

Delib.G.R. 10-2-2010 n. 8/11348

Linee guida in materia di bonifica di siti contaminati.

Pubblicata nel B.U. Lombardia 1° marzo 2010, n. 9.

Delib.G.R. 10 febbraio 2010, n. 8/11348 <sup>(1)</sup>.

**Linee guida in materia di bonifica di siti contaminati.**

(1) Pubblicata nel B.U. Lombardia 1° marzo 2010, n. 9.

---

## LA GIUNTA REGIONALE

Il *D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152*: «Norme in materia ambientale», in particolare il Titolo V «Bonifica di siti contaminati»;

Visto il *D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4*: «Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del *D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152*, recante norme in materia ambientale»;

Vista la *L.R. 12 dicembre 2003, n. 26* «Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche»;

Vista la Delib.G.R. 11 aprile 1995, n. 66818 avente ad oggetto: «Approvazione del piano regionale di bonifica delle aree contaminate»;

Vista la *Delib.C.R. 30 settembre 2008, n. VIII/701* di approvazione del Piano regionale stralcio di bonifica delle aree contaminate, ai sensi dell'*art. 245, comma 3 del D.Lgs. 152/2006*, indicante le priorità di intervento, a seguito di valutazione ambientale, sui siti contaminati presenti sul territorio regionale;

Richiamata la *Delib.G.R. 27 giugno 2006, n. 8/2838* avente ad oggetto: «Modalità applicative del Titolo V "Bonifica di siti contaminati" della parte quarta del *D.Lgs. 152/2006* - Norme in materia ambientale»;

Richiamata la *Delib.G.R. 24 gennaio 2007, n. 8/4033* avente ad oggetto: «Trasferimento ai comuni delle funzioni amministrative inerenti gli interventi di bonifica di siti contaminati in attuazione della *L.R. n. 30/2006*. Modifica alla *Delib.G.R. n. 8/2838 del 2006*»;

Richiamato l'*art. 196 del D.Lgs. 152/2006* che riserva alle regioni nel rispetto della normativa statale vigente, la possibilità di redazione di linee guida ed i criteri per la predisposizione e l'approvazione di progetti di bonifica e di messa in sicurezza, nonché l'individuazione delle tipologie di progetti non soggetti ad autorizzazione e l'emanazione di procedure e regolamenti per la predisposizione di progetti di bonifiche, anche di gestione del rischio e di strumenti di supporto alle decisioni;

Ritenuto necessario definire puntualmente l'applicazione delle procedure per l'applicazione dell'Analisi di Rischio sanitario ambientale sito-specifica per la definizione degli obiettivi di bonifica dei siti contaminati e per la caratterizzazione, movimentazione e destinazione delle terre e rocce da scavo provenienti da siti bonificati, attraverso l'emanazione di linee guide, allegate al presente atto, che forniscano agli operatori del settore e agli Enti interessati un valido strumento operativo di supporto alle decisioni, per consentire il raggiungimento di un più elevato livello di tutela e salvaguardia del territorio lombardo caratterizzato fortemente dalla secolare vocazione industriale;

Vista la *L.R. 7 luglio 2008, n. 20* «Testo Unico delle leggi regionali in materia di organizzazione e personale», nonché i provvedimenti organizzativi dell'VIII legislatura;

A voti unanimi espressi nelle forme di legge

Delibera

1. di approvare per le motivazioni esposte in premessa le seguenti Linee guida in materia di bonifica di siti contaminati:

a) «Linee guida per l'applicazione dell'Analisi di Rischio sanitario ambientale sito-specifica per la definizione degli obiettivi di bonifica dei siti contaminati», di cui all'allegato 1 che costituisce parte integrante al presente atto;

- b) «Linee guida per la caratterizzazione, movimentazione e destinazione delle terre e rocce da scavo provenienti da siti bonificati, ai sensi del Titolo V, della parte quarta del *D.Lgs. 152/2006*», di cui all'allegato 2 che costituisce parte integrante al presente atto;
2. di provvedere alla relativa pubblicazione del presente provvedimento sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia.

## ALLEGATO 1

### **Linee guida per l'applicazione dell'Analisi di Rischio sanitario ambientale sito-specifica per la definizione degli obiettivi di bonifica dei siti contaminati**

#### **Premesse**

Al fine di favorire i processi amministrativo-procedurali per l'applicazione delle procedure per l'analisi di rischio sanitario ambientale sito-specifica per la definizione degli obiettivi di bonifica e per la definizione degli interventi di messa in sicurezza/bonifica dei siti contaminati, la Regione, persegue l'obiettivo del raggiungimento di azioni che consentano di conseguire risultati efficaci ed efficienti nella tutela della salute umana e dell'ambiente, che ancorché normata a livello statale, consenta il raggiungimento di tempi certi di attuazione degli interventi ambientali, nonché fornisca nell'ambito della propria funzione di indirizzo e coordinamento degli atti di programmazione un valido strumento di supporto alle decisioni dell'azione sinergica degli Enti locali.

Le presenti linee guida, al fine di favorire l'applicazione delle procedure per la gestione del rischio, ai sensi dell'art. 242 del Titolo V - parte quarta del *D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152* (Norme in materia ambientale) con le quali gestire l'analisi di rischio sanitario ambientale sito-specifica per la definizione degli obiettivi di bonifica e per la definizione degli interventi di messa in sicurezza/bonifica dei siti contaminati, in attuazione dei disposti dell'art. 196 - lettera h) del *D.Lgs. 152/2006* e dell'art. 17 - lettera h) della *legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26* (Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche), ne stabiliscono criteri specifici al fine di consentire una migliore e più adeguata applicazione della normativa statale e per consentire il raggiungimento di un più elevato livello di tutela e salvaguardia del territorio lombardo caratterizzato fortemente dalla secolare vocazione industriale, ovvero maggiormente interessato ad azioni di recupero e riqualificazione ambientale rispetto all'intero territorio nazionale.

