



REGIONE CALABRIA

Dipartimento Politiche dell'Ambiente

Settore 2 – Protezione dell'Ambiente e Qualità della Vita

Servizio 4: Piano Regionale gestione rifiuti, Bonifica siti inquinati,

Tutela acque interne e Costiere, SIRA (Sistema informatico regionale ambientale)

LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE DEI PIANI DI
CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE
DI SITI POTENZIALMENTE CONTAMINATI

Informazioni legali

La Regione Calabria – Dipartimento Politiche dell’Ambiente o le persone che agiscono per conto della Regione stessa non sono responsabili per l’uso che può essere fatto delle informazioni contenute in queste linee guida. L’elaborazione dei testi, anche se curata con scrupolosa attenzione, non può comportare specifiche responsabilità per eventuali errori o inesattezze.

REGIONE CALABRIA

Viale Isonzo, 414 – 88100 Catanzaro

Dipartimento Politiche dell’Ambiente

Settore 2 – Protezione dell’Ambiente e Qualità della Vita

Servizio 4: Piano Regionale gestione rifiuti, Bonifica siti inquinati,

Tutela acque interne e Costiere, SIRA (Sistema informatico regionale ambientale)

Tel. 0961.854158, fax 0961.33913

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Autori

Dipartimento Politiche dell’Ambiente – Regione Calabria

Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente della Calabria A.R.P.A. Cal.

Via Lungomare loc. Mosca, Catanzaro Lido (CZ)

Consulenti

Ing. Demetrio Moschella

(Esperto Bonifiche del Ministero dell’Ambiente c/o Regione Calabria Dip. Politiche dell’Ambiente)

Dott.ssa Alessandra Costabile

(Esperto Bonifiche del Ministero dell’Ambiente c/o Regione Calabria Dip. Politiche dell’Ambiente)

Dott. Ivan Meringolo

(Agenzia Regionale per la protezione dell’Ambiente della Calabria).

Coordinatore

Ing. Antonio Augruso

(Dirigente Servizio 4 - Dipartimento Politiche dell’Ambiente – Regione Calabria)

Dott. Clemente Migliorino

(Dirigente Servizio Tematico Suolo e Rifiuti Dipartimento Provinciale di Catanzaro

Responsabile Unità Organizzativa VIA-VAS-IPPC Direzione Scientifica

Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente della Calabria)

Supervisori

Ing. Salvatore Epifanio

(Dirigente Settore 2 - Dipartimento Politiche dell’Ambiente – Regione Calabria)

Dott. Oscar Ielacqua

(Direttore Scientifico Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente della Calabria)

Indice

PREMESSE.....	6
1. RIFERIMENTI NORMATIVI	8
2. PROCEDURA AMMINISTRATIVA.....	10
2.1 Adempimenti del responsabile dell'inquinamento	10
2.2 Comunicazione da parte delle Pubbliche Amministrazioni o di soggetti non responsabili della potenziale contaminazione	11
2.3 Piano di Caratterizzazione	11
2.4 Analisi di Rischio	12
2.5 Progetto Operativo di Bonifica e Messa in Sicurezza Operativa o Permanente	12
2.6 Controlli.....	12
2.7 Garanzie finanziarie.....	13
2.8 Censimento ed anagrafe dei siti da bonificare.....	13
2.9 Procedure Semplificate (ex art .249 ed Allegato 4 al titolo V della parte IV del DLgs. 152/06 e s.m.i.)	13
3. PROCEDURA OPERATIVA	14
3.1 Indagini preliminari.....	14
3.2 Piano della Caratterizzazione, raccolta dati e Modello Concettuale preliminare	14
3.2.1 Perimetrazione del sito	14
3.2.2 Raccolta e sistematizzazione dei dati e delle informazioni disponibili	14
3.2.3 Inquadramento generale del sito	14
3.2.4 Censimento dei dati ambientali	15
3.2.5 Analisi dei cicli lavorativi attuali e pregressi.....	16
3.2.6 Modello idrogeologico del sottosuolo.....	17
3.2.7 Elaborazione del modello concettuale preliminare del sito	17
3.3 Progettazione e realizzazione di interventi di emergenza	18
4. Piano di Caratterizzazione del Sito e Priorità di Intervento	20
4.1 Pianificazione ed esecuzione di indagini indirette	20
4.2 Pianificazione ed esecuzione di indagini dirette	22
4.2.1 Ubicazione dei punti di indagine	22
4.2.2 Metodi di perforazione	23
4.2.3 Ubicazione dei punti di indagine nel suolo saturo.....	26
4.2.4 Profondità di investigazione	27
4.2.5 Modalità di campionamento delle matrici ambientali	27
4.2.6 Descrizione dei metodi di campionamento	28
Campionamento del terreno.....	28

Campionamento delle acque sotterranee.....	29
Campionamento di acque superficiali.....	31
Campionamento di rifiuti.....	31
Valori di fondo e campioni di bianco di riferimento	31
4.2.7 Descrizione dei metodi di confezionamento e conservazione dei campioni.....	32
Campioni di terreno	33
Campioni di acqua	33
4.2.8 Metodiche analitiche	33
4.2.9 Precauzioni e accorgimenti durante il campionamento.....	33
4.2.10 Criteri necessari per il controllo della qualità delle operazioni di campionamento	34
4.2.11 Validazione dei risultati	35
4.2.12 Analisi di laboratorio.....	35
4.2.13 Modello Concettuale Definitivo del sito	36
Identificazione delle caratteristiche del sito contaminato.....	37
4.2.14 Definizione delle priorità di bonifica per le rispettive sottoaree.....	41
4.2.15 Tempi di realizzazione e calendario delle attività	41
4.2.16 Struttura del piano di caratterizzazione.....	42
5. Esempio di caratterizzazione di vecchie discariche.....	45
5.1 Indagine storica	45
5.2 Indagine geofisica	45
5.3 Indagine preventiva del biogas finalizzata alla definizione delle attività di caratterizzazione.	46
.....	46
5.3.1 Analisi delle emissioni diffuse provenienti dalla superficie della discarica mediante FID con Flux Box	46
5.3.2 Microsondaggi superficiali nel corpo dei rifiuti.....	47
5.3.3 Rappresentazione degli scenari di rischio	47
5.4 Indagini geotecniche.....	47
5.5 Indagini sui rifiuti	48
5.6 Indagine sul percolato.....	48
5.6.1 Indagini sui liquidi interstiziali della zona insatura.....	48
6. Caratterizzazione Punti Vendita carburanti	49
BIBLIOGRAFIA.....	50
SITOGRAFIA	50
ALLEGATI.....	51
Allegato A1 – Schema di Comunicazione di potenziale contaminazione	52

Allegato A2 – Schema di Autocertificazione di mancato superamento delle CSC.....	54
Allegato A2bis - Linee guida all'autocertificazione resa ai sensi del comma 2 dell'art. 242 del D.lgs 152/06.....	55
Allegato A2ter - Linee guida all'autocertificazione resa in Procedura Semplificata ai sensi dell' art. 249 del DLgs 152/06 Allegato 4.....	56
Allegato A3 – Schema di comunicazione di accertamento di superamento delle CSC.....	57
Allegato B1 – Trasmissione Piano di Caratterizzazione.....	59
Allegato B2 – Trasmissione Analisi di Rischio Sito Specifica.....	62

PREMESSE

La priorità strategica per lo sviluppo sostenibile del territorio è di assegnare alla qualità dell'ambiente un ruolo d'infrastruttura essenziale e di preconditione per lo sviluppo della regione, superando nel tempo le situazioni di grave compromissione ambientale, derivanti in gran parte dall'eredità del passato, e di grave criticità soprattutto nei settori dei rifiuti, delle bonifiche e della depurazione.

Con l'art.86 della Legge Regionale n. 34 del 12/08/2002 e con la D.G.R. n.107 del 09/03/2009, la Regione Calabria ha delegato ai Comuni l'iter amministrativo inerente la caratterizzazione dei siti potenzialmente contaminati e la messa in sicurezza permanente e la bonifica dei siti contaminati.

Il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii. al Titolo V della Parte Quarta, disciplina gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati e definisce le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento delle operazioni necessarie per l'eliminazione delle sorgenti dell'inquinamento e comunque per la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti, in armonia con i principi e le norme comunitarie, con particolare riferimento al principio "*chi inquina paga*".

Il presente documento è finalizzato a standardizzare la procedura per l'espletamento delle indagini sui siti contaminati in fase di caratterizzazione e certificazione, al fine di rendere più veloci e sistematiche le fasi di verifica e controllo da parte delle autorità competenti e validazione dei risultati finali.

Le attività del ***Dipartimento Politiche dell'Ambiente della Regione Calabria, Settore 2 – Protezione dell'Ambiente e Qualità della Vita, Servizio 4: Piano Regionale gestione rifiuti, Bonifica siti inquinati, Tutela acque interne e Costiere, SIRA (Sistema informatico regionale ambientale)***, sono finalizzate al raggiungimento di numerosi obiettivi nel settore della bonifica dei siti contaminati, tra i quali si evidenzia:

- il coordinamento e l'indirizzo degli enti locali per le attività finalizzate alla conoscenza dello stato d'inquinamento del suolo e delle acque determinato dalla presenza di sostanze inquinanti, e all'ottimizzazione delle procedure per effettuare i successivi interventi di bonifica e ripristino dell'ambiente;
- l'attività pianificatoria, con attenzione particolare alle situazioni di maggior rischio ambientale, per programmare l'utilizzo delle risorse destinate agli interventi di bonifica e ripristino ambientale sulle aree pubbliche;
- l'aggiornamento periodico del Piano delle Bonifiche della Regione Calabria.

Il presente documento è stato redatto con lo scopo di definire di uno standard di riferimento per lo sviluppo logico delle attività finalizzate alla perimetrazione e caratterizzazione ambientale di un'area nella quale si hanno, o si sospetta di avere, evidenze di contaminazione.

In particolare, la perimetrazione è finalizzata a definire con precisione le aree che dovranno essere oggetto delle successive fasi di lavoro mentre la caratterizzazione è finalizzata alla definizione di dettaglio dello stato qualitativo di contaminazione ambientale di tali aree.

Con particolare riferimento alla fase di caratterizzazione, il presente documento si configura come linee guida a cui i progettisti dovranno attenersi nella redazione del Piano di caratterizzazione ambientale, a partire dall'impostazione della relazione tecnica e documentale relativa alla fase di perimetrazione ed alla redazione della proposta di piano di indagine ambientale (da sottoporre all'approvazione degli Enti competenti) e nella gestione dei dati disponibili ed acquisiti nonché nell'elaborazione degli stessi.

Tali attività sono finalizzate alla corretta programmazione, progettazione e realizzazione di una serie di indagini finalizzate all'accertamento della potenziale contaminazione del sito oggetto di

indagine.

Nel documento si illustra lo schema logico ed i contenuti tecnici delle relazioni e delle attività che dovranno essere prodotte dai proprietari delle aree perimetrare. Si sottolinea in proposito che, oltre alle prescrizioni indicate, in corso d'opera e sulla base dei dati che verranno via via raccolti, gli Enti di controllo mantengono comunque la facoltà di prescrivere i necessari aggiustamenti, modifiche ed integrazioni soprattutto per quanto riguarda l'ubicazione dei punti di misura, la tipologia di analisi da eseguire e la cadenza delle rilevazioni.

In generale si sottolinea che l'approfondimento delle indagini condotte al fine di produrre una perimetrazione e caratterizzazione del sito, dovrà essere direttamente proporzionato alla effettiva presenza di strutture produttive e infrastrutture a rischio, alla pericolosità e tossicità delle sostanze utilizzate o prodotte, alla vulnerabilità e all'inquinamento delle risorse idriche sotterranee nonché all'esistenza nell'intorno del sito di ricettori umani e ambientali a rischio.

Si fa presente in particolare che l'attività di caratterizzazione preliminare delle aree poi soggette ad indagini, risulta estremamente importante e delicata, in quanto se condotta in modo superficiale o incompleto, può compromettere anche in modo significativo il risultato dei successivi interventi di indagine e di bonifica.

È infatti necessario "entrare" nel modello dell'Analisi di Rischio con il maggior numero di dati sito specifici possibili al fine di fissare, mediante l'applicazione dell'Analisi di Rischio gli obiettivi di bonifica sito specifici.

Il Piano di Caratterizzazione, redatto secondo le disposizioni dell'Allegato n.2 del Titolo V parte IV del D.Lgs 152/06, ed approvato in Conferenza dei Servizi ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs medesimo, è costituito dalle seguenti fasi:

- 1) Ricostruzione storica delle attività produttive svolte sul sito;
- 2) Elaborazione del Modello Concettuale Preliminare del sito e predisposizione di un piano di indagini ambientali finalizzato alla definizione dello stato ambientale del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee;
- 3) Esecuzione del piano di indagini e delle eventuali indagini integrative necessarie alla luce dei primi risultati raccolti;
- 4) Elaborazione dei risultati delle indagini eseguite e dei dati storici raccolti e rappresentazione dello stato di contaminazione del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee;
- 5) Definizione del modello idrogeomorfologico dell'area interessata dall'intervento;
- 6) Elaborazione del Modello Concettuale Definitivo;
- 7) Identificazione dei livelli di concentrazione residua accettabile, sui quali impostare gli eventuali interventi di messa in sicurezza e/o bonifica, che si rendessero successivamente necessari a seguito dell'Analisi di Rischio eseguita secondo i criteri di cui in Allegato 1 del Titolo V della parte IV del DLgs 152/06, a seguito della determinazione sito-specifica dei parametri di input ed in osservanza al manuale "*Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati*", rev2, disponibile sul sito dell'ISPRA (http://www.isprambiente.gov.it/site/it-IT/Temi/Siti_contaminati/Analisi_di_rischio/), nonché del Dipartimento Politiche dell'Ambiente della Regione Calabria (<http://www.regione.calabria.it/ambiente/Bonifiche>).

1. RIFERIMENTI NORMATIVI

La Regione Calabria, con Legge Regionale n. 34 del 12/08/2002, art. 86 e con D.G.R. n.107 del 09/03/2009, ha delegato ai Comuni l'iter amministrativo inerente la caratterizzazione dei siti potenzialmente contaminati, la messa in sicurezza permanente e la bonifica dei siti contaminati.

La normativa di riferimento in materia di bonifica dei siti contaminati è il Titolo V della parte IV del D.Lgs n.152 del 2006 e s.m.i., costituito da 16 articoli (dall'Art. 239 all'Art. 253) e da 5 Allegati, il quale introduce numerose variazioni rispetto al D.M. 471/99. L'articolo 240 del suddetto decreto, definisce il significato dei termini tecnici impiegati nell'ambito del Titolo V, tra i quali si evidenziano:

sito potenzialmente contaminato: un sito nel quale uno o più valori di concentrazione delle sostanze inquinanti rilevati nelle matrici ambientali risultino superiori ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC), in attesa di espletare le operazioni di caratterizzazione e di analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica, che ne permettano di determinare lo stato o meno di contaminazione sulla base delle concentrazioni soglia di rischio (CSR);

sito contaminato: un sito nel quale i valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR), determinati con l'applicazione della procedura di analisi di rischio di cui all'Allegato 1 alla parte quarta del presente decreto sulla base dei risultati del piano di caratterizzazione, risultano superati;

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

bonifica: l'insieme degli interventi atti ad eliminare le fonti di inquinamento e le sostanze inquinanti o a ridurre le concentrazioni delle stesse presenti nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee ad un livello uguale o inferiore ai valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR);

analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica: analisi sito specifica degli effetti sulla salute umana derivanti dall'esposizione prolungata all'azione delle sostanze presenti nelle matrici ambientali contaminate, condotta con i criteri indicati nell'Allegato 1 alla parte quarta del presente decreto;

Il Comune competente per territorio, la Regione in casi particolari o il Ministero dell'Ambiente per i Siti di Interesse Nazionale, tramite Conferenza dei Servizi autorizza le varie fasi degli interventi:

- piano di caratterizzazione
- risultati dell'Analisi di Rischio
- progetto operativo (unico progetto a differenza del D.M 471/99 che richiedeva approvazione del progetto preliminare e definitivo).

L'autorizzazione del progetto di bonifica sostituisce tutte le autorizzazioni concessioni, nulla osta ecc. previsti per la realizzazione e l'esercizio degli impianti, e delle attrezzature; le autorizzazioni per la gestione delle terre e rocce da scavo; costituisce variante urbanistica; sostituisce la VIA.

Fatte salve le procedure di cui all'art. 249 del DLgs 152/06 e s.m.i. relative ai siti di ridotte dimensioni oggetto di procedura semplificata, l'esecuzione del Piano di Caratterizzazione dovrà avvenire esclusivamente dopo l'approvazione del Piano medesimo da parte degli organi preposti, a seguito dell'istruttoria svolta in contraddittorio con il Soggetto Responsabile, in sede di Conferenza dei Servizi, appositamente convocata con un preavviso di almeno 20 giorni dalla data di trasmissione del suddetto Piano da parte del Soggetto Responsabile a tutti gli organi preposti. In caso di decisione a maggioranza, la delibera di adozione fornisce una adeguata ed analitica motivazione rispetto alle opinioni dissenzienti espresse nel corso della Conferenza.

Sulla base delle risultanze della caratterizzazione e previa validazione delle stesse da parte dell'ARPACal, al sito è applicata la procedura di analisi del rischio sito specifica per la determinazione delle concentrazioni soglia di rischio (CSR). I criteri per l'applicazione della procedura di Analisi di Rischio sono riportati nell'Allegato 1 alla parte quarta del citato D.lgs. Entro sei mesi dall'approvazione del piano di caratterizzazione, il Soggetto Responsabile presenta agli Enti ed Amministrazioni competenti i risultati dell'Analisi di Rischio. La Conferenza dei Servizi convocata dall'Ente di riferimento, a seguito dell'istruttoria svolta in contraddittorio con il Soggetto Responsabile, cui è dato un preavviso di almeno venti giorni, approva il documento di Analisi di Rischio entro i sessanta giorni dalla ricezione dello stesso. Tale documento è inviato ai componenti della Conferenza dei Servizi almeno venti giorni prima della data fissata per la Conferenza e, in caso di decisione a maggioranza, la delibera di adozione fornisce una adeguata ed analitica motivazione rispetto alle opinioni dissenzienti espresse nel corso della Conferenza.

Qualora le concentrazioni dei contaminanti indice rilevati in sito fossero superiori alle CSR calcolate con l'Analisi di Rischio, dovrà essere predisposto un apposito Progetto Operativo di Bonifica o di Messa in Sicurezza Operativa o Permanente, non oggetto della presente documento.

2. PROCEDURA AMMINISTRATIVA

Le presenti linee guide sono redatte in relazione alle specifiche competenze attribuite alle Regione dall'art. 196 del D. Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.

Scopo del lavoro è disciplinare le procedure amministrative in materia di bonifica dei siti contaminati di cui all'art. 242 del citato decreto, anche attraverso la predisposizione di apposita modulistica disponibile anche in formato elettronico e scaricabile dal sito istituzionale della Regione Calabria.

Necessario è individuare con certezza il percorso operativo che accompagnerà tutto il processo fino alla certificazione di avvenuta bonifica di un sito.

La complessità e l'articolazione delle attività richiedono necessariamente la definizione chiara dell'attività e delle modalità di corretta integrazione tra l'azione amministrativa e operativa tra i diversi soggetti, al fine di pianificare le prestazioni e conseguentemente di disporre di risorse adeguate in relazione al numero e alla complessità delle attività richieste.

Quanto sopra anche al fine di uniformare le procedure relative all'attività di redazione di un Piano di Caratterizzazione ambientale di un sito potenzialmente contaminato, all'attività di istruttoria propedeutica all'approvazione dei Piani di Caratterizzazione, dell'Analisi di Rischio sito specifica, nonché di definire il ruolo delle varie Istituzioni coinvolte nei procedimenti.

2.1 Adempimenti del responsabile dell'inquinamento

Al verificarsi di un evento che sia potenzialmente in grado di contaminare un sito (ex art. 242, comma 1 del Dlgs152/06 e s.m.i.), il responsabile mette in atto entro ventiquattro ore le misure necessarie di prevenzione e ne dà immediata comunicazione ai sensi e con le modalità di cui all'articolo 304, comma 2 del D.Lvo. n. 152/2006, alla Provincia, al Comune, all'ARPA competente per territorio, alla Regione e al Prefetto.

