

LEGGE 426/98: SITO DI INTERESSE NAZIONALE DI MASSA CARRARA

Verbale della Conferenza di Servizi convocata presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in data 9 settembre 2014, ai sensi dell'art. 14, comma 2, L. n. 241/90 e sue successive modificazioni ed integrazioni.

In Roma, via Cristoforo Colombo n. 44, alle ore 12:00 del 9 settembre 2014, presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare si tiene una Conferenza di Servizi decisoria, regolarmente convocata con nota prot. n. 22568/TRI/VII del 21/08/14, ai sensi dell'art. 14 della Legge n. 241/90 e sue successive modificazioni e integrazioni, per deliberare sui seguenti punti all'ordine del giorno:

1. Elaborati inerenti allo Stabilimento ex Agricoltura, di pertinenza della **Syndial S.p.A.** di Avenza:
 - a) *"Progetto Operativo di Bonifica Suoli e Falda - Rev. 2"*, trasmesso dalla Società medesima in data 05/03/12 (prot. MATTM n. 7123/TRI/DI del 13/03/12);
 - b) *"Nota di chiarimento a seguito della CdS istruttoria del 30/07/12"*, trasmesso dalla Società medesima, con prot. n. TAF-AV 12/2012 del 10/08/12 (prot. MATTM n. 24889/TRI/DI del 03/09/12);
 - c) *"Protocollo di Monitoraggio dell'aria ambiente per l'analisi di rischio"*, trasmesso dalla Società medesima in data 25/02/13 (prot. MATTM n. 19205/TRI/DI del 08/03/13);
 - d) *"Risposta alle osservazioni formulate in sede di CdS Istruttoria del 30.07.12"*, trasmesso dalla Società medesima in data 12/12/13 (prot. MATTM n. 59239/TRI/DI del 27/12/13);
2. Varie ed eventuali.

L'Ing. Laura D'Aprile, per la Direzione per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, delega prot. n. 23673/TRI/DI del 08/09/14 (*allegata al presente verbale sotto la lettera A*), onde costituirne parte integrante e sostanziale) accerta la presenza del Ministero dello Sviluppo Economico, nella persona dell'Ing. Adele Rolli, e della Regione Toscana, nella persona della Dott.ssa Renata Laura Caselli, alla Conferenza di Servizi convocata ai sensi dell'art. 14, comma 2, L. 241/90, e sue successive modificazioni ed integrazioni, per acquisire le intese ed i concerti in materia d'approvazione dei progetti di bonifica concernenti l'intervento di interesse nazionale di Massa Carrara. La Dott.ssa Renata Laura Caselli, in veste di rappresentante della Regione Toscana, Settore Rifiuti e Bonifiche, dichiara di sottoscrivere il presente verbale in relazione esclusivamente agli aspetti di competenza.

Rileva poi l'assenza alla Conferenza di Servizi del rappresentante del Ministero della Salute, regolarmente convocato con nota prot. n. 22568/TRI/DI del 21/08/14, trasmessa a mezzo PEC in data 22 agosto 2014 e regolarmente ricevuta, come risulta dal messaggio di conferma, *allegato al presente verbale sotto la lettera B*), onde costituire parte integrante e sostanziale del verbale medesimo.

L'Ing. D'Aprile, visto l'art. 14, comma 3, Legge 241/90 e sue successive modifiche ed integrazioni, dichiara la Conferenza di Servizi regolarmente costituita per deliberare sui suddetti punti all'ordine del giorno.

Si introduce quindi la discussione sul **primo punto all'ordine del giorno** concernente i seguenti

Handwritten signatures and initials in the bottom right corner of the page. There are two distinct signatures, one appearing to be 'B' and another 'AM', along with some other scribbles.

elaborati inerenti allo Stabilimento ex Agricoltura, di pertinenza della Syndial S.p.A. di Avenza:

- 1.1 **"Progetto Operativo di Bonifica Suoli e Falda - Rev. 2"**, trasmesso dalla Società medesima in data 05/03/12 (prot. MATTM n. 7123/TRI/DI del 13/03/12);
- 1.2 **"Nota di chiarimento a seguito della CdS istruttoria del 30/07/12"**, trasmesso dalla Società medesima, con prot. n. TAF - AV 12/2012 del 10/08/12 (prot. MATTM n. 24889/TRI/DI del 03/09/12);
- 1.3 **"Protocollo di Monitoraggio dell'aria ambiente per l'analisi di rischio"**, trasmesso dalla Società medesima in data 25/02/13 (prot. MATTM n. 19205/TRI/DI del 08/03/13);
- 1.4 **"Risposta alle osservazioni formulate in sede di CdS Istruttoria del 30.07.12"**, trasmesso dalla Società medesima in data 12/12/13 (prot. MATTM n. 59239/TRI/DI del 27/12/13).

In relazione ai documenti di cui al punto 1) all'O.d.G., si rappresenta quanto segue.

A. Monitoraggio idrochimico della barriera idraulica e Progetto di Bonifica delle acque di falda: la Conferenza di Servizi istruttoria del 30 luglio 2012, sulla base del parere reso da ISPRA, ha formulato le seguenti prescrizioni/osservazioni:

- A1) i *trend* dei risultati dei monitoraggi idrochimici, eseguiti nei piezometri di controllo durante gli ultimi 4 anni, indicano una situazione di stallo, con valori di concentrazioni che oscillano da un rilievo all'altro senza miglioramenti di sorta, denotando una sostanziale inefficienza della barriera idraulica;
- A2) è evidente la migrazione della contaminazione da monte a valle idrogeologico, in quanto nei piezometri a valle della barriera sono stati rilevati talora incrementi significativi delle concentrazioni dei contaminanti principali (nell'ultimo rilievo relativo all'ottobre 2011, ad esempio: Pz33 parametro Sommatoria Organoalogenati valore 1.300 µg/l, Pz17bis parametro Manganese valore 1.490 µg/l, Pz12, 257 µg/l sempre per il Manganese, etc.);
- A3) è necessario procedere con un programma di verifica della efficienza idraulica, visto che la maggior parte dei pozzi e dei piezometri ubicati nel sito sono stati realizzati da diversi anni, affinché essi siano rappresentativi del reale chimismo delle acque di falda, al fine di pianificare interventi di manutenzione e migliorare l'efficienza degli interventi di MISE;
- A4) è necessario contemplare le seguenti operazioni nel corso delle indagini:
 - a. verifica dell'efficienza idraulica mediante *test* idraulici a bassa portata di emungimento;
 - b. verifica dell'altezza della colonna d'acqua;
 - c. verifica dell'insabbiamento/occlusione dei filtri dei sistemi installati, che generalmente deve presentare un valore minore del 25% rispetto alla profondità di progetto; in caso contrario si consiglia di procedere alla pulizia del pozzo/piezometro tramite *air-lift* o altre tecniche di ripristino;
- A5) pur ritenendo condivisibile la tecnologia di bonifica ivi proposta, ai fini di una corretta analisi del presente progetto, si ritiene necessario effettuare una verifica con i sistemi in marcia alla portata prevista da progetto, ovvero 140 m³/h. Si richiede quindi di eseguire dei *test* idraulici pilota, anche settorialmente, allo scopo di verificare in campo la modellizzazione idrogeologica dell'area; tali prove dovranno essere coadiuvate da opportuni monitoraggi,



campionamenti e rilievi nei piezometri spia;

- A6) ai fini di una corretta gestione dei sistemi di emungimento ed allo scopo di consentire agli Enti preposti le necessarie azioni di controllo, le portate di progetto dovranno essere verificate e tarate puntualmente ad ogni rilievo;
- A7) si richiede una revisione, da concordare con gli Enti locali di controllo, dell'attuale piano di monitoraggio della falda;
- A8) è necessario presentare un nuovo cronoprogramma, aggiornato in base alle richieste riportate nelle osservazioni/prescrizioni sopra riportate e relativo sia alla realizzazione degli interventi previsti nel progetto di bonifica, sia alla durata degli interventi medesimi;

Nella nota del 10/08/12, l'Azienda fornisce alcune risposte alle osservazioni/prescrizioni sopra riportate di cui al punto A). In particolare, afferma che l'andamento delle concentrazioni dei contaminanti nei piezometri superficiali e profondi conferma le condizioni di efficacia della barriera idraulica e che il sistema idraulico presente è adeguato ad impedire la diffusione della contaminazione verso l'esterno.

L'Azienda precisa, inoltre, che le procedure di gestione del sistema utilizzata per la messa in sicurezza della falda prevedono, con cadenza settimanale, l'esecuzione di verifiche piezometriche, l'elaborazione dei dati e la conseguente ottimizzazione dei sistemi di emungimento in funzione dei valori riscontrati.

Nella medesima nota del 10/08/12, l'Azienda afferma che mediante la realizzazione degli interventi di bonifica relativi ai terreni, sia possibile ottenere una più efficace riduzione della contaminazione presente nelle acque sotterranee.