#### **1. Parametri da utilizzare nell'analisi di rischio**

Per l'applicazione della procedura dell'analisi di rischio per la determinazione delle concentrazioni soglia di rischio (CSR), i valori dei parametri da utilizzare nelle simulazioni di calcolo devono fare riferimento ai dati sito-specifici, rappresentativi delle reali caratteristiche geometriche, geologiche e idrogeologiche del sito schematizzato nel modello concettuale definitivo.

Ai fini della determinazione e l'elaborazione dei valori dei parametri di input da introdurre nei modelli di calcolo per l'applicazione dell'analisi di rischio, si utilizzano i «Criteri Metodologici per l'applicazione dell'analisi di Rischio ai siti contaminati» emanati dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA (ex APAT) e la «Banca dati ISS-ISPEL delle proprietà chimico/fisiche e tossicologiche dei contaminanti», messa a punto dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e dall'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza sul Lavoro (ISPEL), secondo gli indirizzi specifici di cui al documento tecnico allegato.

Il requisito di sito-specificità dei parametri può essere oggetto di specifiche valutazioni da parte degli Enti di controllo in seno al procedimento per l'approvazione del documento di analisi di rischio.

Qualora a seguito del procedimento di analisi di rischio, le concentrazioni dei contaminanti presenti nel sito risultano superiori alle concentrazioni soglia di rischio (CSR), l'obiettivo di bonifica del progetto operativo degli interventi di bonifica o di messa in sicurezza, operativa o permanente, deve fare riferimento alle CSR, anche quando queste ultime risultano inferiori delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

Qualora il documento di analisi di rischio dimostri che le concentrazioni dei contaminanti presenti nel sito è inferiore alle CSR, in considerazioni della realizzazione di opere o manufatti che agiscono da barriera tra le vie di esposizione e il bersaglio recettore, il soggetto obbligato/interessato procede ai sensi dell'art. 242, comma 7 alla presentazione del progetto di messa in sicurezza permanente o operativo, nel caso di siti con attività in esercizio.

il documento di analisi di rischio non deve essere presentato, se il soggetto obbligato/interessato procede alla presentazione del progetto operativo di bonifica, con il raggiungimento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC), per la specifica destinazione d'uso.

## **2. Disposizioni progettuali**

Fatti salvi i contenuti necessari per l'elaborazione del documento di analisi di rischio, di cui all'Allegato 1 al Titolo V della parte quarta del *D.Lgs. 152/2006*, così come modificato dall'*art. 2 comma 43 del D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4* (Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del *D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152*, recante norme in materia ambientale), ai fini della rappresentazione dei parametri di cui al paragrafo 1, il documento di analisi di rischio deve contenere la fonte da cui sono derivati i valori di tutti i parametri adottati nella redazione dell'analisi di rischio al fine di rintracciare e giustificare il valore assegnato ad ogni parametro, in particolare l'indicazione dei valori utilizzati per effettuare le simulazioni, ovvero:

- a) misurazione diretta attraverso prove di campo;
- b) stima indiretta, con la specifica delle formule di calcolo adottate;
- c) letteratura, con la citazione delle fonti bibliografiche.

Qualora l'analisi di rischio sito-specifica è riferita ad una futura configurazione territoriale dell'area, il documento di analisi di rischio, è accompagnato da copia dell'atto di approvazione del relativo progetto esecutivo ovvero, in caso di interventi edilizi, copia del permesso di costruzione o D.I.A. o altro atto rilasciato dal comune comprovante l'approvazione del progetto edilizio. Qualora l'opera di trasformazione territoriale è oggetto di accordi di programma o di programmi urbanistici di recupero, l'analisi di Rischio è trasmessa unitamente al planivolumetrico definitivo dell'opera.

## **3. Aggiornamento dei certificati urbanistici**

Fatta salva l'iscrizione nel certificato di destinazione urbanistica, nella cartografia e nel Piano delle regole di cui all'*art. 10 della L.R. 11 marzo 2005, n. 12*, del comune interessato della situazione di superamento delle concentrazioni di rischio, il comune nel cui ambito territoriale ricade il sito oggetto di analisi di rischio, provvede all'iscrizione nei sopraccitati documenti:

- a) a seguito delle risultanze dell'analisi di rischio che dimostra che le concentrazioni dei contaminanti presenti nel sito è inferiore alle concentrazioni soglia di rischio (CSR); l'iscrizione nei certificati urbanistici deve fare riferimento alla situazione di potenziale contaminazione del sito a seguito del superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC). Nel caso in cui il provvedimento di approvazione dell'analisi di rischio prescriba lo svolgimento di un piano di monitoraggio ambientale del sito, il comune provvede a formalizzare nel Piano delle regole, le caratteristiche tecnico-esecutive e la tempistica del monitoraggio prescritto. Il comune provvede alla cancellazione dell'iscrizione nei certificati urbanistici della situazione di monitoraggio, a seguito della presentazione da parte del soggetto obbligato/interessato, della relazione tecnica riassuntiva del monitoraggio svolto, che confermi che le concentrazioni dei contaminanti presenti nel sito è inferiore alle CSR, fermo restando l'iscrizione nei certificati urbanistici della situazione di potenziale contaminazione del sito a seguito del superamento delle CSC;
- b) a seguito del raggiungimento degli obiettivi di bonifica approvati nel progetto operativo degli interventi di bonifica o di messa in sicurezza, operativa o permanente; l'iscrizione nei certificati urbanistici deve fare riferimento allo stato qualitativo delle matrici ambientali raggiunto, in riferimento alla destinazione d'uso dell'area, fermo restando l'iscrizione post-intervento, della situazione di potenziale contaminazione del sito a seguito del superamento delle CSC. Nel caso di interventi di messa in sicurezza permanente l'iscrizione nei certificati urbanistici dovrà prevedere il controllo, almeno decennale dell'efficacia dell'opera di «capping»; L'iscrizione nei certificati urbanistici oltre ad indicare la natura del vincolo posto, di cui sopra, deve indicare le eventuali limitazioni d'uso delle matrici ambientali coinvolti, nonché di fruizione del sito.