In aggiunta a tali soggetti si ritiene necessario inviare detta comunicazione anche all'ASP competente per territorio. Qualora la comunicazione fosse inviata solo ai soggetti di cui all'art. 304 del decreto, il Comune competente provvederà ad inviare la stessa anche all'ASP competente per territorio.

La comunicazione deve essere effettuata secondo lo schema riportato nell'**Allegato A1**.

A seguito dell'attuazione delle misure di prevenzione e delle indagini preliminari nell'area interessata dall'evento, il responsabile dell'inquinamento provvede ad inviare, entro 48 ore dalla comunicazione, agli stessi Enti:

- a) l'autocertificazione redatta secondo lo schema riportato nell'**Allegato A2**, al completamento delle indagini preliminari, qualora non ci sia stato superamento delle CSC, ferme restando le attività di verifica e di controllo da parte dell'autorità di controllo da effettuarsi nei successivi 15 giorni.

Qualora si modifichi la destinazione d'uso del sito in relazione alla quale è stata prodotta l'autocertificazione (da industriale a residenziale, verde pubblico, agricolo) deve essere riavviata, previa comunicazione da parte del Comune al soggetto responsabile, la procedura prevista dall'art. 242 del decreto.

- b) l'immediata comunicazione, redatta secondo lo schema nell'**Allegato A3**, qualora sia stato accertato il superamento delle CSC, con la descrizione delle misure di prevenzione e di messa in sicurezza d'emergenza adottate o che si intendono adottare; specificando inoltre le eventuali caratteristiche di ridotte dimensioni del sito per l'applicazione delle procedure semplificate di intervento (art. 249 ed Allegato 4 al titolo V della parte IV del D.Lgs. 152/06).

Il responsabile dell'inquinamento, entro 30 giorni dall'accertamento della contaminazione procederà alla trasmissione del Piano di Caratterizzazione (P.d.C.) redatto secondo le indicazioni

riportate nella Sezione II (Procedura Operativa) delle presenti Linee Guida. La documentazione dovrà essere accompagnata dallo schema riportato nell' **Allegato B1**

Nel caso in cui l'area ricada in un Sito di Interesse Nazionale (SIN) tutte le notifiche devono essere inoltrate anche al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ai sensi del comma 4, art. 252 del decreto.

2.2 Comunicazione da parte delle Pubbliche Amministrazioni o di soggetti non responsabili della potenziale contaminazione

Le Pubbliche Amministrazioni che nell'esercizio delle proprie funzioni individuino siti nei quali accertino superamenti delle CSC ne danno immediata comunicazione al Comune, alla Provincia, alla Regione e all'ARPA, per come disposto dall'art. 244 comma 14 del D. Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., secondo lo schema riportato nell'**Allegato A1**.

La provincia, ricevuta la comunicazione, dopo aver svolto le opportune indagini volte ad identificare il responsabile della contaminazione adotta i provvedimenti di diffida e ne dà comunicazione alla Regione, Comune e ARPA.

L'ordinanza deve essere notificata anche al proprietario del sito ai sensi e per gli effetti dell'art. 253 dello stesso Decreto.

Possono, altresì, effettuare la comunicazione, secondo lo schema riportato nell'**Allegato A1**, i proprietari o gestori del sito non responsabili del superamento o del pericolo concreto e attuale del superamento delle CSC.

2.3 Piano di Caratterizzazione

Il Responsabile della contaminazione trasmette, entro i termini previsti dall'art. 242 del Decreto, a tutti gli enti interessati, il Piano di Caratterizzazione (P.d.C.) allegato allo schema riportato nell'**Allegato B1**, corredato di tutta la documentazione occorrente per l'espressione dei pareri, finalizzati al rilascio dell'autorizzazione per la realizzazione e la gestione degli interventi in esso contenuti.

Il P.d.C. deve contenere tutte le informazioni necessarie per pervenire alla redazione del successivo Progetto Operativo di Bonifica (P.O.B.) realizzabile ed economicamente sostenibile.

Il P.d.C. dovrà essere redatto seguendo le indicazioni riportate nella Sezione Procedura Operativa capitolo 4 "*Piano di Caratterizzazione del Sito e Priorità di intervento*" e comunque corrispondente alle disposizioni dell'Allegato 2 del Titolo V parte IV del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.

La Regione Calabria ha delegato la competenza in materia di bonifica ai Comuni con la LR 34/2002 e con la successiva DGR 107/2009.

Il Comune competente, pertanto, convocherà apposita Conferenza dei Servizi (CdS), nei tempi e nei modi stabiliti dalla normativa di settore, per l'approvazione del P.d.C..

L'approvazione del documento costituisce assenso per tutte le opere connesse alla caratterizzazione, sostituendosi ad ogni altra autorizzazione, concessione, concerto, intesa e nulla osta da parte della pubblica amministrazione.

Il soggetto obbligato è tenuto ad effettuare tutte le indagini previste nel P.d.C. nonché ottemperare alle eventuali prescrizioni scaturite in sede di CdS da parte degli Enti interessati.

Le attività di caratterizzazione in campo dovranno essere condotte mediante contraddittorio degli Enti di controllo. Pertanto le attività di caratterizzazione dovranno essere condotte previo avviso con congruo anticipo (minimo 10 giorni lavorativi) agli Enti di controllo.

2.4 Analisi di Rischio

Nel caso in cui gli esiti della caratterizzazione del sito affermino il superamento delle CSC per la specifica destinazione d'uso, anche nel caso di un solo parametro, il soggetto obbligato deve presentare entro sei mesi dall'approvazione del P.d.C. , il documento di Analisi di Rischio sito specifico (A.d.R.) per come disposto dall'art. 242 del decreto.

L'A.d.R. deve essere redatta seguendo le indicazioni riportate nella Sezione Procedura Operativa e comunque corrispondente alle disposizioni di cui all'Allegato 1 del Titolo V della parte IV del DLgs 152/06 ed in osservanza al manuale "*Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati*", rev2, disponibile sul sito dell'ISPRA (http://www.isprambiente.gov.it/site/it-IT/Temi/Siti_contaminati/Analisi_di_rischio/), nonché del Dipartimento Politiche dell'Ambiente della Regione Calabria (<http://www.regione.calabria.it/ambiente/Bonifiche>).

L'A.d.R., unitamente ai risultati della caratterizzazione ambientale, deve essere trasmessa a tutti gli Enti competenti, allegata allo schema riportato nell'**Allegato B2**.

Il Comune competente convoca, nei modi e nei tempi dettati dalla normativa di settore, la CdS entro 60 giorni dall'acquisizione del documento e tutti gli elementi necessari alla predisposizione del parere di competenza.

Se i risultati dell'A.d.R. dimostrano che la concentrazione limite dei contaminanti sul sito risulta essere inferiore alle CSR, il Comune, nell'ambito dell'approvazione del documento, dichiara conclusa l'attività. È facoltà del Comune richiedere di svolgere sul sito un piano di monitoraggio, secondo quanto previsto dal comma 6 dell'art. 242 del decreto.

Laddove vengano modificate le condizioni antropiche-ambientali o la destinazione d'uso del sito, utilizzate per la definizione del modello concettuale definitivo, il soggetto obbligato deve rielaborare la nuova A.d.R. inserendo i nuovi parametri di *input*.

Qualora l'A.d.R. dimostri che la concentrazione dei contaminanti del sito risulta superiori alle CSR, il soggetto obbligato è tenuto a presentare un POB agli Enti competenti.

La Regione dovrà provvedere ad inserire il sito nell'anagrafe dei siti contaminati di cui all'art. 251 del decreto, dandone comunicazione al Comune competente che avrà l'obbligo di riportare tale situazione nel certificato di destinazione urbanistica, nella cartografia e nelle norme tecniche di attuazione dello strumento urbanistico generale.

2.5 Progetto Operativo di Bonifica e Messa in Sicurezza Operativa o Permanente

Qualora l'A.d.R. dimostri che la concentrazione dei contaminanti è superiore alle CSR, il soggetto obbligato è tenuto a presentare al Comune competente e agli Enti interessati il POB ovvero il Progetto di Messa in Sicurezza Operativa o Permanente, secondo quanto previsto dall'art. 242 comma 7 del decreto.

2.6 Controlli

Ai sensi dell'art. 197 del decreto le attività di controllo in materia di bonifica dei siti contaminati vengono svolte dalla Provincia. Il supporto tecnico e la collaborazione dell'ARPACal, prevista dagli articoli 242 c.2, 248 c.1 e 2 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. , viene regolata ai sensi del c.2 dell'art. 197 dello stesso Decreto.

Ai fini del rilascio della certificazione da parte della Provincia di avvenuta bonifica di cui al comma 2 dell'art. 248 del decreto, il soggetto obbligato inoltra apposita richiesta.

Il completamento degli interventi di bonifica, di messa in sicurezza permanente e di messa in sicurezza operativa, nonché la conformità degli stessi al progetto approvato sono accertati dalla

Provincia mediante apposita certificazione sulla base di una relazione tecnica predisposta dall'ARPA.

La certificazione di avvenuta bonifica costituisce titolo per lo svincolo delle garanzie finanziarie.

2.7 Garanzie finanziarie

Ai sensi del comma 7 dell'art. 242 del decreto il provvedimento di adozione del POB deve contenere tra l'altro l'entità delle garanzie finanziarie, in misura non inferiore al 50% del costo stimato per la realizzazione dell'intervento.

Il soggetto obbligato dovrà presentarle secondo lo schema di polizza o fideiussione assicurativa, a garanzia della corretta esecuzione e del completamento degli interventi di bonifica del sito contaminato, approvato dalla Regione Calabria con la DGR 427/2008.

2.8 Censimento ed anagrafe dei siti da bonificare

I siti risultati contaminati a seguito dell'esecuzione di un P.d.C. e della redazione dell'A.d.R. saranno inseriti nell'anagrafe a cura della Regione Calabria.

L'anagrafe dei siti dovrà contenere:

- l'elenco dei siti sottoposti ad intervento di bonifica e ripristino ambientale;
- l'individuazione dei soggetti a cui compete l'intervento di bonifica e/o ripristino ambientale

2.9 Procedure Semplificate (ex art .249 ed Allegato 4 al titolo V della parte IV del DLgs. 152/06 e s.m.i.)

Fatti salvi gli adempimenti previsti dall'art. 242 del DLgs 152/06 e s.m.i., per i siti di ridotte dimensioni oggetto di procedura semplificata (ex art .249 DLgs. 152/06 e s.m.i.)

- qualora gli interventi di messa in sicurezza d'emergenza riportino i valori al di sotto delle CSC, la comunicazione sarà aggiornata entro 30 giorni da una Relazione Tecnica descrittiva degli interventi effettuati e da una autocertificazione redatta secondo lo schema di cui all'**Allegato A2 ter**.
- qualora, invece, decorsi i 30 giorni gli interventi di messa in sicurezza d'emergenza non abbiano riportato i valori al di sotto delle CSC, il responsabile dell'inquinamento dovrà comunicare tempestivamente il mancato ripristino della situazione antecedente il superamento e procedere con la presentazione di un unico progetto di bonifica ai sensi dell'Allegato 4 alla parte IV del DLgs. 152/06 e s.m.i.

3. PROCEDURA OPERATIVA

Per tutto quanto non espressamente previsto dalle presenti linee guida si fa riferimento ai criteri contenuti negli allegati al titolo V della parte quarta del DLgs. n. 152 del 2006 e s.m.i.

3.1 Indagini preliminari

Tale attività è finalizzata a definire tipo e grado di inquinamento. In particolare, si dovrà procedere al prelievo di uno o più campioni rappresentativi della matrice ambientale interessata dall'evento di contaminazione e adottare la procedura amministrativa di cui al precedente capitolo.

3.2 Piano della Caratterizzazione, raccolta dati e Modello Concettuale preliminare

3.2.1 Perimetrazione del sito

Tale attività, condotta con l'ausilio della cartografia di base esistente aggiornata o prodotta allo scopo (carte geologica, carta tecnica regionale, indicare altre carte tematiche), è finalizzata ad individuare e delimitare in modo univoco, l'area di interesse, sulla quale dovranno essere condotte le successive fasi di caratterizzazione.

3.2.2 Raccolta e sistematizzazione dei dati e delle informazioni disponibili

La raccolta d'informazioni dettagliate e disponibili riguardanti l'area, deve consentire la ricostruzione ed il riconoscimento di una situazione di potenziale contaminazione mediante:

- l'identificazione di tutte le attività antropiche che hanno, o hanno avuto luogo nell'area, come potenziali fonti di contaminazione;
- l'identificazione delle vie di migrazione dei contaminanti, dirette ed indirette;
- l'individuazione dei bersagli potenziali della contaminazione.

3.2.3 Inquadramento generale del sito

I tecnici responsabili, nell'ambito delle rispettive competenze, dapprima condurranno dei sopralluoghi preliminari sul sito, al fine di verificare lo stato "*ambientale*" del sito e del territorio circostante secondo valutazioni relative ai seguenti aspetti: igienico-sanitari, geologici e idrogeologici, geomorfologici, idrologici, chimici, ambientali.

A seguito di questi sopralluoghi, dovrà essere predisposta, una specifica relazione inerente sia la situazione passata che quella attuale, evidenziando in particolare:

Caratteristiche specifiche del sito:

- Stato e tipologia delle strutture e degli impianti presenti.
- Presenza e tipologia di serbatoi di stoccaggio fuori terra/interrati o vasche, loro integrità e volume, quantità e caratteristiche del contenuto.
- Presenza di aree o platee di stoccaggio e loro stato.
- Presenza di impianti tecnologici di trattamento e loro stato.
- Presenza ed ubicazione di condutture sotterranee o aeree e loro stato.
- Presenza ed ubicazione delle linee acquedottistiche.
- Presenza ed ubicazione delle linee fognarie acque chiare/luride e strutture o impianti connessi.

- Presenza di residui di lavorazione, prodotti intermedi, materia prima, descrizione della tipologia, caratteristiche organolettiche, stato fisico, quantità, modalità di stoccaggio e superfici coinvolte.
- Presenza di accumuli di rifiuti, stima dei volumi e superfici coinvolte, stabilità dell'accumulo, tipologia del rifiuto, evidenze organolettiche, presenza di percolato o biogas, eventuali misure di controllo/protezione/messa in sicurezza presenti.
- Presenza, stato, ubicazione ed utilizzo di pozzi di presa/resa/perdenti.
- Presenza, stato, ubicazione ed utilizzo di sorgenti.
- Rilievo topografico di dettaglio finalizzato alla produzione di un piano quotato dell'area di indagine, effettuato con strumentazione in grado di garantire la precisione centimetrica, consentendo una rappresentazione del sito in tutti i suoi particolari plano-altimetrici e la restituzione in scala adeguata all'estensione del sito. Le coordinate di tutti i punti dovranno essere georeferenziate nel sistema di riferimento UTM/WGS84 e le quote dovranno essere espresse in metri sul livello del mare.

Tali ricostruzioni andranno esplicitate su apposite cartografie di dettaglio a scala 1:500 – 1:2000, anche a base catastale.

Elementi concernenti il contesto territoriale ed ambientale:

- Vicinanza e tipologia di edifici di particolare interesse pubblico.
- Idrografia locale e aree esondabili.
- Litologie affioranti.
- Manifestazioni idrogeologiche superficiali (sorgenti, fontanili, zone umide).
- Morfologia del territorio.
- Prima valutazione di stabilità dei versanti o pendii.
- Vegetazione e Biotopi principali.

Tale ricostruzione dovrà essere riassunta su idonee planimetrie di dettaglio a scala 1:500 – 1:2.000, per quanto riguarda il sito specifico ed in scala 1:5000 – 1:10.000 per quanto riguarda il contesto territoriale.

Le predette indagini e valutazioni dovranno essere estese sino a ricomprendere un intorno significativo della zona interessata dal potenziale inquinamento.

3.2.4 Censimento dei dati ambientali

Dovranno essere ricercati e presentati la documentazione e il materiale disponibile per l'area in esame, attinente eventuali determinazioni analitiche condotte in passato sulle matrici ambientali suolo, sottosuolo e acque sotterranee, ovvero:

- studi precedentemente condotti (idrogeologici, geotecnici, geofisici, geomorfologici, ecc.) con relativi elaborati cartografici (carte geologiche, sezioni idrogeologiche, piezometrie, carte idrochimiche, ecc.);
- dati esistenti riguardanti accertamenti analitici sulla qualità del suolo e sottosuolo dell'area in esame;
- dati esistenti riguardanti accertamenti analitici sulla qualità delle acque di scarico degli insediamenti presenti sia in passato che attualmente, sul sito in esame;
- dati esistenti riguardanti accertamenti analitici sulla qualità delle acque relative ai pozzi, piezometri e sorgenti, esistenti sull'area in esame ed eventualmente presenti sul sito in oggetto;

- ubicazione, stratigrafie, portata, utilizzatore (pubblico o privato), stato di attività (attivo, in disuso, cementato), utilizzo delle acque emunte (potabile, industriale, agricolo) relativi a pozzi, e sorgenti esistenti sull'area in esame ed eventualmente presenti sul sito in oggetto;
- in caso di abbandono di rifiuti o vere e proprie discariche è utile procedere ad intervistare la popolazione residente entro un certo raggio dal sito in esame, per acquisire informazioni su:
 - eventuali seppellimenti di fusti e/o bidoni,
 - automezzi che avessero scaricato rifiuti e possibile loro provenienza,
 - odori, polveri o particelle solide al tempo dello scarico nel sito,
 - sversamenti di fluidi.

Con riferimento a pozzi e/o piezometri esistenti nell'area in esame ed eventualmente presenti sul sito in oggetto, dovranno per quanto possibile, essere fornite le seguenti informazioni:

- ubicazione dei pozzi-piezometri interni al sito;
- ubicazione dei pozzi-piezometri esterni al sito in un intorno significativo di almeno due chilometri di raggio;
- codice identificativo ufficiale;
- denominazione e proprietà;
- tipo di captazione (pozzo o piezometro);
- quota del piano campagna e dell'eventuale punto di riferimento per le misure piezometriche espressa in metri s.l.m. ;
- stratigrafia. In assenza della stessa, informazione relative alla profondità del pozzo/piezometro, localizzazione dei livelli fenestrati, diametri della colonna di produzione, presenza di livelli di cementazioni del dreno, finalizzate alla separazione dei vari acquiferi;
- livello piezometrico statico e dinamico alla data del collaudo del pozzo e valore della portata emunta o dati relativi a prove idrauliche sul pozzo/piezometro;
- analisi chimiche condotte sulle acque di falda dei pozzi/piezometri.

L'ubicazione dei pozzi-piezometri interni al sito dovrà essere prodotta su base cartografica in scala 1:1.000 – 1: 2.000 su base catastale e topografica; ubicazione dei pozzi-piezometri esterni al sito dovrà essere prodotta su base cartografica in scala 1:5.000 – 1:10.000.

3.2.5 Analisi dei cicli lavorativi attuali e pregressi

Deve essere condotta un'analisi delle attività attuali e passate condotte sul sito ovvero:

- la tipologia e i cicli di attività (produttiva e/o di servizio) condotte sul sito;
- le sostanze chimiche utilizzate, prodotte, derivate, stoccate, smaltite;
- l'ubicazione degli impianti/aree di utilizzo, produzione, derivazione, stoccaggio, deposito e smaltimenti;
- la ricostruzione di eventuali eventi accidentali di sversamenti, perdite, etc;
- localizzazione possibili sorgenti di contaminazione, ecc.

A supporto di tale ricostruzione risulta necessario disporre anche di documentazione storica quale ad esempio planimetrie di dettaglio e cartografia storica illustrativa dell'ubicazione passata degli edifici con le varie destinazioni d'uso con particolare riferimento agli impianti e reti tecnologiche sia aeree che interrate.

3.2.6 Modello idrogeologico del sottosuolo

Dovrà essere effettuata una descrizione della composizione litologica del sottosuolo e della sua struttura e dovrà essere verificata la presenza o l'assenza di strutture acquifere nel sottosuolo. In caso affermativo, sulla base dei dati raccolti dovrà essere effettuata una prima ricostruzione della struttura idrogeologica dell'area considerata, al fine di definire la geometria degli acquiferi, i rapporti tra gli stessi, la loro vulnerabilità, la direzione prevalente del flusso idrico sotterraneo delle singole falde, i rapporti fiumi/falda.

