



# COMUNE DI BARANO D'ISCHIA

CITTÀ METROPOLITANA DI NAPOLI

*Stazione di cura ,soggiorno e turismo*

*Ufficio Tecnico*

*Settore lavori pubblici, demanio, edilizia privata ed urbanistica*

## RELAZIONE METODOLOGICA

### **Indagini Preliminari per la discarica di Pallarito ricadente nei Comuni di Barano d'Ischia e di Serrara Fontana (NA)**

*(di cui alla Parte IV Titolo V del D.Lgs 152/2006 e s.m.i.)*

Lo studio geologico – ambientale riguardante le Indagini Preliminari e la caratterizzazione del sito cava Pallarito ricadente nei Comuni Di Barano d'Ischia e di Serrara Fontana; deve tener conto ed ottemperare alla Parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., che definisce i criteri e le modalità di svolgimento dello studio, ovvero definisce frequenze, indagini, prove e considerazioni a farsi sulla predisposizione e l'esecuzione di indagini con fini ambientali.

Nello specifico dovrà essere relazionato la storia ed informazioni sul sito in anni passati (informazioni fornite dalla stazione appaltante), descrivere ed ubicare le indagini preliminari di tipo indiretto, descrivere le modalità e ubicare le indagini dirette, predisporre se necessario tubazioni piezometriche, definire numero e campionamenti, acquisire un dettagliato inquadramento territoriale per una descrizione del sito in maniera appropriata oltre ad uno studio idrografico ed idrogeologico se necessario per la potenziale presenza di falda. Lo studio si riterrà concluso con le considerazioni e le valutazioni finali in base ai risultati chimici ottenuti considerando un eventuale monitoraggio, la manutenzione ordinaria e le possibilità di uso del suolo.

Per la stesura delle presenti note sono state prese in considerazioni le **Linee Guida per la predisposizione e l'esecuzione di indagini preliminari** (di cui Parte IV Titolo V del D. Lgs N.152/06 e s. m. i.) predisposte dall'ARPAC a seguito dell'approvazione del Piano

Regionale di Bonifica (PRB), approvato con delibera amministrativa del Consiglio Regionale N.777 del 25/10/2013.

In codesto documento si recepisce che le predette indagini sono predisposte ed eseguite per accertare il superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione, a seguito di un evento incidentale o per la verifica di un fenomeno di contaminazione storico.

In particolare, i punti scelti per il campionamento delle matrici ambientali saranno quelli per cui è ipotizzabile che sia presente la concentrazione più elevata degli inquinanti (potenziali punti di criticità).

Nelle predette linee guida la predisposizione e l'esecuzione delle indagini preliminari è stata differenziata per tipologia dei siti e per dimensione delle aree da investigare.

Il tecnico



## QUADRO TECNICO ECONOMICO

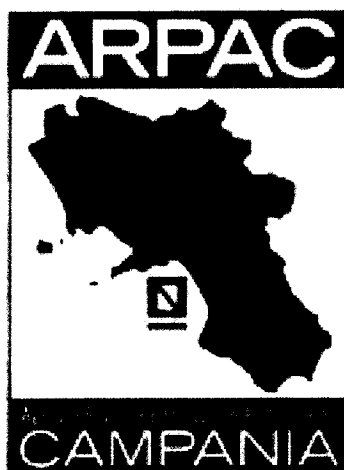
<b>LAVORI/SERVIZI</b>	
Lavori	€ 2 503,61
Spese tecniche, Indagini Indirette, dirette, campioni, analisi...	€ 37 000,00
Imprevisti	
<b>totale</b>	<b>€ 39 503,61</b>
C.N.P.A.I.A. al 4%	€ 1 480,00
IVA 22%	€ 9 016,39
<b>Totale complessivo</b>	<b>€ 50 000,00</b>

IL TECNICO





Linee guida per la predisposizione e l'esecuzione di indagini preliminari



**LINEE GUIDA PER LA  
PREDISPOSIZIONE E L'ESECUZIONE  
DI INDAGINI PRELIMINARI**  
(di cui alla Parte IV Titolo V del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.)