Qualora intervenga una modifica della destinazione d'uso, o una modifica dell'utilizzo del suolo, indipendentemente dal cambio della destinazione d'uso, in un area oggetto di analisi di rischio già approvata, il soggetto obbligato/interessato, trasmette agli Enti interessati, una nuova analisi di rischio sito-specifica relativa alla nuova configurazione dell'area unitamente a copia dell'atto di approvazione del progetto esecutivo dell'intervento di trasformazione territoriale, ai fini dell'attivazione di un nuovo iter procedimentale. Nel caso in cui la modifica dell'utilizzo dei suoli comporti interventi di natura edilizia, unitamente al documento di analisi di rischio, il soggetto obbligato/interessato trasmette agli Enti di controllo, copia del permesso di costruzione o D.I.A. o altro atto rilasciato dal comune comprovante l'approvazione dell'opera costruttiva. Qualora l'opera di trasformazione territoriale è oggetto di accordi di

programma o di programmi urbanistici di recupero, l'analisi di Rischio è trasmessa unitamente al planivolumetrico definitivo dell'opera.

## **DOCUMENTO TECNICO INDIRIZZI PER LA VALUTAZIONE DI UN DOCUMENTO DI ANALISI DI RISCHIO APPLICATA AI SITI CONTAMINATI**

### **Premessa**

L'obiettivo di questi indirizzi è fornire delle indicazioni operative alle quali fare riferimento sia in fase di predisposizione della documentazione relativa alla procedura di analisi di rischio applicata ai siti potenzialmente contaminati, sia in fase di esame e di valutazione di questi elaborati da parte degli Enti nell'ambito della Conferenza dei Servizi di cui al *D.Lgs. 152/2006* (e s.m.i.) e alla *Delib.G.R. n. 8/2838 del 27 giugno 2006*.

La documentazione tecnica a cui si è fatto riferimento per la redazione di questi indirizzi è costituita, in particolare, dai criteri e dai pareri tematici emessi da ISPRA (ex APAT), dall'Istituto Superiore di Sanità e dall'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro, rispetto ai quali il presente atto intende approfondire alcuni aspetti applicativi, al fine di evidenziare gli elementi particolarmente critici e delineare indicazioni alle quali gli Enti possono fare riferimento per svolgere le proprie attività di valutazione.

I presenti indirizzi sono in linea con le indicazioni metodologiche fornite da ISPRA (ex APAT) nell'ambito del Gruppo di Lavoro «Analisi di Rischio», istituito da ISPRA (ex APAT) e costituito da rappresentanti dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS), dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL) e del Sistema delle Agenzie per l'Ambiente (ARPA/APPA), rispetto alle quali rappresentano un approfondimento di tematiche e di aspetti analizzati con un maggior grado di dettaglio.

Quanto riportato nel presente atto di indirizzo deriva, in particolare, da considerazioni in merito alla procedura di analisi di rischio applicata secondo le finalità indicate nel *D.Lgs. 152/2006* (e nelle successive disposizioni correttive indicate nel *D.Lgs. 4/2008*) e dalla esperienze ad oggi maturate su questa specifica tematica dalla Regione Lombardia, da ARPA Lombardia, dalle Province Lombarde, dall'ASL Città di Milano e dal comune di Milano.

I contenuti di questo documento potranno pertanto essere riveduti ed aggiornati a seguito di ulteriori esperienze che verranno acquisite da parte degli Enti e che potranno essere inserite in una revisione del presente atto.

Gli aspetti che sono stati approfonditi nel presente atto di indirizzo attengono, in particolare, alla valutazione del modello concettuale e all'esame dei valori dei parametri sito-specifici.

La documentazione a cui si è fatto riferimento è costituita da:

- Criteri Metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati (APAT, revisione 2 – marzo 2008),
- applicazione dell'analisi di rischio ai punti vendita carburante (ISPRA, giugno 2009),
- nota APAT prot. n. 9642 del 21 marzo 2007 (acquisita dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con prot. 8242/QdV/DI del 26 marzo 2007),
- nota ISS prot. n. 14612 del 20 marzo 2007,
- documento di riferimento per la determinazione e la validazione dei parametri sito-specifici utilizzati nell'applicazione dell'Analisi di Rischio ai sensi del *D.Lgs. 152/2006* (APAT, giugno 2008),
- banca dati ISS-ISPESL delle proprietà chimico/fisiche e tossicologiche delle sostanze,
- parere APAT/ISS prot. n. 11376 del 4 aprile 2007 «Metodo per la determinazione sperimentale del coefficiente di ripartizione solido-liquido ai fini dell'utilizzo nei software per l'applicazione dell'Analisi di Rischio sito-specifica ai siti contaminati».

### **PARTE PRIMA**

#### **indirizzi in merito ai parametri relativi all'analisi di rischio**

In una procedura di analisi di rischio è di fondamentale importanza la definizione dei valori dei parametri di input da adottare nelle simulazioni. In particolare, in un'analisi di rischio di livello due è necessario utilizzare dati che definiscano un modello concettuale rappresentativo, quanto più possibile, delle reali caratteristiche dello specifico sito in esame. Rispetto ad un'applicazione di livello uno, pertanto, un approccio di livello due richiede indagini del sito più approfondite, che consentano di modificare le assunzioni di default tipiche del livello uno.