In particolare dovranno essere forniti i seguenti elaborati:

- carte storiche delle isopiezometriche (m s.l.m.), finalizzate in particolare alla valutazione delle eventuali variazioni periodiche e/o stagionali della direzione del flusso idrico sotterraneo a scala adeguata a rappresentare il sito in oggetto in maniera compiuta e di visualizzazione complessiva;
- sezioni idrogeologiche poste in direzioni ortogonali tra loro, corrispondenti alla direzione di massima e minima propagazione del flusso idrico sotterraneo, finalizzate a delineare un quadro attendibile delle geometrie dei corpi idrici sotterranei e degli aquitard e/o aquiclude a loro interposti;
- grafici relativi alle oscillazioni dei livelli piezometrici, atti a permettere l'individuazione dei periodi di massima e minima soggiacenza della falda freatica;
- carte della facies idrochimica delle falde presenti, carte storiche ad isoconcentrazioni delle sostanze ritenute di interesse e del loro andamento nel tempo, al fine di segnalare livelli anomali rispetto ai tenori medi del fondo, sia per le sostanze naturalmente presenti nelle acque sotterranee, che per sostanze di origine antropica, a scala adeguata a rappresentare il sito in oggetto in maniera compiuta e di visualizzazione complessiva;
- parametri idrogeologici dei singoli acquiferi provenienti da studi ed indagini pregresse (prove di pompaggio, prove in foro, ecc.)
- stima dei parametri idrogeologici dei singoli acquiferi (trasmissività e conducibilità idraulica), utilizzando i dati disponibili riportati sulle stratigrafie relativi alle prove di collaudo dei pozzi/piezometri individuati sull'area in esame ed eventualmente presenti sul sito in oggetto.

3.2.7 Elaborazione del modello concettuale preliminare del sito

Come recita l'allegato 2 al Titolo V della Parte quarta del DLgs. 152/06 il Modello Concettuale Preliminare, da elaborare prima di condurre le attività di campo, deve guidare la definizione del Piano di Indagini descrivendo le caratteristiche specifiche del sito in termini di:

- potenziali fonti della eventuale contaminazione;
- estensione, caratteristiche e qualità delle matrici ambientali influenzate dalle attività esistenti o passate;
- potenziali percorsi di migrazione dalle sorgenti di contaminazione ai bersagli individuati.

L'obiettivo di tale modello è quello di definire l'estensione dell'area da bonificare, i volumi di suolo contaminato, le caratteristiche rilevanti dell'ambiente naturale e antropizzato, il grado di inquinamento delle diverse matrici ambientali, le vie di esposizione e le caratteristiche dei bersagli su cui possono manifestarsi gli effetti dell'inquinamento.

Quindi mediante la riorganizzazione delle informazioni raccolte nel paragrafo precedente, si procede ad individuare e descrivere dettagliatamente:

- le potenziali fonti di contaminazione principali e secondarie – stoccaggio rifiuti, rifiuti interrati, serbatoi e/o reti tecnologiche perdenti, polveri, suolo contaminato, ecc.;

- le probabili sostanze contaminanti presenti nelle matrici ambientali;
- le caratteristiche delle sostanze in termini di tossicità, volatilità, solubilità, biodegradabilità, disponibilità, ecc.;
- le caratteristiche delle matrici ambientali probabilmente interessate dalla contaminazione con particolare cura per la descrizione degli acquiferi superficiali e profondi, rapporti con i corsi d'acqua superficiali eventualmente presenti;
- la vulnerabilità degli acquiferi con particolare riferimento ai parametri di porosità (un acquifero poroso è caratterizzato da maggior capacità di autodepurarsi ma anche da una persistenza degli inquinanti più lunga), soggiacenza (un acquifero con grandi spessori di soggiacenza da maggiori garanzie sull'attivazione dei processi di attenuazione naturale) e, di sconfinamento della falda (una falda confinata è più protetta da una falda libera);
- la presenza di pozzi nel sito e nei dintorni nonché gli usi delle acque prelevate dai pozzi medesimi;
- i bersagli ed elementi sensibili come nuclei abitativi ad alta densità di popolazione;
- vie di esposizione dei bersagli;
- destinazione d'uso attuale e futura del sito.

La definizione del Modello Concettuale del Sito preliminare è il punto di partenza per programmare nel miglior modo possibile il tipo e la quantità di indagini necessarie per la caratterizzazione del sito medesimo nonché le loro modalità esecutive (p.es. dove iniziare i sondaggi per il rinvenimento della falda). Una non corretta ricostruzione del MCS preliminare porta ad una errata definizione del piano di indagine e quindi ad una probabile errata caratterizzazione finale del sito.

3.3 Progettazione e realizzazione di interventi di emergenza

Nel caso in cui dalle attività condotte si evidenzia la possibilità di un immediato e reale pericolo per la salute pubblica, la sicurezza anche degli operatori o per i ricettori ambientali sensibili, è necessario che vengano messi in atto interventi correttivi di emergenza finalizzati alla riduzione del rischio immediato. Tali eventuali interventi rivestiranno carattere di urgenza e dovranno essere approntati secondo quanto previsto dall'art. 242 del D.Lgs. 152/2006 e s. m.i e, della normativa in materia di rifiuti e dovranno essere eseguiti in modo tale da non costituire di per sé ostacolo alle successive attività di bonifica/messa in sicurezza operativa/messa in sicurezza permanente delle matrici interessate dalle criticità ambientali rinvenute.

A titolo indicativo le condizioni per cui è necessario attivare gli interventi di messa in sicurezza d'emergenza possono essere:

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

Gli interventi di messa in sicurezza d'emergenza, che si sottolinea non sono sostitutivi degli interventi di bonifica e/o degli interventi di messa in sicurezza permanente/operativi, andando in deroga alle autorizzazioni necessarie per l'esecuzione degli interventi rientranti in questa fase, devono essere attuati tempestivamente, a seguito di incidenti o dell'individuazione di una chiara situazione di pericolo di inquinamento dell'ambiente o di rischio per la salute umana. tali interventi devono essere finalizzati a rimuovere o isolare le fonti di contaminazione e attuare

azioni mitigative per prevenire ed eliminare pericoli immediati verso l'uomo e l'ambiente circostante.

Tipologie di interventi di messa in sicurezza d'urgenza possono essere:

- rimozione dei rifiuti ammassati in superficie, svuotamento di vasche, raccolta sostanze pericolose sversate;
- pompaggio liquidi inquinanti galleggianti, disciolti o depositati in acquiferi superficiali o sotterranei;
- installazione di recinzioni, segnali di pericolo e altre misure di sicurezza e sorveglianza; - installazione di trincee drenanti di recupero e controllo; - costruzione o
- stabilizzazione di argini;
- copertura o impermeabilizzazione temporanea di suoli e fanghi contaminati;
- rimozione o svuotamento di bidoni o container abbandonati, contenenti materiali o sostanze potenzialmente pericolosi.

Qualora, le attività in oggetto, prevedano scavi e/o movimentazione di terreno, per la gestione delle terre sarà necessario tenere separati i terreni provenienti dalle aree presunte contaminate da quelli provenienti dalle aree presunte pulite, nonché distinguere, all'interno delle aree o porzioni di aree presunte contaminate, eventuali subaree a maggiore contaminazione. Tali terreni, dovranno essere stoccati in depositi dedicati.

4. Piano di Caratterizzazione del Sito e Priorità di Intervento

Il Piano di Caratterizzazione, redatto secondo le disposizioni dell'Allegato n.2 del Titolo V parte IV del DLgs 152/06, ed approvato in Conferenza dei Servizi ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs medesimo, sarà costituito dalle seguenti fasi:

- 1) ricostruzione storica delle attività produttive svolte sul sito;
- 2) elaborazione del Modello Concettuale Preliminare del sito e predisposizione di un piano di indagini ambientali finalizzato alla definizione dello stato ambientale del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee. Qualora sul sito si prevede di dover eseguire verifiche di stabilità di pendii o comunque verifiche geotecniche, il piano delle indagini dovrà prevedere pure la caratterizzazione geo-meccanica e sismica dei terreni. L'ubicazione dei sondaggi piezometrici deve essere tale da consentire di definire il flusso idrogeologico e la soggiacenza di un'eventuale falda;
- 3) esecuzione del piano di indagini e delle eventuali indagini integrative necessarie alla luce dei primi risultati raccolti;
- 4) elaborazione dei risultati delle indagini eseguite e dei dati storici raccolti e rappresentazione dello stato di contaminazione del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee;
- 5) definizione del modello idrogeomorfologico dell'area interessata dall'intervento;
- 6) elaborazione del Modello Concettuale Definitivo;
- 7) identificazione dei livelli di concentrazione residua accettabile, sui quali impostare gli eventuali interventi di messa in sicurezza e/o bonifica, che si rendessero successivamente necessari a seguito dell'Analisi di Rischio eseguita secondo i criteri di cui in Allegato 1 del Titolo V della parte IV del DLgs 152/06.

4.1 Pianificazione ed esecuzione di indagini indirette

La fase di caratterizzazione può interessare:

A. Suolo insaturo: la caratterizzazione del mezzo non saturo potenzialmente contaminato richiede la determinazione qualitativa e quantitativa della eventuale contaminazione definendo la tipologia e concentrazione analitica nonché la sua distribuzione spaziale. La distribuzione della contaminazione nel suolo insaturo è influenzata prevalentemente dallo stato di equilibrio in cui si trova il singolo analita con l'ambiente circostante, che comporterà contaminazioni in fasi differenti:

- in fase aeriforme;
- in fase liquida/disciolta in fase acquosa;
- adsorbita al terreno.

A tal proposito, in relazione al tipo di sorgente, per avere un quadro completo della contaminazione oltre al prelievo del campione di suolo può risultare necessario il prelievo dei gas e dei liquidi interstiziali del comparto insaturo.

B. Suolo saturo: ai sensi della normativa vigente il mezzo saturo, ad eccezione di casi particolari come può essere la presenza di rifiuti, va considerato e caratterizzato come falda.

A completamento, o integrazione dei dati disponibili, potranno essere eseguite indagini di tipo indiretto, finalizzate a determinare una migliore ubicazione dei punti di indagine diretta (prelievi di terreno e acqua) ed ottenere una maggiore copertura areale delle informazioni.

Solo a titolo esemplificativo si riportano alcuni tipi di indagini indirette che potrebbero essere

condotte sul sito:

- **Rilievo elettromagnetico:** si basa sulla misura in fase ed una in opposizione di fase tra il campo magnetico secondario, generato mediante opportuno trasmettitore, e il campo magnetico primario. Tale metodo si presta alla ricerca di masse metalliche sepolte, stimando dimensioni e profondità di localizzazione (molto utilizzato per la ricerca di bidoni o fusti metallici).
- **Rilievo magnetico:** si basa sulla rilevazione di variazioni del campo magnetico locale sfruttando la differente suscettività magnetica dei materiali naturali con corpi non in posto. L'indagine può essere finalizzata anche a studi idrogeologici utilizzando alte frequenze, per aumentare sensibilità e livello di risoluzione.
- **Rilievo elettrici:** attraverso la rilevazione delle caratteristiche di resistività specifica è possibile riconoscere corpi conduttivi o resistivi e sistemare l'estensione laterale e la profondità di un orizzonte argilloso (mezzo tipicamente conduttivo) che separa depositi ghiaiosi (mezzi tipicamente resistivi), la profondità di una falda all'interno della medesima formazione, di telo alla base di un corpo discarica e la presenza di fughe di percolato.
- **Tomografia elettrica:** la combinazione di sezioni bidimensionali della resistività del terreno fornisce una mappatura ad alta risoluzione delle caratteristiche elettriche del sottosuolo. L'utilizzo della tecnica è raccomandato per il controllo di zone sottostanti il corpo di discariche di RSU.
- **Rilievo sismico:** sfrutta le diverse velocità di propagazione di onde sismiche, generate artificialmente, in mezzi con differenti proprietà elastiche, che tende ad aumentare con l'aumentare della densità del mezzo. Con tale metodo è possibile acquisire informazioni sulla profondità e fratturazione di un basamento roccioso sottostante depositi alluvionali, giacitura degli strati o geometrie del piano di posa di una discarica.
- **Georadar:** costituito da un'antenna ricetrasmittente e da un'unità di controllo e di rilevazione delle onde elettromagnetiche riflesse dalle interfacce tra mezzi con diversa costante dielettrica. Una tecnica di largo utilizzo, nel rivelare in modo non distruttivo e non invasivo la presenza e la posizione di oggetti sepolti, per via dall'economia dei costi e dei tempi di esecuzione, nonché dalla relativa semplice interpretabilità dei risultati.
- **Termografia:** visualizzazione bidimensionale della misura di irraggiamento mediante termocamere che rilevano le radiazioni nel campo dell'infrarosso dello spettro elettromagnetico e compiono misure correlate con l'emissione di queste radiazioni. Il monitoraggio ambientale è un campo di applicazione molto recente della termografia. Questa applicazione specifica, è di ausilio agli organi preposti nell'individuazione degli abusi.
- Analisi del gas interstiziale.

Nel caso di indagini concernenti discariche, in considerazione della situazione geomorfologica del sito potenzialmente contaminato, ai fini di un successivo ed eventuale intervento di bonifica e ripristino ambientale, si dovrà valutare la necessità di effettuare **indagini geotecniche** e sismiche sia sui terreni di fondazione che sul corpo rifiuti, con le quali verificare le condizioni di stabilità del sito ai sensi della vigente normativa di settore. In particolare le verifiche saranno condotte relativamente a fenomeni di scorrimento basale o locali all'interno del corpo stesso della discarica, a fenomeni di rottura generale o localizzati per carico limite, a fenomeni di deformazioni/cedimenti di tipo immediato o differiti nel tempo.

4.2 Pianificazione ed esecuzione di indagini dirette

In base alle elaborazioni disponibili dalle attività precedenti dovranno essere progettate le campagne di indagine dirette ed indirette finalizzate a:

- definizione del modello geologico del sottosuolo con particolare riferimento ai caratteri idrogeologici (definizione della direzione del flusso idrico sotterraneo e parametrizzazione degli acquiferi);
- caratterizzazione chimica delle varie matrici ambientali considerate (suolo, sottosuolo, acque superficiali, acque sotterranee);
- distribuzione spaziale della contaminazione individuazione nelle varie matrici ambientali (suolo, sottosuolo, acque superficiali, acque sotterranee);
- stime dei volumi coinvolti nella contaminazione;
- stima della massa di contaminante presente;
- raccolta di tutte le informazioni utili per indirizzare i successivi interventi sui terreni e sulle acque di falda.

Nell'ambito della procedura di validazione da parte dell'Ente di controllo, ARPA Calabria verificherà il criterio di scelta e l'ubicazione dei punti di indagine. In caso di intervento pubblico, il posizionamento definitivo in campo dei punti di indagine dovrà essere concordato con l'ARPA Calabria.

L'Organo Tecnico provvederà, in un numero ritenuto congruo in rapporto all'attività da svolgere, al prelievo di controcampioni di terreno e di acque di falda per la validazione del dato analitico.

Allo scopo di fornire ai tecnici degli Enti di Controllo in fase istruttoria un riferimento tecnico per la condivisione delle scelte effettuate dal proponente e per la determinazione e la validazione di alcuni parametri sito specifici di input determinati mediante le verifiche e/o indagini dirette che sono da utilizzare nell'applicazione dell'Analisi di Rischio ai sensi del DLgs 152/06, si dovrà fare riferimento ai parametri riportati sul manuale "*Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati*", rev2, disponibile sul sito dell'ISPRA (http://www.isprambiente.gov.it/site/it-IT/Temi/Siti_contaminati/Analisi_di_rischio/), nonché del Dipartimento Politiche dell'Ambiente della Regione Calabria (<http://www.regione.calabria.it/ambiente/Bonifiche>).

4.2.1 Ubicazione dei punti di indagine

Data la particolare eterogeneità delle matrici ambientali suolo, sottosuolo e acque sotterranee, il campionamento e le analisi dovranno essere effettuate in modo da fornire un campione rappresentativo della reale concentrazione di una determinata sostanza nello spazio, cioè nell'area e nel volume campionati, e l'evoluzione della concentrazione nel tempo.

Per ogni matrice ambientale investigata (suolo, sottosuolo, acque sotterranee) si possono presentare due principali strategie per selezionare l'ubicazione dei punti di sondaggio e prelievo:

1. la scelta è basata sull'esame dei dati storici a disposizione e su tutte le informazioni sintetizzate nel modello concettuale preliminare e deve essere mirata a verificare le ipotesi formulate nel suddetto modello in termini di presenza, estensione e potenziale diffusione della contaminazione; questa scelta è da preferirsi per i siti complessi qualora le informazioni storiche e impiantistiche a disposizione consentano di prevedere la

localizzazione delle aree più vulnerabili e delle più probabili fonti di contaminazione [“ubicazione ragionata”]

- 1) la scelta della localizzazione dei punti è effettuata sulla base di un criterio di tipo casuale o statistico, ad esempio campionamento sulla base di una griglia predefinita casuale; questa scelta è da preferirsi ogni volta che le dimensioni dell’area o la scarsità di informazioni storiche e impiantistiche sul sito non permettano di ottenere una caratterizzazione preliminare soddisfacente e di prevedere la localizzazione delle più probabili fonti di contaminazione [“ubicazione sistematica”]

A seconda della complessità del sito, i due approcci di cui sopra possono essere applicati contemporaneamente in funzione del differente utilizzo delle aree del sito. In particolare, nella scelta dei punti di indagine si terrà conto della diversità tra aree dismesse e/o libere da impianti e aree occupate da impianti, collocando i punti di campionamento in corrispondenza dei punti di criticità, valutando nel contempo la configurazione impiantistica e lo schema dei relativi sottoservizi.

Sulla base delle dimensioni del sito da investigare si possono fornire le seguenti indicazioni:

per suolo e sottosuolo

- < 10.000 mq: almeno 5 punti
- 10.000 - 50.000 mq: da 5 a 15 punti
- 50.000 - 250.000 mq: da 15 a 60 punti
- 250.000 - 500.000 mq: da 60 a 120 punti
- > 500.000 mq: almeno 2 punti ogni 10.000 mq

per le acque di falda sotterranea (installazione dei piezometri):

- area minore o uguale a 50.000 mq = almeno 4
- area compresa tra 50.000 e 100.000 mq = almeno 6
- area compresa tra 100.000 e 250.000 mq = almeno 8
- area maggiore di 250.000 mq = almeno 1 ogni 25.000 mq

4.2.2 Metodi di perforazione

I metodi di perforazione relativi a ciascun punto di prelievo, possono essere:

- a carotaggio continuo (a rotazione con carotiere, ecc.);
- con mezzi manuali (martello roto-percussore, ecc.);
- con mezzi meccanici di escavazione (benne, ecc.).

La scelta del tipo di perforazione deve essere guidata dalle necessità conoscitive richieste dal singolo caso tenendo conto del tipo di terreno da perforare nonché dalla necessità di conoscere con esattezza la litologia e la sua successione nel sottosuolo o del fondo, di effettuare il prelievo di campioni indisturbati o rimaneggiati di terreno.

In ogni caso dovranno sempre essere adottati tutti gli accorgimenti necessari ad evitare fenomeni di “cross contamination” o contaminazione indotta (perforazione di fusti interrati ecc.) e di perdita di composti contaminanti (ad esempio composti volatili), al fine di disporre di un quadro conoscitivo completo e rappresentativo della distribuzione della contaminazione del terreno nelle tre dimensioni. Il carotaggio deve essere effettuato per quanto possibile a secco utilizzando un carotiere di diametro idoneo evitando fenomeni di surriscaldamento.