**MARZO 2016**



ARPAC – Agenzia Regionale Protezione Ambientale Campania – Ente di Diritto Pubblico istituito con L.R. 10/98

Sede Legale: via Vicinale S. Maria del Pianto – Centro Polifunzionale, Torre 1 – 80143 Napoli

tel. 0812326111 – fax 0812326225 – [direzionegenerale.arpac@pec.arpacampania.it](mailto:direzionegenerale.arpac@pec.arpacampania.it) – [www.arpacampania.it](http://www.arpacampania.it) – P.I. 07407530638

Redatto da:

dott. A. Delle Femmine

*Dirigente Area Territoriale - Dipartimento ARPAC di Caserta*

dott. S. Di Rosa

*Dirigente U.O.C. Siti Contaminati e Bonifiche - Direzione Tecnica*

ing. R. Iorio

*Dirigente U.O. Censimento, Anagrafe, e Analisi di Rischio - UOC SICB - Direzione Tecnica*

ing. C. Lomazzo

*Dirigente U.O. Suolo, Rifiuti e Siti Contaminati Dip. ARPAC di Avellino*

ing. G. Scoppa

*Dirigente U.O. Suolo, Rifiuti e Siti Contaminati Dip. ARPAC di Salerno*

dott. Vincenzo Barbuto

*Dirigente Dip. ARPAC di Napoli U.O. Suolo, Rifiuti e Siti Contaminati*

dott. Fabio Tagliatela

*Dirigente Dip. ARPAC di Caserta U.O. Suolo, Rifiuti e Siti Contaminati*

### Informazioni legali

L'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Campania o le persone che agiscono per conto dell'Agenzia stessa non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in queste linee guida.



## INDICE

INDICE.....	3
1. PREMESSA .....	4
2. DISCARICHE.....	5
3. ATTIVITÀ ESTRATTIVE DISMESSE O ABBANDONATE.....	8
4. IMPIANTI DI TRATTAMENTO RIFIUTI, ATTIVITÀ PRODUTTIVE ATTIVE E DISMESSE, INDUSTRIE RIR .....	13
5. SITI DI STOCCAGGIO DI IDROCARBURI, PUNTI VENDITA CARBURANTI ATTIVI E DISMESSI.....	15
6. RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA FINALE .....	16
7. APPENDICE A .....	18
7.1 ATTIVITÀ DI CAMPO PRELIMINARI.....	19
7.2 PERFORAZIONI.....	20
7.3 PROCEDURE DI DECONTAMINAZIONE .....	21
7.4 STRATIGRAFIE .....	23
7.5 INSTALLAZIONE PIEZOMETRI .....	24
7.6 SVILUPPO DEL PIEZOMETRO .....	25
7.7 ATTIVITÀ DI PRELIEVO .....	26
7.7.1 SUOLO.....	27
7.7.2 ACQUE SOTTERRANEE.....	31
7.9 MODALITÀ DI GESTIONE E CONSERVAZIONE DEI CAMPIONI.....	36
7.10 SMALTIMENTO RIFIUTI.....	37

## 1. PREMESSA

Le presenti linee guida definiscono i criteri generali per la predisposizione e l'esecuzione delle indagini preliminari previste dall'art.4, comma 4 lett.b, e comma 5 lett.b, delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano Regionale di Bonifica approvato con Determina Amministrativa n. 777 del 25/10/2013 del Consiglio Regionale della Campania.

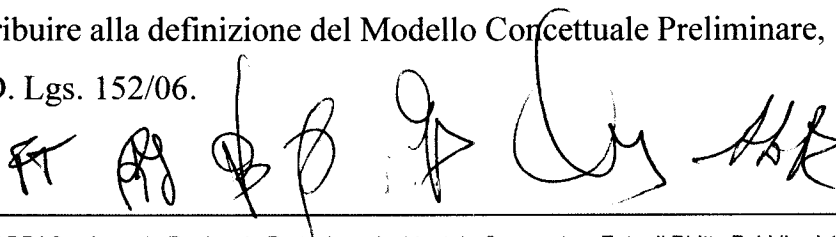
Esse sostituiscono, integrandole, quelle precedentemente approvate con D.D. n. 796/2014, alla luce della necessità, emersa nella prima fase di applicazione, di fornire specifiche maggiormente dettagliate, volte a meglio uniformare i criteri per l'esecuzione delle indagini, nonché dell'emanazione, da parte del Ministero dell'Ambiente, successivamente intervenuta, del Regolamento recante i criteri semplificati per la caratterizzazione dei punti vendita carburante di cui al D.M. n.31 del 12/02/2015.

