SITI DI INTERESSE NAZIONALE DI Tito e Val Basento

Verbale della Conferenza di Servizi decisoria convocata presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in data 13 febbraio 2014, ai sensi dell'art. 14, comma 2, L. n. 241/90 e sue successive modificazioni ed integrazioni.

L'Avv. Maurizio Pernice, alle ore 15,00 del giorno 13.02.2014, presso la sede del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in via Cristoforo Colombo n. 44, in Roma, dichiara aperta e presiede la Conferenza di Servizi decisoria dei Siti di Interesse Nazionale di Tito e Val Basento.

L'Avv. Maurizio Pernice evidenzia che la presente Conferenza di Servizi decisoria è stata regolarmente convocata con nota prot. n. 2451/TRI del 24.01.2014 per deliberare in merito al seguente punto all'Ordine del Giorno:

1. **Protocollo di caratterizzazione previsto dall'art.3 comma 3 della Convenzione sottoscritta tra il MATTM e la Regione Basilicata in data 19/06/2013 che costituisce parte integrante e sostanziale dell' Accordo di Programma Quadro per la definizione degli interventi di caratterizzazione, messa in sicurezza e di bonifica delle acque di falda e dei suoli nei Siti di Interesse Nazionale di "Tito" e "Val Basento".**

L'Avv. Maurizio Pernice accerta la presenza della Regione Basilicata, nella persona M. Carmela Bruno, del Ministero dello Sviluppo Economico, nella persona dell'Ing. Patrizia Rolle alla presente Conferenza di Servizi regolarmente, 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 i Siti d'interesse nazionale di Tito e Val Basento.

Risultano assenti il Ministero della Salute, nella persona della Dott.ssa Liliana La Sala regolarmente, convocata ai sensi dell'art. 14, comma 2, L. 241/90, e sue successive modificazioni ed integrazioni, come risulta dal fax allegato (*Allegato A*).

L'Ing. Patrizia Rolli, in rappresentanza del Ministero dello Sviluppo Economico, dichiara di sottoscrivere il presente verbale solo in relazione agli aspetti di propria competenza.

L'Avv. Maurizio Pernice, visto l'art. 14, comma 3, Legge 241/90 e sue successive modifiche ed integrazioni, dichiara la Conferenza di Servizi regolarmente costituita per deliberare sul suddetto punto all'ordine del giorno.

L'Avv. Maurizio Pernice ricorda che gli elementi essenziali del procedimento di bonifica in corso per le aree in esame al presente punto all'O.d.G. della Conferenza di Servizi decisoria sono stati esaminati nella Conferenza di Servizi istruttoria del 13 febbraio 2014 sulla base di tutti i pareri resi dagli Enti ed

Istituti competenti e delle note dei soggetti interessati e già agli atti del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e degli Enti locali.

Si precisa che ai lavori della Conferenza di Servizi istruttoria del 13 febbraio 2014, hanno partecipato i rappresentanti degli Enti Pubblici interessati al presente procedimento.

L'Avv. Maurizio Pernice introduce la discussione sul **1° punto** all'Ordine del Giorno:

Protocollo di caratterizzazione previsto dall'art.3 comma 3 della Convenzione sottoscritta tra il MATTM e la Regione Basilicata in data 19/06/2013 che costituisce parte integrante e sostanziale dell' Accordo di Programma Quadro per la definizione degli interventi di caratterizzazione, messa in sicurezza e di bonifica delle acque di falda e dei suoli nei Siti di Interesse Nazionale di "Tito" e "Val Basento".

L'Avv. Maurizio Pernice introduce la discussione sul documento in esame, allegato al presente verbale sotto la lettera B) onde costituirne parte integrante e sostanziale, ed evidenzia in primo luogo che il medesimo documento è stato predisposto ai sensi dall'art.3 comma 3 della Convenzione sottoscritta tra il MATTM e la Regione Basilicata in data 19/06/2013, e costituisce parte integrante e sostanziale dell' Accordo di Programma Quadro per la definizione degli interventi di caratterizzazione, messa in sicurezza e di bonifica delle acque di falda e dei suoli nei Siti di Interesse Nazionale di "Tito" e "Val Basento".

L'Avv. Maurizio Pernice informa, quindi, che il Protocollo in esame descrive le modalità di esecuzione nelle aree, pubbliche e private, potenzialmente contaminate ai sensi dell'art. 242 – Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., delle operazioni di:

- modalità e metodologie di caratterizzazione delle matrici ambientali (acque sotterranee, suolo superficiale, sottosuolo);
- rappresentazione e restituzione delle informazioni;
- controllo e validazione dei dati

ed è stato trasmesso, con nota prot. n. 2347/TRI del 23.01.2014, al fine di facilitare l'elaborazione del documento in discussione al presente punto all'ordine del giorno, all'ISPRA, all' Istituto Superiore di Sanità, all'ARPAB di Potenza e all'ARPAB di Matera.

Successivamente, il documento è stato perfezionato con le integrazioni trasmesse per le vie brevi da ISPRA e ISS, ed anticipato via posta elettronica alla Regione Basilicata.

L'Avv. Maurizio Pernice informa che la conferenza di Servizi istruttoria del 13.02.2014 ha ritenuto approvabile il documento in oggetto, integrato con quanto richiesto dalla Regione Basilicata in tal sede.

La Conferenza di Servizi decisoria DELIBERA di approvare il documento "Protocollo di caratterizzazione previsto dall'art.3 comma 3 della Convenzione sottoscritta tra il MATTM e la Regione Basilicata in data 19/06/2013 che costituisce parte integrante e sostanziale dell'

Accordo di Programma Quadro per la definizione degli interventi di caratterizzazione, messa in sicurezza e di bonifica delle acque di falda e dei suoli nei Siti di Interesse Nazionale di Tito e Val Basento", ed allegato al presente verbale alla lettera B).

Null'altro essendovi da aggiungere la Conferenza si chiude alle ore 16.00

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare — Avv. Maurizio Pernice

Ministero dello Sviluppo Economico — Ing. Patrizia Rolli

Regione Basilicata — Ing. M. Carmela Bruno

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

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

Ai destinatari in indirizzo

REGISTRO UFFICIALE - USCITA
Prot. 0005407/TRI del 18/02/2014
DIV VII

Oggetto: Decreto direttoriale concernente il provvedimento finale di adozione, ex articolo 14 ter legge 7 agosto 1990 n. 241, delle determinazioni conclusive della Conferenza di Servizi decisoria relativa ai siti di bonifica di interesse nazionale di "Area industriale della Val Basento" e "Tito" del 13.02.2014.

Si trasmette il Decreto in oggetto e relativo verbale della Conferenza di Servizi decisoria ex art. 14 ter della legge n. 241/90, e s.m.i., svoltasi in data 13.02.2014.

Il Decreto costituisce atto prescrittivo delle decisioni assunte dalla Conferenza predetta e contenute nel verbale allegato.

Si fa riserva di notificare ai soggetti interessati gli specifici provvedimenti di approvazione dei progetti definitivi di bonifica e contestuale autorizzazione all'avvio dei lavori, così come previsto dalla normativa in materia.

Si invitano i soggetti interessati a trasmettere tutti gli elaborati progettuali in formato cartaceo ed in formato CD.

Avv. Maurizio Pernice

Per informazioni e/o chiarimenti in merito al verbale rivolgersi:
Ing. Laura D'Aprile 06 57225207
Dott. Pierluigi Altomare 06 57225204
Dott. Diego Angotti 06 57225276
Dott.ssa Alessia Cerqua 06 57225243
fax 06/57225288-57225292

ROMA 2011 - I.P.Z.S. S.p.A. - S.

ELENCO DESTINATARI

All'Uff. Gab. Ministero dello Sviluppo Economico

All'Uff. Gab. Ministero della Salute

Al Presidente della Regione Basilicata

All'Ass.to all'Ambiente Regione Basilicata

All'Ass.to Attività Prod.ve Regione Basilicata

Alla ARPA Basilicata Dip. Matera

Alla ARPA Basilicata Dip. Potenza

All'ISPRA

All'Istituto Superiore di Sanità

Alla Provincia di Matera

Alla Provincia di Potenza

Al Sindaco del Comune di Tito

Al Sindaco del Comune di FERRANDINA

Al. Sindaco del Comune di POMARICO

Al Sindaco del Comune di GROTTOLE

Al. Sindaco del Comune di MIGLIONICO

Al. Sindaco del Comune di PISTICCI

Al. Sindaco del Comune di SALANDRA

Alla ASL N. 4 di MATERA

Alla ASL N. 2 di Potenza

Alla CGIL Nazionale

Alla CISL Nazionale

Alla UIL Nazionale

Alla UGL Nazionale

Al Cons. Svil. Ind.le Provincia di Matera

Al Cons. Svil. Ind.le Provincia di Potenza

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

DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DEL TERRITORIO
E DELLE RISORSE IDRICHE

PROT. N. 4858/TRI/DI/B 17 FEB. 2014

Decreto contenente il provvedimento finale di adozione, *ex* art. 14 *ter* legge 7 agosto 1990, n. 241, delle determinazioni conclusive della Conferenza di Servizi decisoria relativa ai siti di bonifica di interesse nazionale "Area industriale della Val Basento" e "Tito" del 13.02.2014.