Il sondaggio geognostico finalizzato alla conoscenza stratigrafica ed analitica del terreno attraversato può essere effettuato con un diametro di 2 pollici. Se il sondaggio andrà attrezzato a piezometro, con il fine di campionare le acque di falda, si deve tenere conto dell'ingombro degli utensili e/o pompe il cui diametro difficilmente è inferiore ai 4 pollici (101 millimetri). È opportuno, eseguire le perforazioni seguendo i criteri di sotto elencati:

- i sondaggi devono essere effettuati mediante carotaggio continuo a rotazione, a infissione diretta o a rotopercolazione 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 campionario. In alternativa, si può ricorrere a sistemi a percussione, nel caso non si operi in ambienti contraddistinti da apprezzabili valori di esplosività;
- la profondità di perforazione deve interessare l'intero strato insaturo in considerazione delle caratteristiche idrogeologiche dell'area;
- ai fini di sostenere le pareti del foro ed evitare di porre in contatto orizzonti superficiali con orizzonti più profondi, così da limitare la veicolazione in profondità di eventuali contaminanti presenti in strati più superficiali, procedere nella perforazione, ove necessario, sostenendo le pareti del foro mediante una tubazione di rivestimento provvisoria (camicia di acciaio) semplice, telescopica o completa;
- registrare ogni venuta d'acqua durante la perforazione;
- nel caso di perforazioni di durata superiore alla giornata registrare il livello piezometrico a fine giornata lavorativa ed il giorno successivo alla ripresa delle operazioni di perforazione;
- proteggere/impermeabilizzare la testa pozzo o l'intero scavo laddove si è optato per gli scavi di trincea o pozzetti di ispezione per impedire che le acque di dilavamento superficiali possano entrare in contatto con il terreno profondo;
- tutti i fori non attrezzati a piezometri devono essere cementati al fine di evitare il rischio di mettere in comunicazione più falde provocando l'inquinamento di corpi idrici naturalmente protetti;

Le perforazioni eseguite per il campionamento ambientale e/o geotecnico dei suoli possono essere successivamente attrezzate a piezometro, completando la perforazione in tecnica di "sand control", tramite posizionamento, nel tratto di interesse, di appositi filtri e prefiltri (Gravel Pack) in grado di trattenere le componenti solide più fini della roccia serbatoio ("silt") e quindi sfruttate per il campionamento delle acque sotterranee, pratica indispensabile in piezometri che interessano rocce sciolte e porose, mentre non indispensabile in rocce fessurate.

Un buon filtro deve prevedere una percentuale di fessure almeno il doppio del valore della porosità efficace dell'acquifero interessato. Un buon prefiltro ambientale è costituito usualmente da ghiaietto a granulometria uniforme di natura silicea. In alternativa si possono utilizzare palline di vetro o di plastica pesante oppure il Tessuto Non Tessuto (TNT) viene avvolto intorno al tubo – filtro. In ogni caso il materiale utilizzato, sia per il filtro che per il prefiltro, deve garantire dal non rilascio di sostanze che potrebbero influenzare la successiva analisi.

I piezometri dovranno essere realizzati a carotaggio continuo e dovranno essere costituiti da materiali compatibili con gli inquinanti presenti nel sito (devono cioè essere inerti, come l'HDPE in caso di sostanze organiche o il PVC per sostanze inorganiche), devono avere filtri di apertura adeguata in corrispondenza del livello acquifero da controllare della relativa granulometria e devono essere installati secondo lo schema riportato nella figura sottostante.

Quando il sondaggio geognostico deve avere la funzione di un vero e proprio pozzo di

emungimento è necessario che, in funzione della portata e della prevalenza, da dedurre con uno studio di massima, si abbia idea della pompa sommersa da installare in modo da stabilire a priori il diametro con cui perforare.

Si specifica infine che le teste dei pozzi e dei piezometri esistenti e/o realizzati dovranno essere opportunamente quotate; sulle teste dovrà essere posto un segnale della quota di riferimento per le misure piezometriche. Sulle teste dovrà inoltre essere apposta apposita targhetta indelebile ed inamovibile riportante la quota altimetrica della testa del pozzo/piezometro ed il codice univoco identificativo dello stesso.

Per quanto riguarda il codice ufficiale del pozzo/piezometro, potrà essere assegnato secondo il seguente criterio: codice a dieci cifre: prime tre cifre = codice ISTAT Provincia; seconde tre cifre = codice ISTAT Comune; ultime quattro cifre = numero progressivo a base comunale.

Vengono elencati di seguito alcuni criteri da seguire nelle attività di perforazione dei sondaggi da attrezzare a piezometri:

- la loro ubicazione deve discendere da un processo logico sulla scorta delle informazioni acquisite in sede di stesura del modello concettuale preliminare del sito;
- l'ordine di esecuzione (es a monte o a valle del sito) deve provenire da una sintesi ragionata delle informazioni disponibili;
- i piezometri dovranno essere approfonditi fino a raggiungere il primo livello impermeabile significativo; laddove ciò non fosse possibile i piezometri dovranno interessare almeno i 2/3 dell'acquifero, facendo attenzione nell'evitare di campionare acqua di mare nei piezometri ubicati in prossimità della linea di costa;
- la quota di ciascun piezometro dovrà essere misurata a bocca-pozzo marcando con un segno indelebile il punto di misura;
- la quota di posizionamento del tubo cieco e della porzione filtrante dovrà essere stabilita in funzione dei risultati della perforazione. Il tratto fenestrato che dovrà interessare almeno i 2/3 della zona satura dovrà estendersi parzialmente, comunque, nella zona insatura in considerazione dell'entità delle fluttuazioni del livello piezometrico;
- le pompe sommerse devono essere posizionate alcuni metri al di sotto del livello dinamico che si registra nei periodi di magra;
- è necessario prevedere la chiusura del fondo del tubo piezometrico mediante fondello cieco impermeabile;
- a seguito dell'installazione, si dovrà verificare 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;
- all'interno dell'intercapedine tra rivestimento e pareti del foro si deve prevedere, successivamente all'immissione del ghiaietto, la posa in opera di sabbia per uno spessore di 0,2 m al di sopra del dreno seguita da un setto impermeabile di bentonite per lo spessore di 0,5 m, ultimando l'operazione con il riempimento dell'intercapedine fino alla superficie con miscela di cemento e bentonite;
- visto che i piezometri potrebbero costituire una via di accesso diretto al sottosuolo e alla falda acquifera per eventuali contaminanti o materiali estranei, ciascuna testa pozzo dovrà essere adeguatamente protetta: nel caso di teste pozzo interrato in aree soggette a transito veicolare si dovrà provvedere all'installazione di una cameretta di cemento con chiusino carrabile in ghisa; in alternativa si potrà optare per camere e chiusini in plastica dura; in entrambi i casi la boccapozzo dovrà essere chiusa da un tappo con guarnizione in gomma ad espansione e chiudibile con lucchetto; nel caso di teste pozzo fuori terra (per es. in aree a verde) si installerà intorno alle medesime un chiusino metallico costituito da un cilindro

- cavo, preferibilmente in acciaio, dotato di coperchio chiudibile con lucchetto; in quest'ultimo caso la boccapozzo potrà essere chiusa con un semplice tappo a vite;
- i tubi filtro devono lasciarsi attraversare dalle particelle più fini per non rischiare di diminuire il rendimento dell'emungimento;
 - la frazione fina predetta dovrà essere asportata mediante procedura di spurgo.

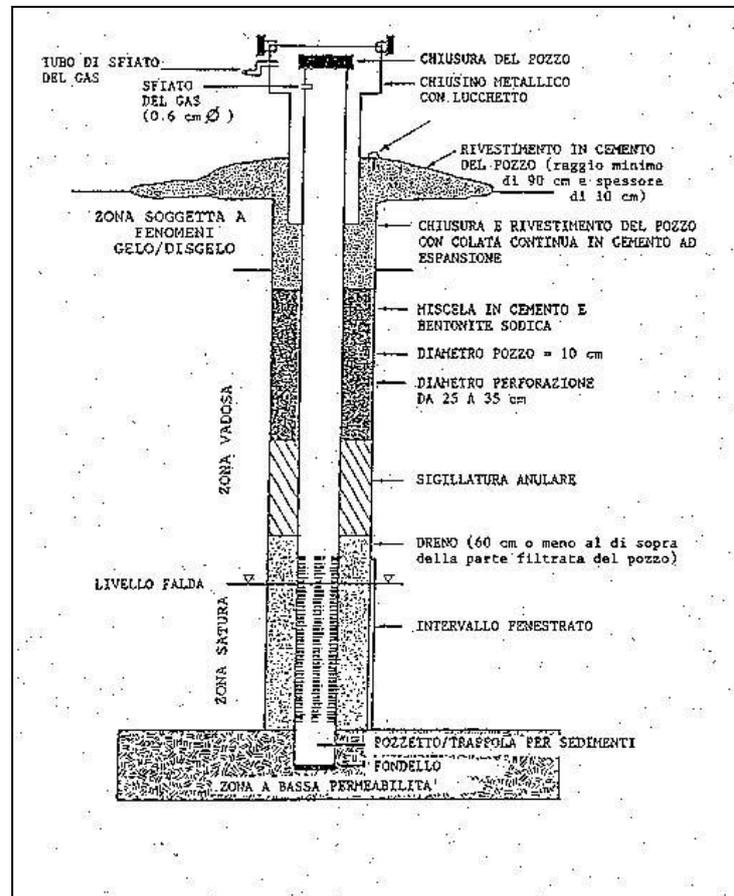


Figura 4-1: Schema di un pozzo/piezometro

4.2.3 Ubicazione dei punti di indagine nel suolo saturo

La proposta di indagine relativamente alle acque di falda dovrà prevedere una serie di piezometri che come numero e localizzazione e profondità, risultino coerenti con il modello concettuale del sottosuolo ricostruito. In particolare dovranno essere realizzati in modo da permettere di disporre di dati significativi, rappresentativi e dettagliati circa il livello di falda, le sue oscillazioni, l'andamento della superficie piezometrica, la direzione del flusso idrico sotterraneo e il contributo di contaminazione delle acque sotterranee, il gradiente idrochimico ed idraulico verticale, da parte del sito in esame.

In particolare l'ordine di esecuzione (es a monte o a valle del sito) deve provenire da una sintesi ragionata delle informazioni disponibili, così da ottimizzarne numero e profondità.

I piezometri dovranno essere realizzati a carotaggio continuo ed essere costituiti da materiali compatibili con gli inquinanti presenti nel sito, devono avere filtri di apertura adeguata in corrispondenza degli acquiferi da campionare e della relativa granulometria.

Può risultare utile che la realizzazione dei piezometri, venga condotta in più fasi successive.

Infatti dopo la realizzazione dei primi che permetteranno di fornire un inquadramento a scala generale ed una validazione del modello concettuale preliminare del sottosuolo dell'area, si potranno realizzare gli altri piezometri che permetteranno di raggiungere un quadro di dettaglio. L'ubicazione complessiva degli stessi inoltre dovrà, in particolare, permettere di disporre di punti di monte/valle idrogeologico per le singole "aree omogenee" in modo da poter condurre valutazioni sul contributo di contaminazione delle stesse. Per quanto riguarda i piezometri di monte, questi dovranno costituire il valore di riferimento delle acque sotterranee in "ingresso" alla singola area oggetto di indagine in modo da risultare idonei a verificare le caratteristiche delle acque di falda immediatamente prima della loro eventuale contaminazione da parte dell'area in esame. I piezometri dovranno essere spinti almeno in una prima fase sino alla base del primo acquifero individuato o comunque a profondità non inferiori ai 2/3 dello spessore dell'acquifero, compatibilmente con le caratteristiche idrogeologiche sito specifiche. In caso di falde sospese dovranno essere realizzati secondo modalità da concordarsi.

Nel caso di acquiferi multi falda, al fine di validare il modello concettuale del sottosuolo, si dovrà valutare la possibilità di realizzare almeno una serie di piezometri filtranti diversi livelli di acquifero, in modo da verificare la sussistenza di un gradiente idrochimico e/o idraulico verticale. Allo stesso scopo potrà risultare utile procedere alla realizzazione di campioni di acque di falda a diverse profondità, in fase di avanzamento delle perforazioni. Qualora dai dati disponibili o comunque da quelli via via raccolti, emergano elementi tali da evidenziare la possibilità di contaminazione anche delle falde più profonde, si dovranno realizzare dei piezometri di controllo anche su queste ultime, in modo da poter valutarne il loro stato di qualità. Inoltre una volta disponibili i dati relativi alle indagini indirette e alla caratterizzazione chimica del terreno non saturo, qualora dall'esame degli stessi emergano situazioni di particolare gravità di contaminazione (per concentrazione, per profondità, per estensione, per vicinanza al livello di falda), in corrispondenza di tali punti, dovranno essere realizzati piezometri di controllo locali, al fine di valutare l'impatto del singolo focolaio sulla qualità delle acque sotterranee e valutare la necessità di predisporre azioni mirate di sbarramento idraulico delle acque di falda e/o di disinquinamento delle stesse.

4.2.4 Profondità di investigazione

La profondità di investigazione è funzione delle caratteristiche geologiche-idrogeologiche dell'area in esame e dello spessore della contaminazione. Per i sondaggi geognostici/ambientali la profondità viene stabilita in funzione delle informazioni acquisite e delle valutazioni del tecnico che elabora il piano di caratterizzazione. In ogni caso le perforazioni devono attraversare tutto il terreno potenzialmente contaminato e proseguire fino allo stato non contaminato. In presenza di rifiuti stoccati il sondaggio deve attraversare tutto lo spessore e proseguire fino a qualche metro al di sotto degli stessi, fermo restando quanto evidenziato nel Capitolo 5 "Esempio di caratterizzazione di vecchie discariche" relativamente al preventivo monitoraggio del biogas e del percolato. In presenza di un acquifero multistrato le indagini riguarderanno principalmente l'acquifero più vulnerabile alla contaminazione (il più superficiale), ma terranno conto anche degli altri acquiferi presenti.

4.2.5 Modalità di campionamento delle matrici ambientali

La validità dei risultati analitici relativi ad un sito potenzialmente inquinato, e quindi la definizione del suo stato quali-quantitativo e gli interventi da adottare, dipendono in massima parte da un corretto campionamento, stoccaggio e trasporto dei campioni di terreno ed acque,

così come è di fondamentale importanza provvedere alla pulizia degli strumenti ed attrezzi utilizzati tra il prelievo di un campione e l'altro, ed anche utilizzare contenitori rigorosamente nuovi ed adatti.

Le attrezzature e gli strumenti utilizzati devono garantire il non rilascio, seppure accidentale, di sostanze che possano alterare le caratteristiche delle matrici ambientali.

A titolo cautelativo, si riportano le procedure operative che devono essere eseguite:

- controllare l'assenza di perdite di oli lubrificanti e altre sostanze utilizzate per il funzionamento dei macchinari, degli impianti e di tutte le attrezzature utilizzate durante il campionamento; nel caso di perdite verificare che queste non producano contaminazione del terreno prelevato e annotarle comunque 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". In particolare dopo aver attraversato uno strato di terreno particolarmente inquinato, si procederà ad un'accurata pulizia delle attrezzature di carotaggio prima di continuare la perforazione; 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; devono essere previsti degli accorgimenti tecnici atti al contenimento ed alla raccolta delle acque di lavaggio. La decontaminazione dovrà avvenire utilizzando acqua potabile o, in assenza di questa, acqua la cui qualità sia accertata da analisi chimiche.

4.2.6 Descrizione dei metodi di campionamento

Campionamento del terreno

Per quanto riguarda i campioni di terreno, dovranno essere indicate le modalità di prelievo che si intendono effettuare; dette modalità dovranno essere ipotizzate in base alle informazioni geologiche e idrogeologiche disponibili, indicando:

- a. le modalità di scavo e di campionamento che si intendono utilizzare;
- b. le profondità alle quali verranno prelevati i campioni;
- c. lo spessore degli strati di cui ciascun campione sarà ritenuto rappresentativo, avendo cura di non prevedere una frazione unica per strati geologici differenti bensì prelevando da singoli strati omogenei, in modo tale da consentire la ricostruzione dell'andamento della concentrazione degli inquinanti lungo l'asse verticale dello scavo.

La normativa vigente richiede che per ogni sondaggio i campioni di terreno dovranno essere formati distinguendo almeno:

- campione 1: da 0 a 1 metro dal p.c.
- campione 2: 1 metro che comprenda la fascia di frangia capillare;
- campione 3: 1 metro della zona intermedia tra i due campioni precedenti.
- Un apposito campione dovrà essere prelevato nel caso in cui si debba provvedere alla classificazione granulometrica del terreno.

L'estrusione del materiale dal tubo carotiere deve essere effettuata, dopo ogni battuta, senza ricorrere a liquidi, soprattutto in condizioni di materiale granulare. Bisognerà porre la carota, in modo da non modificarne la stratigrafia, in una cassetta catalogatrice da 5 m, in plastica oppure, se di diverso materiale, rivestita con telo in plastica, per evitare fenomeni di cross – contamination. Sulle cassette catalogatrici dovranno essere riportati con pennarello indelebile: committente, località, numero sondaggio, profondità di riferimento.

L'aliquota del campione di terreno da sottoporre ad analisi al fine di determinare il contenuto di inquinanti, dovrà essere confezionato scartando in campo, dopo quartatura, i ciottoli ed il materiale grossolano di diametro maggiore a circa 2 cm.

La formazione del campione dovrà avvenire su sezioni di spessore inferiore al metro, qualora nell'intervallo delle battute, al momento dell'estrazione del materiale o all'atto della perforazione, si rilevino evidenze che richiedono analisi specifiche quali particolarità litologiche, strati di rifiuti o episodi di inquinamento. La formazione del campione deve avvenire su telo impermeabile (es. polietilene) in condizioni idonee al fine di evitare la variazione delle caratteristiche e la contaminazione del materiale.

L'eventuale campionamento di gas interstiziali dal suolo deve essere specificatamente segnalato e dovrà essere eseguito con metodi riconosciuti a livello ufficiale.

Nel caso in cui l'indagine ambientale è riferita a particolari tipologie di siti, quali ad esempio:

- vecchie discariche incontrollate;
- abbandono incontrollato di rifiuti costituiti da elevati quantitativi di materiali eterogenei con evidenza di avvenuta combustione;
- aree sede di attività produttiva/industriale ad elevato impatto ambientale

potrà essere necessario verificare la presenza in un numero significativo di campioni di top soil (0-10 cm) in aree non pavimentate dei seguenti parametri:

- a. Amianto;
- b. PCB, con particolare riferimento ai punti di ubicazione di eventuali trasformatori elettrici;
- c. Diossine e Furani.

Nel caso in cui si riscontrasse nel top soil la presenza di detti analiti, si dovrà estendere la loro ricerca a tutti i campioni superficiali e negli strati immediatamente sottostanti in corrispondenza dei superamenti individuati.

Per quanto riguarda l'MTBE (Metil-t-butil etere), i valori di riferimento, in base al parere ISS prot. n. 57058 IA.12 del 06/02/01, è di 250 mg/kg ss per i terreni ad uso commerciale/industriale, mentre è di 10 mg/kg ss per i terreni a destinazione verde pubblico; per quanto concerne il valore di riferimento per le acque di falda si condivide quanto riportato nel parere dell'ISS prot. n. 0002710 AMPP/IA.12, acquisito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare al prot. n. 5268/QdV/DI del 22.02.07. Detto parere afferma che il valore di riferimento dell'MTBE deve essere posto in un range compreso tra 20 e 40 µg/l. A tal proposito si ritiene che il valore di riferimento suddetto da prendere come obiettivo di bonifica dovrà essere cautelativamente posto pari a 20 µg/l.

Campionamento delle acque sotterranee

Una volta installati ed opportunamente spurgati i piezometri perforati (fino ad ottenimento di acqua chiara e comunque non meno di 2 ore), o altri punti d'acqua presenti, il campionamento, che deve essere svolto dopo aver estratto dal punto di prelievo un volume d'acqua pari da 3 a 6 volte il volume del punto stesso e comunque sino a chiarificazione, può realizzarsi attraverso:

- prelievo diretto

- campionatori tipo bailers
- campionatori pneumatici, anche di tipo selettivo
- pompe a vuoto o pompe sommerse, a seconda della profondità di prelievo.

La scelta del metodo di campionamento dipende da fattori come la profondità di prelievo e il tipo di sostanze da analizzare.

Le indagini attinenti le acque di falda prevedono la verifica di un gradiente idraulico e idrochimico verticale e suborizzontale con il prelievo di campioni di falda a diverse profondità a monte e a valle idrogeologico del sito. Inoltre, è necessario eseguire nei piezometri prove idrogeologiche al fine di conoscere i valori di permeabilità degli strati litologici attraversati e sottostanti l'area oggetto del piano di caratterizzazione (prove tipo Lefranc; tipo Lugeon; slug test; pompaggio).