I criteri per l'esecuzione delle indagini preliminari sono differenziati in funzione della tipologia dei siti e della dimensione delle aree da investigare e riguardano:

- discariche;
- attività estrattive dismesse o abbandonate;
- impianti di trattamento rifiuti, attività produttive attive e dismesse, industrie RIR;
- siti di stoccaggio di idrocarburi, punti vendita carburanti attivi e dismessi.

La presente revisione è stata inoltre integrata con una appendice tecnico – operativa nella quale sono descritte le modalità per la esecuzione delle attività di campo.

In caso di superamento dei limiti di legge (CSC = Concentrazioni Soglia Contaminazione), i risultati delle indagini preliminari potranno successivamente essere utilizzati nella predisposizione del Piano di Caratterizzazione, al fine di contribuire alla definizione del Modello Concettuale Preliminare, ai sensi dell'art.242 del D. Lgs. 152/06.



## 2. DISCARICHE

Preliminarmente alle indagini dovranno essere raccolti, se presenti/esistenti (relativamente ai siti autorizzati/controllati) tutti gli atti autorizzativi e gli eventuali autocontrolli eseguiti dai gestori delle discariche. Successivamente, per la verifica della contaminazione delle matrici ambientali dovuta alla presenza di una discarica e/o di un sito di stoccaggio di rifiuti si dovrà prevedere, per i suoli:

### Indagini indirette:

l'esecuzione di indagini indirette (es: prospezioni topografiche, sismiche e geoelettriche), finalizzata all'acquisizione delle informazioni necessarie ad affinare e rendere attuabili ed appropriate le successive indagini dirette (in particolare per verificare eventuale presenza di strati saturi e/o interessati da probabile presenza di percolato).

### Indagini dirette sul suolo e sottosuolo:

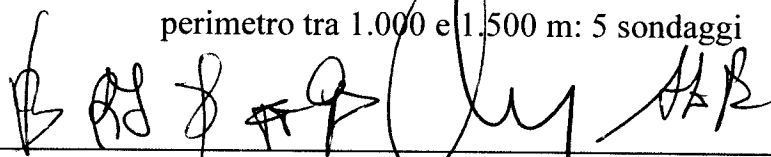
Nel caso di discariche il cui perimetro esterno non superi i 1.000 m dovranno essere effettuati n. 4 sondaggi, da ubicare lungo il perimetro esterno all'area interessata dall'abbancamento dei rifiuti, alla distanza di ca. 250 m l'uno dall'altro, nel caso in cui non siano presenti centri di pericolo.

In presenza di centri di pericolo (es. vasche di raccolta percolato, criticità evidenziate dalle indagini indirette etc.) i sondaggi dovranno essere ubicati in maniera ragionata in prossimità degli stessi.

Nel caso di discariche il cui perimetro esterno superi i 1.000 m sarà necessario incrementare il numero di sondaggi, aggiungendo un ulteriore sondaggio ogni 500 m, come di seguito esemplificato:

perimetro sino a 1.000 m: 4 sondaggi

perimetro tra 1.000 e 1.500 m: 5 sondaggi





perimetro tra 1.500 e 2.000 m: 6 sondaggi ....e così via

Anche in questi casi, in presenza di centri di pericolo (es. vasche di raccolta percolato, criticità evidenziate dalle indagini indirette etc.) i sondaggi dovranno essere ubicati in maniera ragionata in prossimità degli stessi.

La profondità dei sondaggi dovrà essere spinta almeno 5 metri al di sotto del piano basale di abbancamento dei rifiuti.

Per ogni sondaggio saranno prelevati : un campione rappresentativo del primo metro, uno intermedio, uno a fondo foro e uno in corrispondenza di ogni strato eventualmente interessato da evidenze di contaminazione.