Vista la legge 8 luglio 1986, n. 349, e successive modificazioni che istituisce il Ministero dell' Ambiente;

Visto il decreto legislativo 30 luglio 1999, n. 300, con cui sono state attribuite al Ministero dell' Ambiente e Tutela del Territorio le funzioni e i compiti spettanti allo Stato in materia di ambiente e tutela del territorio;

Viste le vigenti disposizioni in materia di bonifica, messa in sicurezza d'emergenza e ripristino ambientale;

Vista la legge n. 179 del 2002 che istituisce il sito di bonifica di interesse nazionale "Area industriale della Val Basento" e il D.M. n. 468/2001 che istituisce il sito di bonifica di interesse nazionale "Tito";

Visto il decreto 26/02/2003 pubblicato sulla G.U. n. 121 del 27/05/2003 che dispone la perimetrazione del sito di bonifica di interesse nazionale "Area industriale della Val Basento" e il decreto 8/07/2002 pubblicato sulla G.U. n. 231 del 02/10/2002 che dispone la perimetrazione del sito di bonifica di interesse nazionale "Tito";

Visto il verbale della Conferenza di Servizi decisoria del 13.02.2014;

Tenuto conto che nel predetto verbale sono individuati gli interventi necessari per la bonifica dei siti di interesse nazionale "Area industriale della Val Basento"e "Tito" nonché i soggetti obbligati alla loro realizzazione;

Tenuto conto che, secondo le vigenti disposizioni in materia, i soggetti così individuati hanno l'obbligo di adempiere alle prescrizioni stabilite dall' Amministrazione procedente;

Visto l'art 14 *ter*, comma 6 bis, della legge 7 agosto 1990, n. 241 e s.m.i. , che prescrive l'adozione del provvedimento finale del procedimento conformemente alle determinazioni conclusive della citata Conferenza di Servizi e tenuto conto delle posizioni prevalenti ivi espresse;

ROMA 2010 - I.P.Z.S. S.p.A. - S. 2 5 9 E U C 0 0 1 5

Visto il Decreto del Presidente della Repubblica 3 agosto 2009, n. 140 "Regolamento recante la riorganizzazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare";

Visto il D.P.C.M. in data 6.4.2012 concernente il conferimento all'Avv. Maurizio Pernice della funzione di Direttore Generale della Direzione per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche;

DECRETA

di approvare e considerare come definitive tutte le prescrizioni stabilite nel verbale della Conferenza di Servizi decisoria del 13.02.2014.
Il verbale della Conferenza di Servizi sopraindicata viene allegato al presente decreto onde costituirne parte integrante.

IL DIRETTORE GENERALE
(Avv. Maurizio Pernice)

ALL. A

Perilli Alessandra

Da:	posta-certificata@spcoop.postacert.it
Inviato:	martedì 28 gennaio 2014 10.52
A:	DQVBonifiche@pec.minambiente.it
Oggetto:	CONSEGNA: Prot.2451/TRI/VII Conv.c2 Tito-Val Basento
Allegati:	daticert.xml; postacert.eml (250 KB)
Firmato da:	posta-certificata@spcoop.postacert.it

Ricevuta di avvenuta consegna
Il giorno 28/01/2014 alle ore 10:52:14 (+0100) il messaggio
"Prot.2451/TRI/VII Conv.c2 Tito-Val Basento" proveniente da
"DQVBonifiche@pec.minambiente.it"
ed indirizzato a "dgprev@postacert.sanita.it"
e' stato consegnato nella casella di destinazione.
Identificativo del messaggio: opec275.20140128105156.08953.07.1.15@pec.aruba.it

AC2

ALL. B

Siti di Interesse Nazionale

"Tito" e "Val Basento"

PROTOCOLLO PER LA CARATTERIZZAZIONE

di cui all'accordo di Programma sottoscritto il 19.06.2013

Febbraio 2014

Elaborato da:
ISPRA
Dipartimento Difesa del Suolo – Servizio Geologico d'Italia
Settore Siti Contaminati
Dott.ssa M. Gabriella Andrisani
Dott. Geol. Federico Araneo
Ing. Eugenia Bartolucci
Dott.ssa Nicoletta Calace

ISS

Dipartimento Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria
Reparto Suolo e Rifiuti
Dott.ssa Federica Scaini
Dott.ssa Eleonora Beccaloni

Indice

1 PREMESSA 5
2 I SIN DELLA BASILICATA 5
2.1 SIN TITO 5
2.1.1 Modello geologico-idrogeologico 6
2.2 SIN VAL BASENTO 8
2.2.1 Modello geologico-idrogeologico 8
3 UBICAZIONE, DENSITÀ E PROFONDITÀ DEI PUNTI D'INDAGINE 9
3.1 Ubicazione dei punti d'indagine 9
3.2 Numero di sondaggi 10
3.3 Profondità dei sondaggi 10
3.4 Indagini superficiali 10
3.5 Numero dei piezometri 10
3.6 Profondità dei piezometri 11
3.7 Attività preliminari e accessorie alla realizzazione di sondaggi e piezometri 12
4 REALIZZAZIONE DI SONDAGGI E PIEZOMETRI 13
4.1 Modalità di realizzazione dei sondaggi 13
4.2 Modalità di realizzazione dei piezometri 13
5 DECONTAMINAZIONE DELLE ATTREZZATURE 15
6 CAMPIONAMENTO DEI SUOLI 15
6.1.1 Formazione dei campioni da avviare ad analisi – Criteri generali 16
6.1.2 Formazione del campione per analisi componenti volatili 18
6.1.3 Formazione del campione per analisi di laboratorio composti non volatili 18
7 CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE SOTTERRANEE 20
7.1 Operazioni di spurgo del pozzo di monitoraggio 20
7.2 Procedure di campionamento 20
7.2.1 Definizioni 20
7.2.2 Operazioni preliminari 21
7.2.3 Procedure di campionamento 21
7.3 Preparazione, identificazione e conservazione dei campioni 22
8 REQUISITI DEI LABORATORI D'ANALISI 22
9 CONTROLLO E VALIDAZIONE DEI DATI 22
10 PARAMETRI DA ANALIZZARE 23
10.1 Analisi dei suoli 24
10.2 Analisi acque sotterranee 24
10.3 Requisiti minimi di prestazione dei metodi analitici 25

A02

11 ELABORAZIONE E PRESENTAZIONE DEI DATI 26
12 PARAMETRI SITO-SPECIFICI PER L'ANALISI DI RISCHIO 27
13 BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI 29

1 PREMESSA

Il presente documento è stato elaborato in ottemperanza a quanto previsto dalla Convenzione tra MATTM e Regione Basilicata, allegata all'"*Accordo di programma quadro per la definizione degli interventi di messa in sicurezza e di bonifica delle acque di falda e dei suoli nei siti di interesse nazionale di Tito e Val Basento*", sottoscritto il 19.06.2013 dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), Ministero dello Sviluppo Economico, Regione Basilicata.

In particolare, il comma 3 dell'articolo 3 della Convenzione prevede che "*I Piani di caratterizzazione di iniziativa dei privati non necessitano di preventiva approvazione e devono essere redatti ed eseguiti con oneri a carico del proponente in conformità ad un apposito protocollo che sarà approvato dalla Conferenza dei servizi, entro 3 mesi dalla stipula della presente Convenzione, su proposta di Ispra, Iss e Arpab.*"

2 I SIN DELLA BASILICATA

I Siti di Interesse Nazionale (SIN) ricadenti nella Regione Basilicata sono: "Tito" e Val Basento".

2.1 SIN TITO

Il Sito di Interesse Nazionale di Tito è stato individuato come "sito di bonifica di interesse nazionale" con D.M. 468/01 ed è stato perimetrato con Decreto 8 luglio 2002, pubblicato sulla G.U. del 2/10/2002 (Fig. 1). Il comune ricadente nell'area del sito è Tito. Il sito, con una superficie di 6 ha, è ubicato in località Consorzio ASI in agro del comune di Tito, a circa 4,5 km dal centro abitato.

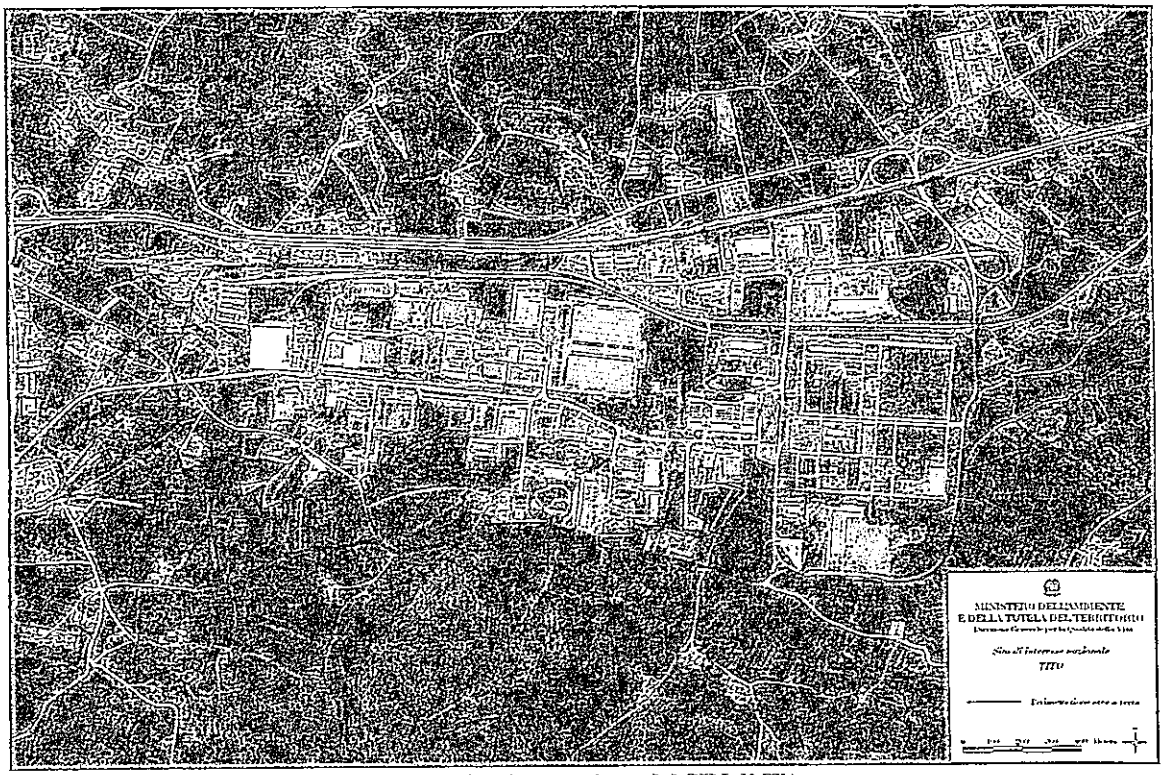


Figura 1. Perimetrazione del SIN di Tito

Il sito presenta le seguenti criticità ambientali.

Nel suolo vi è presenza di rifiuti di diversa natura, speciali, pericolosi, assimilabili ali urbani, in quantità pari a circa 210.000 m^3.
In particolare sono state evidenziate le seguenti categorie di rifiuti:

- materiali contenenti amianto o fibre pericolose
- scorie e polveri derivanti dall'attività siderurgica
- materie prime, prodotti e residui di lavorazione derivanti dalla produzione di concimi a base di fosforo
- fosfogessi.