La normativa vigente indica il campionamento dinamico, rappresentativo della composizione delle acque sotterranee. Una buona regola da utilizzare è quella di effettuare il campionamento delle acque sotterranee ad una portata inferiore a quella di spurgo del piezometro. A tal proposito per evitare l'utilizzo di due sistemi di emungimento diversi per le operazioni di spurgo e di campionamento, è auspicabile disporre di una pompa a portata regolabile.

Il campionamento di acque nei piezometri deve essere svolto solo dopo aver effettuato lo spurgo del pozzo medesimo chiarificando l'acqua al suo interno.

In relazione alle modalità di campionamento si fa presente che non sempre è possibile ottenere un campione di "acqua chiara" senza materiale sospeso di natura colloidale o meno, mobilizzati artificialmente, da analizzare tal quale. In tutti questi casi in cui non sia stato possibile l'ottenimento di un campione di acqua limpida con semplici tecniche di spurgo e di campionamento low-flow, si può procedere a sottoporre il campione a centrifuga o filtrazione.

Per quanto riguarda i campioni di acqua dovranno essere indicate le modalità di prelievo che si intendono effettuare; dette modalità dovranno essere ipotizzate in base alle informazioni geologiche e idrogeologiche disponibili, indicando:

- a. caratteristiche del piezometro (profondità, diametro interno, caratteristiche dell'eventuale dreno, modalità costruttive e intervallo di profondità della porzione filtrante); la porzione filtrante dei piezometri, in particolare, deve essere prevista, approssimativamente, in prossimità degli strati più trasmissivi del terreno; le modalità di installazione dei piezometri e i materiali da utilizzare per il completamento del pozzo, per il dreno e per la sigillatura devono essere individuati tra quelli sopra descritti e/o nel Manuale APAT per le indagini ambientali nei siti contaminati 43/2006
- b. criteri e modalità ipotizzati per lo spurgo del piezometro (portata e di tempo di spurgo);
- c. modalità con cui si prevede di effettuare il prelievo (dinamica o statica);
- d. profondità a cui si intende effettuare il prelievo;
- e. portata di campionamento prevista, valutando anche l'adozione di tecniche low-flow pumping nel caso fossero necessarie per la corretta caratterizzazione dell'acquifero, ovvero qualora si volessero ottenere campioni senza indurre trascinamenti di contaminanti o strippaggio delle sostanze volatili, dovuti alla turbolenza indotta nella colonna d'acqua, o ancora eseguire un campionamento stratificato sulla colonna d'acqua stessa;
- f. eventuali determinazioni quali-quantitative che si intendono effettuare durante le indagini con l'ausilio di strumenti di campo;
- g. eventuale filtraggio o altra stabilizzazione del campione.

Campionamento di acque superficiali

Per quanto riguarda le acque superficiali interne al sito oggetto del Piano di Caratterizzazione, le condizioni di campionamento ed il numero esatto dei campioni dipendono dalla specifica situazione del sito stesso.

In ogni caso è da considerare:

- per i canali o corsi d'acqua la scelta dei punti di campionamento è strettamente vincolata all'obiettivo prefissato ovvero alla localizzazione dell'area contaminata oggetto di indagine. Ai fini del campionamento, dovranno essere scelte pertanto, idonee sezioni del corpo idrico a monte ed a valle del sito, lungo il senso di scorrimento delle acque, ed in ogni caso, prima del loro versamento in altro corpo idrico superficiale. Il prelievo va effettuato circa 15 cm sotto la superficie; i campioni devono essere prelevati in acqua corrente;
- per gli specchi lacuali, si deve operare il campionamento secondo la disposizione "a transetto", con spaziatura longitudinale e trasversale dipendente dalle dimensioni specifiche del singolo caso. I transetti dovranno essere ubicati ogni 250 m circa, ciascuno con almeno 3 punti di prelievo equidistanti (indicativamente 50, 100 e 250 m dalla linea di costa o dalla sponda più prossima) e con almeno 3 prelievi verticali per ogni punto, posti 1 immediatamente al di sotto della superficie, 1 immediatamente sopra il fondo ed 1 in posizione intermedia tra i due.

Per i contenitori valgono le stesse indicazioni fornite per le acque sotterranee.

Campionamento di rifiuti

I campionamenti dovranno essere condotti fino a comprendere l'intero spessore dei rifiuti e/o dello strato di riporto.

Quando sono oggetto di studio le masse di materiali interrati (discariche), in particolare quando sia prevista la loro rimozione e smaltimento come rifiuto, può essere valido procedere al prelievo e all'analisi di un campione medio di tutto il materiale estratto da ogni posizione di sondaggio.

Il campionamento è predisposto ai fini della classificazione dei rifiuti medesimi ai sensi del D.Lgs 152/06 – Parte Quarta. Nel caso di smaltimento in discarica, si dovrà procedere alla caratterizzazione dei rifiuti per come previsto dal DLgs 36/2003 e secondo i criteri di accettabilità stabiliti dal DM 27 settembre 2010, n. 281.

Sulla base dei risultati analitici e delle caratteristiche merceologiche del rifiuto, lo stesso deve essere identificato all'interno del Catalogo Europeo dei Rifiuti.

I campioni di terreno con frazione di rifiuto predominante, devono essere caratterizzati in conformità alla normativa vigente in materia di rifiuti.

Nel caso di presenza di percolato si dovrà procedere alla misura del battente e al campionamento dello stesso per le analisi di laboratorio.

Dovrà essere trasmessa la documentazione sulla eventuale composizione e produzione di biogas nel bacino di discarica; ove non si rilevi la produzione di biogas, dovrà essere verificato il grado di stabilizzazione del rifiuto organico (test respirometrico o indagini alternative). Tali indagini andranno effettuate a diverse profondità.

Valori di fondo e campioni di bianco di riferimento

Al fine di conoscere la qualità delle matrici ambientali (valori di fondo) dell'ambiente in cui è inserito il sito potrà essere necessario prelevare campioni da aree adiacenti il sito.

Il D.Lgs. 152/06, prevede un campionamento esterno al sito da bonificare per definire i valori di fondo che potranno riferirsi a parametri sia organici che inorganici.

Le concentrazioni di fondo, valutate ai fini della definizione della qualità ambientale di un sito, sono riferite alla seguente terminologia:

- *fondo naturale*: costituito da elementi e composti inorganici che appartengono al ciclo geochimico e che non sono stati influenzati dalle attività dell'uomo (metalli derivati dalle rocce, fibre di asbesto, idrocarburi dovuti a filtrazione di oli, idrocarburi policiclici aromatici prodotti da incendi di boschi e foreste, ecc.);
- *fondo antropogenico*: sostanze naturali e prodotte artificialmente presenti in modo ubiquitario nell'ambiente e costituenti il prodotto di attività umane, ma non in relazione alle attività del sito (deposizione atmosferica di piombo dovuto a combustione di idrocarburi, sedimenti contaminati da ruscellamento di fertilizzanti, ecc.).

I campioni di bianco devono essere prelevati in aree non inquinate circostanti l'area contaminata ed avere analoghe caratteristiche geologiche/pedologiche, idrogeologiche o idrologiche. Tali campioni servono per verificare se la concentrazione di un contaminante differisce rispetto a quelle naturalmente presenti nel sito. Nel caso di campionamento di suoli, la profondità ed il tipo di terreno da campionare dovrebbe corrispondere a quelli degli altri campioni raccolti. Il numero dei campioni varierà in funzione delle caratteristiche dell'area (densità abitativa, presenza di attività industriali e/o agricole, presenza di strade, autostrade ecc.) nonché delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area (presenza di differenziazioni litologiche, presenza di faglie etc). Al fine di una definizione dei valori di fondo per le sostanze inorganiche nelle acque sotterranee, si potrà fare riferimento all'omonimo *Protocollo* elaborato da ISPRA e condiviso da ISS ed ARPA Toscana dell'Aprile 2009.

Valori del fondo naturale (bianco) superiori ai valori limite di legge, possono essere ammissibili, solo in caso di fondo naturale più elevato o di modifiche allo stato originario dovute all'inquinamento diffuso, ove accertati o validati dalla Autorità pubblica competente, comunque compatibilmente con l'assenza di rischio igienico-sanitario per eventuali altri recettori.

Il problema del confronto dei limiti di legge coi valori di fondo naturale riguarda principalmente il caso dei contaminanti inorganici (metalli e/o metalloidi), i cui analiti possono essere già naturalmente presente nel sito, per motivazioni non addebitabili ad attività concentrate in corso o passate, di natura antropica. Invece, per gli inquinanti organici i valori di fondo possono essere posti pari a quelli delle CSC.

Nel caso di aree affette da inquinamento diffuso, per la determinazione dei valori di fondo è opportuno fare ricorso ad un idoneo sistema di campionamento. Nel caso di siti caratterizzati da notevole superficie potrebbe essere opportuno elaborare i valori di fondo con criteri statistici analoghi a quelli usati per determinare le CRS.

4.2.7 Descrizione dei metodi di confezionamento e conservazione dei campioni

La conservazione e la gestione dei campioni, anche durante il trasporto, sia di terreno che di acqua sotterranea, devono essere individuati e pianificati.

Nel Piano si devono fornire indicazioni in merito ai contenitori che verranno utilizzati per la conservazione dei campioni, i quali dovranno essere di dimensioni e caratteristiche idonee (tali da ridurre al minimo sia le eventuali cessioni del contenitore sia il fenomeno di adsorbimento dei composti sulle pareti interne dello stesso), soprattutto nel caso della possibile presenza di sostanze volatili.

Di seguito sono elencati i quantitativi minimi e le caratteristiche del contenitore da utilizzare per il campione da analizzare.

Campioni di terreno

- 1 dmc di terreno in un contenitore in plastica o vetro per la ricerca di inorganici (es. metalli);
- 1 dmc di terreno in un contenitore in vetro per la ricerca di organici (es. IPA);
- 2 vials in vetro da 40 ml pesate per la ricerca di composti volatili, contenenti circa 3-4 g di terreno.

La migliore procedura per la formazione dei campioni destinati alla determinazione delle sostanze volatili consiste nell'utilizzo di un sub-campionatore o microcarotiere in acciaio inox, immediatamente dopo la posa della carota nella cassetta catalogatrice e alla decorticazione della superficie della porzione prescelta, per asportare il campione dal cuore della carota, preferendo la parte fine e scartando il più possibile i ciottoli e materiale grossolano. In tale fase può essere conveniente eseguire in campo la determinazione delle sostanze organiche volatili mediante l'utilizzo di strumenti da campo (fotoionizzatori e/o gascromatografi).

Campioni di acqua

- 1 litro di acqua in un contenitore di vetro per parametri di base;
- 250 ml di acqua in un contenitore monouso in plastica (polietilene) per i metalli;
- 2 vials di vetro da 40 ml riempite completamente con acqua, per COV o SOV;
- 2 litri di acqua in un contenitore di vetro per idrocarburi;
- 2 litri di acqua in un contenitore di vetro scuro per IPA;
- 2 litri di acqua in un contenitore di vetro scuro per fitofarmaci;
- 2 litri di acqua in un contenitore di vetro per PCB.

Altri riferimenti utili sono riportati nel Manuale APAT per le indagini ambientali nei siti contaminati 43/2006

Per la ricerca e determinazione di altri parametri specifici è necessario accordarsi preliminarmente con l'ARPACal.

La fornitura del materiale di consumo per effettuare i campionamenti e predisporre le tre aliquote (contenitori, stabilizzanti, ecc.) e a carico del soggetto incaricato di eseguire i campionamenti.

4.2.8 Metodiche analitiche

Deve essere descritto il percorso logico utilizzato per la selezione delle sostanze inquinanti da ricercare nelle diverse matrici.

Nel Piano devono essere indicati espressamente i metodi che si intendono utilizzare per le analisi chimiche, i quali devono essere metodi ufficiali riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale. In ogni caso per le metodiche di analisi e per l'eventuale utilizzo di stabilizzanti di campioni sia in matrice liquida che solida è necessario accordarsi preliminarmente con l'ARPACal.

E' necessario fornire anche una descrizione sintetica delle modalità di conservazione e trattamento dei campioni che si intendono applicare in laboratorio per ogni tipo di composto da determinare.

4.2.9 Precauzioni e accorgimenti durante il campionamento

Durante le operazioni di campionamento, in generale:

- devono essere evitati fenomeni di trascinarsi della contaminazione a causa delle operazioni di prelievo (ad esempio creazione di percorsi preferenziali per la migrazione della contaminazione a strati o zone non contaminate);
- si deve mantenere una adeguata pulizia delle apparecchiature per il prelievo, onde evitare fenomeni di contaminazione di campioni indisturbati;
- deve essere evitato il prelievo delle frazioni adiacenti alla superficie degli organi di scavo; ad esempio, nel caso di carotaggi, il prelievo deve essere effettuato nel nucleo centrale della carota;
- l'estrazione della carota di terreno dal carotiere deve essere effettuata preferibilmente tramite spintore e non tramite martellamento del carotiere stesso, onde evitare mescolamenti;
- i contenitori con i campioni di terreno e di acqua devono essere chiusi e sigillati sul posto al fine di evitare manomissioni, anche accidentali, del contenuto e per consentire l'effettuazione di un'eventuale controanalisi;
- le teste dei piezometri devono essere presidiate adeguatamente con opportuni accorgimenti tecnici, in modo da evitare la percolazione all'interno del piezometro di liquidi di origine esterna;
- i contenitori devono essere etichettati chiaramente, riportando tutte le informazioni necessarie alla completa individuazione di quanto prelevato (identificativo del campione e del sito, data e ora del prelievo, sigla del tecnico che ha effettuato il prelievo, ecc.);
- per l'attività di campionamento deve essere compilata una scheda o un verbale, comprendente una serie di informazioni, tra cui la data e l'ora, le modalità di prelievo, eventuali osservazioni di tipo organolettico, eventuali anomalie riscontrate nel corso del campionamento e ogni altra informazione che possa risultare utile nella interpretazione dei risultati;
- le teste pozzo dei piezometri devono essere georeferenziate con adeguata accuratezza esse devono essere univocamente identificabili in situ, ne deve essere garantito l'accesso in qualsiasi momento agli organi di controllo e ne deve essere garantita la manutenzione; vanno georeferenziate e riportate in una tabella anche tutti i punti di sondaggio del terreno, con le relative coordinate.

4.2.10 Criteri necessari per il controllo della qualità delle operazioni di campionamento

Ai fini di garantire il controllo e la qualità delle operazioni di campionamento opportuno predisporre una appropriata documentazione delle attività di campionamento che consenta la rintracciabilità dei campioni prelevati dal sito e inviati presso il laboratorio di analisi; tale documentazione deve includere anche le azioni di controllo delle attività svolte in campo ed in laboratorio. Di seguito si riporta una sintesi dei punti che entreranno a far parte della documentazione:

- registro per la raccolta organizzata delle informazioni di campo (localizzazione del sito, tempistica delle operazioni svolte, scopo delle attività e quant'altro serve a descrivere univocamente le operazioni svolte);
- misure di sicurezza per gli operatori (rischio di contatto con gli inquinanti, rischio di ingestione accidentale, rischio da inalazione, rischi dovuti alle attrezzature utilizzate, rischio dovuto a radiazioni, ecc.) ed equipaggiamento di sicurezza necessario;

- decontaminazione dell'attrezzatura di campionamento (modalità e sostanze utilizzate);
- quantità del campione da raccogliere commisurata al numero ed alla tipologia dei parametri da determinare (e quindi delle metodologie analitiche da adottare);
- identificazione univoca dei campioni (data, ora e luogo di prelievo, denominazione del campione, profondità e temperatura di campionamento, analisi richiesta) e dati relativi ai contenitori (materiale, capacità, sistema di chiusura);
- modalità di conservazione, trasporto e movimentazione dei campioni;
- etichettatura dei campioni, tramite apposizione di cartellini con diciture annotate con penna ad inchiostro indelebile, da riportare sul verbale di campionamento;
- catena di custodia indicante anche il responsabile delle singole operazioni connesse al campionamento e all'analisi;
- modalità di presentazione ed archiviazione dei dati.

4.2.11 Validazione dei risultati

Al fine di permettere la validazione analitica del dato fornito dal Soggetto Responsabile, tutti i campioni devono essere prelevati in doppia aliquota alla presenza dei tecnici degli Enti di Controllo. Una aliquota sarà destinata alle analisi di parte e una custodita per gli Enti di Controllo. Un ulteriore terza aliquota sarà richiesta da ARPACal per la validazione dei risultati analitici.

Le spese relative alle attività di controanalisi e di validazione del dato da parte di ARPACal sono a carico del Soggetto Responsabile dell'inquinamento.

La validazione dei risultati viene espletata dall'ARPACal mediante confronto dei valori relativi ai campioni in contraddittorio.

Accertata la validità dei risultati analitici, si può passare alla verifica del rispetto dei limiti normativi, CSC e CSR.

4.2.12 Analisi di laboratorio

Devono essere riportate le metodiche di riferimento utilizzate dal laboratorio in fase di analisi. Per ogni metodo indicato e per ogni analita da determinare, devono essere forniti i limiti minimi di quantificazione.

Nei certificati analitici i risultati delle analisi devono essere riportati con le stesse unità di misura delle tabelle 1 e 2 dell'allegato 5 al titolo V della parte quarta del D.lgs. n. 152 del 2006.

I risultati analitici devono essere riassunti in *forma tabellare*, adottando obbligatoriamente, per i terreni e per le acque sotterranee, le stesse unità di misura delle tabelle 1 e 2 dell'Allegato 5 al titolo V della parte quarta del d.lgs. n. 152 del 2006, le quali andranno *sempre* specificate.

Accanto

alle concentrazioni riscontrate andranno poste delle colonne con i limiti imposti dal decreto legislativo citato; in particolare, per i terreni, andranno sempre riportate le concentrazioni limite sia per i siti a destinazione verde pubblico/residenziale, sia per quelli ad uso commerciale/industriale, evidenziando i superamenti sia degli uni che degli altri, *indipendentemente dalla destinazione d'uso reale del sito*.

Per i campioni di suolo, la frazione sulla quale condurre le analisi di laboratorio per tutte le sostanze indicate è quella passante al vaglio dei 2 mm. I risultati per questa frazione sono rappresentativi di tutta la matrice solida e sono quelli da utilizzare per le determinazioni analitiche in laboratorio. La nuova normativa, modificando il precedente DM 471/99, sottolinea

che la concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro, escluso la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, che, come già detto, andrà scartata in campo e quindi non dovrà pervenire in laboratorio così come riportato nell'Allegato 2 del Titolo V – Parte Quarta del DLgs 152/06.

Laddove si sospetti che la contaminazione sia presente anche nella frazione granulometrica di suolo avente particelle con diametro maggiore di 2 mm, si dovrà sottoporre ad un test di eluizione tale frazione granulometrica di suolo. Le concentrazioni limite di riferimento in questo caso sono quelle fissate dalla Tabella 2 dell'Allegato 5 al Titolo V - Parte Quarta del DLgs 152/06.

Le risultanze analitiche devono essere corredate dai relativi certificati di analisi, timbrati da professionisti abilitati all'esercizio della professione anche al fine di accertare l'idoneità dei limiti di rilevabilità adottati, che devono essere 10 volte inferiori rispetto ai fissati limiti della vigente normativa in materia di bonifiche.

4.2.13 Modello Concettuale Definitivo del sito

Al termine delle attività di indagine di campo e di laboratorio, integrando i risultati delle analisi chimico-fisiche e d'altro tipo realizzate durante il campionamento, è possibile formulare un modello concettuale definitivo. La conoscenza delle attività industriali svolte nel sito, dei cicli produttivi, delle materie prime impiegate si integra con i risultati geologici, idrogeologici e chimici derivanti dalle indagini in campo per portare ad un modello attraverso il quale sono identificabili sorgenti di contaminazione, percorsi di migrazione dei contaminanti, possibili recettori umani e ambientali (pozzo, fiume). L'obiettivo è di raccogliere tutti gli elementi che servono a definire l'estensione dell'area da bonificare, i volumi di suolo contaminato, le caratteristiche rilevanti dell'ambiente naturale e costruito, il grado d'inquinamento delle diverse matrici ambientali, le vie d'esposizione e le caratteristiche della popolazione su cui possono manifestarsi gli effetti dell'inquinamento.

