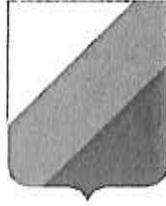


REGIONE
ABRUZZO



CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI INTERESSE REGIONALE (SIR) E LINEE GUIDA PER LE RELATIVE INDAGINI AMBIENTALI

D.LGS. 152/06 E S.M.I. – L.R. 45/07 – D.G.R. 121/2010 – D.G.R. 404/2014 – D.G.R.
211/2018

Giunta Regionale d'Abruzzo

Giunta Regionale d'Abruzzo

A CURA DI
REGIONE ABRUZZO
SERVIZIO GESTIONE RIFIUTI
UFFICIO BONIFICHE



SOMMARIO

| | |
|---|----|
| 1. PREMESSA | 1 |
| 2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI E REGOLAMENTARI | 1 |
| 3. ISTITUZIONE SITI D'INTERESSE REGIONALE (SIR)..... | 2 |
| 4. ACCORDI DI PROGRAMMA | 2 |
| 5. PROCEDURE TECNICHE ED AMMINISTRATIVE..... | 2 |
| 6. CONTENUTO MINIMO DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE (PdCa)..... | 3 |
| RACCOLTA DEI DATI ESISTENTI | 3 |
| MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE..... | 4 |
| PIANO DI INDAGINE | |
| UBICAZIONE, TIPOLOGIE E NUMERO DI INDAGINI DA EFFETTUARE | 4 |
| MODALITA' DI PRELIEVO DEI CAM PIONI DI TERRENO | 6 |
| PIEZOMETRI E PRELIEVO DEI CAMPIONI D'ACQUA | 6 |
| SOIL GAS | 7 |
| CAMERE DI FLUSSO | 10 |
| ANALISI CHIMICHE..... | 13 |
| 7. RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONE ED ANALISI DI RISCHIO | 16 |
| 8. CRITERI PER L'ESCLUSIONE DALL'OBBLIGO DI PRESENTAZIONE DEL PdCa. | 17 |
| 9. SITI CON PROCEDURE IN CORSO..... | 17 |
| 10. AREE AGRICOLE | 17 |

Hanno redatto il presente documento:

Dott. Franco GERARDINI - Regione Abruzzo - Dirigente Servizio Gestione Rifiuti.

Dott.ssa Silvia DE MELIS - Regione Abruzzo - Servizio Gestione Rifiuti - Responsabile Ufficio Bonifiche.

Dott.ssa Francesca LIBERI - Regione Abruzzo - Servizio Gestione Rifiuti - Ufficio Bonifiche.

Dott.ssa Lucina LUCHETTI - ARTA - Distretto Provinciale di Chieti - Responsabile U.O. Siti Contaminati, materiali da scavo e discariche



1. PREMESSA

Le presenti "Linee guida" sono emanate ai sensi dell'art. 4 "Competenze della Regione", co. 1, lett. r) ed art. 55 della L.R. 19.12.2007, n. 45 e s.m.i. e del "Piano delle Bonifiche" approvato con DCR 02/07/2018, n. 110/8 (D.lgs. 03/04/2006, n. 152 e s.m.i. - art. 199, co. 8 - L.R. 19.12.2007, n. 45 e s.m.i. - DGR n. 226 del 12/04/2016 - DGR 440 dell'11/08/2017. Piano Regionale di Gestione Integrata dei Rifiuti (PRGR). Aggiornamento), per l'istituzione dei Siti di Interesse Regionale (SIR), nonché per le attività e degli interventi da effettuare nell'ambito degli stessi. Le "Linee guida" sono finalizzate a fornire un supporto ai tecnici/operatori agli Enti pubblici ed ai vari soggetti interessati dal perimetro dei SIR, per la realizzazione delle indagini di caratterizzazione ambientale al fine di verificare lo stato di qualità ambientale delle aree del SIR e per le relative procedure di messa in sicurezza, messa in sicurezza permanente/bonifica e ripristino ambientale.

In conformità all'Allegato 2 alla Parte Quarta del D.lgs. 152/06 e s.m.i. e in analogia con la normativa che riguarda i Siti di Interesse Nazionale (SIN), è previsto che venga predisposto un Piano di Caratterizzazione (di seguito: "PdCa") per i siti ricadenti nell'area del SIR perimetrata. Il PdCa deve contenere un "Piano di investigazione", predisposto sulla base del modello concettuale preliminare e definito sulla base di informazioni storiche sul sito (es. produzioni, aree potenzialmente critiche, potenziali sorgenti/ fonti di contaminazione, ... etc.), delle eventuali indagini condotte nella normale gestione del sito e delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche dell'area.

2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI E REGOLAMENTARI

| NORMATIVA | TITOLO |
|--|--|
| D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152/2006 e s.m.i. (Parte Quarta - Titolo V) | Norme in materia ambientale. Testo aggiornato al Decreto Legislativo 4 marzo 2014, n. 46, recante: "Attuazione della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento)", pubblicato in GU n.72 del 27-3-2014 - S.O. n. 27. |
| D.lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 | Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante "Norme in materia ambientale". |
| D.M. 12 febbraio 2015, n. 31 | Regolamento recante criteri semplificati per la caratterizzazione, messa in sicurezza e bonifica dei punti vendita carburanti, ai sensi dell'articolo 252, comma 4, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. |
| D.M. del 15 luglio 16, n. 172 | Regolamento recante la disciplina delle modalità e delle norme tecniche per le operazioni di dragaggio nei siti di interesse nazionale (SIN). |
| D.M. del 15 luglio 16, n. 173 | Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini. |
| D.M. del 1 marzo 2019, n. 46 | Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. (19G00052) (GU Serie Generale n.132 del 07-06-2019). |
| Decreto Direttoriale SNPA n. 351 del 08/06/2016 | Criteri per la definizione dei valori di riferimento specifici di concentrazione degli inquinanti per i materiali risultanti dalle attività di dragaggio - art. 5-bis, co. 2, lett. d) legge 28 gennaio 1994, n. 84. Ratifica Protocollo ISPRA-ISS-CNR. |
| D.G.R. n. 257 del 19 marzo 2017 | Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale - Titolo V - Disposizioni di indirizzo in materia di siti contaminati. |
| D.G.R. n. 234 del 04.04.2011 | D.lgs. 03.04.2006, n. 152 e s.m.i. - L.R. 19.12.2007, n. 45 e s.m.i. DGR 01.03.2010, n. 121. Linee guida per le indagini ambientali delle aree ricadenti nel sito di interesse regionale Chieti Scalo. Approvazione |

| | |
|-------------------------------------|---|
| D.G.R. n. 404 del 19.05.2014 | Istituzione e perimetrazione del Sito di Interesse Regionale Fiumi Saline e Alento” con la quale vengono approvati i seguenti allegati: Allegato 1 “Perimetrazione aree SIR Fiumi Saline e Alento” e Allegato-2 “Linee guida per le indagini ambientali |
| D.G.R. n. 235 del 06/05/2019 | D.lgs. 03.04.2006, n. 152 e s.m.i. - L.R. 19.12.2007, n. 45 e s.m.i. - DCR n. 110/8 del 02.07.2018 - Approvazione direttiva regionale denominata: Linea guida regionale per il Phytoscreening |

3. ISTITUZIONE SITI D'INTERESSE REGIONALE (SIR)

In analogia con quanto stabilito dall'art. 252, comma 1 del D.lgs. 152/06 e s.m.i., per i Siti di Interesse Nazionale, i Siti di Interesse Regionale (SIR) possono essere individuati in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali.