Sui campioni di suolo e sottosuolo prelevati si dovranno determinare almeno i parametri afferenti alle seguenti classi di sostanze, secondo quanto riportato nella Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs.152/06 e smi:

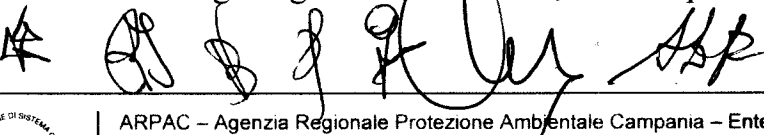
*Composti inorganici, Composti Organici Aromatici, IPA, Fenoli e Clorofenoli, Alifatici Clorurati cancerogeni, Alifatici Clorurati non cancerogeni, Alifatici Alogenati cancerogeni, Clorobenzeni, Idrocarburi leggeri e pesanti.*

Nel caso in cui nel sito di discarica si fossero sviluppati uno o più fenomeni di combustione, si dovrà prevedere il prelievo di campioni di 1 top soil (da ubicare in area a verde) ogni 10.000 mq sul quale determinare PCDD-PCDF e PCB.

#### Indagini sulle acque di falda:

In primo luogo sarà necessario verificare, sulla base di dati pregressi, la direzione di flusso della falda idrica sotterranea a scala locale.

Qualora questa sia nota e nel sito di discarica siano già presenti pozzi spia per il monitoraggio delle acque di falda si potrà procedere a prelevare un campione da ciascuno di essi (max 3), assicurandosi che almeno uno dei pozzi esistenti sia ubicato a valle idrogeologica della discarica, in corrispondenza del punto di conformità.



Nel caso di utilizzo di pozzi già esistenti sarà necessario acquisirne le caratteristiche costruttive (profondità, diametro, lunghezza tratto filtrante / cieco, etc...) mediante documentazione esistente e/o ispezioni in campo (misura profondità, video ispezione, ecc..).

Nel caso in cui la direzione del flusso di falda a scala locale sia nota, ma non siano presenti pozzi spia, o nel caso in cui nessuno dei pozzi presenti risponda al criterio di cui al punto precedente, sarà necessario perforare un piezometro a valle idrogeologica del sito in corrispondenza del punto di conformità ad una profondità tale da intercettare la falda almeno per dieci metri oltre la quota in cui si rinviene la superficie piezometrica o fino a raggiungere il sub strato impermeabile sottostante (*acquiclude*).

Nel caso in cui non sia possibile, sulla base di dati pregressi, individuare a scala locale la direzione di flusso di falda, sarà necessario ricostruirlo attraverso la terebrazione di n. 3 piezometri non allineati, di cui n. 1 ubicato a monte idrogeologico e n. 2 a valle idrogeologica (di cui almeno uno ubicato al punto di conformità), spinti ad una profondità tale da intercettare la falda almeno dieci metri oltre la quota in cui si rinviene la superficie piezometrica o fino a raggiungere il sub strato impermeabile sottostante (*acquiclude*).

Da ciascuno dei piezometri come sopra individuati si procederà al prelievo di un campione di acqua di falda sul quale dovranno essere determinati almeno i seguenti parametri:

*in campo:* Georeferenziazione del pozzo, Profondità della superficie piezometrica, Temperatura, pH, Ossigeno Disciolto, Potenziale Redox, Conducibilità;

*in laboratorio:* principali Cationi e Anioni, Ossidabilità, Cloruri, Metalli, Boro, Cianuri liberi, Fluoruri, Solfati, Azoto ammoniacale, nitroso e nitrico, Fenoli, Clorofenoli, Composti Organici Aromatici, Alifatici Clorurati cancerogeni e non



*cancerogeni, Alifatici Alogenati cancerogeni, Clorobenzeni, IPA, Idrocarburi totali espressi come n-esano.*

### 3. ATTIVITÀ ESTRATTIVE DISMESSE O ABBANDONATE

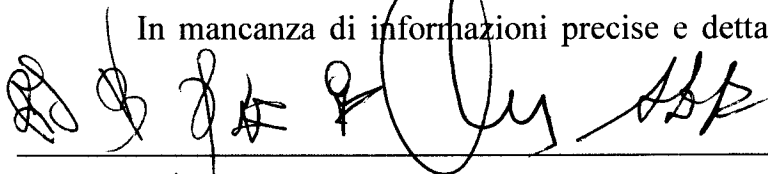
Per la formulazione del piano delle indagini preliminari si dovrà tenere conto dei seguenti fattori determinanti per l'individuazione della strategia d'indagine:

- scarsità di dati relativi ad indagini ambientali pregresse;
- scarsità di informazioni relative alla gestione e tipologia delle attività estrattive (ad es.: utilizzo di esplosivo, presenza o meno di impiantistica e attrezzature connesse, etc...) svolte nelle aree in esame sia nel corso dell'esercizio, sia soprattutto nella fase successiva all'esaurimento delle potenzialità estrattive, caratterizzata spesso da riempimento delle cavità con materiale non controllato;
- eventuale presenza diffusa di abbandoni di rifiuti di varia tipologia su alcune porzioni superficiali delle aree di cava;
- potenziali aree interessate da interramenti di rifiuti.