Deve essere redatto un rapporto di caratterizzazione ambientale del sito, in cui siano illustrati:

- i caratteri antropici, litologici ed idrogeologici dell'area e del suo immediato intorno;
- il modello concettuale litologico e idrogeologico dell'area;
- lo stato di qualità del sito, in termini di presenza e distribuzione spaziale delle singole sostanze inquinanti presenti nei diversi comparti ambientali, in confronto ai valori di riferimento predefiniti, con la valutazione di situazioni di rischio per l'ambiente o per la salute umana .

In base a tali elaborazioni, dovrà essere ricostruita la dinamica dell'evento di contaminazione riscontrato per le varie matrici ambientali. Ciò risulta di particolare importanza al fine di predisporre una lista delle priorità di interventi sul sito, valutare la necessità di interventi di emergenza, predisporre nuove campagne di indagine ed infine organizzare correttamente il progetto di bonifica/messa in sicurezza.

Devono essere presentati dei grafici riassuntivi dei risultati delle indagini condotte sui terreni e sulle acque sotterranee contenenti, per ogni punto di sondaggio/piezometro (che dev'essere corrispondente alle indicazioni contenute negli elementi cartografici forniti) e per ogni analita, l'andamento nel tempo dei valori di concentrazione riscontrati nelle diverse campagne di indagine/monitoraggio, i valori di concentrazione limite imposti dal DLgs. 152/06 e/o i valori di riferimento proposti da ISS, i limiti di rilevabilità adottati, l'indicazione del metodo di misura adottato.

Tutti gli elaborati cartografici dovranno essere consegnati anche su supporto informatico ed i dati relativi georeferiti rispetto al sistema WGS84, per consentire l'aggiornamento della banca dati regionale. A corredo dello studio è richiesta un'adeguata documentazione fotografica.

Al fine di avere le migliori possibilità di definizione dello stato qualitativo dell'area le rappresentazioni dei dati e delle elaborazioni relative potranno essere eseguite, oltreché in forma cartografica bidimensionale, anche mediante ricostruzioni tridimensionali (stereogrammi) attraverso idonei software.

Tutti i risultati analitici ricavati nel corso dell'indagine costituiscono la base di dati a cui riferirsi per la ricostruzione della situazione qualitativa del sito in oggetto e, saranno inseriti nel Sistema Informativo predisposto. In considerazione della quantità significativa di dati che saranno raccolti o misurati, oltre alla valutazione dei singoli punti di indagine e campionamento, si ritiene necessario adottare metodi di analisi statistica in grado di evidenziare elementi/andamenti anomali della situazione qualitativa rilevata in termini, soprattutto, ma non solo, di:

- numero/percentuale di campioni in cui la concentrazione delle sostanze ricercate sia superiore al limite analitico;
- numero/percentuale di campioni in cui la concentrazione delle sostanze ricercate sia superiore al limite di accettabilità di riferimento;
- valori minimi, massimi e medi rilevati, deviazione standard;
- distribuzione percentuale delle concentrazioni osservate;
- concentrazione al 95° percentile, anche lognormale;
- caratterizzazione delle concentrazioni in falda tra monte e valle di un'area contaminata e differenza tra i valori di fondo rispetto a quelli rilevati nell'area contaminata.

L'analisi statistica dei dati analitici è inoltre indispensabile nel caso in cui si applichi l'Analisi di Rischio sul sito, in quanto da essa dipendono le concentrazioni di partenza da utilizzare nei sistemi di calcolo/confronto, o quando sia necessario implementare modelli matematici di simulazione.

L'identificazione dei livelli di concentrazione residua accettabile, saranno la base su cui impostare gli eventuali interventi di messa in sicurezza e/o bonifica, che si rendessero successivamente necessari a seguito dell'Analisi di Rischio eseguita secondo i criteri di cui in Allegato 1 del Titolo V della parte IV del DLgs 152/06 a seguito della determinazione sito-specifica dei parametri di input ed in osservanza al manuale "*Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati*", rev2, disponibile sul sito dell'ISPRA (http://www.isprambiente.gov.it/site/it-IT/Temi/Siti_contaminati/Analisi_di_rischio/), nonché del Dipartimento Politiche dell'Ambiente della Regione Calabria (<http://www.regione.calabria.it/ambiente/Bonifiche>).

Identificazione delle caratteristiche del sito contaminato

I risultati del P.d.C. danno una visione discreta dello stato di contaminazione del sito, in termini sia di concentrazione dei contaminanti, sia di estensione della contaminazione (in superficie e profondità). Occorre quindi passare da una visione puntiforme dello stato di qualità del sito (risultato del campionamento) ad una continua, indispensabile ai fini della definizione tanto della sorgente secondaria di contaminazione, quanto dell'eventuale intervento di risanamento.

E' necessario identificare le caratteristiche dimensionali del sito interessato dalla contaminazione e le concentrazioni dei contaminanti indicatori della contaminazione. I risultati del P.d.C. vanno quindi elaborati al fine di dare le seguenti risposte:

- qual'è il limite dell'area contaminata (superficie e profondità);
- quale valore delle concentrazioni dei contaminanti rilevati nell'area indagata può essere considerato rappresentativo della sorgente;
- quali contaminanti devono essere selezionati come rappresentativi della sorgente di

contaminazione e delle matrici ambientali interessate.

Limite dell'area contaminata

I criteri adottabili per la definizione della geometria del sito contaminato sono:

- relativamente alla delimitazione dell'estensione verticale della contaminazione, i punti di misura dovranno essere estesi fino al raggiungimento dei livelli non contaminati (nel caso della matrice suolo e sottosuolo le concentrazioni dei campioni di fondo foro non dovranno presentare superamenti dei limiti normativi);
- l'estensione in superficie della sorgente di contaminazione, può essere definita, in via cautelativa, sulla base della localizzazione dei punti in cui i valori di concentrazione riscontrati non costituiscono superamenti dei limiti normativi. In alternativa può essere seguita la procedura ordinaria prevista dal manuale ISPRA *"Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati rev. 2 marzo 2008"*.

Scelta dei valori dei contaminanti rappresentativi

I valori di concentrazione nella sorgente di contaminazione generalmente variabili da punto a punto vanno appositamente elaborati al fine di individuare per ciascuno di essi la *"concentrazione rappresentativa alla sorgente"* (CRS), che deve essere confrontata con i limiti di norma. A tale proposito va ricordato che la normativa vigente (DLgs 152/06 e s.m.i.) cita che *"l'esecuzione dell'analisi di rischio richiede l'individuazione di valori di concentrazione dei contaminanti rappresentativi in corrispondenza di ogni sorgente di contaminazione (suolo superficiale, suolo profondo, falda)tale valore verrà confrontato con quello ricavato dai calcoli di analisi di rischio, per poter definire gli interventi necessari. Salvo che per le contaminazioni puntuali (hotspots), che verranno trattate in modo puntuale, tali concentrazioni dovranno essere di norma stabilite su basi statistiche (media aritmetica, media geometrica, UCL 95% del valore medio)"*.

La scelta delle CRS va divisa in due fasi distinte:

- analisi e validazione da parte dell'Ente di controllo dei dati ricavati nel PdC, al fine di ricavare un set di dati idoneo alle successive valutazioni;
- elaborazione delle misure, finalizzata alla determinazione delle CRS relative ai contaminanti individuati.

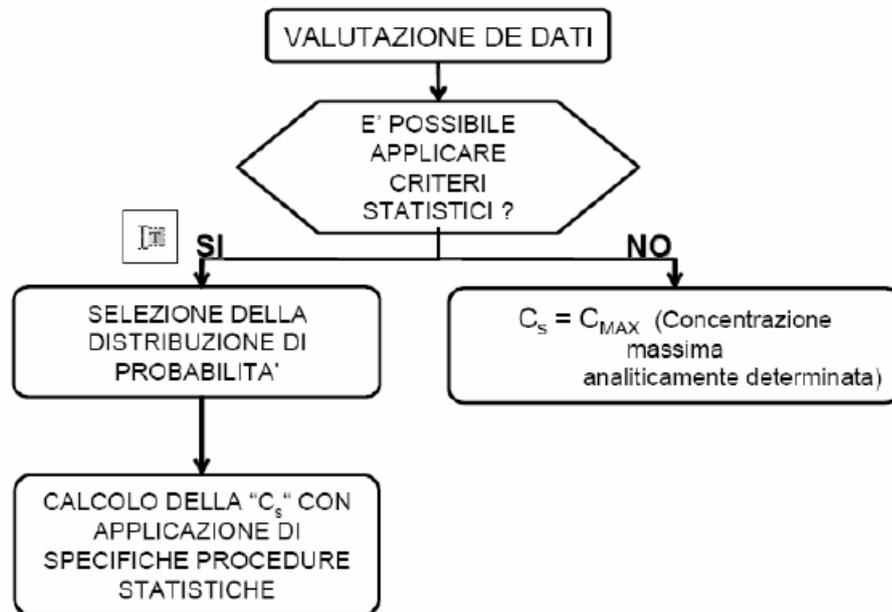
Tale procedura va eseguita suddividendo il data-set dei valori di concentrazione in funzione di ogni sorgente secondaria di contaminazione (suolo superficiale SS, suolo profondo SP e falda GW)

Il principio generale che guida la definizione della CRS è quello di ragionevole cautela e conservatività. Per l'individuazione della CRS è necessario innanzitutto eseguire un'accurata valutazione dei dati, in grado di stabilire l'applicabilità di criteri statistici sui valori di concentrazione analiticamente determinati nei campioni di suolo e di falda. Pertanto, nel caso in cui si abbiano pochi dati per ciascuno dei comparti ambientali indagati (SS, SP, GW) (< 10) o non possono essere applicati criteri statistici, si utilizza come CRS il valore massimo di concentrazione C_{max} ricavato sui campioni ($CRS = C_{max}$).

Invece, nel caso in cui sia possibile applicare i criteri statistici, occorre individuare preliminarmente la distribuzione di probabilità che approssimi meglio l'insieme dei dati disponibili, per poi procedere all'applicazione della procedura statistica corrispondente al tipo di distribuzione riconosciuta. L'analisi statistica può influenzare in maniera sostanziale i risultati

dello studio, perciò l'individuazione della distribuzione più rispondente a rappresentare il set di dati a disposizione è fondamentale per ricavare stime di parametri il più possibile attinenti alla situazione reale.

La procedura è sintetizzata nel diagramma di flusso di seguito riportato.



La procedura statistica da seguire per individuare la CRS dovrà tener conto dei seguenti elementi.

Gli "outliers"

Gli "outliers" sono quei valori non rappresentativi dell'insieme dei dati nel suo complesso, in quanto in numero estremamente ridotto e molto grandi o molto piccoli rispetto al resto del data set. In campo ambientale di inquinamento dei suoli, tale situazione corrisponde spesso al caso delle concentrazioni molto elevate rilevate in corrispondenza ai picchi locali di contaminazione (hot spot). In generale, tali valori estremi possono costituire dei "veri outliers" o dei "falsi outliers". I primi possono derivare da errori di trascrizione, di codifica dei dati o da una qualsiasi inefficienza degli strumenti del sistema di rilevazione dei dati. I secondi sono quei valori estremi reali, spesso presenti in questo tipo di indagine soprattutto, come già detto, in campo ambientale (come nel caso degli hot spot).

La rimozione dei secondi e/o la mancata rimozione dei primi può condurre a un'errata analisi del data set. L'identificazione degli outlier può essere condotta mediante rappresentazione grafica dell'insieme dei valori rilevati: è possibile così individuare quei punti che corrispondono a valori più elevati o più ridotti rispetto agli altri. Una volta identificati i potenziali outliers, è necessario procedere a ulteriori indagini, applicando opportuni test statistici.

I valori "non detected"

Tutte le tecniche analitiche di misura hanno un "Detection Limit" (DL), o limite di rilevazione; i valori cosiddetti "non-detected" (ND) sono quelle concentrazioni realmente o virtualmente pari a zero, o comunque maggiori di zero, ma al di sotto delle possibilità di misurazione della tecnica di misura adoperata. Il DL dipende dalla sensibilità della metodica di analisi adoperata. La presenza di ND in un insieme di dati può influire pesantemente sul calcolo della media, della varianza, sull'orientamento dei dati e su altri parametri, pregiudicando quindi il procedimento

statistico nel caso in cui questo risultato applicabile nonostante la loro presenza. I laboratori di analisi riportano questi valori come “non-detected” (ND), oppure li pongono pari a zero o come dati minori di una “certa quantità”, in genere pari proprio al DL. Un criterio migliore è di sostituirli con un particolare valore corrispondente al DL o a una frazione del DL.

Scelta della forma di distribuzione dei dati

Per i dati ambientali (in particolare, concentrazioni di specie chimiche nei comparti ambientali: suolo, acqua, aria) le distribuzioni di probabilità più comunemente utilizzate per la loro rappresentazione sono:

- distribuzione gaussiana o normale
- distribuzione log normale
- distribuzione gamma
- distribuzione non parametrica

Per maggiori dettagli sulle caratteristiche di tali distribuzioni si rimanda alla letteratura specialistica.

Metodi di calcolo della concentrazione rappresentativa

I criteri di calcolo per la stima della concentrazione rappresentativa alla sorgente CRS, più comunemente proposti fanno uso essenzialmente delle seguenti grandezze statistiche:

- valore massimo
- media aritmetica, per una distribuzione normale
- media geometrica, per una distribuzione log-normale
- Upper Confidence Limit 95% (UCL 95%) per una distribuzione normale
- Upper Confidence Limit 95% (UCL 95%) per una distribuzione log-normale
- Percentile 95%

Al riguardo i principali software disponibili per l'analisi di rischio di un sito contaminato (RBCA, RISC, ROME e GIUDITTA) consentono la scelta di diverse grandezze statistiche per la stima della concentrazione rappresentativa alla sorgente (CRS).

Identificazione di “falsi positivi” e “falsi negativi”

Le numerose incertezze insite nella procedura che conduce alla definizione dello stato di contaminazione di un sito (tipo di campionamento, numero di punti di campionamento, etc.) comportano la possibilità di dichiarare non contaminato un sito che nella realtà lo è. Questo tipo di errore è definito “*falso positivo*”; al fine di limitare i rischi per la salute umana, è evidente che sia necessario ridurre la probabilità che esso accada; ciò tuttavia comporta un aumento dei costi di indagine, in quanto la riduzione può ottenersi solo a costo di aumentare il numero di campioni e la qualità delle modalità di indagine adoperati. Per contro può verificarsi che un sito sia definito contaminato, quando nella realtà non lo è; tale situazione, opposta alla precedente, viene detta di “falsi negativi”; tale situazione, certamente non dannosa per la salute dell'uomo, tuttavia comporta di dover sostenere inutili costi di risanamento.

Per una data strategia di ubicazione dei punti di misura (ubicazione ragionata o sistematica), è possibile utilizzare un approccio statistico al fine di determinare il numero di campioni, che corrisponda alla probabilità di non ricadere in una situazione di falso positivo o negativo.

La ricerca degli “hot spot”

Nel caso di contaminazione localizzata (hot spot), occorre valutare il tipo di campionamento che garantisca di non ricadere in una situazione di “falso positivo”, cioè di definizione di sito non contaminato, quando di fatto esso lo sia. In questo caso occorre adottare un campionamento a

griglia predefinita o casuale “ubicazione sistematica”. Le dimensioni della griglia determinano proprio il livello di errore conseguibile nel rilevare l’hot spot (quindi la probabilità di falso positivo).

4.2.14 Definizione delle priorità di bonifica per le rispettive sottoaree

Una volta disponibile il quadro di caratterizzazione dello stato di contaminazione del suolo e del sottosuolo, in funzione della gravità del fenomeno e dei rischi indotti dallo stesso relativamente alla popolazione e all’ambiente circostante, potrà essere definita una lista di priorità delle aree o porzioni di esse da sottoporre agli interventi di bonifica.

Ai fini della eventuale demolizione di strutture civili/produttive presenti nell’area di intervento, si dovranno preliminarmente individuare eventuali parti costituite da strutture con presenza di amianto. In questo caso la demolizione dovrà essere condotta dopo la presentazione e relativa approvazione ai sensi della normativa vigente in materia, di un Piano di lavoro da parte della ASL territorialmente competente. In linea generale, inoltre, si dovrà aver cura in primo luogo di smontare i componenti evitando ogni demolizione con possibile diffusione di polveri.

Nel corso di operazioni di demolizione e di interventi di scavo che non interessano strutture con materiali contenenti amianto, devono essere rispettati i seguenti criteri:

- per le strutture da demolire dev’essere preventivamente verificato lo stato di eventuale contaminazione. Nel caso di riscontrata contaminazione si dovrà procedere alla decontaminazione delle stesse;
- gli interventi di demolizione e di decontaminazione devono essere realizzati in modo da non aumentare i livelli di inquinamento dell’area;
- gli interventi di demolizione e di decontaminazione devono essere realizzati in modo da non interferire e/o pregiudicare i successivi interventi di bonifica;
- tutti i materiali derivanti dalle attività previste nel progetto esecutivo di bonifica, devono essere gestiti in linea con quanto previsto dal progetto autorizzato ed in conformità a quanto previsto dalla vigente normativa in materia ambientale;
- le aree di stoccaggio devono, pertanto, essere autorizzate nell’ambito del progetto di bonifica dall’Autorità locale competente ai sensi della vigente normativa in materia ambientale;
- durante le attività previste devono essere adottate tutte le necessarie cautele e gli accorgimenti per la tutela della salute dei lavoratori e dell’ambiente circostante con particolare riferimento all’eventuale presenza di vapori nell’aria indoor ed outdoor.

4.2.15 Tempi di realizzazione e calendario delle attività

La relazione tecnica e documentale relativa alla fase di perimetrazione e la proposta di Piano di indagine ambientale (da sottoporre all’approvazione degli Enti competenti) dovrà essere consegnata entro la scadenza prevista dagli Enti competenti.

Le risultanze del Piano di indagine ambientale comprensivo di tutte le elaborazioni richieste dovranno essere consegnate a tutti gli Enti competenti entro la scadenza prevista dagli Enti competenti a partire dalla data di approvazione dello stesso Piano di indagine.

Il Piano di indagine deve inoltre contenere indicazioni dettagliate relative allo sviluppo temporale delle attività, indispensabile per l’effettuazione dei controlli di verifica da parte degli Enti competenti.

4.2.16 Struttura del piano di caratterizzazione

Si stabilisce di seguito, in forma schematica, la struttura del Piano di caratterizzazione, rimandando ai precedenti capitoli per le indicazioni in merito allo sviluppo dei singoli argomenti.

I. Premessa

- Descrizione sintetica del sito
- Descrizione dell'evento notificato.
- Soggetti obbligati alla caratterizzazione/bonifica.

II. Raccolta e sistematizzazione dei dati esistenti

- Localizzazione e tipologia del sito.
- Storia del sito.
- Cicli produttivi, attività attuali e pregresse.
- Gestione dei rifiuti.
- Descrizione dello stabilimento (edifici, impianti e infrastrutture).
- Movimentazione e stoccaggio dei materiali.
- Serbatoi.
- Aree di stoccaggio.
- Approvvigionamento idrico (presenza di pozzi e derivazioni).
- Acque reflue.
- Materiali contenenti amianto, PCB, Diossine e Furani.
- Certificato di destinazione urbanistica e destinazione d'uso prevista se diversa da quella attuale.
- Indagini e analisi preliminari e/o precedenti.
- Atti amministrativi e giudiziari riguardanti il sito.

III. Caratterizzazione del sito

- Assetto geologico e idrogeologico.
- Aree potenzialmente interessate dalla contaminazione.
- Azioni di messa in sicurezza attuate o da eseguire e relativi monitoraggi.
- Corpi d'acqua superficiali.
- Componenti ambientali rilevanti.
- Clima.
- Strutture presenti.
- Distribuzione della popolazione e delle attività antropiche.

IV. Modello concettuale preliminare

- Fonti di contaminazione presenti e passate.
- Contaminanti probabilmente presenti e loro caratteristiche.
- Contributo all'inquinamento da ogni singola fonte.
- Possibili vie di migrazione degli inquinanti dalle fonti ai bersagli/recettori (anche attraverso la falda).
- Possibili vie di esposizione.

V. Piano di investigazione

- Attività preliminari (pulizia della vegetazione infestante, verifica della presenza di sottoservizi, indagine sui tombini esistenti, verifica su pozzi e piezometri esistenti, verifica della stabilità geotecnica, piano di gestione e smaltimento dell'amianto, piano di gestione dei rifiuti, analisi del gas interstiziale).