All'individuazione dei SIR, si provvede con DGR, d'intesa con i Comuni e le Province interessate, secondo i seguenti principi e criteri di valutazione:

- estensione dell'area interessata dall'accertato superamento delle concentrazioni di soglia di contaminazione (CSC), di cui all'art. 240, comma 1, lett. b);
- incidenza della contaminazione rispetto al territorio e sulla popolazione;
- l'impatto socio-economico causato dall'inquinamento dell'area deve essere rilevante;
- la contaminazione deve costituire un rischio per i beni di interesse storico e culturale di rilevanza regionale;
- gli interventi da attuare devono riguardare siti compresi nel territorio di più Comuni, salvo situazioni che rivestano particolari criticità ambientali anche in un singolo Comune.

La perimetrazione dei SIR può essere aggiornata nel tempo prevedendo l'inserimento o l'esclusione delle aree coinvolte in relazione alle informazioni successive all'istituzione dei SIR relativamente agli ulteriori accertamenti sullo stato di contaminazione o alla definizione più puntuale delle sorgenti di potenziale contaminazione.

4. ACCORDI DI PROGRAMMA

Nell'ambito delle procedure tecnico-amministrative riferite ai SIR, la Regione può promuovere, valutata la rilevanza dell'interesse pubblico, Accordi di Programma per l'attuazione degli interventi di bonifica, fermo restando che i Comuni inseriti nei SIR valutino la necessità di stanziare apposite risorse finanziarie per attivare le procedure di bonifica in via sostitutiva ai sensi dell'art. 250 del D.lgs. 152/06 e s.m.i.

5. PROCEDURE TECNICHE ED AMMINISTRATIVE

Le procedure tecnico/amministrative inerenti gli interventi di caratterizzazione, messa in sicurezza, messa in sicurezza permanente/bonifica e ripristino ambientale dei siti ricadenti all'interno del perimetro dei SIR sono di competenza della Regione che, caso per caso, in ragione delle caratteristiche dei siti interessati, può demandare ai Comuni la titolarità dei procedimenti tecnico-amministrativi previsti, ai sensi dell'art. 6 della L.R. 45/07 e s.m.i. e Parte Quarta, Titolo V del D.lgs. 152/06 e s.m.i. Alla Regione viene posta a carico, comunque, la responsabilità dei procedimenti per i siti contaminati ricadenti sul territorio di due o più Comuni. Inoltre, la Regione si riserva la titolarità di procedimenti che presentano condizioni di particolare estensione e/o complessità.

Fatto salvo quanto specificatamente previsto nelle presenti “Linee guida”, la procedura tecnico-amministrativa sarà condotta secondo i criteri generali indicati nell'art. 242 del Titolo V della Parte Quarta del D.lgs. 152/06 e s.m.i. e della L.R. 45/07 e s.m.i.

Per tutti i siti produttivi ricadenti all'interno dei SIR i proprietari, i gestori, gli affittuari, ... etc., devono predisporre il PdCa, redatto secondo le “Linee guida” riportate nel presente documento. A tal proposito, i Comuni interessati provvedono a predisporre un elenco di siti produttivi ricadenti all'interno dei SIR, unitamente alla planimetria catastale riportata su Carta Tecnica Regionale (CTR), da trasmettere alla Regione Abruzzo - Servizio Gestione Rifiuti, entro 60 giorni dalla pubblicazione della DGR che approva le presenti “Linee guida”, ai fini della redazione del piano catastale complessivo dei rispettivi SIR. Il SGR approva la planimetria catastale entro i successivi 30 giorni. I Comuni portano a conoscenza dei soggetti interessati, l'obbligo di caratterizzazione del sito interessato, entro 30 giorni dall'approvazione delle planimetrie catastali da parte del SGR, mediante PEC o

messo notificatore.

Il soggetto responsabile, proprietario, gestore, affittuario, entro 30 giorni dal ricevimento della notifica trasmette il PdCa ai seguenti Enti (in formato-digitale):

- Regione Abruzzo - Servizio Gestione Rifiuti (dpc026) - Ufficio Bonifiche;
- Comune territorialmente competente;
- ARTA - Dipartimento Provinciale territorialmente competente;
- ASL territorialmente competente - Dipartimento di Prevenzione;
- Provincia territorialmente competente.

I suddetti Enti sono convocati dall'Amministrazione procedente (*Regione o Comune territorialmente competente*), nell'ambito dei lavori di Conferenza dei Servizi (CdS), ai sensi della L. 241/1990 e s.m.i.

Per interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria ricadenti nelle aree all'interno dei perimetri SIR, fermo restando l'obbligo per i soggetti titolari di procedere alla messa in sicurezza d'emergenza (MISE) nei tempi previsti dalla vigente normativa ed alla caratterizzazione delle matrici ambientali (D.lgs. 152/06 e s.m.i.), possono essere effettuati gli interventi che non interferiscono con il suolo/sottosuolo, con le acque sotterranee e superficiali e che non rischiano di compromettere i successivi interventi di bonifica.

Non rientrano nella casistica sopra indicata, ad esempio, gli interventi che comportano scavi per installazioni di serbatoi, vasche interrate, ampliamenti di strutture, capannoni e fabbricati in genere.

Pertanto, tutti gli interventi finalizzati all'installazione di strutture impiantistiche, di natura edilizia, ... etc. possono essere realizzati solo dopo che sia stato effettuato lo studio di caratterizzazione delle aree.

Il rilascio del nulla osta, da parte delle Autorità competenti, per le richieste di concessione di pertinenza idraulica avanzate per i siti ricadenti all'interno dei perimetri SIR è vincolato alle condizioni sopra esposte.

Cambi di destinazione d'uso urbanistico del sito comportano l'attivazione della procedura di caratterizzazione prevista dalla DGR n. 257/07 recante: "Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale - Titolo V - Disposizioni di indirizzo in materia di siti contaminati".

Le aree possono essere edificate anche per lotti, previa concessione edilizia da parte del Comune, laddove sia stata completata la procedura di bonifica e laddove l'opera di edificazione non pregiudichi le successive attività di bonifica delle aree adiacenti.

Fermo restando quanto sopra previsto, per le opere pubbliche e private che rivestono carattere di urgenza ed indifferibilità e che comportano una limitata movimentazione di terreno (es. *posa in opera di condotte fognarie, rete elettrica, ... etc.*), l'intervento può essere effettuato adottando una serie di precauzioni/attività, come:

- misure di protezione per i lavoratori con specifico riferimento ai potenziali contaminanti presenti nel sito;
- particolari accorgimenti nell'esecuzione degli scavi, per impedire il rischio di dispersioni di polveri.

Nel caso si riscontrino terreni con evidenze di contaminazione e/o presenza di rifiuti interrati, si deve procedere alla rimozione e alla successiva gestione dei rifiuti in conformità con le normative vigenti.

I terreni escavati, devono essere gestiti ai sensi del DPR n. 120 del 13.06.2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164" e dall'art. 185, comma 1, lett. c) del D.lgs. 152/06 e s.m.i., nel caso in cui il materiale escavato viene riutilizzato direttamente in situ.