2.1.1 Modello geologico-idrogeologico

L'area di studio è caratterizzata dalla presenza di depositi fluvio-lacustri, argillosi, limosi e conglomeratici, affioranti nelle aree depresse che nel quaternario rappresentavano un vero e proprio bacino lacustre: le alluvioni attuali e recenti, che riempiono gli alvei dei principali corsi d'acqua; le alluvioni antiche, che vanno a costituire dei terrazzi fluviali, disposti a

varie quote rispetto agli alvei attuali; i detriti di falda antichi e recenti, presenti soprattutto ai margini dei principali massicci.

Le differenze di litologie determinano un assetto morfologico differente. Infatti, l'area si presenta con caratteristiche di naturale acclività lì dove sono presenti i litotipi caratterizzati dalla presenza della facies argillosa che ha permesso una più facile erosione e modellamento del territorio, mentre, dove affiorano i litotipi più litoidi e compatti, le pendenze risultano notevoli. La morfologia è praticamente sub-pianeggiante dove sono presenti i litotipi appartenenti ai depositi fluvio-lacustri, cioè nella Piana di Tito ed in corrispondenza dell'area della zona industriale.

L'intero corpo alluvionale giace su un substrato impermeabile con una predominante o importante componente argillosa. In particolare, il substrato impermeabile è costituito: nell'area settentrionale ed occidentale, dai sedimenti cenozoici dell'Unità Sannitica, rappresentati da Argille varicolori con elementi lapidei calcarenitici ed arenacei decimetrici o da un'alternanza di argille e calcari; nel settore meridionale, da sedimenti cretacei della successione Lagonegrese rappresentati da un'alternanza di argille e calcari talvolta silicizzati; nel settore sud orientale, infine, esso è costituito da sedimenti argillosi ascrivibili alle unità Sicilidi.

L'area in esame ricade interamente nel bacino imbrifero del fiume Basento. L'idrologia di superficie è caratterizzata dalla presenza di due principali bacini di raccolta delle acque meteoriche e sorgive, e precisamente:

a) il bacino della Piana di Tito, sede dell'area industriale, attualmente drenato in cui confluiscono le acque raccolte in un canale di gronda che margina in direzione W-E l'area industriale e quindi accompagnate al Torrente Tora, affluente sinistro del F. Basento;

b) il bacino fluvio-lacustre del Lago Pantano di Pignola, alimentato essenzialmente dalle acque del F. Basento.

Inoltre, la Zona Industriale di Tito Scalo è caratterizzata dalla presenza di alcuni fossi che hanno origine dai vicini rilievi e che confluiscono nel Torrente la Tora, tributario del Fiume Basento; poco prima della confluenza vi è un ridotto specchio d'acqua senza affluenti, probabilmente originato dall'emergenza della falda in assenza dell'orizzonte di confinamento. A circa 5 km a Sud – Est del sito, all'interno di un'oasi naturalistica del WWF, si trova il Lago Pantano che è regimentato da una diga a gravità e si trova alla medesima quota del sito oggetto di studio, oltre una sella posta a circa 830 m s.l.m.; il suo effluente, il Torrente del Lago, è tributario del Torrente la Tora.

Il territorio studiato dal punto di vista idrogeologico è caratterizzato dalla presenza di depositi di origine alluvionale che, pur essendo caratterizzati da una variazione del grado di permeabilità relativa, sia in senso orizzontale sia lungo la verticale, presenta, a grande scala, una permeabilità mediamente elevata.

Pertanto, è possibile distinguere un complesso idrogeologico alluvionale contraddistinto dalla presenza di una falda di base e da più falde multistrato che si rinvengono all'interno degli orizzonti a granulometria più grossolana.

In corrispondenza dello stabilimento Daramic, le indagini condotte hanno permesso di individuare due acquiferi, la cui base si trova rispettivamente a c.a 10m e c.a 20m. di

profondità dal p.c.. Entrambi gli acquiferi sono confinati, spessi mediamente 2,5 m. e separati da un acquitardo argilloso dello spessore medio di 6 m.

La falda principale, che si rinviene ad una profondità media di 8 m. dal p.c. con oscillazioni di alcuni metri per effetto delle variazioni stagionali, viene alimentata dai rilievi che delimitano a Nord e a Sud l'area industriale e, a sua volta, alimenta nel settore orientale l'alveo del T. Tora.

2.2 SIN VAL BASENTO

Il SIN di Val Basento è stato istituito con la Legge 426/98 e perimetrato con D.M. del Ministero dell'Ambiente del 26 febbraio 2003.

Il perimetro del SIN interessa i Comuni di Ferrandina, Pisticci, Grottole, Miglionico, Pomarico, e Salandra per un'estensione totale di 3.393 ha.

2.2.1 Modello geologico-idrogeologico

Il sito racchiude un'area piuttosto ampia, posizionata lungo l'asta fluviale del fiume Basento, orientata secondo l'asse nord-ovest/sud-est (Fig. 1).

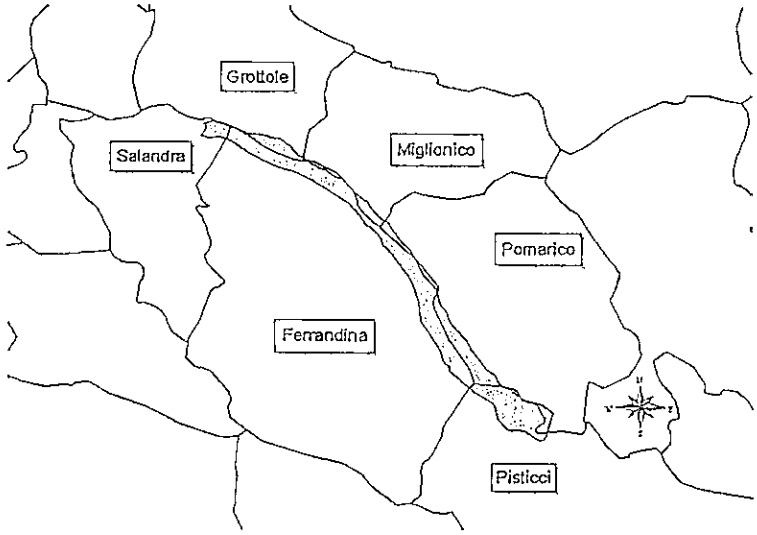
L'assetto geologico ed idrogeologico delle aree appartenenti al sito d'interesse nazionale è piuttosto semplice: infatti, esso è interamente impostato sulle formazioni sedimentarie di colmamento della Fossa Bradanica costituite da successioni conglomeratiche, sabbiose ed argillose.

La ricostruzione stratigrafica, eseguita a seguito di sondaggi condotti fino ad una profondità di circa 15 m nell'area, ha messo in luce la presenza di terreni di alluvioni fini recenti, quali sabbie medio-fini, limi ed argille limose, poggianti su alluvioni grossolane, quali ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa. A profondità maggiori si rinviene un complesso argilloso, nell'insieme impermeabile pur presentando fratture superficiali che localmente possono limitare tale caratteristica.

Le Argille Subappennine, impermeabili, sostengono sul fondo valle la falda di subalveo contenuta nel riempimento alluvionale. Quest'ultimo ha condizioni di permeabilità anisotrope, sicuramente notevoli in direzione dell'asse fluviale, più ridotte nella direzione verticale. Caratteristica pressoché costante della coltre alluvionale è la presenza alla sua base di uno strato di ghiaie pulite, continuo, che costituisce il livello di scorrimento della falda subalvea. Lo spessore della coltre alluvionale in corrispondenza del tratto di interesse, dedotto da perforazioni di sondaggio e da pozzi per ricerca d'acqua, varia tra 12 e 24 m, in funzione della posizione planimetrica nel fondovalle.

Per quel che concerne l'aspetto idrogeologico, i pozzi preesistenti hanno consentito di individuare una falda generalmente a pelo libero (talvolta pseudo - confinata) il cui livello statico misurato dal piano di campagna (come è stato riscontrato nell'intera area industriale di Pisticci Scalo) si pone a profondità variabili da 7.5 a 16.46 m da p.c., in media 12.0 - 15.0 m. da p.c. Altri studi, sempre realizzati in loco, hanno individuato la presenza di falde/livelli idrici sospesi (pochi m da p.c.) e dotati di modesta trasmissività idraulica ed estensione (rilievo settembre 2006).

Misure effettuate in passato nei tre siti industriali di Val Basento (Salandra, Ferrandina e Pisticci) hanno permesso di verificare che il fiume è in connessione idraulica con l'acquifero alluvionale e n'è alimentato, svolgendo per esso un ruolo drenante.



3 UBICAZIONE, DENSITÀ E PROFONDITÀ DEI PUNTI D'INDAGINE

L'attività d'indagine deve porsi l'obiettivo di assicurare un'adeguata caratterizzazione per la definizione del modello concettuale.

3.1 Ubicazione dei punti d'indagine

L'ubicazione dei punti d'indagine dovrà principalmente tener conto di:

- assetto morfologico, geologico, idrogeologico del sito;
- presenza sia attuale che nel passato di opere, impianti e installazioni (centri di pericolo);
- presenza di percorsi favorevoli alla migrazione dei contaminanti;
- presenza di possibili bersagli della contaminazione;
- aspetti logistici (accessibilità, presenza di sottoservizi).

Sulla base delle specifiche situazioni, si valuterà l'opportunità di ubicare i punti d'indagine secondo:

- criteri di tipo soggettivo, dettati cioè da scelte ragionate;
- criteri di tipo casuale o statistico, basati su metodi probabilistici.

L'ubicazione dei punti d'indagine deve essere determinata sulla planimetria a maggior dettaglio disponibile, anche su supporti digitali GIS compatibili (formato shp, dxf, dwg, mif, tab).

3.2 Numero di sondaggi

Il numero dei sondaggi da effettuare deve essere tale da realizzare almeno un punto di campionamento ogni 2.500 m², secondo una maglia regolare di 50x50 m, o in ogni caso secondo un'ubicazione ragionata tale da garantire l'individuazione della potenziale contaminazione.