- Localizzazione e profondità dei punti di prelievo (sondaggi e piezometri) interni al sito (ed eventualmente esterni al sito).
- Rilievo topografico dei piezometri.
- Metodi di campionamento.
- Modalità di confezionamento, identificazione, trasporto e conservazione dei campioni.
- Elenco delle sostanze indicatrici da analizzare.
- Metodiche analitiche.
- Eventuali ulteriori indagini (geognostiche, geofisiche, geologiche e idrogeologiche, test di permeabilità, test di cessione, ecc..).
- Modalità di interpretazione e restituzione dei risultati dell'indagine.

VI. Letteratura scientifica consultata

VII. Elaborati di progetto

- Planimetria sito e ambiente circostante.
- Planimetria di dettaglio sito (strutture, reti, punti salienti).
- Cartografia tematica idrologica ed idrogeologica (con indicazione di direzione, velocità e permeabilità degli acquiferi).
- Cartografia captazioni potabili, irrigue e tecnologiche, anche dismesse, e piezometri nell'area.
- Risultati eventuali indagini geognostiche e geofisiche.
- Mappatura analisi chimiche.
- Individuazione area interessata da contaminazione.
- Mappatura punti di campionamento proposti (sondaggi e piezometri).
- Schemi messa in sicurezza attuata o da usare in fase di campionamento.
- Procedura gestione varianti del piano di campionamento.
- Tutta la documentazione in formato elettronico.

VIII. Risultati delle indagini

- Modalità di svolgimento delle attività ed eventuali difformità rispetto a quanto approvato.
- Descrizione delle fasi di campionamento.
- Descrizione delle fasi di analisi.
- Risultati delle eventuali indagini geognostiche, geofisiche, geologiche e idrogeologiche e verifica di congruenza con la descrizione idrogeologica del sito.
- Risultati di ogni altra indagine.
- Tipo e grado di inquinamento per ogni sostanza analizzata e per ogni componente ambientale.
- Metodi e calcoli adottati nell'espressione dei risultati.

IX. Modello concettuale definitivo

- Fonti di contaminazione presenti e passate e loro stato (attive, non attive, in sicurezza,...).
- Contaminanti presenti e loro caratteristiche.
- Caratteristiche dominanti dell'ambiente con cui il sito interagisce.
- Elementi territoriali rilevanti (esempio).
- Grado ed estensione della contaminazione di suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee.
- Percorsi di migrazione dalle sorgenti ai bersagli nello scenario attuale e futuro.
- Vie di esposizione.
- Modello geotecnico del sito e verifiche di stabilità.

X. Allegati

- Mappatura risultati delle indagini geognostiche e geofisiche e di altro tipo.
- Mappatura punti di campionamento effettuati.
- Mappatura dell'inquinamento di tutte le matrici, individuazione del pennacchio e dei punti a maggior concentrazione; indicazione aree omogenee per tipo e grado di inquinamento; profili.
- Mappatura inquinamento altre componenti ambientali.
- Risultati delle analisi di laboratorio e certificati analitici.
- Tutti gli elaborati cartografici dovranno essere consegnati anche su supporto informatico ed i dati relativi georiferiti rispetto al sistema WGS84, per consentire l'aggiornamento della banca dati regionale. A corredo dello studio è richiesta un'adeguata documentazione fotografica.

5. Esempio di caratterizzazione di vecchie discariche

Le vecchie discariche, in particolare quelle realizzate secondo gli ex artt. 12 e 13 del DPR n. 915/82, hanno problematiche legati a emissione di percolato e biogas che possono essere dannosi per l'ambiente anche per centinaia di anni. La bonifica in queste aree risulta necessaria al fine di ridurre gli impatti negativi che continuano a generare sull'ambiente. Le indagini da eseguire sulle vecchie discariche devono mirare al conseguimento dei seguenti obiettivi:

- Analisi della situazione ambientale nell'intorno della discarica;
- Quadro conoscitivo sulla quantità e tipologia dei rifiuti depositati;
- Morfologia del sito originario;
- Verifica dello stato fisico delle strutture e dell'ammasso dei rifiuti;
- Analisi del rischio;
- Definizioni delle tecniche di intervento e della loro fattibilità tecnico economica;
- Definizione delle misure di sicurezza e di protezione ambientale da mettere in atto nel corso di eventuali interventi;
- Predisposizione del "bianco" di riferimento ambientale per il monitoraggio dei risultati degli interventi.

Le attività da svolgere per il raggiungimento degli obiettivi sopra esposti sono molto simili a quelle necessarie per la caratterizzazione di un sito industriale e quindi già ampiamente descritti nei paragrafi precedenti.

Pertanto in questa sezione si approfondiranno solo le attività aggiuntive in caso di caratterizzazione e bonifica di vecchie discariche.

5.1 Indagine storica

L'indagine storica di un sito potenzialmente contaminato è sempre necessaria ma nel caso di vecchie discariche ha l'obiettivo di ricostruire i conferimenti dei rifiuti e la situazione ambientale registrata all'inizio dell'esercizio della discarica.

Deve essere acquisita tutta la documentazione atta a ricostruire la storia della discarica, compreso, se presente, il progetto sulla costruzione della discarica, nonché tutti i certificati di analisi, rapporti e documenti contenenti informazioni sulle caratteristiche ambientali della discarica.

Deve essere acquisito il materiale riguardante anche il dintorno del sito, come carte topografiche e foto aeree specialmente antecedenti all'abbanco dei rifiuti, mappe e carte geologiche e idrogeologiche e studi geologici antecedenti alla realizzazione della discarica.

5.2 Indagine geofisica

Anche la campagna geofisica è sempre necessaria ma nel caso di vecchie discariche deve essere concentrata principalmente a :

- Ricostruire la morfologia della fondazione della discarica e dell'ammasso dei rifiuti;
- Evidenziare all'interno dell'ammasso di rifiuti dei eventuali sacche di biogas o percolato;
- Andamento delle falde acquifere e le eventuali vie preferenziali di fuga del percolato;
- Ricerca di eventuali plume di contaminazione non individuati dai pozzi;
- Caratteristiche fisico-meccaniche del sito

- Rilevamento di eventuali corpi anomali nel sito (bidoni, fusti...)

5.3 Indagine preventiva del biogas finalizzata alla definizione delle attività di caratterizzazione.

Particolare importanza assume la valutazione della presenza di biogas all'interno delle vecchie discariche dismesse, che prevede attività di acquisizione dati e di monitoraggio suddivise in fasi successive a livello di approfondimento crescente:

1. analisi delle emissioni diffuse provenienti dalla superficie della discarica utilizzando metodi non invasivi (Rilevatore ad ionizzazione di fiamma "FID" + cappa convogliatrice del biogas "Flux Box");
2. analisi dei gas interstiziali predisponendo microsondaggi superficiali nel corpo dei rifiuti.

Il monitoraggio preventivo del biogas è condizione necessaria per:

- ottenere informazioni sulla qualità del gas;
- individuare i punti principali di accumulo dei gas con valutazione della distribuzione areale, diffusione e diluizione del biogas nell'area della discarica;
- individuare eventuali migrazioni di gas nel suolo e nel sottosuolo all'esterno della discarica che, in relazione alle peculiarità geologiche del sito, possono concentrarsi in ambienti indoor;
- verificare l'attività biologica di degradazione del rifiuto con conseguente produzione di percolato.
- ottenere una migliore definizione delle indagini dirette (prelievo di terreno e acqua) mirate alla definizione dei parametri sito specifici necessari per l'applicazione dell'Analisi di Rischio.

5.3.1 Analisi delle emissioni diffuse provenienti dalla superficie della discarica mediante FID con Flux Box

Il monitoraggio preliminare delle emissioni diffuse di biogas in discarica deve essere eseguito mediante una maglia preordinata di punti utilizzando il FID associato alla Flux Box (Cappa Convogliatrice).

Per il monitoraggio delle emissioni mediante "Flux Box" si fa riferimento alla seguente procedura operativa

- individuare il punto da monitorare e con l'aiuto di una "pala tattica" preparare la superficie rendendola piana;
- collegare la strumentazione (FID) al sistema di acquisizione;
- svuotare la Flux Box dal metano eventualmente presente;
- controllare lo zero del detector con l'ausilio di un bag di aria pura;
- posizionare la sonda e si fa partire l'acquisizione;
- in concomitanza con il posizionamento della cappa sigillare la superficie di contatto della sonda con sabbia precedentemente raccolta;
- attendere 5 minuti per l'acquisizione e spostarsi sul punto successivo;
- considerando infatti la sensibilità dell'analizzatore [FID (1 ppm)], il volume e la superficie della sonda, il periodo di acquisizione (5min), il limite di determinazione del flusso è 0,001mg/m²/sec, corrispondente ad un incremento della concentrazione di circa 1 ppm in 5 min;
- per ogni punto si individuano le coordinate geografiche;

- nel caso in cui il punto da monitorare si presenta ricco di vegetazione, il flusso si considera minore del limite di determinazione. pertanto devono essere scartate durante il monitoraggio le zone coperte dalla vegetazione concentrandosi, nella misura, sulle aree brulle ed in particolar modo nelle zone in cui vengono rilevate irregolarità della superficie (zone di discontinuità, fratture, fessure ecc.).

5.3.2 Microsondaggi superficiali nel corpo dei rifiuti

Il monitoraggio del biogas in discarica deve essere eseguito mediante la predisposizione di pozzetti di monitoraggio per l'accumulo e la misura di biogas (Microsondaggi spinti fino a 2-3 metri dalla superficie di discarica in cui alloggiare tubi "60mm" fenestrati alla base e dotati di tappo di chiusura con rubinetto nella parte superiore. La distribuzione delle stazioni di misura dovrà essere effettuata mediante una maglia preordinata, sulla scorta delle risultanze delle indagini indirette (GEOFISICHE) condotte sul corpo della discarica e del monitoraggio delle emissioni diffuse in modo da tener conto dei volumi di rifiuto coinvolti e delle zone a maggiore concentrazione di biogas.

La misura dei gas interstiziali, all'interno dei pozzetti, dovrà essere eseguito utilizzando un analizzatore portatile (Rilevatore ad ionizzazione di fiamma "FID" portatile) per la misura di livelli di CH₄ inferiori all'1%, mentre per livelli superiori a tale percentuale si dovrà utilizzare un analizzatore a celle elettrochimiche ed infrarossi per la misura di CH₄, O₂, CO₂, NH₃, H₂S, CO, LEL. Dovrà anche essere eseguita una misura di idrocarburi non metanici utilizzando un analizzatore portatile PID (Fotoionizzatore portatile).

5.3.3 Rappresentazione degli scenari di rischio

Per motivi legati sia alla sicurezza degli operatori (possibile presenza di sacche di biogas nel sottosuolo della discarica), sia al pericolo di contaminare la zona insatura e la falda con l'eventuale percolato presente, l'esecuzione e l'ubicazione dei sondaggi all'interno del corpo della discarica dovrà essere effettuata sulla base di un preventivo monitoraggio delle emissioni gassose della discarica stessa.

Comunque, al fine di evitare la contaminazione dell'eventuale falda con il percolato o i rifiuti, in ogni caso non dovranno essere installati piezometri all'interno del corpo della discarica.

I piezometri dovranno essere realizzati al di fuori del corpo dei rifiuti e tutte le operazioni di perforazioni dovranno, comunque, essere condotte con le opportune precauzioni e accorgimenti. In riferimento alla distribuzione areale di biogas nell'area di discarica è possibile pervenire ad una valutazione relativa della pericolosità legata all'effettiva possibilità che i gas prodotti dai rifiuti possano formare una miscela esplosiva quando si combinano con l'aria in determinate proporzioni. Sulla base dei livelli di concentrazione del metano misurato nei pozzetti di monitoraggio e dei relativi limiti di esplosione

- LEL (Lower Explosive Limit) =5%
- UEL (Upper Explosive Limit) =15%

è possibile effettuare una zonazione dell'area discarica "analisi di Pericolosità relativa" in cui sono individuate classi di pericolosità che esprimono un giudizio sulle differenti situazioni di pericolosità esistenti. Tutto ciò viene interpretato nell'ottica di stabilire classifiche di priorità di intervento/approfondimento, sia per quanto attiene eventuali piani di monitoraggio o azioni di bonifica/messa in sicurezza sia per quanto riguarda la prevenzione dei rischi operativi.

5.4 Indagini geotecniche

Le indagini geotecniche hanno lo scopo di:

- Verificare le caratteristiche geotecniche dei rifiuti e della formazione di base
- Analizzare la stabilità della discarica

Di particolare interesse sono gli orizzonti a diretto contatto con l'accumulo dei rifiuti e con il percolato, in modo che si possano evidenziare eventuali cambiamenti nella natura fisica e chimica del terreno.

I risultati acquisiti dalle prove di laboratorio vengono utilizzati per la verifica di stabilità della discarica e per definire i criteri costruttivi da adottare per gli eventuali interventi di bonifica.

5.5 Indagini sui rifiuti

I rifiuti devono essere classificati dal punto di vista merceologico e della pericolosità. Inoltre, le indagini devono essere mirate alla definizione dello stato di degradazione della frazione organica e della presenza di componenti ancora lisciviabili, al fine di definire il potenziale residuo di emissioni liquide e gassose (es. determinazione dell'umidità, test di cessione, test respirometrici, analisi dei gas interstiziali, determinazione del battente idraulico del percolato, ecc..)

5.6 Indagine sul percolato

Permette di acquisire gli elementi conoscitivi circa la sua qualità allo scopo di definire sia l'attuale che il potenziale inquinante del percolato e di valutarne, eventualmente, il più idoneo trattamento.

A titolo indicativo e non esaustivo, le analisi chimiche e chimico-fisiche che si dovranno effettuare sono:

- PH, Temperatura, Conducibilità, Ossigeno disciolto, Solfati, Fluoruri, Nitriti, Cloruri, Cianuri, Alluminio, Antimonio, Arsenico, Rame, Mercurio, Piombo, Zinco, Ferro, Manganese, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo esavalente, Nichel, Selenio, Idrocarburi totali, IPA, BTEX, Fenoli, Sodio, Potassio, Calcio, Azoto ammoniacale, Azoto totale, Fosforo totale, BOD₅, COD.

5.6.1 Indagini sui liquidi interstiziali della zona insatura

La presenza di biogas rilevato nelle discariche risulta essere indizio certo della decomposizione (biodegradazione) ancora in atto nella massa di rifiuti.

Appurata quindi l'esistenza di processi biodegradanti, ancora in atto nella massa di rifiuti, e considerando che la decomposizione della "frazione umida" del rifiuto può produrre percolato, nell'ambito della Conferenza dei Servizi potrà essere valutata l'opportunità di prescrivere l'installazione di lisimetri, al fine di monitorare eventuali fughe di liquami nella zona insatura oltre il fondo della discarica, anche in considerazione di una corretta progettazione di un eventuale successivo intervento di risanamento (bonifica/messa in sicurezza).

Per la misura diretta dei liquidi interstiziali nel mezzo insaturo possono essere adoperati campionatori "attivi". In particolare si fa ricorso a "lisimetri a suzione" in cui si applica una pressione negativa per l'estrazione dell'acqua dal suolo. Tali campionatori sono costituiti da una coppa porosa (in ceramica, nylon), collegata a una tubazione (in PVC o acciaio); la depressione applicata all'interno del campionatore insatura un gradiente di potenziale tra l'interno del lisimetro e il terreno, per cui l'acqua interstiziale viene raccolta all'interno del lisimetro e quindi recuperata in superficie per mezzo di una tubazione. I lisimetri a suzione hanno il pregio di richiedere tempi rapidi di prelievo, per contro, il volume del campione così prelevato può essere modesto.

6. Caratterizzazione Punti Vendita carburanti

La tipologia di sito “PV carburanti” presenta in genere le seguenti caratteristiche peculiari:

- si tratta generalmente di aree di estensione limitata;
- la sorgente di contaminazione nel suolo è generalmente circoscritta all’area del PV o ad un’area minore;
- la sorgente di contaminazione nelle acque può avere anche dimensioni di gran lunga superiori a quelle del PV;
- è frequente l’ubicazione in contesti urbanizzati, in presenza di scenari di esposizione di tipo residenziale;
- in generale, in considerazione della possibile presenza di recettori sensibili (residenti delle aree limitrofe) occorre accelerare gli interventi di messa in sicurezza d’emergenza/ bonifica, allo scopo di evitare il propagarsi della contaminazione.

Per le procedure da adottare, fatte salve le disposizioni del DLgs n. 152 del 2006 e s.m.i., si fa riferimento ai criteri contenuti nell’Appendice V al Manuale ISPRA “*Applicazione dell’analisi di rischio ai punti vendita carburante*”. Le procedure descritte nella richiamata Appendice possono essere adottate anche per siti di ridotte dimensioni che presentino delle analogie con i punti vendita per tipologia e potenziale distribuzione della contaminazione (ad es: serbatoi interrati).

BIBLIOGRAFIA

1. APAT - ARPA - ISS - ISPESL - Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati - Rev. 2, Marzo 2008;
2. BONOMO L. -Bonifica di siti contaminati, caratterizzazione e tecnologie di risanamento - McGraw-Hill, 2005;
3. COMITATO TECNICO DISCARICHE - Linee guida per le discariche controllate di rifiuti solidi urbani, 1996;
4. ISPRA - Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati - Politeko, 2006;
5. ISPRA - Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati - Appendice V: Applicazione dell'analisi di rischio ai punti vendita carburante - Giugno 2009;
6. ISPRA, APAT, ISS - Protocollo Operativo per la determinazione dei valori di fondo di metalli/metalloidi nei suoli dei siti d'interesse nazionale- 2006;
7. ISPRA, ARPA Toscana, ISS - Protocollo per la Definizione dei Valori di Fondo per le Sostanze Inorganiche nelle Acque Sotterranee - 2009;
8. MENDOLA M., MORRA L. - Bonifica dei siti inquinati - DEI Editore, 2010
9. PROVINCIA DI MILANO - Perimetrazione e caratterizzazione di un sito contaminato - Febbraio 1999;
10. PROVINCIA DI MILANO, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA 'A. DESIO' - Linee guida per la selezione di analiti da determinare nella caratterizzazione dei siti contaminati - 2003;
11. PROVINCIA DI MILANO, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA 'A. DESIO' - Linee guida per la determinazione dei valori del fondo naturale nell'ambito della bonifica dei siti contaminati - 2003;
12. PROVINCIA DI MILANO, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA 'A. DESIO' - Linee Guida per l'utilizzo di strumenti e la selezione di strategie di campionamento delle matrici ambientali - 2006;
13. Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" vigente, al Titolo V della Parte Quarta
14. DIPARTIMENTO POLITICHE DELL'AMBIENTE DELLA REGIONE CALABRIA, 2009/2010 - Verbali delle Conferenze dei Servizi per l'approvazione dei Piano di caratterizzazione nell'ambito degli interventi di bonifica delle aree definite a medio e alto rischio della Regione Calabria individuate dal Piano di Gestione dei Rifiuti.
15. ARPA CALABRIA, 2010 - Linee Guida Bonifica di siti contaminati - Indirizzi e coordinamento dei procedimenti amministrativi di comunicazione, approvazione ed esecuzione degli interventi disciplinati dal DLgs 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. - Parte IV - Titolo V" nel territorio della provincia di Catanzaro. www.arpacal.it

Sitografia

REGIONE CALABRIA PORTALE DEL DIPARTIMENTO POLITICHE DELL'AMBIENTE

<http://www.regione.calabria.it/ambiente>

ARPA CALABRIA - <http://www.arpacal.it>

ISPRA - <http://www.isprambiente.it>

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO - <http://www.idra.unipa.it>

ALLEGATI

Allegato A1 – Schema di Comunicazione di potenziale contaminazione

Comune di

Provincia di

Regione Calabria

Dipartimento Politiche dell’Ambiente

Settore 2 - Servizio 4 "Piano Regionale Gestione dei Rifiuti,
Bonifica siti inquinati, tutela delle acque interne e costiere, SIRA"

ARPACal

DAP di

ASP di

Prefettura della Provincia di

(nel caso che il sito si trovi nel SIN)

Ministero dell’Ambiente

E della Tutela del Territorio

E del Mare

Oggetto: Comunicazione di potenziale contaminazione ai sensi degli artt. 242, 244 e 245 del D. Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.