---

### **1. *Analisi dei parametri***

Nella documentazione presentata agli Enti deve essere specificata e adeguatamente giustificata l'origine dei valori di tutti i parametri introdotti nell'analisi di rischio. In particolare deve essere indicato se i valori adottati per effettuare le simulazioni derivano da: misurazione diretta; stima indiretta (nel qual caso devono essere specificate le formule di calcolo adottate); letteratura (nel qual caso devono essere evidenziate le fonti bibliografiche di riferimento). I valori utilizzati devono essere coerenti con quanto indicato nei riferimenti documentali sopra richiamati.

In particolare, qualora per un parametro venga utilizzato un valore tratto dalla letteratura, si ricorre a quello più cautelativo del range indicato in letteratura; nel caso invece di misurazioni dirette o stime indirette, il valore corrisponde a quello derivato da elaborazioni statistiche, se applicabili, o al valore più conservativo in caso contrario. L'individuazione del valore più conservativo può essere effettuata mediante analisi di sensibilità, che l'ente può, a necessità, richiedere alla Parte.

Alcuni parametri, particolarmente significativi, sono analizzati di seguito. Per quelli non espressamente trattati si rimanda ai Criteri Metodologici di APAT (ora ISPRA).

### **2. *Parametri del terreno***

#### ***Umidità***

In linea generale l'umidità  $w$  si può ricavare dai dati di residuo  $r$  a 105°C, riportati sui certificati di analisi, attraverso la relazione  $w = 1/r - 1$ .

Individuato lo strato omogeneo rappresentativo del sito in esame, il relativo valore di umidità si ricava applicando i criteri di ISPRA, valutando se il numero di dati disponibile è inferiore a 10 (nel qual caso deve essere considerato il valore più conservativo) o se è maggiore o uguale a 10 (nel qual caso deve essere applicata la trattazione statistica, ad esempio con l'ausilio di software quali ProUCL).

Questo parametro rapporta la concentrazione di inquinante riferita al terreno tal quale (Ctq) alla concentrazione espressa sul secco (Css) attraverso la relazione  $Ctq = C_{ss} / (1 + w)$ .

#### ***Frazione di carbonio organico***

In fase di caratterizzazione del sito deve essere determinata la frazione di carbonio organico del terreno, qualora siano presenti contaminanti di natura organica.

Il contenuto di carbonio organico è un parametro caratterizzato da forte variabilità, dovuta sia alle caratteristiche naturali del terreno sia agli apporti organici di origine antropica, e può variare significativamente con la profondità di investigazione.

La determinazione di questo parametro attraverso i metodi generalmente utilizzati deve essere effettuata in campioni non interessati da contaminazione organica, che potrebbe pregiudicare la significatività del dato rilevato. Qualora non sia possibile adottare tali accorgimenti, si utilizza il valore di default indicato da ISPRA o, comunque, valori non superiori.

#### ***pH e coefficiente di distribuzione***

Il pH influisce sulla forma chimica dei metalli assunta nel terreno e sulla loro lisciviabilità: per molti metalli pesanti le forme assunte in condizioni di acidità risultano più mobili nel sottosuolo. Il pH è dunque un parametro importante per valutare la sussistenza o meno di fenomeni di mobilizzazione dei contaminanti inorganici e della loro lisciviazione verso la falda. Nell'equazione di calcolo del fattore di lisciviazione il pH non entra direttamente in gioco ma può influenzare il valore del parametro «coefficiente di distribuzione» richiesto dai software. L'eventuale determinazione sito-specifica del pH deve essere condotta tenendo conto della variabilità tipica di questo parametro, legata a fattori sito-specifici quali la composizione del terreno, l'uso del suolo, la profondità dal piano campagna.

Il parametro «coefficiente di distribuzione suolo/acqua» entra direttamente nell'equazione del fattore di lisciviazione e per i metalli è sensibilmente influenzato dal pH (oltre che dal potenziale redox). Questo parametro richiede pertanto una misura sito-specifica, secondo le indicazioni metodologiche di APAT e dell'ISS (parere APAT/ISS prot. n. 11376 del 4 aprile 2007).

### **3. *Ambiente outdoor***

#### ***Dati relativi al vento***

I dati del vento sono necessari per l'applicazione dei modelli di emissione outdoor di vapori e di particolato. I parametri di interesse, direzione prevalente e modulo della velocità, possono essere ricavati dall'archivio dati della rete meteorologica di ARPA Lombardia ([www.arpalombardia.it/meteo](http://www.arpalombardia.it/meteo)).

Nel caso di siti di grandi dimensioni, con eventuale suddivisione in subaree, è opportuno assumere per l'intero sito il valore derivato dall'elaborazione dei dati relativi alla centralina meteorologica che si trova più vicina al sito considerato.

È necessario, in particolare, verificare che i dati di velocità del vento «U» forniti dalle centraline poste ad una quota  $z_1$ , generalmente pari a 10 m dal piano campagna, siano rapportati alla quota che individua la zona di miscelazione  $z_2$ , attraverso la relazione empirica  $U(z_1)/U(z_2) = (z_1/z_2)^p$ , indicata anche nei Criteri Metodologici di APAT (ora ISPRA) nella quale il valore assunto dal parametro «p» è funzione della classe di stabilità atmosferica e della rugosità del suolo.

### ***Infiltrazione efficace***

Per la determinazione dell'infiltrazione efficace si deve fare riferimento ai dati di pioggia sito-specifici rappresentativi della piovosità della zona in cui si trova il sito in esame. A tal fine possono essere utilizzati i dati forniti da ARPA Lombardia, predisposti sulla base dei dati di pioggia registrati ed elaborati relativamente alla zona in cui si trova il sito considerato ([www.arpalombardia.it/idro](http://www.arpalombardia.it/idro)).