3.3 Profondità dei sondaggi

La profondità cui ogni sondaggio dovrà spingersi è determinata dalle caratteristiche stratigrafiche e idrogeologiche del sito in esame; essa dovrà possibilmente permettere di investigare tutto lo spessore di suolo insaturo. Qualora in alcune aree del SIN la falda si trovi a profondità maggiori di 30 metri, potrà essere interrotto il sondaggio e dovrà essere caratterizzato il suolo insaturo fino ad una profondità di almeno 10 m avendo cura di prelevare almeno campioni rappresentativi del tratto 0-1 metri, fondo foro e intermedio. In tal caso deve essere comunque esclusa la presenza di sorgenti primarie di contaminazione poste a maggiori profondità. Qualora dalla caratterizzazione dei primi 10 metri di suolo insaturo si evidenziasse una contaminazione fino a fondo foro sarà comunque necessario procedere all'approfondimento delle indagini.

Tale approccio, ancorché non previsto dalla norma, consente un'indagine di maggior dettaglio nella parte più superficiale di terreno che è quella maggiormente soggetta a contaminazione non escludendo, comunque, l'approfondimento dell'indagine qualora si riscontri una contaminazione significativa fino a 10 metri da p.c.

3.4 Indagini superficiali

Nel caso d'indagini superficiali limitate ai primi 2-3 m di terreno insaturo, in alternativa ai sondaggi a carotaggio continuo, possono essere eseguiti degli scavi di trincee per mezzo di pala meccanica da realizzarsi in accordo con ARPAB ed ove sia ritenuto non necessario procedere a caratterizzare ulteriori spessori dell'insaturo o dell'acquifero. Fermo restando il rispetto di tutte le condizioni di sicurezza, dovrà essere determinata l'esatta profondità dello scavo e la stratigrafia di dettaglio. I campioni dovranno essere prelevati direttamente dalla parete dello scavo o dal fondo scavo mediante idonea attrezzatura (fustella, ecc) secondo le modalità e con le accortezze previste nei Capitoli 5 e 6. Il soggetto obbligato si raccorderà con ARPAB per le attività di validazione e controllo, finalizzate al rispetto di quanto sopra indicato e come previsto al Capitolo 9.

In nessun caso sarà consentito il prelievo dai cumuli di terreno prodotti nella fase di scavo, se non per finalità diverse da quelle delle indagini di caratterizzazione.

3.5 Numero dei piezometri

L'ubicazione ed il numero di piezometri devono permettere la ricostruzione dell'assetto idrogeologico a scala di sito e la definizione dello stato di contaminazione delle falde acquifere in relazione alla qualità delle stesse immediatamente a monte, all'interno ed a valle del sito oggetto di caratterizzazione.

A tal proposito si riportano come utile riferimento le linee guida descritte nel Decreto Ministeriale n° 471 del 25/10/1999 - Allegato 2 (norma superata dal D.Lgs.152/06 e s.m.i.) per l'installazione dei piezometri:

- area minore o uguale a 50.000 m^2 = almeno 4;
- area compresa tra 50.000 e 100.000 m^2 = almeno 6;
- area compresa tra 100.000 e 250.000 m^2 = almeno 8;
- area maggiore di 250.000 m^2 = almeno 1 ogni 25.000 m^2.

In ogni caso, per consentire la ricostruzione della superficie piezometrica, dovranno essere realizzati un minimo di tre piezometri per ciascuna falda, dei quali uno andrà posto a monte dell'area ed uno a valle della stessa, in relazione alle linee direttrici del flusso di falda. I tre piezometri dovranno essere in posizione non allineata.

Nel caso d'aree di dimensioni limitate (fino a 5.000 m^2), potrà essere valutata, previo confronto con ARPAB, l'ipotesi di realizzare un numero di piezometri inferiore a tre purché sia garantita la possibilità di utilizzare le informazioni derivanti da altri piezometri realizzati in aree limitrofe e ubicati in posizione idonea.

In tutti i casi, al fine di limitare il numero di piezometri di nuova realizzazione, sarà possibile eseguire campionamenti ed analisi d'acque prelevate da pozzi esistenti, purché con caratteristiche note (profondità, tratto fessurato, materiali impiegati). Nel caso di riscontri analitici conformi ai valori di concentrazione di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 5 Titolo V Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., l'utilizzo di tali pozzi potrà ridurre di una unità la realizzazione di nuovi piezometri fino ad evitarne del tutto la realizzazione nel caso di aree di estensione limitata di cui al precedente capoverso, nel rispetto delle condizioni citate.

Nel caso di presenza di falde multistrato, si suggerisce di installare piezometri a diversa profondità, in corrispondenza di ciascuna falda da indagare, per evitare fenomeni di diffusione della contaminazione tra i diversi acquiferi.

3.6 Profondità dei piezometri

Come criterio generale i piezometri, ove possibile, devono intestarsi nel substrato impermeabile per almeno 1 m. Tuttavia la zona satura da indagare dipenderà dalle caratteristiche specifiche delle aree, ed in particolare da:

- stratigrafia;
- soggiacenza della falda;
- presenza e tipologia di sorgenti attive di contaminazione;
- tipologia di contaminanti presenti nell'area o nelle adiacenze.

In questa fase è, dunque, possibile, fornire solo indicazioni generali, rimandando la definizione della profondità d'indagine da effettuare in accordo con l'Ente di Controllo a valle della formulazione del modello concettuale del sito da parte del proponente.

In caso d'elevata soggiacenza della falda (>20 m), lo spessore di zona satura da indagare potrà essere ridotto, in ogni caso non deve essere inferiore a 10 m.

Nell'eventualità che si riscontri nelle acque di falda soggiacenti l'area di indagine o nelle aree ad essa limitrofe, uno stato di contaminazione tale da far ipotizzare la presenza di

DNAPL, resta comunque facoltà dell'Ente di Controllo richiedere un'indagine di una porzione maggiore dell'acquifero.

Si riporta di seguito uno schema esemplificativo sullo spessore d'indagine della zona satura e insatura, al variare del numero dei piezometri e della soggiacenza.

Numero di piezometri	Soggiacenza (m)	Spessore zona **satura** da indagare (m)	Spessore zona **insatura** da indagare (m)
< 4	bassa (< 10 m)	- dipende dal modello concettuale; - mai minore di 10 metri	tutta
	20	10	10
	elevata (>30m)	NO	10
>= 4	bassa (< 10 m)	- dipende dal modello concettuale; - mai minore di 10 metri; - una quota dei piezometri a 30 metri (in posizione di valle)	tutta
	20	10	10
	elevata (>30m)	NO	10

3.7 *Attività preliminari e accessorie alla realizzazione di sondaggi e piezometri*

Una volta definita l'ubicazione dei punti d'indagine si può prevedere di svolgere indagini geofisiche (o più semplicemente utilizzare cerca servizi o avvalersi dell'ausilio di mappe e memorie storiche) per accertare l'assenza di strutture o servizi interrati. Dovrà essere inoltre verificata la necessità di condurre indagini per la rimozione degli ordigni bellici.

Dovrà essere effettuato un rilievo topografico di dettaglio finalizzato alla produzione di un piano quotato dell'area d'indagine; tale rilievo, effettuato con strumentazione in grado di garantire la precisione centimetrica, dovrà consentire una rappresentazione del sito in tutti i suoi particolari plano-altimetrici e dovrà essere restituito in scala adeguata all'estensione del sito. Le coordinate di tutti i punti d'indagine dovranno essere georeferenziate nel sistema di riferimento UTM/WGS84, le quote dovranno essere espresse in metri sul livello medio marino. In particolare, per la ricostruzione della direzione di deflusso e del gradiente idraulico locale della falda, tutti i piezometri dovranno essere georeferenziati e per ciascuno di loro dovrà essere rilevata la quota del boccapozzo, che dovrà essere contrassegnata con un segno indelebile.

4 REALIZZAZIONE DI SONDAGGI E PIEZOMETRI

4.1 Modalità di realizzazione dei sondaggi

I sondaggi devono essere effettuati mediante carotaggio continuo a rotazione, senza ricorrere all'ausilio di fluidi o fanghi di perforazione. Durante la perforazione, in particolare quando devono essere ricercati contaminanti volatili o termodegradabili, il terreno non deve subire surriscaldamento pertanto la velocità di rotazione deve essere sempre moderata, in modo da limitare l'attrito tra suolo e attrezzo campionatore. In alternativa, si può ricorrere a sistemi a percussione, nel caso in cui si operi in ambienti in cui non sussistono pericoli d'esplosività.

Nel caso in cui le operazioni di sondaggio si svolgano alla presenza di pioggia si dovrà provvedere a rivestire provvisoriamente il foro di sondaggio per impedire che le acque di dilavamento superficiale possano entrare in contatto con il terreno profondo.

Nel corso della perforazione segnalare e registrare sul giornale di campo ogni venuta d'acqua del foro, specificando la profondità e quantificando l'entità del flusso, eseguire misure del livello piezometrico in corrispondenza delle più significative variazioni litologiche al fine di rilevare eventuali variazioni dei livelli idrici.

Nel caso di perforazioni di durata superiore alla giornata, eseguire la misura del livello piezometrico a fine giornata e proteggere il foro da eventuali contaminazioni esterne; registrare il livello piezometrico anche il giorno successivo alla ripresa delle operazioni di perforazione.

Tutte le perforazioni che non saranno attrezzate con tubi piezometrici dovranno essere sigillate con bentonite.

L'estrusione della carota dovrà avvenire senza utilizzo di fluidi, appena estrusa deve essere posta in apposita cassetta catalogatrice riportante tutte le informazioni sul sondaggio (identificativo, data di esecuzione, sito, profondità iniziale e finale della carota contenuta e dei singoli spezzoni di cui è costituita, committente, ecc.). In corrispondenza di ciascun punto di indagine dovrà essere effettuata la descrizione della stratigrafia a cura di un geologo, corredata dalle fotografie delle corrispondenti cassette catalogatrici.