6. CONTENUTO MINIMO DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE (PdCa)

Lo scopo del PdCa è quello di definire l'assetto geologico e idrogeologico del sito, di accertare l'eventuale presenza di contaminazione nelle matrici aeriformi, acque superficiali e sotterranee, suolo e sottosuolo e di delineare il modello concettuale del sito. In generale il PdCa, redatto secondo l'Allegato 2 alla Parte Quarta, Titolo V del D.lgs. 152/06 e s.m.i., si articola come segue:

- a) *raccolta e sistemazione dei dati esistenti;*
- b) *caratterizzazione del sito e formulazione del modello concettuale preliminare;*
- c) *piano di investigazione iniziale.*

a) RACCOLTA DEI DATI ESISTENTI

E' necessario acquisire tutte le informazioni relative alle attività che si sono eventualmente succedute sul sito, identificando tutte le possibili potenziali sorgenti/fonti primarie di contaminazione, materie prime utilizzate, i prodotti e i rifiuti derivanti da tali attività, le tipologie di materiali utilizzati per eventuali reinterri, rilevati ecc. Il documento deve contenere inoltre:

- l'estensione del sito, riferimenti catastali e la destinazione d'uso del suolo in base agli strumenti urbanistici vigenti;
- la cartografia a varie scale e planimetrie anche storiche, nonché foto aeree;
- la documentazione fotografica dello stato dei luoghi;
- gli elementi geologici (stratigrafie, sezioni litostratigrafiche con particolare riferimento alle caratteristiche granulometriche e di permeabilità dei diversi orizzonti) e idrogeologici (n. di acquiferi/falde, morfologia e direzione di flusso preferenziali, ... etc.) desunte da dati pregressi e/o da bibliografia;
- la descrizione delle attività e della situazione urbanistica intorno al sito.

b) MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE

Si tratta di un modello non definitivo, realizzato sulla base delle informazioni raccolte, che descrive:

- l'assetto geologico e idrogeologico del sito
- le potenziali sorgenti della contaminazione
- la qualità delle matrici ambientali
- i potenziali percorsi della migrazione e i potenziali bersagli

e fornisce una stima dei tempi dell'avvenuta contaminazione (iniziale, intermedia o avanzata) al fine di poter prevedere la diversa distribuzione degli inquinanti nelle fasi solida, liquida e gassosa. Ciò è possibile nel caso in cui siano già state effettuate indagini preliminari. Al contrario, è preferibile concentrare l'attenzione sulla definizione dei potenziali bersagli di un'eventuale contaminazione.

c) PIANO DI INDAGINE

Il piano di indagine (o di investigazione), dovrà contenere una dettagliata descrizione delle attività che saranno svolte in campo e in laboratorio con le indicazioni di tutte le specifiche tecniche che verranno utilizzate per la caratterizzazione delle diverse matrici ambientali, in conformità alle indicazioni del punto "Piano di indagini" dell'Allegato 2 "Criteri generali per la caratterizzazione dei siti contaminati" al D.lgs. 152/06 e s.m.i.

UBICAZIONE, TIPOLOGIE E NUMERO DI INDAGINI DA EFFETTUARE

Sulla base del modello concettuale preliminare del sito, l'ubicazione dei punti di campionamento delle matrici ambientali: suolo/sottosuolo, acque sotterranee, soil gas, interfaccia suolo/aria (camere di flusso), acque superficiali e sedimenti, deve essere stabilita, seguendo un criterio di *tipo ragionato* (informazioni di dettaglio circa la localizzazione delle sorgenti/fonti di contaminazione e zone più vulnerabili, valutando nel contempo la configurazione impiantistica esistente e lo schema dei relativi sottoservizi) o *sistematico* (scarse informazioni circa sorgenti/fonti potenziali di contaminazione), in funzione del dettaglio del modello concettuale preliminare che si riesce a definire.

Tuttavia in siti con situazioni complesse i due approcci possono essere applicati contemporaneamente in funzione dell'utilizzo pregresso delle aree entro i siti. Inoltre, i criteri sopra indicati, quando applicabile, dovranno essere integrati con l'utilizzo di tecniche di indagine speditive indirette (es. prospezioni geofisiche, MIP, phytoscreening - v. DGR n. 235/2019), camere di accumulo (Linee Guida SNPA n. 15-16-17 2018), con cui ottenere una mappatura delle sorgenti (primarie e secondarie) nel sottosuolo. Ciò è finalizzato ad una migliore ubicazione dei punti di indagine diretta (per i campionamenti di suolo, sottosuolo, soil gas, interfaccia suolo/aria ed acqua sotterranea) e ad una maggiore copertura areale delle informazioni (mappatura dei rifiuti e riporti interrati). In tal caso il proponente potrà presentare un piano di indagini per approfondimenti successivi utilizzando le indagini indirette per formulare il modello concettuale preliminare del sito e la rivalutazione delle misure di prevenzione e di messa in sicurezza d'emergenza. Le indagini di caratterizzazione ambientale del sito dovranno prevedere:

- a) Campionamento di terreni ed eventuale rifiuto prelevati dalle carote di sondaggio e dalle trincee;
- b) Campionamento delle acque sotterranee;
- c) Monitoraggio dei soil gas.

In particolare, in funzione delle dimensioni delle aree da indagare si prescrivono un minimo di indagini per la caratterizzazione della matrice suolo/terreno di seguito indicate:

- inferiori ai 10.000 mq, almeno 5 punti (con prelievo di campioni di terreno)
- comprese tra 10.000 e 50.000 mq, da 5 a 15 punti (con prelievo di campioni di terreno);
- comprese tra 50.000 e 100.000 mq, da 15 a 40 punti (con prelievo di campioni di terreno);
- maggiori di 100.000 mq, almeno 2 punti ogni 10.000 mq. (con prelievo di campioni di terreno);

La profondità di prelievo deve garantire la caratterizzazione del top soil, del suolo superficiale (0-1 m) e del suolo profondo > 1 m. L'esecuzione dei sondaggi ed il relativo campionamento dei terreni, dovranno essere effettuati a

partire dai sondaggi di monte idrogeologico, procedendo quindi con quelli posti a valle e sulla perimetrazione per ogni sito.

In presenza di:

- *rifiuti dovrà essere descritta: natura, spessori e volume;*
- *materiali di riporto di origine antropica dovrà essere valutata la loro eventuale assimilabilità ai suoli ai sensi della normativa vigente, e comunque descritta: natura, spessori e volume.*

Per ogni **verticale di indagine** devono essere prelevati quindi campioni di terreno nell'insaturo, con finalità classiche (*valutazione dello stato qualitativo delle matrici ambientali ai fini dell'applicazione della procedura di analisi di rischio*); un numero significativo di campioni di terreno nel saturo sia ai fini della determinazione dei parametri previsti per l'analisi di rischio sia in presenza di particolari evidenze di contaminazione riscontrate visivamente o a seguito dell'analisi dello spazio di testa (es. *valutare l'andamento della contaminazione da solventi in profondità nell'ottica della predisposizione di successivi interventi di MISE/MISP/Bonifica dei terreni e delle acque sotterranee*). I risultati delle determinazioni analitiche eseguiti su campioni saturi verranno utilizzati esclusivamente nell'ambito della definizione del modello concettuale e per la pianificazione di eventuali futuri interventi di MISE/MISP/Bonifica.

I **sondaggi geognostici** dovranno essere eseguiti con una macchina perforatrice, utilizzando il metodo di perforazione a carotaggio continuo, a secco, cioè senza l'uso di fluidi di perforazione (tranne che per l'eventuale posa in opera del rivestimento provvisorio, utilizzando comunque acqua potabile). Il **carotaggio del terreno** dovrà essere effettuato avendo cura di procedere con basse velocità di rotazione del campionatore per evitare fenomeni di surriscaldamento.