In merito alla nota dell'Azienda sopra citata, sono stati acquisiti i pareri da parte di:

- a) ISPRA con nota prot. 27268 del 01/07/13 (prot. MATTM n. 41306/TRI del 01/07/13), nel quale si afferma che l'Azienda non ha presentato dati o elementi tecnici significativi a supporto delle tesi formulate. Pertanto, ISPRA riconferma le osservazioni/prescrizioni del precedente parere esposto nel corso della CdS istruttoria del 30/07/12.
- b) ARPAT, con nota del 23/04/13 (prot. MATTM n. 32417 del 23/04/13), nella quale si ritiene di primaria importanza il rispetto delle osservazioni/prescrizioni formulate nel corso della Conferenza di Servizi istruttoria del 30/07/12. Nella medesima nota, ARPAT sottolinea di non poter esprimere un parere esaustivo, considerata la perdurante mancanza di elementi probatori.

In seguito, con nota del 13/12/13, l'Azienda ha trasmesso l'elaborato di cui al sottopunto 1.4), nel quale fornisce ulteriori risposte alle osservazioni/prescrizioni formulate dalla CdS istruttoria del 30/07/12. Nel medesimo elaborato, l'Azienda fornisce un quadro complessivo sulla efficienza della barriera idraulica attiva presso l'area in esame, sulle portate e sulle modalità operative di gestione. Vengono allegati anche i dati relativi ai rilievi piezometrici.

Sull'argomento sono stati acquisiti i pareri di ISPRA, ARPAT e Struttura di Assistenza Tecnica a supporto della Direzione TRI del MATTM che possono essere così sintetizzati:

- a) ISPRA con nota prot. 27268 del 01/07/13 (prot. MATTM n. 41306/TRI del 01/07/13), afferma che l'Azienda non ha presentato dati o elementi tecnici significativi a supporto delle tesi formulate. Pertanto, ISPRA riconferma le osservazioni/prescrizioni del precedente parere esposto nel corso della CdS istruttoria del 30/07/12;



- b) ARPAT, con nota del 23/04/13 (prot. MATTM n. 32417 del 23/04/13 ritiene di primaria importanza il rispetto delle osservazioni/prescrizioni formulate nel corso della Conferenza di Servizi istruttoria del 30/07/12. Nella medesima nota, ARPAT sottolinea di non poter esprimere un parere esaustivo, considerata la perdurante mancanza di elementi probatori;
- c) la Struttura di Assistenza Tecnica (seduta dell'11/06/14) ha osservato quanto segue:
- I) si ritiene che la rete di monitoraggio disponibile per la rilevazione idrochimica, costituita da n. 40 dei n. 66 piezometri distribuiti sulla falda superficiale e n. 14 dei n. 22 presenti sulla falda profonda, sia sufficiente alle valutazioni circa lo stato idrochimico della falda. Dall'analisi a campione, nella significativa mole di dati riportati, si rileva come alcuni aspetti non siano stati comunque presi in considerazione anche se avrebbero potuto contribuire a migliorare il quadro conoscitivo dal punto di vista ambientale. In particolare:
- II) nel Pz 24 posto a valle della barriera in corrispondenza del confine sud orientale del sito si osservano superamenti significativi delle CSC per diversi parametri alcuni dei quali di particolare intensità, come ad esempio per Arsenico (andamento delle concentrazioni tra 1.000 e 10.000 µg/l). In questo caso si evidenzia un incremento significativo rispetto alle concentrazioni rilevate nei piezometri corrispondenti a monte idrologico rispetto alla barriera idraulica. Si ritiene ragionevole in questo caso l'affermazione, contenuta nel documento, di indipendenza delle concentrazioni, osservate a valle, dalla efficienza del barrieramento idraulico anche se non è possibile escludere una parziale migrazione di Arsenico attraverso la barriera stessa. Comunque, occorre sottolineare la presenza evidente nella zona compresa tra la barriera idraulica ed il piezometro in esame di una sorgente attiva di contaminazione che dovrebbe essere quindi meglio identificata, messa in sicurezza e soggetta ad una azione di bonifica;
- I2) queste considerazioni sono ulteriormente sostenute dalla osservazione delle concentrazioni di Arsenico nel Pz 25, posto a valle della barriera e nelle vicinanze del Pz24. Anche qui si osserva un significativo superamento delle CSC per l'Arsenico che oltretutto mostra un *trend* temporale crescente attestandosi intorno a circa 200/300 µg/l. Nello stesso piezometro, inoltre, si osservano concentrazioni molto elevate di composti organici clorurati sia cancerogeni (1,1 - dicloroetilene che, a fronte di una CSC di 0.05 µg/l, evidenzia concentrazioni anche dell'ordine dei 10.000 µg/l) che non cancerogeni (come il 1,2 - dicloropropano che a fronte di una CSC di 0.15 µg/l esibisce concentrazioni anche superiori ai 100.000 µg/l). A questo riguardo si osserva come in corrispondenza del Pz29, posto nell'interasse tra i pozzi barriera a monte del Pz25, le concentrazioni di dicloroetilene (DCE) e di dicloropropano (DCP) siano dello stesso ordine di grandezza di quelle osservate a valle nel Pz24, mentre nel Pz21, piezometro che potrebbe essere considerato come monte della barriera, le concentrazioni di As, DCE e DCP risultano significativamente inferiori. Questo, da una parte potrebbe essere consistente con l'ipotesi di buon funzionamento della barriera idraulica, ma solo se associata alla presenza di una sorgente secondaria attiva e significativa nella fascia compresa tra barriera e piezometri di valle.

II) Tenuta della barriera idraulica



L'Azienda fornisce, a supporto della tenuta della barriera idraulica, i risultati del monitoraggio piezometrico del 2012. Questi dati sono stati utilizzati per la elaborazione di carte piezometriche sia per la porzione più superficiale sia per quella più profonda dell'acquifero. Dalle ricostruzioni risulta evidente l'effetto della barriera idraulica e, in generale, la cattura del flusso proveniente dal sito. In alcune ricostruzioni piezometriche si nota però che al margine NO e SE non avviene la completa cattura del flusso in uscita dal sito (per esempio Piezometrie del 17 gennaio 2012 e del 3 aprile 2012).

III) Verifica della funzionalità dei pozzi della barriera idraulica e dei piezometri

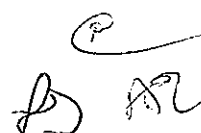
L'Azienda ha condotto specifici accertamenti sia sui pozzi che sui piezometri, comprendenti lo scandaglio delle perforazioni, per verificarne l'insabbiatura, e prove su pozzo a gradini di portata crescente, al fine di verificare la loro efficienza idraulica. E' previsto il ripristino dei piezometri risultati insabbiati. Le prove su pozzo evidenziano che le perdite di carico non lineari sono trascurabili sull'abbassamento misurato nel pozzo e, pertanto, ne risulta una buona efficienza idraulica dei pozzi.

IV) Attuale piano di monitoraggio idrogeologico:

La Struttura di Assistenza tecnica, pur avendo sottolineato che il sistema di valutazione della tenuta della barriera idraulica mediante il monitoraggio piezometrico è appropriato, rileva che non sempre le carte piezometriche rappresentano completamente la rete di flusso di interesse (per esempio, le equipotenziali in tratteggio delle Piezometrie del 14 febbraio 2012 e del 24 ottobre 2012).

In considerazione di quanto sopra riportato la Struttura di Assistenza ha formulato le seguenti osservazioni/prescrizioni:

1. è necessario che l'Azienda presenti un documento che analizzi nel dettaglio ed in modo sistematico il quadro di contaminazione che emerge dall'insieme dei dati di monitoraggio ad oggi disponibili. Ciò con particolare riferimento alla presenza di potenziali sorgenti attive localizzate nella fascia compresa tra la linea della barriera idraulica ed i piezometri di monitoraggio a valle;
2. è necessario che l'Azienda provveda con urgenza, vista la presenza di superamenti molto significativi di sostanze volatili anche cancerogene in corrispondenza della falda superficiale esternamente alla barriera idraulica, ad interventi localizzati atti ad impedire la migrazione della contaminazione al di fuori del sito e a evitare possibili problemi di carattere sanitario per gli operatori presenti nell'area;
3. si ritiene appropriato il metodo adottato per verificare l'efficienza idraulica. Si osserva che in linea generale il monitoraggio evidenzia la cattura del flusso dal sito, ma, essendo il sistema piezometrico dinamico, bisogna prevedere una modulazione delle portate di pompaggio dai pozzi in modo da evitare le temporanee e locali "aperture" nel fronte di cattura della barriera idraulica;
4. si prende atto dell'impegno dell'Azienda a ripristinare i pozzi/piezometri non correttamente funzionanti;
5. si raccomanda, anche in relazione alle temporanee e locali "aperture" del fronte di cattura al margine NO e SE del sito, di meglio integrare la rete di monitoraggio idrogeologico in questi settori in modo da avere una rete di flusso ben definita che consenta di definire precisamente i coni di depressione indotti dal pompaggio, per la modulazione della portata di pompaggio.



Con nota del 09/09/14 (prot. MATTM n. 23754/TRI/VII del 09/09/14), ISPRA ha trasmesso un parere tecnico, anticipato per le vie brevi in data 04/09/14, sull'elaborato di cui al sottopunto 1.4), nel quale evidenzia la mancata verifica ed eventuale riformulazione del modello idrogeologico e di flusso che fu presentato dall'Azienda nel 2003 e nel 2005.

