIFICO ECOSISTEMA: per valutare il "Rischio Ecologico".

Le procedure più sviluppate e testate sono quelle per il rischio sanitario e a protezione della risorsa idrica mentre le procedure per il rischio ecologico sono ancora lontane da una standardizzazione. Il T.U. Amb.le considera l'applicazione della modalità inversa e la descrive nell'all. 1 alla parte IV, definendo anche le componenti da parametrizzare.

La valutazione assoluta di rischio è un processo scientifico che richiede un impegno tecnico ed economico rilevante, in considerazione della mole di dati necessari (e quindi delle indagini, prove ed analisi da cui questi si ricavano) e delle elaborazioni matematiche conseguenti. Fatto salvo il principio basilare del caso peggiore ("worst case") che deve sempre guidare la scelta tra le alternative possibili, è possibile suddividere la valutazione del rischio in livelli di analisi diversi, che differiscono essenzialmente per i tempi e l'impegno economico necessario.

La revisione 2, che fornisce i criteri metodologici per la conduzione di una procedura di analisi di rischio, fa riferimento alla procedura RBCA (Risk Based Corrective Action) che si basa su un approccio graduale basato su tre livelli di valutazione. Il passaggio a livelli successivi prevede una caratterizzazione più accurata del sito e l'abbandono di alcune ipotesi conservative. E' importante sottolineare che il grado di protezione della salute e dell'ambiente non varia nei diversi livelli di analisi: all'aumentare del livello di analisi (da livello 1 a livello 3) aumenta il numero dei dati e delle indagini richiesti, nonché la quantità di risorse e l'efficacia economica degli interventi correttivi, mentre si riduce la conservatività delle assunzioni e si mantiene invariato il grado di protezione della salute dell'uomo e dell'ambiente.

Le condizioni a cui fanno riferimento i diversi livelli previsti dalla procedura RBCA sono:

**Livello 1:** L'analisi di rischio condotta a tale livello fa riferimento a condizioni sito-generiche e rappresenta quindi una valutazione di screening. Considera percorsi di esposizione diretti o indiretti, fattori di esposizione conservativi ed equazioni di trasporto di tipo prettamente analitico. Con questo tipo di approccio si derivano i Risk Based Screening Levels (RBSL), ossia i livelli di screening delle concentrazioni ambientali. La posizione del punto di esposizione coincide con la sorgente di contaminazione e quindi vengono considerati solo bersagli on-site, poiché non vengono utilizzati modelli diffusivi.

**Livello 2:** Tale livello fa riferimento a condizioni sito-specifiche ed è quindi una valutazione di maggior dettaglio. Prevede l'utilizzo di modelli analitici per la stima di concentrazione al punto di esposizione considerando un mezzo omogeneo e isotropo, basati su ipotesi conservative. Con questo approccio si

derivano i Site Specific Target Levels (SSTL), valori di concentrazione nelle matrici ambientali suolo insaturo e saturo che possono essere considerati obiettivi di bonifica. Necessita di una quantità maggiore di dati rispetto all'analisi con il livello 1, e vengono considerati scenari e parametri di esposizione sito-specifici; la posizione del punto di esposizione è quella effettiva o potenziale (bersagli on-site e off-site), poiché sono stati studiati gli scenari di propagazione specifica.

**Livello 3:** Questo livello permette una valutazione sito-specifica di maggior dettaglio. Utilizza modelli numerici e analisi probabilistiche che consentono di poter considerare l'eterogeneità del sistema e di generalizzare la geometria della sorgente inquinante e delle condizioni al contorno. Richiede una maggior conoscenza del sistema fisico e quindi una fase di "site assessment" più approfondita con una maggior quantità di dati. La posizione del punto di esposizione è quella effettiva o potenziale e dall'applicazione di quest'approccio si derivano i Site Specific Target Levels (SSTL).

Nella revisione 2 si fa riferimento ad un'analisi di rischio di livello 2. Tale livello, essendo intermedio tra i tre proposti dalla procedura RBCA, rappresenta un buon compromesso tra l'utilizzo di valori tabellari (livello 1) e l'applicazione di modelli numerici complessi (livello 3).

## **APPENDICE**

### **Allegato 1 al Titolo V della Parte quarta del D.Lgs. 152/06 (come modificato dal D.Lgs. 4/08)**

#### ***“Criteri generali per l'analisi di rischio sanitario ambientale sito-specifica”***

##### ***Premessa***

Il presente allegato definisce gli elementi necessari per la redazione dell'analisi di rischio sanitario ambientale sito-specifica (nel seguito analisi di rischio), da utilizzarsi per la definizione degli obiettivi di bonifica.