Le **carote di terreno** recuperate dovranno essere poste in cassette catalogatrici con separatori interni di un metro, al fine di poter ricostruire la stratigrafia di dettaglio dei terreni attraversati. Ciascuna cassetta catalogatrice dovrà infine essere fotografata e allegata al rapporto di indagine. Le cassette dovranno essere sigillate e accuratamente conservate in luoghi sicuri e rimarranno a disposizione per eventuali futuri rilievi, in attesa dello smaltimento come da normativa vigente. Su ogni cassetta catalogatrice saranno indicati in maniera chiara e indelebile:

- *il nome del sito;*
- *la denominazione del punto di indagine;*
- *la profondità dell'intervallo di terreno contenuto nella cassetta;*
- *la profondità di ogni venuta d'acqua del foro, specificando l'entità del flusso.*

Per ogni **punto d'indagine**, la sequenza stratigrafica riscontrata nel corso dell'avanzamento, unitamente a note su evidenze organolettiche e/o visive, annotazioni varie sulle attività di campo sarà registrato sul "*Giornale dei lavori - modulo di campo*" a cura del tecnico incaricato:

- *caratteristiche lito-stratigrafiche dei terreni attraversati;*
- *osservazioni organolettiche relative ai terreni carotati;*
- *numero e tipo di campioni di terreno prelevati;*
- *eventuali annotazioni di interesse ambientale.*

Per quanto riguarda la **matrice acqua sotterranea**, si prescrive un numero minimo di piezometri sempre in funzione delle dimensioni areali del sito; in particolare:

- inferiori ai 10.000 mq, almeno 4 punti
- comprese tra 10.000 e 50.000 mq, da 4 a 8 punti;
- comprese tra 50.000 e 100.000 mq, da 8 a 15 punti;
- maggiori di 100.000 mq almeno 2 punti ogni 10.000 mq;

Per la **caratterizzazione della falda** la perforazione dovrà interessare l'acquifero per una profondità tale da consentire la ricarica del dispositivo ed un battente idraulico di spessore idoneo al campionamento.

Tutti i **punti di indagine** devono essere geo-referenziati (WGS84) e quotati; questi ultimi dati devono essere riportati nelle schede stratigrafiche.

Il PdCa dovrà contenere, altresì, le metodologie/modalità proposte per il campionamento delle varie matrici ambientali oggetto d'indagine e le procedure di controllo qualità da implementare in campo, ivi comprese le condizioni meteo idonee. Inoltre dovrà descrivere il piano di monitoraggio di acque sotterranee, soil gas e/o interfaccia suolo/aria, aria (*vapori e polveri*), indispensabile per la valutazione delle variazioni delle concentrazioni nelle diverse condizioni stagionali al fine di implementare l'AdR.

MODALITA' DI PRELIEVO DEI CAMPIONI DI TERRENO

Il prelievo dei campioni di terreno dovrà essere eseguito dalla carota di terreno recuperata dalla sonda perforatrice, impiegando palette metalliche non cromate. Gli strumenti di campionamento da utilizzare dovranno essere accuratamente decontaminati prima e dopo ogni campionamento.

Subito dopo il prelievo, i campioni di terreno dovranno essere suddivisi in aliquote ed introdotti nei idonei recipienti puliti o mono uso a chiusura ermetica; ogni campione prelevato verrà univocamente identificato per mezzo di un'etichetta, riportante i seguenti dati:

- *identificazione del sito d'indagine;*
- *nome o numero del progetto;*
- *identificazione del punto di indagine;*
- *profondità del campione;*
- *data di prelievo del campione;*
- *nome del responsabile del campionamento;*

Una volta etichettati, i campioni di terreno saranno riposti in un contenitore termico rigido al fine di preservarli da possibili urti e/o sbalzi di temperatura (la temperatura sarà mantenuta nell'intervallo: $4^{\circ}\text{C} \pm 20\text{C}$). Per ogni punto di sondaggio dovranno essere prelevati 4 campioni a varie profondità lungo la verticale, in corrispondenza dei vari orizzonti attraversati, dovranno comunque essere campionate tutte le evidenze di contaminazione. Nello specifico per ciascun punto di sondaggio dovranno essere prelevati:

- *un campione rappresentativo del top soil, definito come lo strato superiore del suolo superficiale (primi 20 cm), nei casi in cui si ritenga una potenziale presenza di contaminati da ricaduta atmosferica (amianto, diossine e furani, PCB...),*
- *un campione rappresentativo del primo metro di profondità da p.c. o dalla base dei rifiuti (suolo superficiale),*
- *un campione rappresentativo di 1 m che comprende la zona di frangia capillare,*
- *un campione di 1m intermedio ai due precedenti,*
- *un campione rappresentativo di 1 m che comprende il tetto di ogni acquifero/aquitard, il campione sarà utilizzato anche per la definizione dei parametri necessari all'analisi di rischio (TOC e granulometria).*

Il prelievo finalizzato alla ricerca dei COV/Idrocarburi leggeri dovrà essere sempre preceduto da misurazioni di campo mediante l'impiego di detector a fotoionizzazione portatile (PID) per la valutazione preliminare del loro contenuto totale. Le misure di COV, eseguite per ogni metro del sondaggio, saranno annotate sul verbale di campionamento. Tali verifiche avranno lo scopo di individuare gli intervalli più significativi da sottoporre ad analisi di laboratorio.

Lo screening dei metalli potrà essere effettuato in campo mediante l'impiego di un analizzatore portatile a spettrometria fluorescenza a raggi X (XRF) che consentirà sia di individuare gli intervalli più significativi da sottoporre ad analisi di laboratorio sia di evitare la miscelazione con rifiuti. Le misure saranno annotate sul verbale di campionamento.

Nel corso degli interventi di prelievo dei campioni, tutto il materiale estratto deve essere esaminato e la descrizione della stratigrafia deve essere effettuata a cura di un geologo. Per ogni campione dovranno essere prelevate 3 aliquote:

- *una per le analisi da parte della ditta e consegnate al laboratorio di analisi;*
- *una a disposizione dell'autorità competente (ARTA - Distretto Provinciale territorialmente competente);*
- *una per eventuali contro analisi, depositate presso il laboratorio di parte.*

Ulteriori prelievi di campioni di terreno, almeno 4 per ogni comparto dovranno essere effettuati per la caratterizzazione del suolo insaturo e saturo dal punto di vista granulometrico del pH e del contenuto di carbonio; elementi questi che dovranno essere utilizzati per l'implementazione dell'analisi di rischio sito specifico.

Dovrà essere effettuata la georeferenziazione dei punti di campionamento.

PIEZOMETRI E PRELIEVO DEI CAMPIONI D'ACQUA

a) I fori di sondaggio dovranno essere completati a piezometri di monitoraggio della falda acquifera. I piezometri saranno costituiti da tubazioni in PVC micro-fessurato del diametro minimo da 32 pollici, a tubo aperto e saranno dotate di tappo di fondo foro e di tappo in superficie con valvole per il campionamento dei *soil gas* come da specifiche del protocollo *soil gas* ARTA (2014). Le stesse dovranno essere protette da apposito chiusino fuori terra dotato di lucchetto in acciaio per evitare manomissioni, e segnalate tramite cartellonistica e

attenzione COV tot), per valutare le condizioni di cui all'art 240 comma t del TU, anche sulla mappatura del flusso, almeno dei composti CO₂ e COV con il metodo della camera di accumulo e flussimetro ad alta risoluzione (ppb CO₂ e ppb COV), (che di seguito sarà denominata AC - Accumulation Chamber), per la valutazione del rischio sanitario e ambientale (Linee Guida n.15-17/2018 redatte da SNPA).

Per individuare i punti in cui eseguire le misure, si potrà procedere in conformità al modello concettuale con la suddivisione della superficie del sito su idonea base cartografica, in:

- aree con terreno naturale e terreno di riporto (con granulometria < 2mm);
- aree con pavimentazione;
- aree con edifici, prediligendo i settori interessati da fessure nel pavimento e le aree perimetrali, lesioni nei muri e presenza di altre potenziali vie di migrazione; ... etc..

e con caratteristiche omogenee per:

- i. porosità e permeabilità del terreno;
- ii. soggiacenza della falda e dello spessore della frangia capillare,
- iii. tipologia del contaminante.

Il monitoraggio tramite AC dovrà essere attuato in modo da permettere la corretta tenuta tra il bordo della camera ed il suolo.