Il valore dell'infiltrazione efficace può indicativamente essere stimato mediante l'applicazione della formula  $I_{eff} = \text{cost } P^2$ , riportata nei Criteri Metodologici di APAT (ora ISPRA), nella quale la precipitazione media annua «P» è espressa in [cm/anno] e il valore della costante è assunto in base alla tessitura prevalente nel suolo.

Nel caso di siti completamente pavimentati, ad esclusione di eventuali impermeabilizzazioni realizzate ai fini della messa in sicurezza permanente, potrà essere valutata da parte degli Enti di controllo l'attenuazione dell'infiltrazione efficace (che in ogni caso non potrà essere annullata) attraverso l'applicazione del coefficiente «frazione areale di fratture della pavimentazione outdoor»  $\eta_{out}$ , il cui valore andrà valutato in relazione alle caratteristiche costruttive della pavimentazione, al suo reale stato di conservazione, al suo grado di usura nel tempo e alla presenza di un efficiente sistema di raccolta delle acque meteoriche.

A tal riguardo gli Enti possono richiedere alla Parte di produrre una relazione tecnica periodica, che illustri lo stato di usura della pavimentazione e che sia eventualmente completata da un report fotografico.

## **4. Ambiente indoor**

### ***Frazione areale di fratture indoor***

Il coefficiente di frazione areale di fratture indoor « $\eta$ » interviene nei modelli di emissione di vapori indoor adottati nell'ambito dell'analisi di rischio.

Anche in presenza di superficie perfettamente pavimentata il valore di « $\eta$ » non può essere annullato, in ragione delle inevitabili fratture presenti in corrispondenza delle giunzioni parete/pavimento, della presenza di altre eventuali vie preferenziali di diffusione dei contaminanti e del grado di deterioramento che le pavimentazioni subiscono nel tempo.

Relativamente a questo parametro è opportuno fare riferimento al valore di default riportato nei Criteri Metodologici di APAT (ora ISPRA), fatta salva la possibilità di effettuare misurazioni sito-specifiche secondo quanto indicato da APAT (ora ISPRA) e in accordo con gli Enti, che potranno valutare la necessità di richiedere un piano di monitoraggio dei vapori indoor.

### ***Muri e fondazioni***

Relativamente ai parametri strutturali che caratterizzano gli edifici è opportuno utilizzare valori sito-specifici. Nell'impossibilità di disporre di misurazioni dirette relativamente allo spessore dei muri e alla profondità delle fondazioni, si utilizzano i dati di default indicati da APAT (ora ISPRA). Assunzioni che si discostano da quanto sopra devono essere adeguatamente giustificate e motivate, al fine di consentire agli Enti di Controllo di effettuare le opportune valutazioni in merito a questo aspetto.

### ***Tasso di ricambio aria***

Questo parametro è difficilmente rilevabile direttamente, in ragione della sua dipendenza, tra l'altro, delle condizioni climatiche; pertanto è opportuno utilizzare i dati di default proposti da APAT (ora ISPRA) in relazione all'uso dell'edificio.

## **5. Sito specificità dei parametri**

I parametri che richiedono determinazioni sito-specifiche sono precisati nei documenti sopra richiamati emessi da APAT (ora ISPRA). Il requisito di sito-specificità dei parametri di cui sopra non è strettamente vincolante ma può essere oggetto di specifiche valutazioni da parte degli Enti, in relazione al sito in esame. In linea generale, andrà comunque accertato che i valori attribuiti ai parametri derivino da assunzioni e considerazioni cautelative e che le fonti adottate siano chiaramente rintracciabili.

#### **6. Dati di input e risultati dell'analisi di rischio**

I dati di input utilizzati dalla Parte per predisporre il documento di analisi di rischio devono essere forniti su supporto informatico oltre che in forma cartacea e, per i software ove risulti possibile, nell'ideale formato richiesto dal software stesso. Analogamente dovrà essere fornito anche il database del software impiegato («Giuditta.mdb», «Rome.mdb», «chemical.txt», «userchem-tox.xls»).

Per agevolare il controllo della procedura di analisi di rischio da parte degli Enti, il documento presentato deve riportare anche le simulazioni in modalità diretta (comprese le stampe a video), effettuate considerando i valori delle CSR proposti come rappresentativi delle sorgenti e verificando l'accettabilità del rischio associato.

### **PARTE SECONDA**

#### **Indirizzi in merito alla definizione del modello concettuale**

##### ***Schematizzazione del sito in esame***

Il sito in esame deve essere adeguatamente schematizzato secondo una sequenza di strati di materiale omogeneo per litologia/origine, effettuata sulla base delle informazioni geologiche e idrogeologiche dell'area in esame, dei relativi riferimenti bibliografici e storici e dei dati raccolti nel corso delle indagini,

##### ***Sorgente***

Ai fini dell'applicazione di una procedura di analisi di rischio di livello due, il volume di suolo/sottosuolo interessato dalla contaminazione viene schematizzato come un parallelepipedo a sezione piana parallela al piano campagna. La sezione piana della sorgente è individuata sulla base di un campionamento ragionato (poligonatori) o sistematico (maglia regolare) secondo i criteri di APAT (ora ISPRA). In linea generale, quale dimensione della sorgente di contaminazione si assume la dimensione effettiva che risulta dalla caratterizzazione, anche nel caso di sorgenti di piccole dimensioni (inferiori a 50 metri x 50 metri).

A tal riguardo la Parte fornisce agli Enti un'adeguata rappresentazione cartografica della sorgente individuata e una schematizzazione del modello concettuale definito per il sito.

La concentrazione rappresentativa della sorgente è espressa come valore sul secco.