B. Analisi di Rischio: la Conferenza di Servizi istruttoria del 30 luglio 2012, sulla base del parere reso da ISPRA, ha formulato le seguenti prescrizioni/osservazioni:

- B1) si chiede all'Azienda di effettuare per il recettore residenziale due *run* distinti, uno relativo agli effetti cancerogeni e uno per quelli non cancerogeni;
- B2) in merito all'inibizione dei percorsi di esposizione mediante mantenimento della pavimentazione, si evidenzia che in tale situazione i percorsi indiretti (inalazione di vapori e/o lisciviazione in falda) non possono essere considerati inibiti;
- B3) fatta salva l'identificazione di specifiche sub-aree all'interno del sito (esempio: aree pavimentate e aree non pavimentate), le CSR calcolate devono tener conto di tutti i percorsi di migrazione potenzialmente attivabili dalle sorgenti in sito e qualora, come in questo caso, si riferiscano all'intero sito come sorgente di contaminazione, si ritengono applicate all'intera area di proprietà, comprese le aree pavimentate. Non si ritiene sufficiente, come intervento di bonifica/messa in sicurezza, la semplice manutenzione della pavimentazione nelle aree interessate dalla presenza di composti volatili;
- B4) l'Azienda deve garantire l'interdizione dello spazio seminterrato dell'Edificio n. 2 a qualsiasi tipologia d'uso; in alternativa occorrerà valutare lo scenario di esposizione connesso alla fruizione di detto spazio;
- B5) si chiede all'Azienda di presentare il piano ed i risultati del monitoraggio inerenti al parametro Mercurio e si evidenzia che tale monitoraggio deve essere eseguito in accordo con l'Ente di controllo locale (ARPAT e/o ASL) che deve effettuare le misure di validazione della campagna di monitoraggio;
- B6) per quel che concerne gli obiettivi di bonifica da terreni profondi, il progettista non identifica una CSR per i metalli pesanti, DDX, β - esaclorocicloesano, endosulfan, endrin, atrazina, parathion, triadimefon, carbaril, diazinon, methoxichlor, metribuzin, hexazinon, contravvenendo al disposto normativo. Per i metalli pesanti tale situazione deriva dalla mancata valutazione del percorso di lisciviazione in falda, non suffragata da alcuna verifica sulla reale mobilizzabilità degli stessi in fase liquida, ad esempio con un test di K_d ;
- B7) relativamente alle altre sostanze si afferma che i valori di CSR riscontrati sono superiori al valore "teorico" di saturazione (C_{sat}) al di sopra del quale, considerando l'equilibrio di ripartizione tra le fasi ed in assenza di prove sito-specifiche, l'Azienda giustifica la presenza nel suolo del contaminante puro in fase separata (sia essa solida o liquida). Tale eventualità, anche nel caso in cui potenzialmente non ingenerasse rischi per i recettori umani, fermo restando la mancata valutazione della lisciviazione, configurerebbe il terreno in esame come contenente prodotto tossico puro, assimilabile ad una fonte primaria di contaminazione (rifiuto), alla quale ai sensi della normativa vigente non è possibile applicare la procedura prevista dal Titolo V - Parte Quarta del D. Lgs, 152/06 e ss.mm.ii.



L'Azienda ha trasmesso, in data 25 febbraio 2013 (nota di cui al sottopunto 1.3) del presente punto all'O.d.G.), il Protocollo di Monitoraggio dell'aria ambiente per l'analisi di rischio.

La Struttura di Assistenza Tecnica a supporto della Direzione TRI del MATTM (nella seduta del 27/11/13) ha formulato le seguenti osservazioni/prescrizioni:

1. l'Azienda individua n. 11 possibili stazioni di misura dell'area posti sul confine del sito a monte ed a valle rispetto alla direzione dei venti prevalenti e n. 2 postazioni interne, ubicate nel capannone 46. Si ritiene che i punti di campionamento debbano coincidere con tutte le aree a maggiore contaminazione ed essere, comunque, prioritariamente concordati con gli Enti territorialmente competenti (ASL, ARPA);
2. ai fini di una corretta valutazione dell'esposizione dei potenziali bersagli fruitori dell'area è necessario considerare non solo le aree a maggiore contaminazione per quanto attiene i suoli insaturi (come proposto dall'Azienda) ma anche gli *hot spot* di contaminazione delle acque sotterranee in quanto un ipotetico bersaglio è esposto al *vapour intrusion* proveniente sia dai suoli insaturi che dalle acque sotterranee;
3. gli analiti da considerare debbono comprendere anche il tricloroetilene, oltre a quelli individuati dall'Azienda e riportati in tabella 3.1;
4. in relazione ai livelli di accettabilità per il rischio cancerogeno si ritiene che si debba fare riferimento ai valori definiti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità sia per l'aria *outdoor* che per l'aria *indoor* (WHO 1987, 2000 e 2006), mentre per il mercurio si può far riferimento al documento *European Communities 2002*;
5. nel documento presentato non è specificato se il campionamento (durata 4 ore) verrà condotto per più giorni e ripetuto in differenti stagioni.

La Struttura di Assistenza Tecnica ha ritenuto pertanto che il documento debba essere integrato tenendo conto delle osservazioni/prescrizioni sopra riportate, dando al contempo una maggiore informazione sulla durata complessiva della campagna di monitoraggio.

Con nota del 09/09/14 (prot. MATTM n. 23754/TRI/VII del 09/09/14), ISPRA ha trasmesso un parere tecnico, anticipato per le vie brevi in data 04/09/14, sull'elaborato di cui al sottopunto 1.3), nel quale formula alcune osservazioni ed evidenzia che la valutazione della proposta di monitoraggio aria ambiente presentata dall'Azienda (rappresentatività, significatività, limiti di rilevabilità ecc.) deve essere formulata dagli Enti competenti in materia di sicurezza dei lavoratori e tutela della salute in quanto tale valutazione riguarda gli aspetti di "tutela e sorveglianza sanitaria".

Con nota del 13/12/13, l'Azienda ha trasmesso l'elaborato di cui al sottopunto 1.4), nel quale fornisce ulteriori risposte alle osservazioni/prescrizioni formulate dalla CdS istruttoria del 30/07/12.

In merito all'elaborato medesimo sono stati acquisiti i pareri

a) della Struttura di Assistenza Tecnica a supporto della Direzione TRI del MATTM (seduta del 21/05/14), che ha osservato quanto segue:

1. ancorché la procedura proposta possa essere ritenuta valida (modifica parametri di esposizione e tempo di mediazione), si prende atto che la Società si rende disponibile ad effettuare la valutazione anche secondo le indicazioni fornite da ISPRA. In particolare, effettuare per il recettore residenziale due *run* distinti, uno relativo agli effetti cancerogeni e uno per quelli non cancerogeni;



2. si ritiene opportuno integrare l'Analisi di Rischio considerando, a mero scopo valutativo, il percorso di lisciviazione in falda, che non è stato attivato ai fini del calcolo delle CSR per i terreni vista la presenza di una barriera idraulica attiva. Questo anche al fine di fornire ai valutatori un elemento di conoscenza in più rispetto ai tempi ipoteticamente necessari al raggiungimento delle CSC al Punto di Conformità (POC);
 3. in relazione al problema della volatilizzazione *outdoor* ed *indoor* per le sostanze volatili o semivolatili presenti nel sito, si prende atto che l'Azienda è disponibile ad effettuare il monitoraggio dell'aria ambiente in coordinamento con gli Enti Territoriali, ed a tal proposito ha provveduto a trasmettere con nota TAF/AV - 08/13 del 20/02/2013 una proposta di protocollo di monitoraggio dell'aria ambiente specifica per il sito;
 4. si ritiene accettabile la risposta del progettista, in quanto la diversa modalità di calcolo della velocità del vento, di fatto, non porta a valori di CSR differenti;
 5. si prende atto che la Società intende garantire l'interdizione dello spazio seminterrato dell'Edificio n. 2- Uffici direttivi- a qualsiasi uso;
 6. poiché le osservazioni formulate da ISPRA rispetto ai parametri chimico - fisici utilizzati nell'Analisi di Rischio influenzano, di fatto, la volatilizzazione dei contaminanti dai terreni, si ritiene accettabile rimandare alle misure in campo. A tal proposito si rimanda a quanto detto al punto 3;
 7. prescrizione: rispetto ai valori di *Koc* per alcuni contaminanti utilizzati nell'Analisi di Rischio, poiché essi, di fatto, influenzano il percorso di volatilizzazione delle sostanze dai terreni, si ritiene accettabile la risposta dell'Azienda di ottemperare a tale prescrizione con l'effettuazione dei monitoraggi diretti dell'area ambiente;
 8. in riferimento al monitoraggio dell'aria ambiente per la presenza di Mercurio, si prende atto di quanto riferito dalla Società rispetto alla volontà di eseguirlo;
 9. relativamente alla richiesta di valutare la lisciviazione in falda, in particolar modo per i metalli tra cui il Mercurio, il progettista afferma che i metalli presenti nei terreni profondi non hanno possibilità di migrazione in falda; l'unica migrazione possibile sarebbe eventualmente la volatilizzazione, ma la concentrazione del Mercurio nei gas interstiziali risulta irrilevante e, pertanto, anche tale via di migrazione non risulterebbe attiva. A tal proposito si osserva che stante le concentrazioni del Mercurio presente si possano considerare accettabili le considerazioni del progettista, sarebbe tuttavia necessario conoscere i dati del monitoraggio dei gas interstiziali. In ogni caso, stante che la Società afferma la volontà di eseguire monitoraggi dell'aria ambiente anche per il Mercurio, si ritiene accettabile quanto sopra detto dalla Società. Si ribadisce, tuttavia, quanto già detto a proposito della opportunità di considerare il percorso di lisciviazione in falda, ancorché i risultati derivanti da detto percorso non vengano presi ai fini del calcolo delle CSR;
 10. in relazione all'ottenimento di CSR superiori al valore di *Csat*, si ritengono accettabili le considerazioni della Società.
- b) di ISPRA, anticipato per le vie brevi in data 04/09/14 e trasmesso con nota del 09/09/14 (prot. MATTM n. 23754/TRI/VII del 09/09/14), nel quale formula alcune osservazioni/prescrizioni, di seguito sintetizzate:



1. relativamente alla non attivazione della lisciviazione in falda in presenza di barriera idraulica, si evidenzia che la mancata valutazione del percorso di lisciviazione in falda per la determinazione degli obiettivi di risanamento dei terreni rappresenta un aggravio per i sistemi di contenimento idraulico per via degli apporti di contaminazione verso le acque sotterranee da parte dei terreni contaminati. L'esclusione del percorso di "lisciviazione in falda" può essere condivisibile qualora l'Azienda dimostri che le fonti di contaminazione presenti nei terreni non siano più attive rispetto alle acque sotterranee mediante:
 - a) un congruo numero di campagne di monitoraggio che dimostrino l'assenza, nelle acque sotterranee, dei composti rilevati nei terreni in tutti i punti di monitoraggio del sito;
 - b) test di cessione effettuati su inorganici e organici che evidenzino che le concentrazioni nell'eluato siano inferiori alle CSC per le acque di falda oppure che le concentrazioni nell'eluato, sulla base delle condizioni sito - specifiche e dei modelli di trasporto, siano compatibili con le CSC al punto di conformità;
 - c) le modalità di verifica mediante monitoraggio delle acque e/o test di cessione/percolazione dovranno essere concordate con gli Enti di controllo;
 2. in riferimento alle sostanze per le quali viene affermato che i valori di CSR riscontrati sono superiori al valore "teorico" di saturazione (C_{sat}):
 - a) è preferibile optare per la soluzione più conservativa di "forzare" i modelli utilizzando in *input* valori di concentrazione superiori alla C_{sat} e verificando eventualmente i risultati (conservativi) ottenuti mediante opportune campagne di monitoraggio in accordo con gli Enti di Controllo locali;
 - b) nel caso si volesse limitare l'*input* alla C_{sat}, si ritiene assolutamente necessario predisporre idonee campagne di monitoraggio periodiche, concordate con l'Ente di controllo territorialmente competente, che verifichino nel tempo l'assenza di rischi per i recettori per le vie di esposizione attive (monitoraggi della falda, test di cessione, misure di flusso, ecc...);
 - c) quanto sopra non ha validità relativamente ai percorsi diretti (ingestione e contatto dermico) che non prevedono modelli di trasporto.
- C. Progetto Operativo di bonifica dei terreni: la Conferenza di Servizi istruttoria del 30 luglio 2012, sulla base del parere reso da ISPRA, ha formulato le seguenti prescrizioni/osservazioni:
- C1) con riferimento ai numerosi superamenti riscontrati nel *top soil* per il parametro PCDD/PCDF, si ritiene maggiormente rappresentativo individuare le superfici sottese dai campioni che mostrano superamenti mediante il metodo dei poligoni di Thiessen per tutte le aree non pavimentate;
 - C2) è necessario estendere la caratterizzazione relativa al parametro PCDD/PCDF a tutti i campioni di *top soil*;
 - C3) le tavole indicanti i poligoni di Thiessen contaminati non sono significative e non devono essere utilizzate come riferimento per le aree di intervento, in quanto per diverse sostanze non è stata individuata la CSR;



- C4) qualora fosse necessario smaltire nei depositi provvisori previsti nel progetto, rifiuti con codice CER diversi da quelli contemplati nell'autorizzazione già esistente, dovrà essere acquisita a livello locale una nuova autorizzazione inerente i nuovi codici medesimi;
- C5) si richiede che al termine della sperimentazione inerente alla tecnologia di fito – estrazione, sia prodotto un documento tecnico che confermi l'efficacia dell'intervento così come progettato o con le modifiche che si renderanno necessarie. Si richiede, inoltre, un supplemento di indagine in particolare nell'area contraddistinta dal sondaggio n. 111, essendo lo stesso molto periferico e poco rappresentativo rispetto al poligono di Thiessen associato, in modo da escludere la presenza di contaminanti non trattabili *in situ*. In alternativa, si dovrà procedere ad altre tipologie di intervento, presentando un'idonea variante al progetto di bonifica;
- C6) il progetto dovrà contenere il cronoprogramma nonché la descrizione di interventi differenti da adottare nel caso di mancato raggiungimento degli obiettivi di bonifica;
- C7) ai fini del collaudo delle attività di *phytoremediation*, si sottolinea che le modalità devono essere concordate con la Provincia, in qualità di Ente competente in materia di controlli.

Con nota del 13/12/13, l'Azienda ha trasmesso l'elaborato di cui al sottopunto 1.4), nel quale fornisce ulteriori risposte alle osservazioni/prescrizioni sopra riportate.

Sull'argomento è stato acquisito il parere della Struttura di Assistenza Tecnica a supporto della Direzione TRI del MATTM (seduta dell'11/06/14) che viene di seguito sintetizzato:

I) Obiettivo di bonifica

La Struttura di Assistenza tecnica ritiene accettabile nel merito tecnico e sanitario l'assunzione delle CSC come obiettivo di bonifica, ove le CSR calcolate siano inferiori alle CSC stesse, in quanto comunque cautelative per l'ambiente e per la salute umana. Tale scelta può essere altresì corredata da piani di monitoraggio da stabilirsi caso per caso in base ai contaminanti presenti e alle condizioni sito-specifiche.

II) Definizione dell'estensione delle sorgenti

La Struttura di Assistenza tecnica ritiene in linea generale condivisibile la risposta dell'Azienda ritenendo che il poligono di Thiessen sia un metodo di interpolazione geometrica ampiamente consolidato per la definizione dell'estensione della potenziale sorgente di contaminazione ai fini dell'elaborazione dell'analisi di rischio. La sua adozione come criterio di progettazione deve invece essere considerata con attenzione e articolata caso per caso. In particolare, in caso di interventi di asportazione di suoli contaminati la Struttura di Assistenza, ritiene che il poligono di Thiessen possa essere usato come criterio di definizione della maglia di scavo solo quando la caratterizzazione sia avvenuta con una maglia sufficientemente ristretta e tale da evitare il rischio di scavi sovradimensionati, con i relativi impatti in termini di quantitativi di suoli contaminati (o presunti tali) da smaltire.

La Struttura di Assistenza tecnica raccomanda di procedere secondo una delle seguenti alternative:

- affinamento dell'indagine con sondaggi concentrici al sondaggio contaminato nelle quattro direzioni cardinali o secondo il modello concettuale del sito, ai fini di una preventiva e più accurata definizione della maglia di scavo;

AB *AR*

- definizione preliminare di una maglia di scavo di dimensioni appropriate nell'intorno del sondaggio contaminato (ad es. 10 m x 10 m) e verifica a posteriori della conformità delle pareti e del fondo scavo (ove previsto).

La Struttura di Assistenza tecnica suggerisce che tali modalità siano preventivamente concordate con le Autorità localmente competenti.

III) Incongruenza tra superamenti riscontrati per l'analisi Diossine e furani e interventi di rimozione
Si ritiene che l'Azienda abbia fornito le precisazioni richieste.

IV) Caratterizzazione per l'analisi Diossine e furani

L'Azienda non aderisce alla prescrizione di completare l'analisi dei PCDD/PCDF su tutti i campioni di *top soil*. Ciò in quanto ritiene di aver già proceduto alle analisi necessarie sulla base dei piani di indagine a suo tempo approvati in due campagne successive (1998 - 1999 e 2004). Complessivamente sono stati analizzati n. 50 campioni di *top soil* e n. 12 campioni profondi. Dall'analisi della cartografia allegata ai risultati della caratterizzazione, risulta che in effetti i superamenti sono sporadici e che vi sono ampie aree dove non sono stati riscontrati superamenti per numerosi sondaggi contigui; pertanto, stante l'esigenza di procedere rapidamente alla bonifica e il fatto che ampie aree saranno comunque interessate da asportazione dei suoli o copertura, la Struttura di Assistenza tecnica ritiene prevalente l'esigenza di avviare la bonifica delle aree già individuate come contaminate. Si richiama inoltre quanto detto in merito al punto "Definizione dell'estensione delle sorgenti".

Ove l'autorità localmente competente lo ritenga necessario ai fini della certificazione dell'avvenuta bonifica, la SA ritiene che una integrazione della caratterizzazione del *top soil* possa essere richiesta in fase esecutiva sulla base di una selezione ragionata e limitatamente alle aree di non intervento.

V) Gestione dei terreni contaminati

La SA rileva che, anche se l'Azienda non risponde nel merito della prescrizione, il richiamo alla norma di cui alla stessa non contenga indicazioni precise su cui effettuare una valutazione della risposta.