4.2 Modalità di realizzazione dei piezometri

Nella realizzazione dei piezometri occorre rispettare i seguenti criteri:

- il foro da attrezzare a piezometro deve avere un diametro minimo di 6" (152 mm);
- il tubo-filtro deve essere costituito in materiale compatibile con i composti da campionare, con diametro nominale di almeno 4" (101 mm) e aperture (slots) definite in funzione della granulometria effettiva dell'acquifero da filtrare;
- deve essere effettuata la chiusura del fondo del tubo piezometrico mediante fondello cieco impermeabile;
- la giunzione dei tubi di assemblaggio del piezometro deve essere realizzata evitando di forzare l'avvitamento dei manicotti filettati e di piegare le estremità dei tubi, per garantire il passaggio degli strumenti di campionamento delle acque e degli strumenti di lettura dei livelli piezometrici;

- a seguito dell'installazione, deve essere verificata l'assenza di ostruzioni o comunque di impedimenti al passaggio degli strumenti, inserendo per tutta la lunghezza del piezometro gli strumenti stessi o strumenti testimone di dimensioni comparabili;
- l'intercapedine perforo-tubazione in corrispondenza dei tratti filtrati deve essere riempita con un dreno costituito da ghiaietto siliceo uniforme; il diametro del dreno sarà stabilito in corso d'opera sulla base della granulometria effettiva dell'acquifero da filtrare;
- continuare la costruzione dell'intercapedine immettendo sabbia per uno spessore di 0,2 m al di sopra del dreno seguita dal tappo impermeabile di bentonite per lo spessore di 0,5 m e procedere successivamente al riempimento dell'intercapedine fino alla superficie con miscela di cemento e bentonite;
- ciascuna testa pozzo dovrà essere adeguatamente protetta:
  - nel caso di teste pozzo interrate in aree soggette a transito veicolare si provvederà all'installazione di una cameretta di cemento con chiusino carrabile in ghisa;
  - nel caso in cui l'area pavimentata sia soggetta al solo transito pedonale si potrà optare per camere e chiusini in plastica dura;
- in entrambi i casi la bocca-pozzo dovrà essere chiusa da un tappo con guarnizione in gomma ad espansione con lucchetto;
- nel caso di teste pozzo fuori terra (per es. in aree a verde) dovrà essere installato intorno alle medesime un chiusino metallico costituito da un cilindro cavo, preferibilmente in acciaio, dotato di coperchio con lucchetto; in quest'ultimo caso la bocca-pozzo potrà essere chiusa con un semplice tappo a vite;
- sul coperchio del chiusino dovrà essere apposta una targhetta riportante la quota della testa del tubo piezometrico espressa in m s.l.m. con precisione centimetrica;
- dovrà essere marcato in modo indelebile sulle tubazioni, sul pozzetto e su un segnale fissato in vicinanza il numero identificativo del piezometro e la quota della testa tubo espressa in m s.l.m. con precisione centimetrica;
- l'installazione di ciascun tubo piezometrico dovrà essere documentata riportando le informazioni richieste su un apposito modulo che dovrà essere allegato al giornale di campo;
- dovrà essere compilata una scheda monografica che descriva le caratteristiche dei piezometri.

Dovranno essere inoltre rispettate le seguenti raccomandazioni:

- la quota di ciascun piezometro dovrà essere misurata a bocca-pozzo ed il punto di misura dovrà essere marcato con un segno indelebile;
- la sigla di identificazione del piezometro dovrà essere concordata preventivamente con le autorità locali preposte ai controlli anche al fine della realizzazione dell'anagrafe regionale dei siti inquinati.

5 DECONTAMINAZIONE DELLE ATTREZZATURE

Particolare attenzione e cura andranno poste nelle operazioni di decontaminazione delle attrezzature utilizzate per il prelievo dei suoli contaminati, e precisamente:

- le operazioni di prelievo dei campioni devono essere compiute evitando la diffusione della contaminazione nell'ambiente circostante, nella matrice ambientale campionata o in altre matrici (*cross contamination*);
- controllare l'assenza di perdite di oli lubrificanti e altre sostanze dai macchinari, dagli impianti e da tutte le attrezzature utilizzate durante il campionamento; nel caso di perdite verificare che queste non producano contaminazione del terreno prelevato; riportare comunque le informazioni nel verbale di giornata;
- alla fine di ogni perforazione decontaminare tutti gli attrezzi e gli utensili che operano in superficie, mentre il carotiere e le aste che operano in profondità nel perforo devono essere decontaminati ad ogni "battuta";
- prima di operare il prelievo, garantire la pulizia di strumenti, attrezzi e utensili di perforazione rimovendo completamente, sia internamente che esternamente, i materiali potenzialmente inquinanti che potrebbero aderire alle pareti degli strumenti; tali operazioni sono compiute con acqua in pressione e getti di vapore acqueo;
- in caso di pioggia durante le operazioni di estrazione è necessario garantire che il campione non sia modificato dal contatto con le acque meteoriche; le operazioni di prelievo possono essere eseguite solo nel caso si garantisca una adeguata protezione delle attrezzature e delle aree su cui sono disposti i campioni;
- nel maneggiare i campioni utilizzare guanti monouso puliti per prevenire il diretto contatto con il materiale estratto;
- per la decontaminazione delle attrezzature deve essere predisposta un'area delimitata e impermeabilizzata, posta ad una distanza dall'area di campionamento sufficiente ad evitare la diffusione dell'inquinamento nelle matrici campionate; in alternativa potranno essere previsti degli apprestamenti tecnici mobili atti al contenimento ed alla raccolta delle acque di lavaggio. La decontaminazione dovrà avvenire utilizzando preferibilmente acqua potabile o, in assenza di questa, acqua la cui qualità sia accertata da analisi chimiche.

Prima d'ogni prelievo il carotiere e le aste devono essere lavati con acqua o con vapore acqueo per evitare contaminazioni indotte.

Nell'esecuzione dei campionamenti di terreno e di materiali interrati occorre adottare cautele al fine di non provocare la diffusione d'inquinanti, anche a seguito d'eventi accidentali quali la rottura di fusti o condotte interrate, o del danneggiamento di diaframmi impermeabili.

6 CAMPIONAMENTO DEI SUOLI

Un campionamento è rappresentativo se garantisce un'accurata fotografia dello stato di contaminazione del sito in esame in un determinato momento.

Le attività di campionamento devono rispettare alcune condizioni di base per ottenere campioni che rappresentino correttamente la situazione esistente nel sito. In particolare:

- la composizione chimica del materiale prelevato non deve essere alterata a causa di surriscaldamento, di dilavamento o di contaminazione da parte di sostanze e/o attrezzature durante il campionamento;
- la profondità del prelievo nel suolo deve essere determinata con la massima accuratezza possibile;
- il campione prelevato deve esser conservato con tutti gli accorgimenti necessari affinché non subisca alterazioni;
- in particolare, i campioni contenenti sostanze degradabili o volatili devono essere posti immediatamente in contenitori in vetro o in polietilene, in base al comportamento delle sostanze da ricercare, eventualmente additivati con sostanze conservanti non interferenti con le analisi, tenuti chiusi, al buio ed al riparo da fonti di calore e, ove necessario, in frigorifero; essi devono essere avviati all'analisi nel più breve tempo possibile.

Il responsabile delle operazioni di campionamento deve anche descrivere eventuali evidenze visive e olfattive d'inquinamento e particolarità stratigrafiche e litologiche rilevabili nella carota.

Al fine di valutare l'estensione verticale della contaminazione potranno essere utilizzati anche strumenti da campo che possono dare delle indicazioni di massima sulla concentrazione degli inquinanti nei vari livelli (es. "voc detector" per composti organici volatili).

Dovranno essere inoltre campionati i livelli interessati dalla presenza di ceneri o rifiuti o che si distinguono per evidenze d'inquinamento, caratteristiche organolettiche, chimico-fisiche e/o litologico - stratigrafiche.

Lo svolgimento delle operazioni di campionamento delle matrici ambientali, il prelievo, la formazione, il trasporto e la conservazione dei campioni per l'esecuzione delle analisi di laboratorio devono essere documentati nel dettaglio, con verbali quotidiani (giornali di cantiere) elaborati dal Responsabile della Caratterizzazione.

6.1.1 Formazione dei campioni da avviare ad analisi – Criteri generali

L'estrusione della carota dovrà avvenire senza utilizzo di fluidi. Dal materiale estratto da ogni posizione di sondaggio devono essere prelevati campioni relativi a profondità prestabilite. In ogni caso, i campionamenti dovrebbero riguardare tutti i singoli strati omogenei, non trascurando quelli evidentemente anomali.

In linea generale si può affermare che sarà esaminato ogni strato di terreno litologicamente omogeneo; eventuali variazioni devono essere preventivamente concordate con l'Autorità di controllo e adeguatamente motivate.

In particolare deve essere investigato il *top soil* e il primo metro di suolo (suolo superficiale). Di norma è sufficiente procedere al campionamento del *top soil* (0-10 cm da p.c.) nel 10% dei punti d'indagine per la determinazione dei soli inquinanti di probabile ricaduta aerea (diossine, furani, amianto e, in qualche caso, PCB) e non l'intero set di analiti. Nel caso sia nota la presenza di fonti puntuali d'emissione di polveri da combustione, si deve prevedere anche alla ricerca dei metalli e IPA. Per tutto lo spessore dell'insaturo, nel caso in cui la litologia sia omogenea, possono essere prelevati 3 campioni

rappresentativi. Nel caso in cui siano presenti livelli stratigrafici significativi dal punto di vista dell'inquinamento (lo strato minimo da considerare deve avere spessore pari ad almeno 30 cm), si richiede, inoltre, per ognuno di essi, un campione puntuale (cioè non mediato).

Per i campioni il cui prelievo è effettuato in contraddittorio con l'Autorità di Controllo, devono essere prelevate tre aliquote per ogni campione:

- una destinata al soggetto obbligato per l'esecuzione delle analisi chimiche previste dalla caratterizzazione
- una destinata all'autorità di controllo per l'esecuzione delle controanalisi richieste;
- una da conservare per eventuali contestazioni e controanalisi successive al completamento delle attività di caratterizzazione. Su quest'aliquota potranno essere eseguite esclusivamente analisi mirate all'accertamento della misura di sostanze non volatili e non soggette a processi di degradazione.

Le aliquote destinate alle attività di validazione e al contraddittorio dovranno essere sigillate e adeguatamente conservate in luogo proposto dal responsabile di cantiere, concordato con l'autorità di controllo, in modo da evitarne la manomissione e la degradazione da parte degli agenti fisici ed atmosferici.

Per i tutti i campioni per i quali il prelievo non è effettuato in contraddittorio con l'Autorità di Controllo, il soggetto obbligato deve presentare una perizia asseverata che attesti le modalità di prelievo, trasporto, conservazione e sigillatura dei campioni.

In ogni caso, si ritiene indispensabile l'individuazione, da parte del proponente, di un responsabile di cantiere che assicuri la corretta esecuzione delle attività di prelievo, di formazione, di registrazione e di conservazione dei campioni tenendo traccia di ciascun'attività in un apposito giornale di cantiere.