Il Piano d'Indagini preliminari dovrà verificare:

- la tipologia dei materiali per i quali non si hanno informazioni sufficienti, eventualmente utilizzati per i riempimenti parziali e/o totali delle cavità;
- la qualità dei terreni (se presenti) posti a contatto con i suddetti materiali di riempimento, sia all'interno delle aree di cava, sia nelle aree immediatamente adiacenti;
- la qualità delle acque sotterranee e l'influenza eventualmente subita dalle attività svolte nelle aree di cava.

In mancanza di informazioni precise e dettagliate sull'attività di coltivazione della



cava, al fine di perseguire gli obiettivi sopra elencati, il piano d'indagini preliminari dovrà prevedere l'esecuzione di indagini indirette (es: prospezioni topografiche, sismiche e geoelettriche), finalizzate all'acquisizione delle informazioni necessarie ad affinare e rendere attuabili ed appropriate le eventuali successive indagini dirette.

Le indagini dirette saranno mirate al prelievo e all'analisi di campioni di suolo, di eventuale materiale di riporto utilizzato per il riempimento, di eventuali rifiuti in superficie e/o interrati e di acque di falda, al fine di determinare le caratteristiche fisico-chimiche delle matrici ambientali e dei rifiuti ed individuare aree a maggiore criticità su cui potrebbe essere necessario procedere successivamente, con piani di rimozione rifiuti, interventi di caratterizzazione ed eventualmente di messa in sicurezza di emergenza e/o bonifica.

Le indagini da effettuare su siti interessati da attività estrattiva devono essere differenti a seconda se le stesse sono state coltivate in materiali litoidi (calcari, dolomie, travertino, tufo, diaspro, etc...) o pseudo-litoidi e non litoidi (pozzolana, ghiaia, sabbia, argilla, etc...).

#### Siti di attività estrattiva in materiali litoidi

Nel caso di siti di attività estrattiva di materiali litoidi non interessati da riempimenti, si ritiene non tecnicamente significativo, in linea di massima, effettuare sondaggi meccanici diretti<sup>1</sup> nè procedere alla verifica delle CSC per la matrice suoli. Pertanto,

<sup>1</sup> La normativa prevede che le determinazioni analitiche vadano effettuate su campioni di suolo privati dello scheletro (in particolare sul sottovaglio 2 mm) scartando in campo la frazione granulometrica superiore a 2 cm (che non entra nella formazione del campione). La concentrazione dell'analita si esprime rapportandolo al campione comprensivo dello scheletro (costituito dalla frazione granulometrica compresa tra 2 cm e 2 mm). L'estrazione di un campione indisturbato di materiale litoide (calcari, dolomie, tufo, travertino, etc...) mediante un sondaggio meccanico con carotiere a doppia camicia comporta l'estrazione di "pezzi di roccia" maggiori di 2 cm e, quindi, da scartare in campo. Inoltre, effettuare un sondaggio meccanico in materiali litoidi, generalmente fratturati e quindi a permeabilità alta o medio-alta, potrebbe costituire una via preferenziale di migrazione di una potenziale contaminazione superficiale verso la falda idrica





## Linee guida per la predisposizione e l'esecuzione di indagini preliminari

esclusi i casi in cui il sito presenti evidenze di contaminazione storica o dovuta ad eventi incidentali, il soggetto obbligato dovrà procedere ad attuare indagini indirette e, all'esito delle stesse, presentare apposita documentazione tecnica attestante assenza di riempimenti e di pregressi eventi incidentali o legati a contaminazioni storiche che abbiano potuto pregiudicare la qualità delle matrici ambientali.