VI) Caratterizzazione dei terreni scavati, anche al fine del loro riutilizzo nel sito

In accordo con quanto già osservato in merito al Punto "Definizione dell'estensione delle sorgenti", si ritiene in linea di principio condivisibile la risposta dell'Azienda. Ad avviso della SA, la semplice appartenenza al poligono di Thiessen per il quale si è riscontrato un superamento delle CSR o delle CSC non definisce di per sé la necessità che tutto il suolo compreso nell'area sia sottoposto a bonifica, essendo ciò demandato al progetto operativo di bonifica. E' viceversa necessario che il piano di scavo e di gestione dei suoli scavati sia definito nella maniera più accurata possibile, in modo da evitare il rischio di dover scavare e smaltire quantitativi eccessivi di suoli che nei fatti non sono stati mai caratterizzati. I suoli scavati al di fuori delle celle di scavo assunte contaminate (ad esempio, all'intorno delle celle stesse per raggiungere le profondità di scavo previste) possono essere caratterizzati in cumulo ed eventualmente riutilizzati se conformi a normativa. Ovviamente, le modalità di scavo e gestione nonché di monitoraggio e controllo possono essere calibrate in funzione delle condizioni sito-specifiche (ad esempio stabilendo dimensioni minori o maggiori del cumulo da sottoporre a caratterizzazione). Quanto sopra viene



proposto come osservazione di carattere generale e non implica condivisione di quanto proposto dall'Azienda. A tal proposito, la Struttura di Assistenza tecnica condivide la necessità che il Piano di Gestione dei materiali di risulta (Allegato 2 del Progetto operativo di bonifica, rev. 02) sia meglio specificato; in particolare si ritiene necessario che siano chiaramente distinti i volumi di scavo di stretta pertinenza della bonifica e quindi interessanti suoli presumibilmente contaminati (ossia i volumi derivanti da scavi di maglie direttamente centrate su sondaggi o colleganti tra loro sondaggi contaminati) da scavi limitrofi e di servizio (che non devono considerarsi necessariamente contaminati). Per i primi, si condivide la raccomandazione di adottare criteri di deposito e caratterizzazione molto cautelativi (si veda il successivo punto "Separazione dei cumuli").

VII) Uso produttivo delle aree oggetto di interventi di recupero

La Struttura di Assistenza tecnica rileva che l'Azienda non risponde nel merito della prescrizione che chiede di specificare l'uso produttivo delle aree nelle quali si intende effettuare il recupero. Tuttavia, la Struttura di Assistenza segnala l'opportunità di un approfondimento in merito al riferimento all'art.5 del D.M. 5/2/1998. Ad avviso della Struttura di Assistenza, il recupero all'interno di un'area soggetta a bonifica di suoli scavati, ma non contaminati, nell'ambito della bonifica stessa rientra di per sé nella fattispecie di "recuperare aree degradate ad usi produttivi o sociali mediante rimodellamenti morfologici" come prevista all'art.5 citato. Inoltre, ancora in linea generale, il recupero in sito andrebbe privilegiato ovunque possibile, ovviamente previa verifica della conformità dei suoli riutilizzati e della congruità delle modalità del rimodellamento previsto rispetto alla situazione morfologica preesistente. Pertanto, la proposta di riutilizzo andrebbe considerata caso per caso nel merito tecnico per verificarne la consistenza progettuale e il progetto di riutilizzo approvato come parte integrante e fondamentale del Progetto operativo di bonifica.

VIII) Separazione dei cumuli

Si prende atto che l'Azienda dichiara di aderire alla prescrizione.

IX) Individuazione dell'area d'intervento

Si veda osservazione della Struttura di Assistenza Tecnica al punto *Definizione dell'estensione delle sorgenti*.

X) Depositi provvisori

Si prende atto della risposta dell'Azienda. In linea generale, si ritiene che la modifica dei codici CER per depositi provvisori già autorizzati a livello locale possa essere effettuata a livello di approvazione generale del progetto operativo di bonifica. Tuttavia, ciò presuppone che la documentazione a corredo sia sufficientemente dettagliata e specificamente valutata anche dall'Autorità localmente competente, anche alla luce di eventuali prescrizioni e limitazioni di cui all'autorizzazione originale. In caso contrario, è opportuno che la modifica sia direttamente demandata a livello locale. Allo stato attuale, questa seconda ipotesi ricorre anche nel caso in esame non risultando disponibile alla Struttura di Assistenza l'Autorizzazione del Deposito 46.

XI) Interventi di fitoestrazione

La Struttura di Assistenza Tecnica rileva che ad oggi l'Azienda non ha completato le attività sperimentali necessarie a verificare il raggiungimento degli obiettivi di bonifica alla piena scala.



A questo proposito l'Azienda dichiara di aver ottenuto risultati positivi in merito alla possibilità di estrarre con la fito - depurazione la frazione "biodisponibile". L'Azienda rimanda comunque ad approfondimenti in corso e alla futura esecuzione di test a scala di campo, nonché si impegna a elaborare un'analisi di rischio finale sulla compatibilità della permanenza dei suoli una volta raggiunta la massima prestazione ottenibile mediante fito - estrazione. Tuttavia non viene chiarito se l'eliminazione della frazione "biodisponibile" corrisponda anche al raggiungimento degli obiettivi di bonifica come calcolati mediante Analisi di Rischio (non essendo ad oggi il concetto di "frazione non biodisponibile" incluso come obiettivo finale da raggiungere nelle procedure vigenti di valutazione del rischio). Pertanto, è necessario che l'Azienda completi la sperimentazione ed elabori un'Analisi di Rischio diretta nel presumibile scenario futuro in modo da verificare sin da ora il completamento della bonifica. Ad avviso della Struttura di Assistenza tecnica, quanto sopra può essere realizzato senza inficiare la possibilità di approvare il progetto per le restanti aree e quindi procedere rapidamente alla bonifica delle stesse.

Dopo ampia e approfondita discussione, la Conferenza di Servizi decisoria delibera quanto segue:

A. Monitoraggio idrochimico della barriera idraulica e Progetto di Bonifica delle acque di falda:

1. atteso che i parametri Arsenico (classificato cancerogeno dall'EPA, come riportato nel parere nel parere ISS prot. n. 039021 AMPP/IA.12 del 22/10/04, prot. MATTM 18025/QdV/DI del 22/10/04) e Fitofarmaci (alcuni dei quali classificati cancerogeni dall'UE e/o dall'EPA e/o persistenti, come riportato nel parere ISS sopra citato) hanno mostrato superamenti sia nei terreni che nelle acque di falda sottostanti l'area in esame, è necessario, ai sensi dell'art. 41 della L. n. 98/13, rimuovere le fonti attive di contaminazione, con particolare riferimento alle fonti localizzate nella fascia compresa tra la linea della barriera idraulica ed i piezometri di monitoraggio a valle;
2. è necessario procedere all'ottimizzazione dei sistemi di emungimento in funzione dei valori riscontrati nel corso delle campagne di monitoraggio piezometrico e idrochimico;
3. visto lo stato di compromissione della falda acquifera sottostante l'area in esame, dovuto a diverse classi di composti organici volatili (es. Composti Clorurati, Clorobenzeni, Composti Organici ed Inorganici nonché Idrocarburi), si chiede all'Azienda la stima del rischio sanitario associato al percorso volatilizzazione da falda, al fine dell'adozione di eventuali idonee misure di prevenzione, ai sensi degli art. 242 e 245 del D. Lgs. 152/06, per la tutela della salute dei soggetti eventualmente operanti nell'area. L'elaborato relativo alla stima del rischio sanitario ed alle misure di prevenzione/messa in sicurezza adottate dovrà essere trasmesso, nei tempi tecnici strettamente necessari, al MATTM e agli Enti Locali competenti in materia di tutela della salute pubblica, ai fini delle conseguenti azioni.

La Conferenza di Servizi decisoria chiede, inoltre, all'Azienda di presentare un documento che analizzi nel dettaglio ed in modo sistematico il quadro di contaminazione che emerge dall'insieme dei dati di monitoraggio delle acque di falda ad oggi disponibili.

La Conferenza di Servizi decisoria delibera poi di ritenere approvabile il progetto di bonifica delle acque di falda in esame e chiede all'Azienda di trasmettere, entro 30 giorni dal



ricevimento del presente verbale, ai fini della stesura del decreto di approvazione, un progetto unitario che tenga conto delle seguenti prescrizioni:

1. in alcune ricostruzioni piezometriche si evidenzia che ai margini nord - ovest e sud -est non avviene la completa cattura del flusso in uscita dal sito (per esempio Piezometrie del 17 gennaio 2012 e del 3 aprile 2012). Inoltre, poiché il sistema piezometrico è dinamico, è necessario prevedere una modulazione della portata di pompaggio dai pozzi, in modo tale da evitare le temporanee e locali "aperture" nel fronte di cattura della barriera idraulica, con particolare riferimento ai margini sopra citati;
2. è necessario integrare la rete di monitoraggio idrogeologico nei settori nord - ovest e sud - est in modo da avere una rete di flusso che consenta di definire precisamente i coni di depressione indotti dagli emungimenti, sulla quale poi basare la modulazione della portata di pompaggio.