Nella formazione del campione da inviare alle analisi occorre tenere presente alcuni accorgimenti:

- identificare e scartare materiali estranei che possono alterare i risultati finali (pezzi di vetro, ciottoli, rami, foglie, ecc.), indicandoli opportunamente nel rapporto di campionamento;
- omogeneizzare il campione per avere una distribuzione uniforme dei contaminanti (tale azione va evitata per le analisi dei composti organici volatili, si veda successivi paragrafi);
- suddividere il campione in più parti omogenee, adottando metodi di quartatura riportati nella normativa (IRSA-CNR, Quaderno 64 del gennaio 1985);
- il contenitore in cui riporre il campione deve essere adeguato alle caratteristiche dell'inquinante e deve essere conservato in luogo idoneo a preservarne inalterate le caratteristiche chimico – fisiche;
- il riempimento del contenitore dovrà essere adeguato alle caratteristiche dell'inquinante, onde evitare fenomeni di alterazione del campione stesso, quali volatilizzazioni o aderenze alle pareti del contenitore stesso; i contenitori devono essere sigillati (possibilmente in campo mediante l'utilizzo di dispositivi che garantiscano la massima sicurezza contro eventuali tentativi di manomissione),

etichettati e inoltrati subito al laboratorio di analisi, insieme con le note di prelevamento. Nel caso siano da determinare inquinanti facilmente degradabili o volatili e la consegna dei campioni ai laboratori d'analisi non possa avvenire in tempi brevi, si dovrà procedere alla conservazione dei campioni stessi in ambiente refrigerato (4 °C);

- le operazioni di formazione del campione devono essere effettuate con strumenti decontaminati dopo ogni operazione e con modalità adeguate ad evitare la variazione delle caratteristiche e la contaminazione del materiale.

6.1.2 Formazione del campione per analisi componenti volatili

Per la formazione dei campioni destinati alla determinazione delle sostanze volatili si procederà, immediatamente dopo la deposizione del materiale nella cassetta catalogatrice, alla decorticazione della superficie della porzione prescelta, asportando quindi il campione dal cuore della carota con l'ausilio di un microcarotiere di acciaio inox.

Il campione sarà poi confezionato secondo la seguente procedura: per ciascun campione si preparano in laboratorio sei *vials* di vetro da 22 ml, in ognuna delle quali sono aggiunti 10 ml di modificante di matrice (es. 5 cc di NaCl al 10%). I sei *vials* sono destinati tre al soggetto obbligato e tre all'ARPAB per le attività di validazione.

Ciascuna *vial* è pesata, unitamente al tappo ed alla ghiera corrispondenti; tale peso costituirà il peso tara, sarà chiusa temporaneamente con un tappo ed una ghiera provvisori, e posta in una busta recante in etichetta il peso tara.

In sito le *vials* saranno riempite con il campione di terreno prelevato dal cuore della carota (3-5 g di terreno), come sopra descritto, e quindi immediatamente chiuse con i rispettivi tappo e ghiera definitivi prepesati.

Si dovrà prestare attenzione a scartare in campo i corpi estranei alla matrice suolo e la frazione di scheletro > 2 cm.

Su un'aliquota a parte dello stesso campione dovrà essere determinato il contenuto d'acqua, al fine di poter riferire la concentrazione dell'inquinante alla sostanza secca.

6.1.3 Formazione del campione per analisi di laboratorio composti non volatili

6.1.3.1 Formazione

Le carote prelevate e disposte nel recipiente (cassetta catalogatrice in legno) sono le unità che sono utilizzate per la formazione dei campioni. La formazione del campione dovrà avvenire su sezioni di spessore inferiore qualora nell'intervallo delle battute, al momento dell'estrazione del materiale o all'atto della perforazione, si rilevino evidenze, di spessore non inferiore a 30 cm, che richiedono analisi specifiche quali particolarità litologiche, strati di rifiuti o episodi d'inquinamento. La formazione del campione deve avvenire su telo impermeabile (es. polietilene), in condizioni adeguate ad evitare la variazione delle caratteristiche e la contaminazione del materiale.

Il materiale che entra nella formazione del campione (porzione, una o più carote) deve essere omogeneizzato sul telo e prelevato sulla base delle tecniche di quartatura per ottenere un campione rappresentativo dell'intero strato individuato. Le operazioni di formazione del campione devono essere effettuate con strumenti decontaminati dopo ogni

operazione.

6.1.3.2 Conservazione

I campioni sono conservati in vasetti di vetro da 1 L opportunamente decontaminati per la rimozione dei composti organici e inorganici, sigillati individualmente e contrassegnati esternamente con un codice identificativo del punto di prelievo, l'intervallo di profondità, data e ora del sondaggio, ora del confezionamento e firma dell'addetto. Le seconde e terze aliquote dei campioni di *top soil* destinati alla ricerca di diossine, furani ed amianto, dovranno essere ripartite ciascuna in ulteriori due barattoli di da 250 ml. Le aliquote destinate alla determinazione dell'amianto dovranno essere separate da quelle destinate all'analisi di diossine e furani, e dovranno essere introdotte in barattoli di polietilene chiusi con tappo a vite, a loro volta racchiusi in sacchetti dello stesso materiale, onde evitare rischi di dispersione di fibre d'amianto nell'ambiente. L'utilizzo di barattoli di vetro deve essere evitato per prevenire rischi di rottura per urto/caduta (l'utilizzo dei soli sacchetti non è consentito perché gli stessi possono lacerarsi in presenza di materiali spigolosi o taglienti). I barattoli destinati ai campioni per l'analisi di diossine e furani dovranno essere in vetro ambrato o in ogni caso protetti dalla luce. Dopo la formazione del campione lo stesso va immediatamente trasferito in un contenitore mantenuto a 4° C e inviato, entro 24 h, al laboratorio.

6.1.3.3 Essiccazione

Per garantire la completa essiccazione, il campione deve essere essiccato in stufa ventilata alla temperatura massima di 40° C.

6.1.3.4 Vagliatura

Successivamente il campione deve essere macinato con rullo di gomma al fine di frantumare gli aggregati di dimensioni maggiori, evitando di macinare o frantumare le frazioni a granulometria superiore ai 2 mm (vedi norma UNI 10802). Il campione deve essere setacciato al fine di ottenere la frazione passante al vaglio dei 2 mm, pulendo adeguatamente tutti gli strumenti impiegati nelle varie operazioni. Conservare la frazione granulometrica superiori ai 2 mm in adeguati contenitori, per permettere lo svolgimento d'eventuali analisi di approfondimento.

6.1.3.5 Preparazione campione e analisi

Ai fini di di ricostruire il profilo verticale della concentrazione degli inquinanti nel terreno, i campioni da portare in laboratorio dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm.

La verifica di conformità ai limiti di legge (Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. n. 152/06 per la destinazione d'uso del sito oggetto d'indagine, e limiti proposti dall'ISS per le sostanze non contenute nella suddetta Tabella) dovrà essere effettuata con i risultati analitici riferiti alla totalità dei materiali secchi, così come previsto dal D.Lgs 152/06.

Laddove si ravvisi, a seguito d'evidenze organolettiche, presenza di contaminazione, anche nella frazione granulometrica di suolo avente particelle con diametro >2 mm, tale frazione

dovrà essere sottoposta ad un test d'eluizione. Il test d'eluizione da adottare è quello che utilizza come soluzione eluente acqua deionizzata satura di CO_2.

La verifica di conformità andrà effettuata riferendosi ai limiti riportati nella Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del DLgs. n. 152/06. Per le sostanze non contenute nella suddetta Tabella, si dovrà fare riferimento ai limiti proposti dall'ISS.

7 CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

7.1 Operazioni di spurgo del pozzo di monitoraggio

Prima del campionamento delle acque sotterranee, occorrerà procedere allo spurgo dell'acqua presente nel piezometro. Nelle operazioni di spurgo dovranno essere rispettate le seguenti raccomandazioni:

- per lo spurgo è possibile utilizzare *bailers*, pompe peristaltiche, aria o gas inerte compressi, pompe sommerse;
- nel caso di utilizzo di pompa sommersa, posizionata ad una profondità intermedia tra il livello della falda ed il fondo del pozzo di monitoraggio, la portata di spurgo deve essere inferiore a quella utilizzata per lo sviluppo del pozzo di monitoraggio al fine di evitare, da un lato, il trascinamento di materiale fine con rischio di intorpidimento dell'acqua, dall'altro, l'abbassamento eccessivo del livello di falda con possibile volatilizzazione dei gas disciolti, nonché di taluni composti organici;
- continuare nelle operazioni di spurgo fino al conseguimento di una almeno delle seguenti condizioni:
    - eliminazione di almeno 3-5 volumi di acqua contenuta nel pozzo (calcolare preventivamente il volume di acqua contenuta nel pozzo di monitoraggio);
    - venuta d'acqua chiarificata e stabilizzazione dei valori relativi a pH, temperatura, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto misurati in continuo durante lo spurgo (± 10 %);
    - sia trascorso il tempo di emungimento determinato preventivamente in funzione delle caratteristiche idrauliche dell'acquifero.

Nel caso di pozzi poco produttivi, dovranno essere utilizzate portate inferiori allo scopo di evitare il prosciugamento del pozzo e riportare nel giornale di campo la procedura utilizzata per il campionamento.

7.2 Procedure di campionamento

7.2.1 Definizioni

Campionamento statico: campione prelevato con pozzo non in emungimento, mediante metodo manuale (*bailer*), previo spurgo e ripristino delle condizioni originali; il campionamento statico sarà utilizzato in corrispondenza di pozzi di monitoraggio poco produttivi, per verificare la presenza in fase separata di sostanze non miscibili e/o per prelevare campioni a diverse profondità del tratto filtrato;

Campionamento dinamico: campione prelevato per mezzo di pompa sommersa, subito dopo l'effettuazione dello spurgo; il campionamento dinamico sarà utilizzato per ottenere

un campione composito con acque provenienti da differenti profondità e, quindi, approssimativamente rappresentativo della composizione media dell'acquifero indagato.