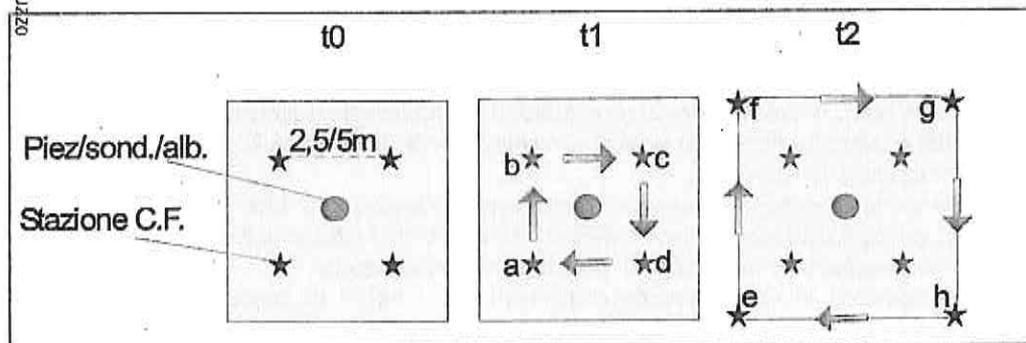
La distribuzione dei punti di controllo, dovrà essere proporzionale alla estensione di ogni singola area, in tal modo la densità dei punti di monitoraggio dovrà risultare quanto più omogenea su tutta la superficie interessata dal monitoraggio. La scelta dei punti di campionamento avverrà procedendo per progressive fasi di approfondimento:

Fase1: Individuare preliminarmente i punti di controllo, applicando il principio di prossimità geometrica alla sorgente (sondaggi/piezometri con contaminazione più significativa) ed ai bersagli. Ponendo la sorgente al centro di una maglia quadrata di lato 2,5/5m (Fig. 1 tempo t₀);

Fase2: Tracciare la variazione temporale del flusso in situ di COVtot e CO₂ tramite AC posta ai vertici di ogni maglia sorgente di 2,5/5 m di lato.

Fase 3: Scelta in ogni maglia dei punti aventi flusso significativi superiori al *detection limit* (dl) strumentale (dl COVtot= 2,50E-05 e dl CO₂= 2,00E-03 mol/m² *giorno) (Fig. 1 tempo t₁).

Figura 1: Fase screening COV E CO₂ e schema delle misure.



Qualora non si rilevino valori significativi del flusso procedere all'implementazione del numero delle stazioni di misura in prossimità di quelle già monitorate, ampliando progressivamente il lato della maglia fino a 50m, al fine di verificare la presenza/assenza di flussi significativi (tempo t₂ in fig. 1).

Fase 4: Le misure di flusso COV e CO₂ potranno essere estese nell'intera area del sito, secondo una griglia con in almeno 50 stazioni di misura, comprensiva dei punti già indagati, sulla base delle quali individuare, in modo definitivo, i punti di campionamento ritenuti significativi per la procedura di AdR.

In presenza di dati significativi questi dovranno essere utilizzati per l'elaborazione di mappe di iso-flusso e di iso-concentrazione di COVtot e CO₂.

In assenza di flusso significativo si dovranno comunque realizzare almeno n. 3 sonde soil gas profonde 2,5 m da pc. e prossime ai punti di massima concentrazione dei contaminanti nel terreno e acque sotterranee ed ai bersagli (es. in presenza di n. 12 sondaggi/piezometri, con composti organici volatili, realizzare sulle 12 maglie 2,5/5 m x

2,5/5m che li contengono n. 48 misure con AC e selezionare in ogni maglia i punti con valori più significativi in cui allestire le n.12 sonde *soil gas*).

Le sonde *soil gas* dovranno essere installate all'interno di fori di sondaggio realizzati con metodi di perforazione a rotazione (esclusi metodi a rotazione a fluido o ad aria) o percussione e utilizzando i medesimi accorgimenti presi per la realizzazione dei piezometri.

Nel foro dovranno essere inserite sonde di lunghezza di 1,5- 2,5 m e maggiore in funzione del modello concettuale, in acciaio Inox/ teflon del diametro max 1" fenestrati per 30 cm nel tratto finale.

Lo schema del materiale di riempimento da utilizzare nell'intercapedine foro di sondaggio – sonda, valido per una sonda posta alla profondità di 1,5 - 2,5 m è il seguente:

- fondo foro isolato dal terreno sottostante con bentonite asciutta per qualche centimetro o, in alternativa posa di qualche centimetro di sabbia grossolana/ghiaia per drenare il fondo e non aspirare piccole particelle di particolato;
- riempimento intercapedine foro-sonda costituito da strato drenante da realizzarsi con: sabbia grossolana/ghiaia fine in corrispondenza del tratto filtrante della sonda, e per un'altezza pari al tratto fenestrato e fino a 30 cm al di sopra dello stesso; membrana in Teflon (eventuale); 30 cm di bentonite non idrata; bentonite idrata/miscela cementizia fino a piano campagna;
- sigillatura della testa dei pozzetti con miscele bentonitiche/cementizie;
- testa della sonda chiusa con valvola e allestita con innesto a T.

Il campionamento dei *soil gas* (Linee Guida n.15-17/2018 redatte da SNPA) prevede alcuni step fondamentali quali:

1. spurgo e verifica della tenuta del sistema;
2. screening delle concentrazioni di COV_{tot}, CH₄ e CO₂;
3. elenco dei contaminanti indice (natura chimico-fisica degli inquinanti);
4. scelta del supporto, tempi, portate e volumi di campionamento (metodiche di campionamento ed analisi).

Di seguito sono riportati tempi e sensibilità dei principali campionatori per *soil gas*:

| Analita/Classe analita | Supporto di campionamento | Sensibilità | Specifiche supporto di campionamento | Portate | Tempi (minuti) |
|------------------------|---------------------------|-------------|--|-------------|----------------|
| COV/idrocarburi | Fiale a DS | media | Carbone Attivo | 0,2 l/min | 60'-240' |
| COV, C < 12, naftalene | Tubi a DT | elevata | Tubi multisorbent (TENAX TA 35/60, Carbograph 1TD 40/60, Carboxen 1003 40/60)/adsorbente specifico | 0,1 l/min | 60'-240' |
| | Canister, Vacuum Bottle | elevata | dotati di ugello (restrictor), | 0,019 l/min | 60'-240' |
| | Sorbent pen™ | elevata | Sorbent pen™ con fase attiva dedicata dotati di ugello (restrictor) e + Bottle-Vac™ | 0,03 l/min | 30' |
| IPA | Fiale a DS | elevata | Resina XAD-2 | 0,2 l/min | 60'-240' |
| PbTetraetile | Fiale a DS | elevata | Resina XAD-2 | 0,2 l/min | 60'-240' |
| Hg | Fiale ad attacco acido | elevata | Hopcalite | 0,2 l/min | 60'-240' |

Tabella 1: DS desorbimento con solvente chimico, DT desorbimento termico.

Per la conservazione del campione seguire le seguenti istruzioni operative:

- chiudere le fiale DS con gli appositi tappi, avvolgerli in alluminio e conservarli singolarmente in contenitori di vetro (su cui allocare le etichette) a 4°C in frigo dedicati e fare analisi il prima possibile;
- chiudere fermamente i DT con gli appositi tappi dotati di guarnizione di PTFE, mediante doppie chiavi inglesi, e conservarli singolarmente in contenitori di vetro (su cui allocare le etichette) a 4°C in frigo dedicati e fare analisi, prima possibile;
- chiudere i Canister avvitando l'apposito ugello; fare analisi entro 30 giorni per i canister;
- chiudere le Sorbent pen™ con gli appositi tappi, e conservarli singolarmente in contenitori di vetro (su cui allocare le etichette) a 4°C in frigo dedicati e fare analisi entro 3 settimane.