##### ***Suddivisione in subaree***

L'eventuale proposta della Parte di operare la suddivisione di un sito di grandi dimensioni in subaree deve essere valutata e condivisa con gli Enti di Controllo, con riferimento alle indicazioni e ai criteri indicati da ISPRA. I presupposti per giustificare questa ipotesi sono: evidenti disomogeneità geologiche ed idrogeologiche all'interno dell'area perimetrata; netta differenziazione di tipologia ed origine della contaminazione all'interno dell'area perimetrata; evidente differenza nell'utilizzo dell'area perimetrata, nella tipologia dei recettori e/o nelle modalità di esposizione.

La condizione sopra indicata relativamente all'utilizzo dell'area perimetrata deve essere, in linea generale, riferita alla presenza di aree con evidenti destinazioni d'uso differenti, desumibili dagli strumenti urbanistici comunali e riconducibili alle classi d'uso dettagliate nei Criteri Metodologici di APAT (ora ISPRA): «residenziale», «ricreativo», «commerciale-industriale», per le quali sono previsti diversi scenari di esposizione.

Alle pertinenze (quali ad esempio box e giardini inseriti in un complesso condominiale) è attribuita, ai fini dell'applicazione dell'analisi di rischio, la stessa destinazione d'uso individuata dagli strumenti urbanistici per l'area in cui queste sono inserite e, pertanto, non possono costituire subaree a sè stanti.

I valori dei fattori di esposizione da applicare nelle simulazioni relative alle subaree sono i default indicati nei Criteri Metodologici di APAT (ora ISPRA).

Attestato il rispetto delle condizioni sopra riportate e, conseguentemente, avendo verificato che è possibile effettuare la suddivisione del sito in subaree, l'analisi di rischio è condotta per ciascuna subarea, applicando i relativi parametri sito-specifici e ricavando le concentrazioni soglia di rischio per ogni subarea.

Qualora siano individuate differenti subaree all'interno di un'unica zona di esposizione, con riferimento ad un fissato recettore, gli Enti potranno richiedere delle valutazioni aggiuntive, che tengano in considerazione l'esposizione complessiva del recettore nelle differenti subaree.

Per la valutazione del rischio a protezione della falda mediante applicazione di modelli di trasporto nel saturo, è importante verificare che tra le subaree individuate non sussistano interconnessioni tra loro tali da compromettere la validità delle ipotesi alla base del modello di trasporto applicato; andrà comunque garantito il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione al punto di conformità.

### ***Bersagli***

Nell'impostazione del modello concettuale devono essere considerati i recettori umani presenti nell'area di influenza del sito potenzialmente contaminato, sia relativamente all'uso attuale del sito, come desumibile dagli strumenti urbanistici locali, sia relativamente ad eventuali previsioni future.

Anche le aree circostanti il sito in esame vanno adeguatamente valutate per verificare le destinazioni d'uso urbanistico, la tipologia di recettori presenti e l'eventuale esposizione per inalazione off-site indoor e/o outdoor.

In particolare, il rischio per inalazione di vapori indoor deve essere valutato considerando che l'intrusione vapori può interessare recettori in un raggio di circa 30 metri dalla sorgente, in considerazione della mobilità dei vapori nel terreno, fatte salve specifiche situazioni, quali ad esempio i punti vendita carburanti, e i siti che presentano analogie con i punti vendita come dettagliato nell'Appendice V di ISPRA, il cui raggio di influenza da considerare può limitarsi a 10 m.

### ***Modalità di esposizione e rischio sanitario***

Con riferimento alla determinazione del rischio sanitario, le vie di esposizione effettivamente e/o potenzialmente attive allo stato attuale e, ove prevedibile, futuro dell'area sono identificate in relazione ai comparti ambientali a cui si riferisce la sorgente di contaminazione: suolo superficiale (ingestione, contatto dermico, inalazione polveri, inalazione vapori), suolo profondo (inalazione vapori), falda (inalazione vapori). L'eventuale esclusione di alcune vie di esposizione nell'ambito della valutazione del rischio deve essere adeguatamente giustificata e motivata. In ogni caso la previsione di inserimento nel sito di uno specifico manufatto che può interrompere un percorso di esposizione (quale ad esempio un telo impermeabile per l'inalazione) rappresenta un'azione di messa in sicurezza permanente che come tale deve essere adeguatamente prevista e oggetto di specifico progetto.

Il calcolo del rischio sanitario si effettua sommando i rischi legati a tutte le matrici potenzialmente contaminate e a tutte le vie di esposizione.

Per l'inalazione di vapori e di polveri nella somma suddetta deve essere considerato il valore di rischio più cautelativo tra indoor e outdoor.

### ***Parametri tossicologici***

Alcuni software tra quelli esaminati nei Criteri Metodologici di APAT (ora ISPRA) richiedono come parametri tossicologici di riferimento per il calcolo del rischio da inalazione vapori la Reference Concentration (RC) e lo Unit Risk Factor (URF) e non la dose di riferimento (RfD) e lo Slope Factor (SF) riportati nella banca dati ISS-ISPEL. I valori di questi parametri si ricavano tenendo conto del tipo di recettore per il quale si sta calcolando il rischio e dei relativi fattori di esposizione (peso corporeo BW e volume di aria inalata giornalmente B). Le formule di conversione da adottare sono:  $RC = RfD \cdot BW/B$  e  $URF = SF \cdot B/BW$ .

### ***Concentrazioni soglia di rischio***

Nel caso in cui la concentrazione dei contaminanti organici riscontrata nei terreni risulti maggiore del valore della concentrazione di saturazione ricavata dalla relazione teorica di partizione, e non venga rilevata evidenza in campo di prodotto libero, deve essere prioritariamente valutata la rappresentatività dei dati di caratterizzazione relativamente ai parametri che intervengono nella relazione teorica, nonché la validità delle relative condizioni di applicabilità.