L'analisi di rischio si può applicare prima, durante e dopo le operazioni di bonifica o messa in sicurezza.

L'articolato normativo fa riferimento a due criteri-soglia di intervento: il primo (CSC) da considerarsi valore di attenzione, superato il quale occorre svolgere una caratterizzazione ed il secondo (CSR) che identifica i livelli di contaminazione residua accettabili, calcolati mediante analisi di rischio, sui quali impostare gli interventi di messa in sicurezza e/o di bonifica.

Il presente allegato definisce i criteri minimi da applicare nella procedura di analisi di rischio inversa che verrà utilizzata per il calcolo delle CSR, cioè per definire in modo rigoroso e cautelativo per l'ambiente gli obiettivi di bonifica aderenti alla realtà del sito, che rispettino i criteri di accettabilità del rischio cancerogeno e dell'indice di rischio assunti nei punti di conformità prescelti.

##### ***Concetti e principi base***

Nell'applicazione dell'analisi di rischio dei siti contaminati ed ai fini di una interpretazione corretta dei risultati finali occorre tenere conto dei seguenti concetti:

- la grandezza rischio, in tutte le sue diverse accezioni, ha costantemente al suo interno componenti probabilistiche. Nella sua applicazione per definire gli obiettivi di risanamento è importante sottolineare che la probabilità non è legata all'evento di contaminazione (già avvenuto), quanto alla natura probabilistica degli effetti nocivi che la contaminazione, o meglio l'esposizione ad un certo contaminante, può avere sui ricettori finali.

Ai fini di una piena accettazione dei risultati dovrà essere posta una particolare cura nella scelta dei parametri da utilizzare nei calcoli, scelta che dovrà rispondere sia a criteri di conservatività, il principio della cautela è intrinseco alla procedura di analisi di rischio, che a quelli di sito-specificità ricavabili dalle indagini di caratterizzazione svolte.

L'individuazione e l'analisi dei potenziali percorsi di esposizione e dei bersagli e la definizione degli obiettivi di bonifica, in coerenza con gli orientamenti strategici più recenti, devono tenere presente la destinazione d'uso del sito prevista dagli strumenti di programmazione territoriale.

##### ***Componenti dell'analisi di rischio da parametrizzare***

Sulla base della struttura del processo decisionale di "analisi di rischio", indipendentemente dal tipo di metodologia impiegata, dovranno essere parametrizzate le seguenti componenti:

contaminanti indice, sorgenti, vie e modalità di esposizione, ricettori finali.

Di seguito si presentano gli indirizzi necessari per la loro definizione ai fini dei calcoli.

### ***Contaminanti indice***

Particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta delle sostanze di interesse (contaminanti indice) da sottoporre ai calcoli di analisi di rischio.

La scelta dei contaminanti indice, desunti dai risultati della caratterizzazione, deve tener conto dei seguenti fattori:

- Superamento della o delle CSC, ovvero dei valori di fondo naturali.
- Livelli di tossicità.
- Grado di mobilità e persistenza nelle varie matrici ambientali.
- Correlabilità ad attività svolta nel sito
- Frequenza dei valori superiori al CSC.

### ***Sorgenti***

Le indagini di caratterizzazione dovranno portare alla valutazione della geometria della sorgente: tale valutazione dovrà necessariamente tenere conto delle dimensioni globali del sito, in modo da procedere, eventualmente, ad una suddivisione in aree omogenee sia per le caratteristiche idrogeologiche che per la presenza di sostanze contaminanti, da sottoporre individualmente ai calcoli di analisi di rischio.

In generale l'esecuzione dell'analisi di rischio richiede l'individuazione di valori di concentrazione dei contaminanti rappresentativi in corrispondenza di ogni sorgente di contaminazione (suolo superficiale, suolo profondo, falda) secondo modalità e criteri che si diversificano in funzione del grado di approssimazione richiesto.

Tale valore verrà confrontato con quello ricavato dai calcoli di analisi di rischio, per poter definire gli interventi necessari.

Salvo che per le contaminazioni puntuali (hot-spots), che verranno trattate in modo puntuale, tali concentrazioni dovranno essere di norma stabilite su basi statistiche (media aritmetica, media geometrica, UCL 95% del valore medio).

### ***Le vie e le modalità di esposizione***

Le vie di esposizione sono quelle mediante le quali il potenziale bersaglio entra in contatto con le sostanze inquinanti.