Il laboratorio di parte, oltre a fornire i supporti dovrà inviare o consegnare ad ARTA in fase di campionamento:

- Report strumentale (dati espressi in ppb mol) che attesti la corretta pulizia e VOCs TARGET <LOQ di Canister, Tubi e Sorbent pen;
- Rapporti di prova delle analisi di verifica del lotto di ogni tipologia di fiala utilizzata.

Dovranno essere previsti bianchi di campo e custodia, per ogni tipologia di fiala, aperte e subito dopo richiuse in campo, trasportate, conservate seguendo la stessa catena di custodia e analizzate come i campioni. Vengono svolti in numero di 1/giorno fino a 5 giorni.

In genere ARTA, preleva ai fini del contraddittorio indicativamente, almeno il 20% dei campioni e comunque non meno di 2 campioni per campagna (oltre il bianco di campo e custodia); il supporto di campionamento selezionato deve essere preferibilmente il medesimo sia per ARTA che per la Parte al fine di garantire la confrontabilità dei dati analitici risultanti.

Le concentrazioni determinate dovranno essere confrontate con le Csoglia soil gas [mg/m³] definite nella Procedura operativa per la valutazione e l'utilizzo dei dati derivanti da misure di gas interstiziali nell'analisi di rischio (LG 17/2018). In presenza di dati superiori alle Csoglia sarà elaborata la procedura di AdR utilizzando il SW Rome plus di SNPA (<http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/suolo-e-territorio/siti-contaminati/monitoraggio-delle-matrici-aeriformi/il-software-rome-plus>) o altri validati da SNPA.

CAMERE DI FLUSSO

Le camere di flusso sono utilizzate per il monitoraggio a piano campagna del flusso di composti volatili e semi volatili emesso da una fonte di contaminazione (suolo/falda e rifiuti). Il flusso diffusivo, in genere predominante, si basa sul fenomeno descritto dalle leggi di Fick che valutano il trasporto molecolare sulla base del gradiente di concentrazione del contaminante tra il gas interstiziale e l'aria atmosferica; mentre il flusso convettivo descrive il trasporto molecolare sulla base del gradiente di pressione e temperatura tra il suolo e l'aria atmosferica o l'interno dell'edificio.

L'utilizzo delle camere associate ad un modello di trasporto (box model), consente di calcolare la concentrazione dei COV al punto di esposizione (POE) e di determinare il rischio per i bersagli.

Nell'ipotesi di un flusso costante dal terreno, in condizioni di pressione e temperatura costante, le camere si possono distinguere (Fig. 2) in:

- Camere dinamiche
- Camere statiche

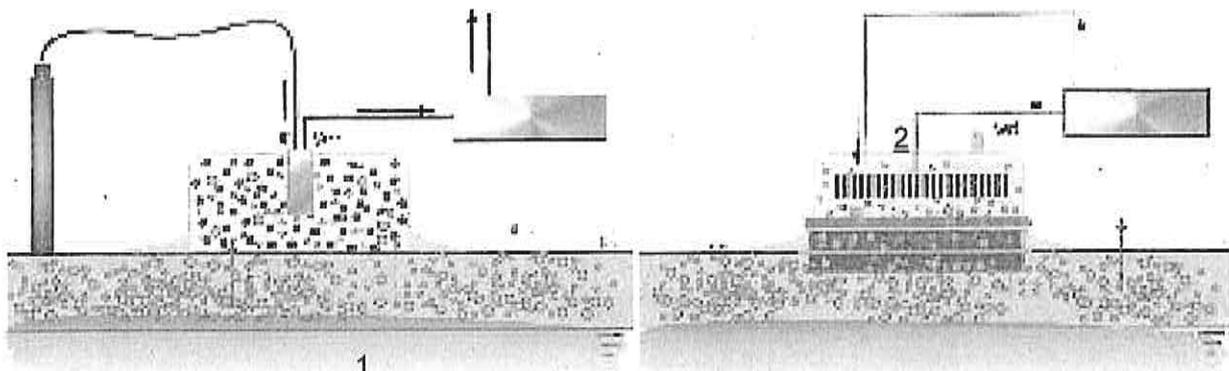


Figura 2: Camera dinamica 1) e camera statica non stazionaria "di accumulo" 2)

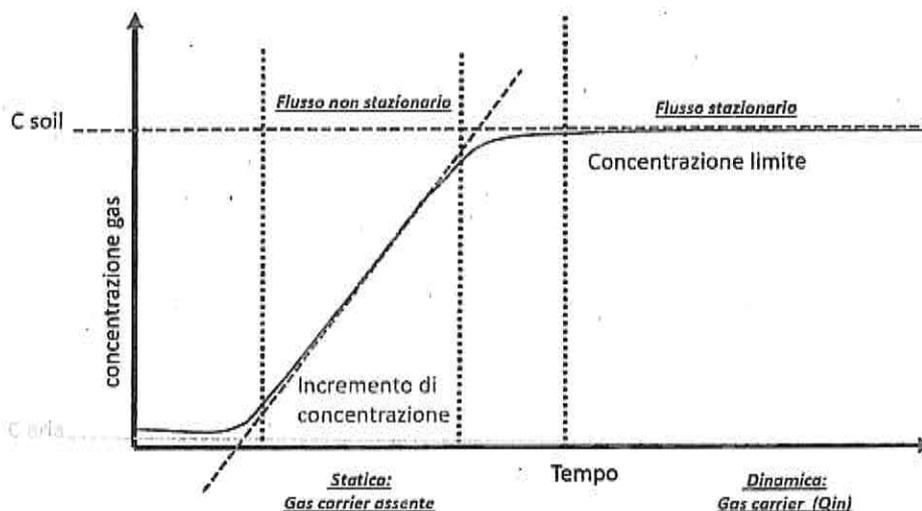


Figura 3: Andamento delle concentrazioni nel tempo misurate nella camera di flusso.

In definitiva la camera di accumulo può presentare diverse dimensioni ed essere dotata di:

- Collare metallico;
- Vent per equilibrare Pin con Pamb, setto per il campionamento;
- Sensori per pressione, umidità e temperatura nella camera;
- Dispositivo di miscelazione;
- Filtri permeabili ai gas ma in grado di bloccare la polvere e le condense di acqua;
- Tubi di connessione tra camera e flussimetro.

Esempio di strumentazione idonea alle misure del flusso.

| FLUSSIMETRO | | | |
|-----------------------|---|-------------------------|-------------------------|
| Specie Gass osa | Metodologia | DL | FS |
| | | [mol/m ² *d] | [mol/m ² *d] |
| VOC | PID | 2,50E-05 | 5,00E-01 |
| CO ₂ | Spettrometria IR | 2,00E-03 | 300 |
| CH ₄ | Spettrometria IR con Tunable Laser Diode con cella multipasso | 5,00E-04 | 1000 |
| H ₂ S | Cella elettrochimica | 5,00E-04 | 1000 |

La camera dinamica prevede l'utilizzo del seguente equipaggiamento:

- Camera dinamica in Teflon o acciaio rivestito in Teflon
- bombola gas carrier e sistema di connessione
- protezione antivento, nella parte superiore della camera
 - sabbia e/o bentonite per l'isolamento (da umidificare durante il campionamento);
 - manometro differenziale ad elevata sensibilità;
 - termometro ed igrometro per misure sia dentro la camera che ambiente;
 - igrometro per la misura dell'umidità del terreno;



- sensore per la misura della velocità del vento (d);
- Gas analyzer;
- PID ad alta sensibilità.

Il campionamento nelle camere di flusso utilizza gli stessi supporti previsti per le sonde soil gas, la scelta degli stessi è vincolata dal volume necessario per la valutazione dei composti indice definite delle metodiche analitiche.