7.2.2 Operazioni preliminari

Prima di procedere al campionamento dovranno essere effettuate le seguenti operazioni:

- se possibile, identificare i pozzi/piezometri secondo un ordine di contaminazione e procedere al campionamento seguendo un ordine crescente di contaminazione;
- verificare l'integrità e la corretta identificazione del pozzo/piezometro;
- misurare il livello statico della falda tramite freatimetro (secondo procedure standardizzate, citando lo standard utilizzato nel giornale di campo);
- se il livello statico della falda non è indagabile, misurare la profondità del pozzo;
- rilevare la presenza di sostanze non miscibili con l'acqua e dei relativi spessori.
- definire la quantità di acqua da prelevare in funzione del numero e della tipologia delle determinazioni analitiche da eseguire;
- verificare la funzionalità e la pulizia di tutte le apparecchiature utilizzate durante il campionamento;
- procedere alla decontaminazione delle apparecchiature utilizzate;

7.2.3 Procedure di campionamento

Nelle procedure di campionamento dovranno essere rispettate le seguenti raccomandazioni:

- nel caso si accerti la presenza di una fase separata, si dovrà procedere al suo campionamento;
- il campionamento dell'acqua di falda dovrà essere condotto attraverso l'utilizzo di strumentazione che eviti il trascinamento dell'inquinante in profondità;
- il campionamento statico può essere utilizzato per campionare sostanze a densità diversa dall'acqua: nel caso si intenda determinare sostanze o liquidi a densità minore, eseguire il prelievo all'interfaccia acqua/aria e nelle porzioni superficiali dell'acquifero;
- per sostanze o liquidi a densità maggiore eseguire il prelievo con strumentazione adatta a prelevare solo acqua sotterranea corrispondente allo strato inferiore in contatto con lo strato impermeabile; procedere al campionamento statico quando la presenza di contaminanti o le condizioni del pozzo/piezometro non rendano praticabile il campionamento dinamico;
- il campionamento statico può essere eseguito mediante campionatori manuali (bailer), monouso e corde di manovra pulite e monouso;
- a seconda della presenza di liquidi di densità maggiore dell'acqua o minore dell'acqua saranno utilizzati rispettivamente campionatori di profondità o di superficie;
- in tutte le altre occasioni si farà ricorso a campionatori per il prelievo a profondità definite e dovrà essere registrata la profondità di campionamento;
- nel caso di utilizzo di *bailers* occorrerà evitare fenomeni di turbolenza e di aerazione sia durante la discesa del campionatore, sia durante il travaso del campione d'acqua nel contenitore specifico;

- nel caso di utilizzo di pompe, (campionamento dinamico) il prelievo deve avvenire con portate ridotte, mai superiori a 1 litro/minuto, al fine di ridurre i fenomeni di modificazione chimico-fisica delle acque sotterranee, quali trascinamento dei colloidi presenti nell'acquifero o reazioni di ossidoriduzione;
- in alternativa ai metodi precedenti, al fine di garantire la maggiore rappresentatività del campione, potrà essere utilizzata la procedura "*Low Flow Purging*" (campionamento a bassa portata - EPA/ 540/S-95/504, Aprile 1996).

7.3 Preparazione, identificazione e conservazione dei campioni

Nell'identificazione e nella conservazione dei campioni dovranno essere rispettate le seguenti raccomandazioni:

sul filtrato in campo su membrana da 0,45 µm

- 2 barattoli monouso in PP o PET da100 ml, di cui uno acidificato a pH<2 con acido nitrico
- 1 barattolo di vetro da 100 ml con HCl conc. (5 ml/l)

sul non filtrato

- 2 litri in vetro acidificato per gli idrocarburi
- 1 litro in vetro scuro per pesticidi
- 2 litri in vetro scuro per IPA e PCB (eventualmente Diossine e Furani)
- 1 litro in PET o vetro per le analisi relative ai parametri chimico-fisici;
- 2 *vials* da 40 ml.

Si deve prevedere il trasporto nella giornata dei campioni al laboratorio d'analisi, prevedendo di:

- procedere all'etichettatura del campione raccolto nell'idoneo contenitore (secondo i metodi IRSA - CNR, Volume 64/85) riportando il pozzo di monitoraggio, data e ora del prelievo;
- stabilizzare il campione per le analisi secondo i metodi IRSA - CNR, Volume 64/85;
- conservare il campione al buio alla temperatura di 4 °C, durante il trasporto e in attesa dello svolgimento delle analisi.

8 REQUISITI DEI LABORATORI D'ANALISI

È opportuno che i laboratori che eseguono le analisi sia dei suoli che delle acque siano certificati da un organismo di controllo che agisca secondo lo standard UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 o accreditati dall'organo competente.

9 CONTROLLO E VALIDAZIONE DEI DATI

Le attività di controllo da parte di ARPAB potranno essere effettuate durante tutto lo svolgimento delle attività di caratterizzazione, anche attraverso la verifica della correttezza e della conformità delle attività di campo rispetto al protocollo operativo. In relazione alla validazione, i campioni prelevati da almeno il 10% dei punti d'indagine saranno sottoposti a controanalisi da parte dell'ARPAB. Le attività di controllo e validazione dei dati

dovranno essere effettuate anche sui parametri aggiuntivi necessari per l'applicazione dell'analisi di rischio.

Al fine di assicurare la confrontabilità dei risultati andranno concordati con ARPAB le metodiche analitiche e l'utilizzo di materiali di riferimento certificati o materiali di riferimento. Se necessario l'esecuzione delle analisi potrà essere preceduta da un incontro tecnico fra il laboratorio di analisi e il laboratorio di riferimento che procederà alla validazione, secondo modalità stabilite dall'ARPAB medesima.

Durante le fasi di controllo in campo ARPAB potrà acquisire i campioni da sottoporre a controanalisi per i composti volatili e i campioni di acque sotterranee.

Tutti i campioni di suolo dovranno essere suddivisi in tre aliquote dal soggetto obbligato. Qualora il sito di conservazione dei campioni sia ubicato nell'area di proprietà del soggetto obbligato, il responsabile di cantiere dovrà garantire la corretta custodia, conservazione e integrità delle due aliquote destinate al contraddittorio Il proponente dovrà garantire ad ARPAB la possibilità di accedere in qualsiasi momento al luogo di custodia dei campioni, per consentirne la sigillatura e il controllo.

Dalla data d'inizio delle attività analitiche, con un minimo di 10 giorni, il soggetto obbligato trasmette ad ARPAB, su supporto informatizzato, in formato editabile, i risultati delle analisi fino a quel momento effettuate e le carte tematiche contenenti l'indicazione dell'ubicazione dei punti di prelievo e la rappresentazione dei superamenti riscontrati.

Sulla base dei risultati analitici ricevuti dal soggetto obbligato, ARPAB procederà a ritirare presso la sede di custodia i campioni di suolo sui quali effettuare le controanalisi.

Per la validazione delle analisi relative ai composti non volatili nei campioni di terreno, in caso di variabilità non accettabile, ARPAB attiverà il protocollo d'analisi in contraddittorio, con esecuzione delle analisi sulla terza aliquota, presso i due laboratori, ciascuno alla presenza dell'altra parte.

Per quanto riguarda la validazione delle analisi relative alle acque sotterranee, a seguito della disamina dei risultati analitici, in caso di variabilità tra i due laboratori tale da non poter considerare validabile l'intera procedura, ARPAB potrà altresì richiedere al soggetto obbligato di procedere ad un nuovo campionamento d'acque o al campionamento su altri piezometri, precedentemente non campionati in contraddittorio.

Una volta completata la procedura di validazione, ARPAB provvederà a trasmettere le relative conclusioni al MATTM, alla Regioni, alle Provincie ed ai Comuni, mediante specifica relazione riferita a tutto il processo di caratterizzazione, alle metodiche di prelievo ed analisi dei campioni, ed alla completezza e rappresentatività dei risultati ottenuti, con allegate tavole riepilogative dei dati di controllo e il loro confronto con il limiti legislativi e i dati di parte.

10 PARAMETRI DA ANALIZZARE

L'indicazione di massima dei parametri da analizzare nei suoli e nelle acque sotterranee è contenuta nei paragrafi seguenti. La scelta definitiva del set analitico, nel suolo e nell'acqua di falda, discenderà dalla formulazione del modello concettuale del sito da parte del proponente, in accordo con l'Ente di Controllo.

10.1 Analisi dei suoli

Per qualsiasi tipologia di suolo indagato andranno esaminati in via preliminare i seguenti parametri:

- Arsenico, Cadmio, Cromo tot., Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco;
- Idrocarburi leggeri (C≤12) e Idrocarburi pesanti (C>12);
- Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni e Stirene (BTEXS);
- IPA (parametri da 25 a 37 della Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del DLgs. n. 152/06) ;
- Alifatici clorurati cancerogeni, non cancerogeni e Alifatici alogenati cancerogeni;
- Fitofarmaci di cui alla Tab. 1 dell'Allegato 5;
- PCDD/PCDF e PCB: gli analiti PCB e PCDD/PCDF dovranno essere ricercati su almeno il 20 % dei campioni di *top soil* (0-10 cm). Qualora il *top soil* non sia campionabile la ricerca di tali parametri dovrà essere condotta sui campioni prelevati nello strato immediatamente sottostante. Nel caso in cui venisse rilevata la presenza dei parametri PCDD/PCDF e PCB in concentrazioni superiori ai limiti accettabili nei campioni superficiali, la ricerca di tali parametri dovrà essere estesa ai campioni prelevati anche negli strati più profondi corrispondenti ai punti di superamento dei limiti ed alla totalità dei campioni superficiali prelevati; la ricerca di PCDD/PCDF dovrà comunque interessare tutti gli strati di terreno con evidenze della presenza di rifiuti che possano contenere tale sostanza, quali ceneri. Per quel che riguarda i PCB, devono essere ricercati, in accordo al parere ISS prot. n. 0011796 AMPP/IA.12 del 22/02/2007, i seguenti 29 congeneri 77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169, 189, 28, 52, 95, 99, 101, 110, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 170, 177, 180, 183, 187 ovvero i 12 congeneri individuati dall'OMS come "DIOXIN LIKE" e 17 congeneri ritenuti significativi da un punto di vista igienico-sanitario e in base alla loro ricorrenza in varie matrici ambientali,
- Amianto: il parametro Amianto dovrà essere ricercato sul 20 % dei campioni di *top soil* (0-10 cm da p.c.); tale analita deve essere ricercato come amianto e non come fibre libere, in base alla prescrizione dell'ISS prot. n. 024711 IA/12 del 25/07/2002. Il metodo da adottare per la ricerca di tale analita è quello dell'FTIR, con eventuale integrazione con analisi in microscopia elettronica a scansione accoppiata a microanalisi ai raggi X.