La Conferenza di Servizi decisoria prende atto dell'impegno assunto dall'Azienda di ripristinare i piezometri non funzionanti e di rendere efficace il sistema di emungimento e chiede che in accordo con l'ARPA Toscana si proceda:

1. alla redazione e successiva attuazione di un programma di verifica della efficienza idraulica;
2. eseguire i rilievi dei parametri chimico-fisici nei piezometri di monitoraggio secondo modalità in uso presso l'ARPAT ed eventualmente utilizzando *format* specifici definiti dall'Ente di controllo;
3. verificare lo stato di manutenzione ed efficienza dei sottoservizi (fognature, collettori, linee di distribuzione prodotti, cisterne, serbatoi, etc.) e, in caso di perdite procedere tempestivamente alla continuità degli stessi.

La Conferenza di Servizi decisoria, inoltre, in merito ai seguenti punti:

B. Analisi di Rischio;

C. Progetto Operativo di bonifica dei terreni;

in considerazione dei pareri pervenuti, con particolare riferimento al parere ISPRA del 09/09/14, delibera di rinviare ogni decisione al fine di garantire il contraddittorio tra le parti ai sensi della L. n. 241/90.

Conclusa la discussione del punto all'O.d.G., si passa al punto Varie ed eventuali.

L'Ing. D'Aprile propone ai partecipanti di discutere del "*Protocollo Operativo ISS – ARPA Toscana per l'Analisi di Rischio per il S.I.N. di Massa e Carrara*", trasmesso dall'ISS in data 08/09/14 (prot. MATTM n. 23676/TRI/VII del 09/09/14).

I partecipanti si dichiarano d'accordo.

Il Protocollo Operativo in esame è previsto all'art. 10 dell'Accordo di Programma per il S.I.N. di Massa e Carrara, sottoscritto in data 14.03.2011.

In particolare, nel comma 2, lettera a dell'art. 10 si legge che "...Al fine di accelerare gli interventi di caratterizzazione, di messa in sicurezza e di bonifica dei suoli e delle acque di falda in aree private a



destinazione industriale, ovvero concesse ai medesimi, i soggetti obbligati debbono:

a. *definire il Piano della Caratterizzazione sulla base del Protocollo Operativo – predisposto da ISPRA e ISS [...]*”,

e nel comma 3, viene precisato che *“Il Protocollo Operativo, [...], dovrà definire la strategia di campionamento, i parametri da ricercare, le metodologie da utilizzare, i criteri per l'esecuzione dell'analisi di rischio sito - specifica, i criteri per la valutazione e l'approvazione dell'analisi di rischio sito - specifica, i criteri per la valutazione del rischio sanitario e ambientale.”*

Il Ministero dell'Ambiente, con nota prot. n. 22998/TRI/VII del 29/08/14, ha sollecitato formalmente ISPRA, ISS e ARPAT, anche in previsione della convocazione della Conferenza di Servizi decisoria del 09/09/14, per la trasmissione di una versione condivisa del Protocollo Operativo inerente all'Analisi di Rischio, previsto dall'Accordo di Programma sopra citato.

In data 08/09/14, ISS e ARPAT hanno trasmesso un Protocollo condiviso, *allegato al presente verbale alla lettera C), onde costituirne parte integrante e sostanziale.*

Nessun riscontro è pervenuto al Ministero dell'Ambiente da parte di ISPRA.

In considerazione della necessità e dell'urgenza di adempiere agli obblighi previsti dall'Accordo di Programma del 14/03/2011, con particolare riferimento alla predisposizione di un Protocollo Operativo sull'Analisi di Rischio, le Amministrazioni presenti, tenuto conto dell'approfondito lavoro tecnico svolto da ISS e da ARPAT, a garanzia degli aspetti sanitari ed ambientali, ritengono opportuno approvare il “Protocollo Operativo ISS – ARPA Toscana per l'Analisi di Rischio per il S.I.N. di Massa e Carrara”, trasmesso dall'ISS con nota del 08/09/14.

Elenco Allegati:

A) Delega prot. n. 23673/TRI/DI del 08/09/14 per l'Ing. Laura D'Aprile;

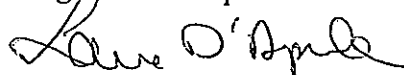
B) Notifica al Ministero della Salute del 22/08/14;

C) *“Protocollo Operativo ISS – ARPA Toscana per l'Analisi di Rischio per il S.I.N. di Massa e Carrara”.*

Null'altro essendovi da aggiungere, la Conferenza si chiude alle ore 13:30.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare:

Ing. Laura D'Aprile



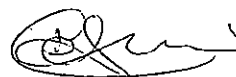
Ministero dello Sviluppo Economico:

Ing. Adele Rolli



Regione Toscana

Dott.ssa Renata Laura Caselli





*Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare*

DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DEL TERRITORIO
E DELLE RISORSE IDRICHE

IL DIRETTORE GENERALE

ALL A)

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA
DEL TERRITORIO E DEL MARE
Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche

All'Ing. Laura D'Aprile
Divisione VII
Sede

REGISTRO UFFICIALE - USCITA
Prot. 0023673/TRI del 08/09/2014
UFF. DIR. GEN.

Il sottoscritto Avv. Maurizio Pernice, Direttore Generale, della Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, del Ministero dell'Ambiente

delega

l'Ing. Laura D'Aprile a presiedere la Conferenza di Servizi decisoria del SIN di Massa Carrara il giorno 09 settembre 2014 e a sottoscrivere i relativi atti.

Avv. Maurizio Pernice

Perilli Alessandra

ALL B)

Da: posta-certificata@telecompost.it
Inviato: venerdì 22 agosto 2014 9.38
A: DQVBonifiche@pec.minambiente.it
Oggetto: CONSEGNA: Prot.22568/TRI7VII conv.c2 Massa Carrara 9.9.2014
Allegati: postacert.eml (222 KB); daticert.xml
Firmato da: posta-certificata@telecompost.it

Ricevuta di avvenuta consegna

Il giorno 22/08/2014 alle ore 09:38:24 (+0200) il messaggio

"Prot.22568/TRI7VII conv.c2 Massa Carrara 9.9.2014" proveniente da

"DQVBonifiche@pec.minambiente.it"

ed indirizzato a: "gab@postacert.sanita.it"

è stato consegnato nella casella di destinazione.

Identificativo messaggio: opec275.20140822093813.25823.04.1.18@pec.aruba.it

MINUTA X REPARTO



All. C)

Istituto Superiore di Sanità

Istituto Superiore di Sanità'
Prot 08/09/2014-0029319



Prot. N.....

Class: ARPP. IA. 12.00 5

Risposta al N.del

Allegati.....

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA
DEL TERRITORIO E DEL MARE
Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle
Risorse Idriche

Oggetto:

REGISTRO UFFICIALE - INGRESSO
Prot. 0023676/TRI del 09/09/2014

Roma

VIALE REGINA ELENA, 299
00161 ROMA
TELEGRAMMI: ISTISAN ROMA
TELEFONO: 06 49901
TELEFAX: 06 49387118
<http://www.iss.it>

MINISTERO AMBIENTE

c.a. Dott. Pernice

Via Cristoforo Colombo, 44

00154 Roma

E p.c. ARPA TOSCANA

c.a. Dott.ssa G. Ciacchini

Via Nicola Porpora

50144 Firenze

ISPRA

Via Vitaliano Brancati, 48

00144 Roma

Protocollo Operativo ISS-ARPA TOSCANA per AdR per SIN Massa Carrara.

Si trasmette il Protocollo Operativo di cui all'art. dell'Accordo di Programma sottoscritto

il 14/03/2011 predisposto da questo Istituto e l'Arpa Toscana.

Si rende noto che l'Ispra non ha sottoscritto detto Protocollo Operativo.

Nel restare a disposizione per ulteriori chiarimenti, porgo distinti saluti.

Il Direttore del Dipartimento
di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria
Dr.ssa Loredana Musmeci

Loredana Musmeci



*Sito di Interesse Nazionale di
Massa Carrara*

PROTOCOLLO OPERATIVO

di cui all'art. 10 dell'Accordo di Programma sottoscritto il 14.03.2011

“Stralcio Analisi di rischio”

Elaborato da:

Per ISS:

Dott.ssa Eleonora Beccaloni - Direttore del Reparto Suolo e Rifiuti

Dott.ssa Federica Scaini - Reparto Suolo e Rifiuti

Per ARPAT:

Dott.ssa Gigliola Ciacchini – Direttore del Dipartimento ARPAT di Massa Carrara

Dott.ssa Laura Balocchi per la Commissione Bonifiche di ARPAT

Ing. Stefano Santi per Equipe Bonifiche Area Vasta Costa di ARPAT

INDICE

Premessa

1. SIN di Massa Carrara
2. L'analisi di rischio
3. Modello concettuale
 - 3.1 Il percorso di lisciviazione in falda
4. Parametri da ricercare

Bibliografia

Premessa

Il presente documento è stato predisposto a seguito di quanto previsto nell'art. 10 dell'Accordo di Programma "Per il completamento degli interventi di messa in sicurezza e bonifica delle aree comprese nel Sito di Interesse Nazionale di Massa Carrara".