Qualora la concentrazione del contaminante riscontrata nel suolo risulti maggiore rispetto al valore teorico di saturazione e la valutazione preliminare accerti la validità del valore teorico di saturazione e dei risultati della caratterizzazione, l'ente di Controllo richiede la verifica di accettabilità dei valori di concentrazione riscontrati in fase di caratterizzazione mediante l'applicazione dell'analisi di rischio in modalità diretta, tenendo conto dei limiti di utilizzo dei software connessi ai valori di solubilità delle sostanze. Il valore da

utilizzare nell'inserimento della concentrazione degli inquinanti di interesse nell'analisi di rischio in modalità diretta può, in queste situazioni, essere pari alla concentrazione massima rilevata in sito durante la campagna di indagini per la caratterizzazione del sito.

In riferimento a quanto indicato relativamente alla sorgente e all'espressione della concentrazione rappresentativa, si evidenzia che anche la concentrazione soglia di rischio ricavata dall'applicazione del software è espressa sul secco.

### ***Fenomeni di biodegradazione***

L'applicazione del tasso di biodegradazione non nullo (default) è ammessa solo quando il valore per questo parametro sia stato ricavato sito-specificatamente.

Per le acque di falda il tasso di biodegradazione deve essere stimato con il supporto di un adeguato set analitico di dati e con appropriate elaborazioni modellistiche.

Nei siti in cui risulta attivo un sistema di contenimento delle acque di falda deve essere posta particolare attenzione alla determinazione di questo parametro in quanto l'alterazione del normale flusso idrico sotterraneo indotto dal sistema rende particolarmente difficoltosa la determinazione di parametri significativi che influiscono sulla stima della biodegradazione.

Qualora a seguito delle indagini condotte risulti applicabile un valore diverso da zero, devono essere previsti adeguati monitoraggi, che consentano di verificare l'effettivo andamento nel tempo dei fenomeni di biodegradazione, procedendo, laddove necessario, ad una revisione dell'analisi di rischio.

## **ALLEGATO 2**

### **Linee guida per la caratterizzazione, movimentazione e destinazione dei terreni provenienti da siti bonificati, ai sensi del Titolo V, parte quarta del D.Lgs. 152/2006**

#### **Premesse**

Le presenti linee guida intendono fornire agli operatori del settore e agli Enti interessati un chiaro strumento operativo per l'applicazione delle procedure per la gestione e l'utilizzo delle terre e rocce da scavo provenienti da siti bonificati, secondo i principi di tutela e salvaguardia ambientale e stabiliscono i criteri e le modalità applicative per la loro esecuzione, ai sensi dell'art. 2, comma 23 del D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 (Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale), e per l'attuazione dell'art. 5 della L.R. 27 dicembre 2006, n. 30 (Disposizioni legislative per l'attuazione del documento di programmazione economico-finanziaria regionale, ai sensi dell'art. 9-ter della legge regionale 31 marzo 1978, n. 34 – Collegato 2007) relativo al trasferimento ai comuni delle funzioni amministrative inerenti gli interventi di bonifica di siti inquinati che ricadono interamente nell'ambito del territorio comunale.

#### **1. Definizioni**

Ai fini dell'applicazione delle presenti linee guida, si definisce:

- a) area interna; area definita e perimetrata a seguito dell'avvenuta caratterizzazione, come un'unica area comprensiva di tutti gli areali con concentrazione dei contaminanti presenti superiori alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) del suolo e del sottosuolo, per la corrispondente destinazione d'uso;
- b) area interna bonificata; area definita e perimetrata a seguito dell'avvenuta bonifica, come un'unica area comprensiva di tutti gli areali, con concentrazione dei contaminanti presenti inferiori alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) per la corrispondente destinazione d'uso;
- c) area esterna; qualsiasi area esterna dalla perimetrazione di cui ai punti a) e b), comprese le aree con superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) nelle acque sotterranee, non ascrivibili al sito.

#### **2. Campo di esclusione**

Sono esclusi dall'applicazione delle presenti linee guida:

- a) l'utilizzo delle terre e rocce da scavo provenienti da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica, di cui all'art. 2 comma 23 – paragrafo 1, lettera e) del D.Lgs. 4/2008;
- b) l'utilizzo delle terre e rocce da scavo provenienti da siti, con concentrazione dei contaminanti presenti inferiori alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) del suolo e del sottosuolo, per la corrispondente

destinazione d'uso, ma con superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) nelle acque sotterranee, ascrivibili al sito;

c) l'utilizzo in aree esterne al sito di provenienza, delle terre e rocce da scavo le cui concentrazioni sono superiori alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) del suolo e del sottosuolo per la corrispondente destinazione d'uso;

d) l'utilizzo in aree esterne al sito di provenienza delle terre e rocce da scavo provenienti da siti con concentrazioni dei contaminanti presenti nel sito superiori alle CSC per la destinazione d'uso commerciale/industriale;

e) l'utilizzo delle terre e rocce da scavo in siti, con concentrazione dei contaminanti presenti superiori alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) del suolo e del sottosuolo, per la destinazione d'uso, verde pubblico, privato e residenziale, per reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, in ambiti di falda acquifera affiorante o all'interno della fascia di escursione della falda;

f) l'utilizzo delle terre e rocce da scavo provenienti da aree ad uso verde pubblico, privato e residenziale e ad uso commerciale e industriale, in aree destinate dallo strumento urbanistico comunale, ad uso agricolo;

g) l'utilizzo delle terre e rocce da scavo che non possiedono i requisiti di cui al successivo paragrafo 3.

### **3. Requisiti per il riutilizzo delle terre e rocce da scavo**

Il riutilizzo delle terre e rocce da scavo di un sito, per il quale è stato attivato il procedimento ai fini della bonifica dell'area, è assentito unicamente quando tale procedimento, si è concluso secondo i disposti dell'art. 242 comma 5 e del *D.Lgs. 152/2006* o il sito sia certificato ai sensi dell'art. 248 del *D.Lgs. 152/2006*, e non ricade nel campo di esclusione delle presenti linee guida, salvo i casi previsti al paragrafo 4.