I campionamenti che richiedono maggiore volume, per la contemporanea ricerca di molteplici parametri o per tempi lunghi di campionamento (60-480 minuti), necessitano dell'utilizzo di una camera dinamica (volume di circa 40l).

I campionamenti di screening, che possono essere attuati con un volume ridotto, ed in tempi brevi (5-30 minuti) sono eseguiti attraverso l'utilizzo di camera di accumulo (volume di circa 12l). Le camere di accumulo possono essere utilizzate per campionamenti incrementali. Il campionamento viene condotto per l'intervallo orario d'interesse (1h o tempi superiori), acquisendo incrementi con durata di 5 min, intervallati, se necessario, da altrettante fasi di riequilibrio del sistema (eseguito facendo fluire aria ambiente sollevando la camera).

Il volume di gas da campionare e la volumetria della camera determinerà il numero dei momenti di apertura ed aspirazione del gas dalla camera, che potranno essere eseguiti ad intervalli regolari, nella finestra temporale dell'ottimo termico in aria, e fino al raggiungimento della volumetria necessaria alle determinazioni analitiche.

Il calcolo della concentrazione in ambienti outdoor, ossia al punto di esposizione Cpoe, a partire dal flusso emissivo rilevato con la camera di flusso, può essere effettuato applicando il modello semplificato previsto dalla procedura RBCA definito "box model" attraverso la seguente relazione:

$$C_{poe} = J * W / (U * d_{air})$$

Dove:

- Cpoe = concentrazione della sostanza i-esima al punto di esposizione – mg/m³;
- J = flusso emissivo del componente i [massa/(area flux chamber*tempo)] – mg/(m² minuto);
- W = dimensione della sorgente lungo la direzione del vento (m);
- U = velocità del vento (m/minuti);
- d_{air} = altezza della zona di miscelazione (m).

Le concentrazioni determinate dovranno essere elaborate tramite procedura di AdR utilizzando il SW Rome plus di SNPA (<http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/suolo-c-territorio/siti-contaminati/monitoraggio-delle-matrici-aeriformi/il-software-rome-plus>) o altri validati da SNPA.

ANALISI CHIMICHE

Le attività di indagine effettuate dall'ARTA e dai diversi Comuni nelle aree dei SIR hanno evidenziato criticità per diversi inquinanti, soprattutto a carico della matrice acque sotterranee, e la presenza di rifiuti interrati sia di tipo urbano che speciale. I risultati analitici hanno evidenziato la presenza di contaminazioni da metalli e composti alifatici, clorurati e non, con superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) anche importanti. Pertanto, in considerazione delle risultanze analitiche evidenziate dalle indagini effettuate dall'ARTA, la lista degli inquinanti da ricercare nelle due matrici ambientali, terreno e acque sotterranee, deve tener conto delle sostanze legate alle attività specifiche del sito e delle sostanze rilevate nel corso delle indagini pregresse. Nelle **Tab. 2, 3 e 4** è riportata la lista di base dei parametri da ricercare nelle diverse matrici ambientali:

Tabella 2 - Pacchetti analitici da utilizzare per i terreni.

| Terreni | | |
|--------------------------|--|-----|
| SET ANALITICI | Principali prove contenute nel set analitico | (*) |
| 01. PREPARATIVA CAMPIONE | Descrizione, Essiccazione (preparativa) Residuo secco a 105°C, Scheletro, pesate vial VOC. | |
| 02. GRANULOMETRIA | a) % di ghiaia, sabbia e pelite b) Curva granulometrica | |



| | | |
|---|---|--|
| 03. PARAMETRI BASE | a) pH b) TOC, Umidità | |
| 04. INORGANICI NON METALLICI | a) Fluoruri, Cianuri liberi | |
| 05. METALLI | a) Arsenico, Alluminio, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Nichel, Rame, Selenio, Tallio, Vanadio. b) Antimonio, Composti organo stannici, Vanadio, Zinco. c) Mercurio, Piombo | |
| 06. ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI | a) Tribromometano, Dibromoclorometano, Bromodichlorometano. b) 1,2-Dibromoetano, Esacloroetano, Esaclorobutadiene. | |
| 07. ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI | a) Dichlorometano, Trichlorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dichloroetano, 1,1-Dichloroetilene, Trichloroetilene, Tetrachloroetilene (PCE). b) Clorometano. | |
| 08. ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI | a) 1,1-Dichloroetano, 1,1,1-Trichloroetano, 1,2-Dichloropropano, 1,1,2,2-Tetrachloroetano, 1,1,1,2-Tetrachloroetano. b) Tetrachlorometano (Tetrachloruro di carbonio), 1,2 Dichloroetilene (CIS e TRANS), 1,1,2-Trichloroetano, 1,2,3-Trichloropropano. | |
| 09. AROMATICI | a) Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xilene (isomeri), Stirene, MTBE, ETBE b) Sommatoria | |
| 10. CLOROBENZENI | a) Clorobenzene, 1,2-Dichlorobenzene, 1,3-Dichlorobenzene, 1,4-Dichlorobenzene, 1,2,4-Trichlorobenzene. b) 1,2,4,5-Tetrachlorobenzene, Pentaclorobenzene, Esaclorobenzene. | |
| 11. IDROCARBURI C<12 E C>12 | a) Idrocarburi (C<12 e C>12). b) Speciazione MADEP | |
| 12. IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA) | a) Benzo(a)antracene; Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(g,h,i)perilene; Crisene; Indeno(1,2,3-c,d)pirene; Pirene, Naftalene. b) Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Sommatoria Policiclici Aromatici. | |
| 13. FITOFARMACI | a) Alaclor, Aldrin, Atrazina, HCH (isomeri in tabella), DDD's, DDT's, DDE's, Dieldrin, Endrin. | |
| 14. PCB | b) Policlorobifenili (congeneri e totali); | |
| 15. DIOSSINE, FURANI e DL-PCB | c) Preparativa, 7 congeneri diossine, 10 congeneri furani, 12 DL-PCB, Tossicità equivalente | |
| 16. AMIANTO | d) AMIANTO (SEM e microanalisi) | |

Tabella 3 – Pacchetti analitici da utilizzare per le acque superficiali e sotterranee.

| Acque sotterranee e superficiali | | |
|----------------------------------|--|-----|
| SET ANALITICI | Principali prove contenute nel set analitico | (*) |

| | | |
|---|--|--|
| 01. PARAMETRI BASE | A) Durezza, Temperatura, Conducibilità Elettrica B) BOD, COD | |
| 02. PARAMETRI BASE INORGANICI | A) pH B) Cianuri liberi, Fluoruri, Nitriti C) Boro D) Solfati | |
| 03. ANIONI E CATIONI | Ione ammonio, Sodio, Magnesio, Calcio, Potassio, Cloruri, Carbonati/bicarbonati, Nitrati. | |
| 04. METALLI | A) Arsenico, Alluminio, Antimonio, Bario, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Manganese, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco. B) Mercurio C) Piombo Tetraetile. | |
| 05. AROMATICI | A) Benzene, Toluene, Etilbenzene, p-Xilene, Stirene, B) MTBE, ETBE | |
| 06. ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI | Tribromometano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano, 1,2-Dibromoetano. | |
| 07. ALIFATICI CLORURATI □ | A) CANCEROGENI: Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene (PCE), Clorometano, Esaclorobutadiene, Sommatoria Organoalogenati in tab. 2. B) NON CANCEROGENI: 1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano, 1,2 Dicloroetilene (CIS e TRANS), 1,1,2-Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano. | |
| 08. ALTRI COMPOSTI ALOGENATI | A) Diclorometano. B) 1,1,1-Tricloroetano, 1,1,1,2-Tetracloroetano. C) Tetraclorometano (Tetracloruro di carbonio), Esacloroetano | |
| 09. CLOROBENZENI | A) 1,2-Diclorobenzene, 1,4-Diclorobenzene, 1,2,4-Triclorobenzene. B) Monoclorobenzene, 1,2,4,5-Tetraclorobenzene, Esaclorobenzene. C) Pentaclorobenzene. | |
| 10. IDROCARBURI C<12 E C>12 | A) Idrocarburi totali espressi come n-esano. B) Speciazione MADEP | |
| 11. FITOFARMACI | A) Alaclor, Aldrin, Atrazina, HCH (isomeri in tabella), DDD's, DDT's, DDE's, Clordano, Dieldrin, Endrin, Sommatoria B) Tetraconazolo | |
| 12. IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA) | c) Benzo(a)antracene; Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(g,h,i)perilene; Crisene; Indeno(1,2,3-c,d)pirene; Pirene; Naftalene. A) Dibenzo(a,h)antracene, Sommatoria Policiclici Aromatici. | |
| 13. PCB | Policlorobifenili (congeneri e totali); | |