In particolare, nel comma 2, lettera a dell'art. 10 si legge che "...*Al fine di accelerare gli interventi di caratterizzazione, di messa in sicurezza e di bonifica dei suoli e delle acque di falda in aree private a destinazione industriale, ovvero concesse ai medesimi, i soggetti obbligati debbono definire il Piano della Caratterizzazione sulla base del Protocollo Operativo*"... ed nel comma 3, si precisa che "*Il Protocollo Operativo, [...], dovrà definire la strategia di campionamento, i parametri da ricercare, le metodologie da utilizzare, i criteri per l'esecuzione delle analisi di rischio sito specifica, i criteri per la valutazione e l'approvazione dell'analisi di rischio sito specifica, i criteri per la valutazione del rischio sanitario ambientale.*"

1. SIN di Masa e Carrara

Il SIN di Massa e Carrara è stato istituito con la Legge 426/98, perimetrato con D.M. del 21 dicembre 1999 e ridefinito con D.M. del 29 ottobre 2013 "*Ridefinizione del perimetro del sito di bonifica di interesse nazionale di Massa e Carrara*".

Il nuovo perimetro del SIN viene limitato alle seguenti aree a terra: area Syndial SpA, area Solvay Bario e derivati SpA, area ex-Farmoplant ed area del Consorzio Investimenti Produttivi (ex-Ferroleghe). Per tutte le aree a terra ricomprese finora nella perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale di bonifica di "Massa e Carrara" e per l'area marina ricompresa finora nella perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale di bonifica di "Massa e Carrara", la Regione Toscana subentra al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nella titolarità del relativo procedimento ai sensi dell'art. 242 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

2. L'analisi di rischio

L'analisi di rischio rappresenta una procedura avanzata per valutare il grado di contaminazione di un sito e dei rischi per la salute umana e per l'ambiente circostante connessi con l'inquinamento rilevato. Essa costituisce lo strumento più indicato per supportare le strategie di gestione della contaminazione e per quantificare i pericoli legati alla presenza di sostanze presenti in concentrazioni superiori a quelle previste dalla normativa vigente.

Tra le procedure operative adottate per l'effettuazione di un'analisi di rischio, la procedura Risk Based Corrective Action (RBCA) della ASTM (*American Society for Testing and Materials*) ^[1] è quella maggiormente utilizzata per guidare gli interventi di risanamento su siti contaminati e costituisce il criterio decisionale basato sull'analisi di rischio più nota a livello internazionale.

Per l'applicazione della metodologia ASTM è necessario seguire le seguenti fasi di studio:

- caratterizzazione del sito. In questa fase sono studiate le matrici ambientali contaminate e il contesto ambientale del sito;
- definizione del modello concettuale del sito. Il modello concettuale individua le interazioni esistenti tra le componenti (sorgenti di contaminazione, meccanismi di trasporto, vie di

esposizione e bersagli) che concorrono alla determinazione del potenziale rischio legato alla contaminazione;

- determinazione delle concentrazioni di contaminanti al punto di esposizione. In questa fase le concentrazioni al punto d'esposizione sono calcolate mediante modelli di trasporto dei contaminanti;
- calcolo del rischio. Le concentrazioni di contaminanti al punto di esposizione unitamente alla valutazione del tasso di esposizione e delle caratteristiche tossicologiche dei contaminanti consentono di calcolare il rischio per la salute umana;
- analisi decisionale. Nella fase di analisi decisionale vengono valutate le incertezze presenti nell'analisi di rischio e l'accettabilità del rischio; sono inoltre calcolate le concentrazioni massime ammissibili alla sorgente.

La procedura di analisi di rischio codificata dall'ASTM e ripresa dal D. Lgs. 152/06 Parte IV-- Titolo V e s.m.i. prevede un approccio graduale di approfondimento. Tale approccio è articolato in tre differenti livelli di approfondimento, che si differenziano fondamentalmente per conservatività, difficoltà di applicazione e rappresentatività sito specifica.

Il livello di dettaglio dell'analisi di rischio è legato allo scopo che ci si prefigge e alla complessità e criticità del sito:

1. Risk Screening (livello 1)
2. Procedura sito specifica (livello 2)
3. Procedura approfondita (livello3)

I tre livelli possono così essere definiti:

primo livello (*Tier 1*) coincide con una valutazione di screening in cui vengono derivati, sulla base di scenari, modelli ed assunzioni conservative generiche, i *Risk Based Screening Levels* (RBSL). I valori RBSL sono valori di concentrazione per le diverse matrici ambientali che hanno valore generico e non sito specifico. Se le concentrazioni rappresentative della contaminazione nel sito superano tali valori, i RBSL possono essere un riferimento per gli obiettivi di bonifica, oppure si può passare al livello 2 di analisi che prevede la caratterizzazione specifica del sito;

secondo livello (*Tier 2*) consiste in una valutazione sito specifica in cui sono calcolati i *Site Specific Target Level* (SSTL), che corrispondono ai valori di concentrazione che possono costituire gli obiettivi di bonifica per le matrici contaminate. Nel livello 2 sono usati modelli di trasporto analitici, in cui i dati d'ingresso sono ricavati da indagini ambientali condotte in sito. Qualora alcuni dati di input non siano disponibili, si ricorre a valori riportati in letteratura o a dati validati da studi condotti in contesti ambientali analoghi. Se le SSTL sono superate dalle concentrazioni rappresentative della contaminazione nel sito, le SSTL possono essere un riferimento per gli obiettivi di bonifica, oppure si può passare al livello 3 di analisi che prevede l'uso di modelli di simulazione complessi e un maggior numero di dati;

terzo livello (*Tier 3*) rappresenta lo stadio più approfondito di analisi di rischio. Il terzo livello prevede l'uso di strumenti di calcolo più complessi, costituiti da modelli numerici e stocastici per la simulazione dei fenomeni di trasporto dei contaminanti. L'applicazione dell'analisi di rischio di terzo livello è consentita dalla disponibilità di dati chimici, biologici e fisici specifici del sito

necessari alla completa determinazione dei fenomeni di riduzione del carico di contaminante in atto nel sottosuolo.

La normativa nazionale vigente prevede lo svolgimento di un'analisi sito specifica per la determinazione delle CSR, ovvero dei SSTL. Per l'area in oggetto è prevista un'analisi di rischio di **secondo livello**.

La formulazione di un'analisi di rischio di secondo livello prevede la conoscenza delle caratteristiche ambientali del sito e dell'area ad esso circostante. I principali parametri usati nelle analisi di rischio sito specifica di secondo livello per descrivere il sito, secondo quanto riportato nel parere di questo Istituto del 20/03/2007 prot. N° 0014612 e in un parere dell'ex APAT (attuale ISPRA), sono riportati nella Tab. 1. I documenti: "Criteri Metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati " revisione 2- Marzo 2008 ^[2], la "Banca Dati ISS-INAIL – 2014 e il "Documento di supporto alla Banca Dati ISS-INAIL" ^[3] sono i riferimenti che permettono una corretta elaborazione dell'analisi di rischio.

Tab.1 - Parametri di input sito specifici da utilizzare per descrivere il sito stesso ai fini della procedura di analisi di rischio

simbolo	parametro	unità di misura	valore di default (*)
Geometria della zona satura e insatura di suolo			
L_{GN}	Profondità del piano di falda	cm	300
h_i	Spessore della zona insatura	cm	281.2
d_s	Spessore della falda	cm	—
Geometria della sorgente di contaminazione in zona satura e insatura			
W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	cm	4500
S_{π}	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	cm	4500
A	Area della sorgente (rispetto alla direzione del flusso di falda)	cm ²	20250000
W'	Estensione della sorgente di contaminazione nella direzione principale del vento	cm	4500
S_{π}'	Estensione della sorgente di contaminazione nella direzione ortogonale a quella principale del vento	cm	4500
A'	Area della sorgente (rispetto alla direzione prevalente del vento)	cm ²	20250000
$L_{(ES)}$	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	cm	0
$L_{(SF)}$	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	cm	100
L_f	Profondità della base della sorgente rispetto al p.c.	cm	300
d_i	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	cm	200
d	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	cm	100
L_T	Sogginacenza della falda rispetto al top della sorgente	cm	300
Caratteristiche fisiche del terreno in zona insatura			
ρ_s	Densità del suolo	g/cm ³	1.7
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo	g-C/g-suolo	0.01
I_{ef}	Infiltrazione efficace (**)	cm/anno	30
pH	pH del suolo insaturo	adim.	6.8
Caratteristiche fisiche del terreno in zona satura			
v_{Df}	Velocità di Darcy	cm/anno	2500
K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	cm/anno	—
i	Gradiente idraulico	adim.	—
v_e	Velocità media effettiva nella falda	cm/anno	7082
f_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo saturo	g-C/g-suolo	0.001
pH	pH del suolo saturo	adim.	6.8
Caratteristiche dell'aria outdoor			
W'	Estensione della sorgente di contaminazione nella direzione principale del vento	cm	4500
S_{π}'	Estensione della sorgente di contaminazione nella direzione ortogonale a quella principale del vento	cm	4500
A'	Area della sorgente (rispetto alla direzione prevalente del vento)	cm ²	20250000
U_{dir}	Velocità del vento (***)	cm/s	225
Caratteristiche dell'aria indoor			
A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	cm ²	700000
L_{fndk}	Spessore delle fondazioni/muri	cm	15
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione (RES.)	cm	200
L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione (IND.)	cm	300
L_T	Distanza tra il top della sorgente nel suolo insaturo (in falda) e la base delle fondazioni	cm	0 (285)
Z_{fndk}	Profondità delle fondazioni	cm	15

(*) da manuale APAT "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati", rev.1, tabella 3.2

(**) per la determinazione vedi il manuale APAT "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati", rev.1, paragrafo 3.2.2

(***) per la determinazione vedi il manuale APAT "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati", rev.1, paragrafo 3.2.4

I parametri riportati in Tab.1 sono stati scelti in base ad un'analisi di sensitività dei modelli di analisi di rischio maggiormente utilizzati e quindi sono definibili come "parametri ad alta sensibilità", cioè al variare degli stessi si otterranno diversi valori di rischio.