Per le metodiche analitiche sull'analisi dei suoli si possono utilizzare i seguenti riferimenti:

- ✓ D.M. 13 settembre 1999 "Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo" (Supplemento G.U. n. 248 del 21/10/1999);
- ✓ Metodi elaborati dall' International Organization for Standardization (ISO)
- ✓ Metodi elaborati dall' Associazione per l'Unificazione nel Settore dell'Industria Chimica (UNICHIM), su mandato dell'UNI (Ente Nazionale di Unificazione)
- ✓ Metodi elaborati dall'Environmental Protection Agency statunitense (US EPA)

10.2 Analisi acque sotterranee

Per le acque sotterranee, andranno esaminati in via preliminare i seguenti parametri:

- Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Manganese, Zinco, Cianuri (liberi), Fluoruri;
- Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni e Stirene (BTEXS);
- Idrocarburi totali espressi come n-esano;
- IPA (parametri da 29 a 37 della Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del DLgs. n. 152/06);
- Alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni e alifatici alogenati cancerogeni (parametri da 39 a 57 della Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del DLgs. n. 152/06);
- Fitofarmaci di cui alla Tab. 2 dell'allegato 5.

In aggiunta a tali determinazioni, dovranno essere concordate con ARPAB eventuali ulteriori analisi relative ad inquinanti connessi con le attività antropiche effettuate sull'area/sito.

Qualora gli esiti delle indagini effettuate sui campioni di terreno evidenzino la presenza di PCDD/PCDF e PCB in concentrazioni superiori ai limiti, in funzione dei valori di concentrazione rilevati, si potrà valutare, in accordo con l'ARPAB, l'opportunità di effettuare la determinazione di tali parametri anche in alcuni campioni di acque sotterranee opportunamente scelti.

Al momento del prelievo dei campioni, inoltre, dovranno essere fatte determinazioni in campo di: pH, potenziale redox e ossigeno disciolto.

I campioni destinati alla ricerca dei metalli dovranno essere filtrati in campo su membrana 0,45 μm..

Per le metodiche analitiche sull'analisi delle acque si possono utilizzare i seguenti riferimenti:

- ✓ Linee Guida 29/2003. Metodi analitici per le acque (APAT/CNR-IRSA);
- ✓ Metodi elaborati dall' International Organization for Standardization (ISO)
- ✓ Metodi elaborati dall' Associazione per l'Unificazione nel Settore dell'Industria Chimica (UNICHIM), su mandato dell'UNI (Ente Nazionale di Unificazione)
- ✓ Metodi elaborati dall'Environmental Protection Agency statunitense (US EPA)
- ✓ Metodi definiti dal "Gruppo di Lavoro Idrocarburi", istituito da APAT (ora ISPRA) e costituito da ARPA-ICRAM -ISS-CNR/IRSA-CRA

10.3 Requisiti minimi di prestazione dei metodi analitici

I requisiti minimi di prestazione per i metodi di analisi sono:

a) alle CSC l'incertezza estesa associata al risultato di misura non deve essere superiore al 50% del valore della CSC. L'incertezza estesa dovrà essere calcolata usando un fattore di copertura K=2 (intervallo fiduciale pari al 95%) dall'incertezza tipo composta. A tal fine si definisce:
   - fattore di copertura: fattore numerico utilizzato come moltiplicatore dell'incertezza tipo composta per ottenere un'incertezza estesa (UNI 13005:2000).
   - incertezza tipo composta: incertezza del risultato 'x' di una misurazione allorquando

il risultato e' ottenuto mediante i valori di un certo numero di altre grandezze (UNI 13005:2000).

- incertezza estesa: grandezza che definisce intorno al risultato di una misurazione, un intervallo che ci si aspetta comprendere una frazione rilevante della distribuzione dei valori ragionevolmente attribuibili al misurando (UNI 13005:2000).

b) il limite di quantificazione dei metodi deve essere uguale o inferiore al 30% dei valori delle CSC.

11 ELABORAZIONE E PRESENTAZIONE DEI DATI

A conclusione delle attività di indagine di campo e di laboratorio, deve essere redatto un rapporto di caratterizzazione ambientale del sito in cui, attraverso l'adeguata elaborazione dei risultati delle indagini effettuate, siano illustrati:

- i caratteri antropici, litologici ed idrogeologici dell'area e del suo immediato intorno;
- lo stato di qualità del sito, in termini di presenza e distribuzione spaziale delle sostanze inquinanti presenti nei diversi comparti ambientali, in confronto ai valori di riferimento.

I risultati delle attività di campo e di laboratorio devono essere espressi sotto forma di tabelle di sintesi e di rappresentazioni cartografiche, tra cui devono essere realizzate, come minimo:

- tabella/e di sintesi di tutti i risultati di caratterizzazione del suolo, comprensivo dei dati riferiti al top-soil, indicando, per ogni campione, data di campionamento e data di analisi, profondità di campionamento, identificativo del punto di indagine di riferimento (e relative coordinate nel sistema di riferimento WGS84/UTM), valori di concentrazione per ciascun parametro ricercato calcolati sul campione totale ovvero sulla massa totale comprensiva anche dello scheletro;
- tabella/e di sintesi di tutti i risultati di caratterizzazione delle acque di falda indicando, per ogni campione, data di campionamento e data di analisi, profondità di campionamento, identificativo del punto di indagine di riferimento (e relative coordinate nel sistema di riferimento WGS84/UTM), valori di concentrazione per ciascun parametro ricercato;
- carta/e di ubicazione delle indagini svolte e dei punti di campionamento e/o misura, con distinzione tipologica;
- carta/e di distribuzione degli inquinanti, sia in senso areale che verticale.

I risultati delle analisi di diossine e furani dovranno essere espressi in termini di concentrazione dei singoli congeneri e per ciascuno di essi dovranno essere riportati i Fattori di Tossicità Equivalente (TEF) utilizzati per il confronto con i limiti di riferimento della normativa vigente.

Tutti gli elaborati richiesti (tabelle e rappresentazioni cartografiche) andranno forniti anche in formato editabile (es. xls, dbf, shp, dwg).

Il rapporto deve essere corredato, tra l'altro, di: documentazione fotografica relativa alle carote di terreno estratto; stratigrafie; certificati analitici.

Inoltre i dati dovranno essere restituiti anche nel formato elettronico, georeferenziato ed armonizzato, definito nelle "*Specifiche standard per la fornitura di dati in formato informatico provenienti dalla caratterizzazione dei siti contaminati e dal monitoraggio*" di cui alla delibera DCRT 301 del 15/03/2010. In particolare, nel caso specifico, si raccomanda la compilazione delle seguenti tabelle:

Il proponente dovrà verificare, con l'Autorità competente alla gestione delle procedure di bonifica (Comune, Provincia, Regione), la necessità di restituire tutti i dati acquisiti secondo modalità e format da concordare.

12 PARAMETRI SITO-SPECIFICI PER L'ANALISI DI RISCHIO

Per poter definire lo stato di contaminazione di un sito, è necessario individuare il "Modello Concettuale del Sito" propedeutico all'elaborazione dell'analisi di rischio sito specifica.

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.

Il Modello Concettuale è quindi il frutto di studi ed analisi di caratterizzazione nonché, ove necessario, d'indagini integrative e la sua definizione comprende essenzialmente la ricostruzione delle tre componenti principali, che poi serviranno per l'elaborazione dell'analisi di rischio e cioè:

sorgente, trasporto, bersaglio.

La sorgente di contaminazione può essere presente in un uno o in tutti e tre i comparti ambientali: suolo superficiale (0-1 m dal p.c.) e suolo profondo (>1 m dal p.c.) nella zona insatura del terreno, e/o falda nella zona satura.

I percorsi di migrazione devono essere individuati dalle sorgenti di contaminazione ai bersagli individuati nello scenario attuale e nello scenario futuro.

Per il suolo superficiale si considerano i percorsi di esposizione diretta, mentre per il suolo profondo vengono attivati percorsi di esposizione indiretta: volatilizzazione e lisciviazione in falda. Per la zona satura infine 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.

I bersagli della contaminazione presi in considerazione sono i 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 adulti (lavoratori).

Le modalità di esposizione attraverso le quali può avvenire il contatto diretto tra l'inquinante ed il bersaglio umano sono, salvo specifiche prescrizioni stabilite caso per caso:

- ingestione di suolo;
- contatto dermico;

- inalazione outdoor di polveri;
- inalazione outdoor di vapori;
- inalazione indoor di vapori.

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 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 distribuzione (Kd); il soggetto obbligato dovrà pertanto conservare un'aliquota dei campioni (almeno 10) per effettuare tale determinazione analitica, se necessaria.

Per le acque di falda è necessario 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.

13 BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI

- APAT (ora ISPRA), 2006 - Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati, Manuali e Linee guida 43/2006, www.isprambiente.it
- APAT (ora ISPRA)-ISS, 2006 - Protocollo operativo per la determinazione dei valori di fondo di metalli/metalloidi nei suoli dei siti di interesse nazionale, www.isprambiente.it
- APAT (ora ISPRA)-ISS, 2008 - Individuazione delle aree, pubbliche e private, nel comprensorio della Val Basento, interessate dall'inquinamento del suolo e delle acque sotterranee: stima preliminare dei costi di MISE/Bonifica.
- ARPAB-IMAA CNR, 2010 - Valori di Fondo di Manganese, Ferro e Solfati nelle Acque di Falda del Sito di Interesse Nazionale della Val Basento.
- ERM Italia SpA, 2009 - Prove pilota e progetto di trattamento con MPE del secondo livello acquifero.
- IMAA CNR, 2007 – Stima dei valori di fondo di alcuni elementi chimici nei suoli e nelle acque sotterranee del Sito di Interesse Nazionale di Tito.
- ISPRA, 2009 - Protocollo per la definizione dei valori di fondo per le sostanze inorganiche nelle acque sotterranee, www.isprambiente.it
- METAPONTUM Agrobios-REGIONE BASILICATA, 2010 - Rapporto relativo alla caratterizzazione di suolo, sottosuolo e acque di falda finalizzata agli interventi di bonifica della ex Liquichimica di Tito Scalo.