Si ha una esposizione diretta se la via di esposizione coincide con la sorgente di contaminazione; si ha una esposizione indiretta nel caso in cui il contatto del recettore con la sostanza inquinante avviene a seguito della migrazione dello stesso e quindi avviene ad una certa distanza dalla sorgente.

Le vie di esposizione per le quali occorre definire i parametri da introdurre nei calcoli sono le seguenti:

- Suolo superficiale (compreso fra piano campagna e 1 metro di profondità).
- Suolo profondo (compreso fra la base del precedente e la massima profondità indagata).
- Aria outdoor (porzione di ambiente aperto, aeriforme, dove si possono avere evaporazioni di

sostanze inquinanti provenienti dai livelli più superficiali).

- Aria indoor (porzione di ambiente aeriforme confinata in ambienti chiusi).
- Acqua sotterranea (falda superficiale e/o profonda).

Le modalità di esposizione attraverso le quali può avvenire il contatto tra l'inquinante ed il bersaglio variano in funzione delle vie di esposizione sopra riportate e sono distinguibili in:

- ingestione di acqua potabile.
- ingestione di suolo.
- contatto dermico.
- inalazione di vapori e particolato.

### ***I recettori o bersagli della contaminazione***

Sono i recettori umani, identificabili in residenti e/o lavoratori presenti nel sito (on-site) o persone che vivono al di fuori del sito (off-site).

Di fondamentale importanza è la scelta del punto di conformità (soprattutto quello per le acque sotterranee) e del livello di rischio accettabile sia per le sostanze cancerogene che non-cancerogene.

#### *- punto di conformità per le acque sotterranee*

Il punto di conformità per le acque sotterranee rappresenta il punto a valle idrogeologico della sorgente al quale deve essere garantito il ripristino dello stato originale (ecologico, chimico e/o quantitativo) del corpo idrico sotterraneo, onde consentire tutti i suoi usi potenziali, secondo quanto previsto nella parte terza (in particolare art. 76) e nella parte sesta del presente decreto (in particolare art. 300). Pertanto in attuazione del principio generale di precauzione, il punto di conformità deve essere di norma fissato non oltre i confini del sito contaminato oggetto di bonifica e la relativa CSR per ciascun contaminante deve essere fissata equivalente alle CSC di cui all'Allegato 5 della parte quarta del presente decreto. Valori superiori possono essere ammissibili solo in caso di fondo naturale più elevato o di modifiche allo stato originario dovute all'inquinamento diffuso, ove accertati o validati dalla Autorità pubblica competente, o in caso di specifici minori obiettivi di qualità per il corpo idrico sotterraneo o per altri corpi idrici recettori, ove stabiliti e indicati dall'Autorità pubblica competente, comunque compatibilmente con l'assenza di rischio igienico-sanitario per eventuali altri recettori a valle. A monte idrogeologico del punto di conformità così determinato e comunque limitatamente alle aree interne del sito in considerazione, la concentrazione dei contaminanti può risultare maggiore della CSR così determinata, purché compatibile con il rispetto della CSC al punto di conformità nonché compatibile con l'analisi del rischio igienico sanitario per ogni altro possibile recettore nell'area stessa.

#### *- criteri di accettabilità del rischio cancerogeno e dell'indice di rischio*

$1 \times 10^{-6}$  come valore di rischio incrementale accettabile per la singola sostanza cancerogena e  $1 \times 10^{-5}$  come valore di rischio incrementale accettabile cumulato per tutte le sostanze cancerogene, mentre per le sostanze non cancerogene si applica il criterio del non superamento della dose tollerabile o accettabile (ADI o TDI) definita per la

sostanza (Hazard Index complessivo 1).

***Procedure di calcolo e stima del rischio***

Le procedure di calcolo finalizzate alla caratterizzazione quantitativa del rischio, data l'importanza della definizione dei livelli di bonifica (CSR), dovranno essere condotte mediante l'utilizzo di metodologie quale ad esempio ASTM PS 104, di comprovata validità sia dal punto di vista delle basi scientifiche che supportano gli algoritmi di calcolo, che della riproducibilità dei risultati.

***Procedura di validazione***

Al fine di consentire la validazione dei risultati ottenuti da parte degli enti di controllo è necessario avere la piena rintracciabilità dei dati di input con relative fonti e dei criteri utilizzati per i calcoli.

Gli elementi più importanti sono di seguito riportati:

- Criteri di scelta dei contaminanti indice.
- Modello concettuale del sito alla luce dei risultati delle indagini di caratterizzazione con percorsi di esposizione e punti di conformità.
- Procedure di calcolo utilizzate.
- Fonti utilizzate per la determinazione dei parametri di input degli algoritmi di calcolo.