3. Modello concettuale

Nell'elaborazione dell'analisi di rischio sanitario (AdR), connesso alla contaminazione di un sito, è importante determinare il 'Modello Concettuale del Sito' (MCS). Le informazioni raccolte dovranno essere utili a definire l'estensione dell'area da bonificare, i volumi di suolo contaminato, le caratteristiche rilevanti dell'ambiente naturale e costruito, la tipologia (inquinanti presenti) e il grado di inquinamento nelle diverse matrici ambientali, le vie di esposizione e le caratteristiche della popolazione su cui possano manifestarsi gli effetti dell'inquinamento.

Tale modello è il frutto di indagini ed analisi di caratterizzazione del sito e la sua definizione comprende essenzialmente la ricostruzione dei caratteri delle tre componenti principali che costituiscono l'AdR:

Sorgente □ Trasporto □ Bersaglio

pertanto devono essere definiti:

1) **Le sorgenti di contaminazione:** queste si differenziano in sorgenti primarie, rappresentate dall'elemento che è causa di inquinamento, e sorgenti secondarie identificate invece con il comparto ambientale contaminato (suolo, acqua, aria). Le sorgenti secondarie possono suddividersi in:

- zona insatura, a sua volta distinta in Suolo Superficiale (SS) (profondità fino a 1 m) e Suolo Profondo (SP) (profondità superiori a 1 m e fino alla quota di rinvenimento della tavola d'acqua).
- Acqua sotterranea.

In accordo agli standard di riferimento la procedura di analisi di rischio viene applicata esclusivamente alle sorgenti secondarie di contaminazione.

2) **Le vie di migrazione:** Le vie di migrazione devono essere individuate dalle sorgenti di contaminazione ai bersagli, nello scenario attuale e nello scenario futuro. Esse vengono distinte in base alla sorgente di contaminazione. Per il suolo superficiale si considerano i percorsi di esposizione diretta: l'ingestione di suolo, il contatto dermico, la volatilizzazione (inalazione outdoor di polveri; inalazione outdoor di vapori; inalazione indoor di vapori), e la lisciviazione verso la risorsa idrica sotterranea. Nel caso di un suolo profondo vengono attivati i percorsi di esposizione indiretta: volatilizzazione e lisciviazione in falda. Come noto le equazioni utilizzate nell'applicazione dell' AdR portano spesso a una sovrastima del rischio, pertanto ove vi sia la presenza di sostanze volatili in alta concentrazione e la presenza di bersagli sensibili, è possibile fare ricorso a misure dirette di campo (ad es. soil gas, aria ambiente, ecc), da effettuare in accordo con gli Enti territoriali di controllo (ARPAT , ASL, ecc). A titolo esemplificativo, ma non esaustivo, si ritiene opportuno citare due protocolli elaborati per il SIN di Porto Marghera: "Criteri e metodologie applicative per la misura del soil-gas" e "Protocollo per il monitoraggio dell'aria

indoor/outdoor ai fini della valutazione dell'esposizione inalatoria nei siti contaminati", il primo approvato dalla Conferenza di Servizi decisoria del 12 marzo 2014 e disponibile al seguente link: http://www.bonifiche.minambiente.it/page_protocolli.html e il secondo in corso di approvazione.

Per la zona satura in generale andrà considerata la migrazione verso il punto di conformità, cioè il punto "teorico" o "reale" di valle idrogeologico, in corrispondenza del quale devono essere rispettati gli obiettivi di qualità delle acque sotterranee.

3) *I bersagli della contaminazione*: vengono presi in considerazione solo recettori umani, distinti in base alla destinazione d'uso del suolo contaminato, ovvero per aree residenziali/verde pubblico i bersagli sono adulti e bambini mentre per aree industriali/commerciali sono solo adulti (lavoratori).

3.1 Il percorso di lisciviazione in falda

Nel caso della **Messa In Sicurezza Operativa (MISO)**, ai fini del calcolo delle CSR, può non essere attivato il percorso di lisciviazione e trasporto in falda nel rispetto delle seguenti condizioni: ove esistano sufficienti garanzie del continuo presidio e controllo nel tempo dei sistemi di barrieramento. A tal fine dovrà essere previsto un piano di monitoraggio dell'efficienza/efficacia degli interventi, adeguato alla tipologia dell'intervento e dell'inquinamento presente nelle acque sotterranee, di durata complessiva da stabilire con gli Enti di Controllo.

Qualora la contaminazione risiedesse anche nei suoli insaturi, al fine di evitare il mero trasferimento della contaminazione dal suolo alle acque sotterranee, si ritiene opportuno che:

1. vengano programmati, compatibilmente con il mantenimento dell'attività produttiva, interventi sulle sorgenti attive di contaminazione per la falda, così come previsto dall'art.41 della L.98/13;
2. Venga effettuata una Analisi di Rischio in modalità diretta avendo cura di attivare il percorso di lisciviazione e trasporto in falda, non ai fini del calcolo del rischio o delle CSR, ma con l'obiettivo di stimare le concentrazioni attese al Punto di Conformità. Questa soluzione permetterebbe di utilizzare l'Analisi di Rischio come strumento decisionale di supporto utile all'ottimizzazione dei sistemi di monitoraggio delle acque sotterranee. In considerazione del fatto che i risultati dell'AdR in modalità diretta sono i rischi associati al permanere in sito di concentrazioni maggiori delle CSC in una determinata matrice (SS, SP Acqua sotterranea), la analisi dei risultati permetterà di individuare il migliore intervento da effettuare su una determinata matrice e per un determinato contaminante, al fine di diminuire il rischio associato al sito e programmare un efficiente sistema di monitoraggio.

Nel caso della **"Bonifica"** si ritiene opportuno che gli obiettivi della bonifica stessa vengano calcolati tenendo conto del percorso di lisciviazione e trasporto in falda, al fine di garantire l'efficienza/efficacia degli interventi nel lungo termine, anche nell'eventualità di passaggi di proprietà delle aree o fallimento dei soggetti responsabili delle attività di bonifica.

1. Parametri da ricercare

Sulla base delle caratterizzazioni ad oggi effettuate, si ritiene che i parametri per i quali andrà elaborata l'AdR siano in via generale i seguenti: metalli e metalloidi, fitofarmaci, idrocarburi (con relativa speciazione sia nella matrice Suolo che Acqua sotterranea), composti alogenati e IPA.

Ai fini dell'elaborazione dell'analisi di rischio ai sensi del D. Lgs 152/06, occorre individuare su base sito-specifica, per i terreni insaturi almeno i parametri quali: granulometria, pH, frazione di carbonio organico (foc), densità del suolo.

In caso di non conformità riscontrata per i metalli/metalloidi occorre individuare su base sito-specifica anche il parametro coefficiente di ripartizione solido/liquido (K_d); il soggetto obbligato dovrà pertanto conservare una aliquota dei campioni, per ogni orizzonte stratigrafico incontrato sia in suolo superficiale (SS), che in suolo profondo (SP), nell'intervallo di suolo insaturo nel quale è stata rinvenuta la contaminazione. Il numero dei campioni da sottoporre ad accertamento analitico per il parametro K_d deve garantire una buona copertura superficiale e rappresentatività del sito.

Analogamente a quanto individuato per il parametro K_d occorre che i vari orizzonti stratigrafici incontrati in ambiente insaturo, nell'ambito dell'intervallo di suolo contaminato, siano sottoposti ad esame granulometrico da parte di laboratorio geotecnico abilitato, al fine di certificare la litologia prevalente nei suoli e calcolare i parametri igelogici sito-specifici. Il numero dei campioni da sottoporre ad esame granulometrico deve permettere una buona copertura superficiale e rappresentatività del sito. In entrambi i casi (determinazione del K_d e della granulometrica) quale criterio di rappresentatività, potrebbe essere utilizzato quello riportato nell'allegato 2 al DM 471/1999, per determinare il numero dei punti di indagine.

Per le acque di falda è necessaria la determinazione della granulometria dei terreni saturi e della conducibilità idraulica dell'acquifero mediante prove di campo (slug test, prove di portata).

La documentazione inerente le prove sito-specifiche effettuate dovrà essere allegata alla relazione contenente l'analisi di rischio.

In allegato alla documentazione dovranno essere presentati su supporto informatico i file di input/output del codice di calcolo utilizzato per la valutazione del rischio e calcolo delle CSR, al fine di permettere agli Enti di controllo il coerente inserimento dei dati di caratterizzazione.

Bibliografia

- [1] ASTM (1998), *Standard Provisional Guide for Risk-Based Action*, Report PS 104-98
- [2] <http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/siti-contaminati/analisi-di-rischio>
- [3] <http://www.iss.it/iasa/index.php?lang=1&anno=2014&tipo=40>