Nel caso in cui il sito sia stato in toto o in parte oggetto di riempimento con materiale non noto si dovrà procedere alla caratterizzazione del materiale di riempimento come di seguito descritto:

- un sondaggio interno per ogni 5.000 mq di superficie di riempimento spinto ad una profondità pari a quella dello spessore del riempimento;
- il prelievo di un campione rappresentativo del materiale di riempimento per ciascuno strato omogeneo dello stesso e di uno in corrispondenza di ogni strato eventualmente interessato da evidenze di contaminazione .

Sui campioni prelevati (materiali di riempimento) si dovranno determinare almeno i seguenti parametri:

*Composti inorganici, Composti organici aromatici (BTEX), IPA, Alifatici clorurati cancerogeni, Alifatici clorurati non cancerogeni, Alifatici alogenati cancerogeni, Idrocarburi leggeri e pesanti, PCB, amianto e si dovrà effettuare il test di cessione ai sensi dell'allegato 3 del D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i..*

*Nel caso di presenza di rifiuti gli stessi vanno caratterizzati secondo la vigente normativa.*

### Siti di attività estrattiva in materiali pseudolitoidi e/o non litoidi

Nel caso di cave estrattive in materiali pseudolitoidi e/o non litoidi, si dovrà

sotterranea. Inoltre, per eseguire carotaggi in materiale litoide è necessario usare fluidi di perforazione (acqua, aria, etc...) controindicati nei sondaggi ambientali.

prevedere:

- l'esecuzione di 1 sondaggio per ogni centro di pericolo eventualmente presente (cabine elettriche, impianti di frantumazione, aree di stoccaggio carburante, criticità evidenziate dalle indagini indirette) e comunque non meno di 1 sondaggio per ettaro di superficie, spinti sino alla profondità di almeno 5 m dal piano campagna;
- il prelievo, per ogni sondaggio, di un campione rappresentativo del primo metro, uno intermedio, uno a fondo foro e uno in corrispondenza di ogni strato eventualmente interessato da evidenze di contaminazione;

Sui campioni prelevati si dovranno determinare almeno i seguenti parametri:

- *Composti inorganici, Composti organici aromatici (BTEX), IPA, Alifatici clorurati cancerogeni, Alifatici clorurati non cancerogeni, Alifatici alogenati cancerogeni, Idrocarburi leggeri e pesanti, PCB.*

Nel caso in cui nel sito di cava si fossero sviluppati uno o più fenomeni di combustione, si dovrà prevedere anche la determinazione di PCDD-PCDF e PCB su un top soil ogni 10.000 mq.

Nel caso in cui il sito sia stato in toto o in parte oggetto di riempimento con materiale non noto si dovrà procedere alla caratterizzazione del materiale di riempimento come di seguito descritto:

- un sondaggio interno per ogni 5.000 mq di superficie di riempimento spinto sino alla profondità di 1 m al di sotto dello spessore dello stesso;
- il prelievo di un campione rappresentativo del materiale di riempimento per ciascuno strato di materiale omogeneo dello stesso e di uno in corrispondenza di ogni strato eventualmente interessato da evidenze di contaminazione, infine uno immediatamente al di sotto dei materiali di riempimento.

Sui campioni prelevati si dovranno determinare almeno i seguenti parametri:

*Composti inorganici, Composti organici aromatici (BTEX), IPA, Alifatici clorurati*





## Linee guida per la predisposizione e l'esecuzione di indagini preliminari

*cancerogeni, Alifatici clorurati non cancerogeni, Alifatici alogenati cancerogeni, Idrocarburi leggeri e pesanti, PCB, amianto e si dovrà effettuare il test di cessione ai sensi dell'allegato 3 del D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i..*

*Nel caso di presenza di rifiuti gli stessi vanno caratterizzati secondo la vigente normativa.*

Per le acque di falda, dovrà essere prevista:

- l'individuazione di uno o più pozzi esistenti, ubicati all'interno del perimetro delle aree di cava e/o in siti esterni "rappresentativi" e/o l'individuazione di una o più sorgenti, idonei/e al monitoraggio delle acque sotterranee o la realizzazione<sup>2</sup> di un piezometro a valle idrogeologica del sito nel punto di conformità, nell'area in cui si ipotizza la maggiore concentrazione dei contaminanti; solo nel caso in cui non si è individuato il verso di deflusso della falda sarà necessario ricostruirlo a scala locale attraverso l'individuazione e/o realizzazione di n. 3 piezometri di monitoraggio, non allineati, di cui n. 1 ubicato a monte idrogeologico e n. 2 a valle idrogeologica (di cui almeno uno ubicato al punto di conformità).