Ai fini del riutilizzo delle terre e rocce da scavo di un sito bonificato si applicano i requisiti di cui al dell'art. 2, comma 23 del *D.Lgs. 4/2008*.

### **4. Procedure per il riutilizzo delle terre e rocce da scavo**

Il riutilizzo delle terre e rocce da scavo di un sito bonificato e certificato, è assentito in area esterna al sito di provenienza quando le stesse hanno concentrazioni dei contaminanti inferiori alle CSC per la destinazione d'uso Verde pubblico, privato e residenziale di cui alla colonna A della tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V del *D.Lgs. 152/2006*.

Il riutilizzo delle terre e rocce da scavo di un sito, bonificato e certificato, o di un sito il cui procedimento attivato ai fini della bonifica dell'area, si è concluso positivamente secondo i disposti dell'art. 242 comma 5 del *D.Lgs. 152/2006*, è assentito nell'area esterna quando i suddetti materiali hanno concentrazioni dei contaminanti presenti, superiori alla CSC per la destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale di cui alla colonna A della tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V del *D.Lgs. 152/2006* ed inferiori alla CSC per la destinazione d'uso commerciale e industriale di cui alla colonna B della tabella 1 del medesimo allegato, comunque non superiori alle concentrazioni di contaminanti riscontrati nel sito di accettazione. Il riutilizzo è assentito unicamente quando l'area oggetto di recapito delle terre e rocce da scavo ha destinazione d'uso commerciale e industriale.

Il riutilizzo delle terre e rocce da scavo di un sito, il cui procedimento attivato ai fini della bonifica dell'area, si è concluso positivamente secondo i disposti dell'art. 242 comma 5 del *D.Lgs. 152/2006*, è assentito nell'area interna, quando gli interventi di escavazione riguardano il sito per il quale è stata esperita la procedura di analisi di rischio che ha dimostrato che le concentrazioni dei contaminanti presenti nel sito risultano inferiori alle CSR. Qualora le risultanze dell'analisi di rischio confermino il non superamento delle CSR, il riutilizzo dei terreni e rocce da scavo è consentito unicamente entro la perimetrazione del sito le cui concentrazioni di contaminanti risultano superiori alla CSC.

Il riutilizzo delle terre e rocce da scavo di un sito bonificato e certificato ai sensi dell'art. 248 del *D.Lgs. 152/2006*, è assentito nell'area interna bonificata, quando gli interventi di escavazione riguardano il sito bonificato con il raggiungimento delle CSC per la destinazione d'uso del sito coincidente alla destinazione dell'area al momento delle opere di escavazione.

Per gli interventi di escavazione che riguardano il sito bonificato e certificato con il raggiungimento delle CSR, si applicano la procedure di cui al primo capoverso del presente paragrafo.

Qualora durante le operazioni di bonifica di un sito contaminato, vi sia la necessità di effettuare opere di escavazione di terreni non contaminati, o potenzialmente tali, ai fini dell'allestimento del cantiere o per favorire l'attuazione delle opere di bonifica, il soggetto obbligato/interessato trasmette, unitamente al progetto operativo di bonifica, il piano di gestione degli scavi, che deve contenere l'identificazione puntuale

della provenienza dei terreni depositati temporaneamente nell'area al fine di evitare la miscelazione degli stessi, nonché il loro destino finale.

**5. Riutilizzo delle terre e rocce da scavo in un sito bonificato per fasi operative**

Nel caso di interventi di bonifica per fasi operative o per lotti, il riutilizzo delle terre e rocce da scavo è assentito all'interno dell'area interessata dalla fase operativa, o dal lotto, o all'esterno, in aree o lotti già bonificati e certificati, o con procedimento concluso di cui all'*art. 242 commi 5 e 6 del D.Lgs. 152/2006*, secondo le procedure di cui al paragrafo 4 delle presenti linee guida. Non è ammesso il riutilizzo di terre e rocce da scavo in aree o lotti in cui l'intervento di bonifica non risulta ancora iniziato o concluso.

**6. Riutilizzo delle terre e rocce da scavo in un sito bonificato ex D.M. 471/1999**

Il riutilizzo delle terre e rocce da scavo di un sito bonificato e certificato secondo l'ex *decreto ministeriale 25 ottobre 1999, n. 471* (Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'*art. 17 del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22*, e successive modificazioni e integrazioni) è assentito:

- a) all'interno dell'area bonificata e certificata con il raggiungimento delle concentrazioni limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo, secondo la specifica destinazione d'uso del sito, di cui alla Tabella 1 dell'*Allegato 1 del D.M. 471/1999*;
- b) all'esterno, quando le terre e rocce da scavo del sito di provenienza hanno concentrazioni dei contaminanti inferiori alle concentrazioni limite accettabili per la destinazione d'uso Verde pubblico, privato e residenziale di cui alla colonna A della tabella 1 dell'*Allegato 1 del D.M. 471/1999*;
- c) all'esterno, quando le terre e rocce da scavo del sito di provenienza hanno concentrazioni dei contaminanti presenti superiori alle concentrazioni limite accettabili per la destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale di cui alla colonna A della tabella 1 dell'*Allegato 1 del D.M. 471/1999* ed inferiori alle concentrazioni limite accettabili per la destinazione d'uso commerciale e industriale di cui alla colonna B della tabella 1 del medesimo allegato, comunque non superiori alle concentrazioni di contaminanti riscontrati nel sito di accettazione. Il riutilizzo è assentito unicamente quando l'area oggetto di recapito delle terre e rocce da scavo ha destinazione d'uso commerciale e industriale.