Tabella 4 - Pacchetti analitici da utilizzare per soil gas.

| Soil gas- interfaccia suolo /aria - aria | |
|--|--|
| SET ANALITICI | Principali prove contenute nel set analitico |
| 05. METALLI | Mercurio, Piombo Tetraetile |

| | | |
|--|---|--|
| 06. ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI | Tribromometano, Dibromoclorometano, Bromodichlorometano. 1,2-Dibromoetano, Esacloroetano, Esaclorobutadiene. | |
| 07. ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI | Diclorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene (PCE) Clorometano. | |
| 08. ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI | 1,1-Dicloroetano, 1,1,1-Tricloroetano, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano, 1,1,1,2-Tetracloroetano. Tetraclorometano (Tetracloruro di carbonio), 1,2 Dicloroetilene (CIS e TRANS), 1,1,2-Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano. | |
| 09. AROMATICI | Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xilene (isomeri), Stirene, MTBE, ETBE | |
| 10. CLOROBENZENI | Clorobenzene, 1,2-Diclorobenzene, 1,3-Diclorobenzene, 1,4-Diclorobenzene, 1,2,4-Triclorobenzene, 1,2,4,5-Tetraclorobenzene, Pentaclorobenzene, Esaclorobenzene. | |
| 11. IDROCARBURI C<12 E C>12 | Idrocarburi (C<12 e C>12). Speciazione MADEP | |
| 12. IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA) | Naftalene. | |

Le tabelle potranno essere modificate in ragione delle specifiche situazioni riscontrate nei diversi siti e d'intesa con ARTA. Inoltre, in sede di approvazione del Piano della Caratterizzazione, la Conferenza dei Servizi potrà integrare e/o modificare la lista degli analiti da ricercare per obiettivi specifici. Nell'eventualità di interferenze specifiche tra acque sotterranee e superficiali, si valuterà l'applicazione dei valori limiti (CSC) previsti dal D.lgs. 30/09.

7. RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONE ED ANALISI DI RISCHIO

Il documento "Risultati della caratterizzazione e analisi di rischio", è sottoscritto da un tecnico abilitato avente comprovata esperienza nel campo della progettazione di piani di caratterizzazione/bonifiche di siti contaminati, deve contenere, tra l'altro, i risultati delle indagini dirette e indirette, ovvero:

- planimetrie con l'ubicazione dell'area in scala (1:25.000 - 1:10.000 - 1:5.000) e di dettaglio con l'ubicazione dei punti d'indagine (sondaggi, piezometri, sonde soil gas, camere di flusso ecc...);
- prospetti stratigrafici delle indagini dirette con schema di completamento dei piezometri e delle sonde soil gas;
- ricostruzione della morfologia e direzioni di flusso della falda (individuazione del monte e valle idrogeologico rispetto al sito, ecc);
- distribuzione degli inquinanti nelle matrici ambientali indagate (estensione verticale e areale) riportata su planimetria a scala opportuna, carte di isoconcentrazione ed isoflusso, specificando la metodologia e il software utilizzato;
- definizione del modello concettuale definitivo del sito con l'individuazione della/e sorgente/i di contaminazione secondaria, vie di migrazioni dei contaminati e vie di esposizione attraverso le quali i bersagli possono essere raggiunti (P.O.E. e P.O.C.);
- analisi di rischio con l'indicazione di tutti i parametri sito specifici utilizzati e relative fonti di acquisizione, nonché rappresentazione della/e sorgenti, delle vie di esposizione e bersagli della potenziale contaminazione con tabelle riepilogative sui risultati;
- certificati/rapporti di analisi;
- shapefile contenente l'ubicazione di tutte le indagini effettuate utilizzando il sistema di riferimento WGS 84.

I risultati della caratterizzazione e l'analisi di rischio dovrà essere consegnato su supporto informatico contenente,

oltre che i file pdf relativi agli elaborati presentati, lo shapefile recante i punti di indagine.

8. CRITERI PER L'ESCLUSIONE DALL'OBBLIGO DI PRESENTAZIONE DEL PdCa

Sono esclusi dall'obbligo della presentazione del Piano di caratterizzazione e successivi adempimenti i siti nei quali non sono presenti attività tali da produrre inquinamenti e che nel passato non siano stati interessati da attività potenzialmente inquinanti.

Al fine di consentire l'esclusione dalla presentazione del PdCa, il proprietario, affittuario, gestore deve trasmettere, entro 30 giorni dal ricevimento della notifica recante l'obbligo di caratterizzazione inviata dal Comune territorialmente competente a mezzo PEC o messo notificatore, un documento tecnico che deve riportare:

- a) *storia del sito (attività pregresse, indicazioni anche su eventuale attività estrattiva, .. etc.)*
- b) *descrizione delle attività attuali e pregresse;*
- c) *indicazioni delle materie prime utilizzate nell'eventualità il sito sia o sia stato interessato da attività produttiva;*
- d) *indicazione dei rifiuti eventualmente prodotti;*
- e) *indicazione circa la presenza di serbatoi interrati o aerei contenenti sostanze potenzialmente inquinanti, .. etc.*

Tale documento, redatto ai sensi dell'art. 47 del D.P.R. 445/2000, comprendente planimetrie, foto ecc. deve essere trasmessa all'Amministrazione procedente (Regione o Comune territorialmente competente) che valuterà la possibilità di esclusione in apposita Conferenza dei Servizi indetta ai sensi della L. 241/1990 e s.m.i.

9. SITI CON PROCEDURE IN CORSO

Sono fatte salve le procedure in corso, intendendo quelle in cui risulta presentato agli Enti competenti il PdCa ai fini dell'esame da parte della Conferenza dei Servizi, indetta ai sensi della L. 241/1990 e s.m.i., dalla Regione o, laddove previsto, dall'Amministrazione comunale territorialmente competente, secondo la procedura di cui all'art. 242 del D.lgs. 152/06 e s.m.i.

10. AREE AGRICOLE

Le aree esclusivamente destinate all'attività agricola da parte dei soggetti proprietari e/o conduttori, anche se non a titolo principale, seguono i criteri indicati al precedente punto 7. Resta ferma la facoltà, per i soggetti interessati, di procedere in qualsiasi momento alla caratterizzazione del sito anche al fine di verificare la presenza di contaminazioni esogene.

Nel caso in tali aree debbano essere eseguiti interventi edilizi per nuove costruzioni o trasformazione di opere esistenti o strutture impiantistiche, anche in caso di cambio di destinazione d'uso del suolo, come indicato al precedente punto 2, dovrà essere preventivamente effettuata la caratterizzazione delle aree nel rispetto delle presenti Linee Guida.

Al verificarsi di un evento potenzialmente in grado di contaminare un'area agricola ricadente all'interno del SIR, si attivano le procedure previste nel D.M. 1° marzo 2019, n. 46 "Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'art. 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152".