Il sottoscritto (nome e Cognome) (codice Fiscale) (Comune di residenza) (Provincia) (Indirizzo) (Telefono) (e-mail) (ruolo del responsabile della comunicazione),
in qualità di

	Soggetto RESPONSABILE della potenziale contaminazione (art. 242 DLgs 152/2006)
	Soggetto NON RESPONSABILE della potenziale contaminazione (art. 245 DLgs 152/2006)
	Pubblica Amministrazione (art. 244 del D. Lgs 152/2006)

COMUNICA

	Il verificarsi di un evento potenzialmente in grado di contaminare il sito
	L’individuazione di una contaminazione storica che possa ancora comportare rischi di aggravamento della situazione di contaminazione
	L’individuazione di una contaminazione storica in assenza di rischio immediato per l’ambiente e la salute pubblica
	L’accertamento delle CSC

DESCRIZIONE EVENTO

Data in cui è stato rilevato la potenziale contaminazione	
Breve descrizione	
Misure di prevenzione e contenimento da adottare	

LOCALIZZAZIONE	
Provincia	
Comune	
Località	
Coordinate Geografiche	
Proprietà del sito	
MATRICE AMBIENTALE INTERESSATA	
Suolo e Sottosuolo	
Acque superficiali e sedimenti	
Acque sotterranee	
INFORMAZIONI SUL SITO	
Aree agricole	
Attività minerarie o estrattive	
Aree industriali in attività	
Aree industriali dismesse	
Attività di gestione dei rifiuti (smaltimento)	
Attività di gestione dei rifiuti (recupero)	
Discariche autorizzate	
Impianti di stoccaggio o adduzione carburanti	
Altro	
DESTINAZIONE D'USO	
Area residenziale	
Area agricola	
Area commerciale	
Area industriale	
Area incolta	
Corpo idrico	
Altro	
MISURE DI PREVENZIONE ADOTTATE	
Tipologie di Misure di Prevenzione	Rimozione rifiuti
	Pompaggio liquidi
	Installazione di recinzione
	Copertura o impermeabilizzazione temporanea
	Rimozione bidoni o container abbandonati e contenenti materiali potenzialmente pericolosi
	Altro (specificare)

SI ALLEGA

- Planimetria dell'area potenzialmente contaminata (con evidenziato perimetro)
 Estratto di mappa catastale
 Verbale/Relazione di accertamento della potenziale contaminazione (solo se effettuata da parte di una Pubblica Amministrazione)

Data

Firma del soggetto obbligato (eventuale timbro)

Allegato A2 - Schema di Autocertificazione di mancato superamento delle CSC

Comune di

Provincia di

Regione Calabria

Dipartimento Politiche dell'Ambiente

Settore 2 - Servizio 4 "Piano Regionale Gestione dei Rifiuti,
Bonifica siti inquinati, tutela delle acque interne e costiere, SIRA"

ARPACal

DAP di

ASP di

Prefettura della Provincia di

(nel caso che il sito si trovi nel SIN)

Ministero dell'Ambiente

E della Tutela del Territorio

E del Mare

Oggetto: Autocertificazione di mancato superamento delle CSC

Il sottoscritto (nome e Cognome) (codice Fiscale) (Comune di residenza) (Provincia) (Indirizzo) (Telefono) (e-mail) (ruolo del responsabile della comunicazione),
in qualità di

	Soggetto RESPONSABILE della potenziale contaminazione (art. 242 D. Lgs 152/2006)
	Soggetto NON RESPONSABILE della potenziale contaminazione (art. 245 D. Lgs 152/2006)

In riferimento al sito (Ubicazione) (denominazione sito)

DICHIARA

- Di aver trasmesso l'Allegato A1_bis "Trasmissione dei dati relativi alle indagini preliminari svolte" ed i relativi allegati in data
- Di aver provveduto all'effettuazione di tutte le indagini preliminari necessarie per attestare il mancato superamento delle CSC
- Di aver accertato il non superamento delle CSC nelle matrici ambientali investigate
- Di aver provveduto all'effettiva realizzazione di tutte le misure di prevenzione necessarie
- Di aver accertato che l'evento non necessita di interventi riparatori o di emergenza

ALLEGA

- Relazione finale in merito all'attività svolta
- Copia del documento di identità in corso di validità

Data

Firma del soggetto obbligato (eventuale timbro)

Allegato A2bis - Linee guida all'autocertificazione resa ai sensi del comma 2 dell'art. 242 del D.lgs 152/06

La dichiarazione del soggetto responsabile che entro le 48 ore successive alla comunicazione di cui al comma 1 dell'art.242, sono state realizzate tutte le indagini necessarie a dimostrare che l'evento non ha prodotto nelle matrici ambientali il superamento delle CSC.

Contenuto dell'autocertificazione:

1. dichiarazione del soggetto responsabile che entro le 48 ore successive alla comunicazione di cui al comma 1 dell'art.242, sono state realizzate tutte le misure necessarie di prevenzione previste dall'art. 240 lettera "i";
2. dichiarazione che non si sono verificati eventi, per i quali è stato necessario eseguire misure di riparazione o interventi di emergenza (art. 240 lettere "l" e "m"), quali ad esempio quelli previsti dall'art. 240 lettera "t";
3. dichiarazione che l'indagine preliminare effettuata risulta rappresentativa dell'evento di potenziale contaminazione rispetto a:
 - matrici ambientali potenzialmente coinvolte;
 - localizzazione dei punti di indagine e ubicazione dei punti di prelievo;
 - metodologie di campionamento e indagine utilizzati;
 - parametri chimici ricercati;
 - metodiche analitiche applicate.
4. Dichiarazione che l'evento di potenziale contaminazione non comporta la presenza di sostanze per le quali non sono disponibili le CSC di riferimento;
5. Dichiarazione di non superamento, per acque sotterranee e terreno, delle CSC relative ai potenziali contaminanti del sito;
6. Dichiarazione che si è provveduto al ripristino della zona potenzialmente contaminata.

Documentazione a corredo dell'autocertificazione:

- a. Schede descrittive dei contaminati di cui all'evento.
- b. Descrizione delle misure di prevenzione adottate.
- c. Descrizione delle modalità di ripristino della zona potenzialmente contaminata.
- d. Cartografia con ubicazione dei punti di indagine.
- e. Profondità di campionamento, stratigrafie, descrizione litologica evidenziata dai sondaggi, descrizione delle eventuali evidenze organolettiche in campo.
- f. Elenco delle sostanze chimiche ricercate su tutte le matrici ambientali, report analitici di laboratori certificati.
- g. Report fotografici dei luoghi nelle diverse fasi di intervento e a completamento degli stessi.
- h. Relazione attestante la corretta gestione dei rifiuti (es. terreni rimossi, serbatoi, apparecchiature fuori uso, ecc..) corredata da formulari, eventuale caratterizzazione analitica, elenco trasportatori, siti di smaltimento/recupero e relativi atti autorizzatori.

N.B. Le indagini atte a verificare il non superamento delle CSC devono prevedere il prelievo di tutti i campioni in doppia aliquota. Le seconde aliquote dovranno essere conservate a cura del responsabile dell'intervento (allegato 2 – parte quarta DLgs.152/06) al fine di rendere possibile la presa d'atto delle indagini condotte all'Ente di controllo.

Allegato A2ter - Linee guida all'autocertificazione resa in Procedura Semplificata ai sensi dell' art. 249 del DLgs 152/06 Allegato 4

Contenuto dell'autocertificazione:

1. dichiarazione del soggetto responsabile che entro le 48 ore successive alla comunicazione di cui al comma 1 dell'art.242, sono state realizzate tutte le misure necessarie di prevenzione previste dall'art. 240 lettera "i";
2. dichiarazione che le indagini preliminari e successive effettuate risultano rappresentativa dell'evento di potenziale contaminazione rispetto a:
 - matrici ambientali potenzialmente coinvolte;
 - localizzazione dei punti di indagine e ubicazione dei punti di prelievo;
 - metodologie di campionamento e indagine utilizzati;
 - parametri chimici ricercati;
 - metodiche analitiche applicate.
3. dichiarazione che l'evento di potenziale contaminazione non comporta la presenza di sostanze per le quali non sono disponibili le CSC di riferimento;
4. dichiarazione che a seguito dell'asportazione degli inquinanti in fase separata non risultano, per le acque sotterranee, superamenti delle CSC relativamente ai potenziali contaminanti del sito;
5. dichiarazione che si è provveduto al ripristino della zona potenzialmente contaminata

Documentazione a corredo dell'autocertificazione:

- a. Schede descrittive dei contaminati immessi nell'ambiente.
- b. Elenco dei componenti ambientali interessati dalla contaminazione.
- c. Descrizione delle misure di prevenzione adottate.
- d. Descrizione delle misure di emergenza messe in atto e delle modalità di valutazione della loro efficacia
- e. Descrizione delle modalità di ripristino della zona potenzialmente contaminata. Qualora si proceda al ripristino delle condizioni originarie del sito mediante sistemazione di terreno, l'intervento deve essere eseguito con materiale dalle caratteristiche chimico-fisiche analoghe a quelle del sito d'intervento e per il quale risulta idonea caratterizzazione analitica o autocertificazione attestante la conformità alle CSC di riferimento per la specifica destinazione d'uso prevista.
- f. Cartografia con ubicazione dei punti di indagine.
- g. Profondità di campionamento, stratigrafie , descrizione litologica evidenziata dai sondaggi, descrizione delle eventuali evidenze organolettiche in campo.
- h. Elenco delle sostanze chimiche ricercate su tutte le matrici ambientali, report analitici di laboratori certificati.
- i. Report fotografici dei luoghi nelle diverse fasi di intervento e a completamento degli stessi.
- j. Relazione attestante la corretta gestione dei rifiuti (es. terreni rimossi, serbatoi, apparecchiature fuori uso, ecc..) corredata da formulari, eventuale caratterizzazione analitica, elenco trasportatori, siti di smaltimento/recupero e relativi atti autorizzatori.

N.B. Le indagini atte a verificare il non superamento delle CSC devono prevedere il prelievo di tutti i campioni in doppia aliquota. Le seconde aliquote dovranno essere conservate a cura del responsabile dell'intervento (allegato 2 – parte quarta DLgs.152/06) al fine di rendere possibile la presa d'atto delle indagini condotte all'Ente di controllo.

Allegato A3 - Schema di comunicazione di accertamento di superamento delle CSC

Comune di

Provincia di

Regione Calabria

Dipartimento Politiche dell'Ambiente

Settore 2 - Servizio 4 "Piano Regionale Gestione dei Rifiuti,
Bonifica siti inquinati, tutela delle acque interne e costiere, SIRA"

ARPACal

DAP di

ASP di

Prefettura della Provincia di

(nel caso che il sito si trovi nel SIN)

Ministero dell'Ambiente

E della Tutela del Territorio

E del Mare

Oggetto: Comunicazione di accertamento di superamento delle CSC

	Soggetto RESPONSABILE della potenziale contaminazione (art. 242 D. Lgs 152/2006)
	Soggetto NON RESPONSABILE della potenziale contaminazione (art. 245 D. Lgs 152/2006)
	Pubblica Amministrazione (art. 244 del D. Lgs 152/2006)

COMUNICA

L'accertamento del superamento delle CSC

DESCRIZIONE EVENTO	
Data in cui è stato rilevato la potenziale contaminazione	
Breve descrizione	
Misure di prevenzione e contenimento da adottare	
LOCALIZZAZIONE	
Provincia	
Comune	
Località	
Coordinate Geografiche	
Proprietà del sito	
MATRICE AMBIENTALE INTERESSATA E LIVELLO DI CONTAMINAZIONE RICONTRATO	
Suolo e Sottosuolo	

Acque superficiali e sedimenti	
Acque sotterranee	
INFORMAZIONI SUL SITO	
Aree agricole	
Attività minerarie o estrattive	
Aree industriali in attività	
Aree industriali dismesse	
Attività di gestione dei rifiuti (smaltimento)	
Attività di gestione dei rifiuti (recupero)	
Discariche autorizzate	
Impianti di stoccaggio o adduzione carburanti	
Altro	
DESTINAZIONE D'USO	
Area residenziale	
Area agricola	
Area commerciale	
Area industriale	
Area incolta	
Corpo idrico	
Altro	
MISURE DI PREVENZIONE ADOTTATE	
Tipologie di Misure di Prevenzione	Rimozione rifiuti
	Pompaggio liquidi
	Installazione di recinzione
	Copertura o impermeabilizzazione temporanea
	Rimozione bidoni o container abbandonati e contenenti materiali potenzialmente pericolosi
	Altro (specificare)

ALLEGA

- Planimetria dell'area potenzialmente contaminata (con evidenziato perimetro)
- Estratto di mappa catastale
- Relazione di sintesi della indagini preliminari svolte contenente almeno:
1. scheda del contaminate
 2. certificazioni analitiche relative ai campioni prelevati
 3. documentazione fotografica del sito

Data

Firma del soggetto obbligato (eventuale timbro)

Allegato B1 - Trasmissione Piano di Caratterizzazione

Comune di

Provincia di

Regione Calabria

Dipartimento Politiche dell'Ambiente

Settore 2 - Servizio 4 "Piano Regionale Gestione dei Rifiuti,
Bonifica siti inquinati, tutela delle acque interne e costiere, SIRA"

ARPACal

DAP di

ASP di

Prefettura della Provincia di

(nel caso che il sito si trovi nel SIN)

Ministero dell'Ambiente

E della Tutela del Territorio

E del Mare

Oggetto: Trasmissione Piano di Caratterizzazione

In riferimento al sito (Ubicazione) (denominazione sito) si trasmette il Piano di Caratterizzazione . di seguito si riportano i dati sintetici relativi allo stesso.

LOCALIZZAZIONE	
Provincia	
Comune	
Località	
Coordinate Geografiche	
Proprietà del sito	
INFORMAZIONI SUL SITO	
Aree agricole	
Attività minerarie o estrattive	
Aree industriali in attività	
Aree industriali dismesse	
Attività di gestione dei rifiuti (smaltimento)	
Attività di gestione dei rifiuti (recupero)	
Discariche autorizzate	
Impianti di stoccaggio o adduzione carburanti	
Altro	
DESTINAZIONE D'USO	
Area residenziale	
Area agricola	
Area commerciale	
Area industriale	
Area incolta	

Corpo idrico						
Altro						
MISURE DI PREVENZIONE ADOTTATE						
Tipologie di Misure di Prevenzione		Rimozione rifiuti				
		Pompaggio liquidi				
		Installazione di recinzione				
		Copertura o impermeabilizzazione temporanea				
		Rimozione bidoni o container abbandonati e contenenti materiali potenzialmente pericolosi				
		Altro (specificare)				
Tipologia di proprietà del sito		Privata				
		Pubblica				
		Demaniale				
		Mista				
Superficie potenzialmente contaminata						
Superficie totale di riferimento (corrispondente ai limiti della proprietà interessata dal procedimento)						
PARTICELLE CATASTALI INTERESSATE						
Comune	Foglio	Sezione	Particella	Subalterno	Proprietario	Destinazione d'uso vigente
INFORMAZIONI SUL SITO						
Aree agricole						
Attività minerarie o estrattive						
Aree industriali in attività						
Aree industriali dismesse						
Attività di gestione dei rifiuti (smaltimento)						
Attività di gestione dei rifiuti (recupero)						
Discariche autorizzate						
Impianti di stoccaggio o adduzione carburanti						
Altro						
SORGENTE DI INQUINAMENTO						
Identificazione della sorgente		Presunta				
		Accertata				
Stato della sorgente		Attiva				
		Non attiva				
		In sicurezza				
		Altro				
Descrizione della sorgente						
Tipologia del rifiuto						
DATI AMBIENTALI						
Litologia superficiale						

Presenza di corsi d'acqua	
Distanza dai corsi d'acqua	
Presenza della falda	
Soggiacenza della falda	
Tipologia di falda	
Presenza di pozzi (numero)	
Uso prevalente dei pozzi	
Distanza dai pozzi	
MATRICE AMBIENTALE INTERESSATA	
Suolo e Sottosuolo	
Acque superficiali e sedimenti	
Acque sotterranee	
Profondità massima della presenza di inquinamento	
Volume interessato dall'inquinamento	
Superficie interessata dall'inquinamento	

SI ALLEGA

- Piano della Caratterizzazione
 Certificato di destinazione urbanistica

Data

Firma del soggetto obbligato (eventuale timbro)

Allegato B2 - Trasmissione Analisi di Rischio Sito Specifica

Comune di

Provincia di

Regione Calabria

Dipartimento Politiche dell'Ambiente

Settore 2 - Servizio 4 "Piano Regionale Gestione dei Rifiuti,
Bonifica siti inquinati, tutela delle acque interne e costiere, SIRA"

ARPACal

DAP di

ASP di

Prefettura della Provincia di

(nel caso che il sito si trovi nel SIN)

Ministero dell'Ambiente

E della Tutela del Territorio

E del Mare

Oggetto: Trasmissione Analisi di Rischio Sito Specifica

In riferimento al sito (Ubicazione) (denominazione sito) si trasmette il documento di Analisi di Rischio sito specifica. Di seguito si riportano i dati sintetici relativi allo stesso.

LOCALIZZAZIONE	
Provincia	
Comune	
Località	
Coordinate Geografiche	
Proprietà del sito	
INFORMAZIONI SUL SITO	
Aree agricole	
Attività minerarie o estrattive	
Aree industriali in attività	
Aree industriali dismesse	
Attività di gestione dei rifiuti (smaltimento)	
Attività di gestione dei rifiuti (recupero)	
Discariche autorizzate	
Impianti di stoccaggio o adduzione carburanti	
Altro	
DESTINAZIONE D'USO	
Area residenziale	
Area agricola	
Area commerciale	
Area industriale	
Area incolta	

Corpo idrico								
Altro								
MISURE DI PREVENZIONE ADOTTATE								
Tipologie di Misure di Prevenzione		Rimozione rifiuti						
		Pompaggio liquidi						
		Installazione di recinzione						
		Copertura o impermeabilizzazione temporanea						
		Rimozione bidoni o container abbandonati e contenenti materiali potenzialmente pericolosi						
Tipologia di proprietà del sito		Altro (specificare)						
		Privata						
		Pubblica						
		Demaniale						
		Mista						
		PARTICELLE CATASTALI INTERESSATE						
		Comune	Foglio	Sezione	Particella	Subalterno	Proprietario	Destinazione d'uso vigente
METODOLOGIA DI NALAI SI DI RISCHIO ADOTTATA								
RBCA								
ROME								
GIUDITTA								
RISK								
ALTRO (specificare)								
PRINCIPALI MODALITA' DI ESPOSIZIONE								
SUOLO SUPERFICIALE		Contatto dermico						
		Ingestione d terreno						
		Inalazione di vapori indoor						
		Inalazione di vapori outdoor						
		Dilavamento e migrazione in falda						
		Dilavamento e migrazione verso risorsa idrica superficiale						
SUOLO PROFONDO E SOTTOSUOLO		Inalazione di vapori indoor						
		Inalazioni di vapori outdoor						
		Dilatazione e migrazione verso risorsa idrica sup						
ACQUE SOTTERRANEE		Inalazione di vapori indoor						
		Inalazione di vapori outdoor						
		Migrazione verso il punto di conformità						
		Migrazione verso risorsa idrica sup						
		Ingestione e contatto dermico						
ACQUE SUPERFICIALI		Ingestione						
		Contatto dermico						
PRESENZA DI RICETTORI IN PROSSIMITA' DELL'AREA								
ABITAZIONI		SI						
		NO						
DISTANZA								
TIPOLOGIA DI COSTRUZIONE								
INFRASTRUTTURE		SI						
		NO						
DISTANZA								

ATTIVITA' INDUSTRIALI		SI
		NO
DISTANZA		
ALTRE FONTI DI EMISSIONE		SI
		NO
DISTANZA		
DESCRIZIONE		
MATRICI AMBIENTALI ANALIZZATE E CSR		
MATRICE	SOSTANZA	CSR
Suolo Superficiale		
Suolo Profondo e Sottosuolo		
Acque Superficiali		
Acque Sotterranee		

SI ALLEGA

- Relazione tecnico descrittiva delle attività di caratterizzazione e dei risultati della caratterizzazione
- Documento di Analisi di Rischio sito specifica
- Planimetria dell'area contaminata
- Estratto di mappa catastale

Data

Firma del soggetto obbligato (eventuale timbro)