Nel caso in cui le cave siano ubicate in aree con presenza di due falde idriche sotterranee (ad es. una superficiale nei sedimenti terrigeni di copertura ed una profonda nelle rocce carbonatiche, etc...) non connesse tra loro, si dovranno caratterizzare entrambe secondo le anzidette indicazioni.

- il prelievo di un campione di acqua sotterranea per ciascun pozzo e/o piezometro di monitoraggio e/o sorgente individuato/a e/o realizzato/a.

Sui campioni di acqua sotterranea si dovranno determinare almeno i seguenti

<sup>2</sup> Nel caso in cui il soggetto obbligato dovesse essere autorizzato a non effettuare sondaggi meccanici (come precisato precedentemente nel caso di prelievi di terreno) ovviamente è autorizzato anche a non realizzare piezometri di monitoraggio. In tal caso, il soggetto obbligato dovrà presentare uno studio idrogeologico approfondito (anche bibliografico) corredato di carta piezometrica in idonea scala.

parametri:

*in campo* Georeferenziazione del pozzo, Profondità della superficie piezometrica, Temperatura, pH, Ossigeno Disciolto, Potenziale Redox, Conducibilità;

*in laboratorio:* principali Cationi e Anioni, Ossidabilità, Cloruri, Metalli, Boro, Cianuri liberi, Fluoruri, Solfati, Azoto ammoniacale, nitroso e nitrico, Fenoli, Clorofenoli, Composti Organici Aromatici, Alifatici Clorurati cancerogeni e non cancerogeni, Alifatici Alogenati cancerogeni, Clorobenzeni, IPA, Idrocarburi totali espressi come n-esano.

#### **4. IMPIANTI DI TRATTAMENTO RIFIUTI, ATTIVITÀ PRODUTTIVE ATTIVE E DISMESSE, INDUSTRIE RIR**

Per tali tipologie di siti, è necessario acquisire tutte le informazioni relative alle varie attività che eventualmente si sono succedute, identificando e localizzando tutte le potenziali sorgenti primarie di contaminazione, materie prime utilizzate, prodotti e rifiuti derivanti dalla/e attività che si sono svolte, riportandone l'ubicazione su apposita planimetria.

Il piano di indagini preliminari dovrà tenere conto sia delle informazioni derivanti dallo studio delle attività pregresse, sia delle informazioni desumibili dalla configurazione impiantistica attuale.

Le indagini preliminari dovranno prevedere:

A) per i suoli:

- l'esecuzione di sondaggi, secondo il criterio dell'ubicazione ragionata, nei punti di maggiore criticità (es. serbatoi interrati o fuori terra, vasche di stoccaggio, aree di stoccaggio di sostanze pericolose e/o rifiuti, rete di adduzione acque reflue industriali, aree di parcheggio non pavimentate, etc...), individuati nella precedente fase operativa (configurazioni pregresse e



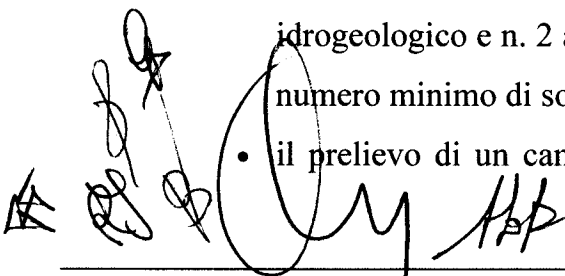


configurazione attuale). Pertanto, il numero dei sondaggi dovrà essere almeno pari al totale dei punti di criticità (sia in configurazione pregressa sia attuale), indipendentemente dall'estensione del sito (ciascun sondaggio dovrà essere ubicato in prossimità del centro di pericolo); il numero minimo di sondaggi per sito è, comunque, non inferiore ad uno per ogni 5000 mq di superficie. Qualora non siano individuati/individuabili punti critici e si dovesse procedere con ubicazione sistematica dei sondaggi, bisognerà effettuare gli stessi in numero minimo di 1 per ogni 5000 mq di superficie del sito. La profondità dei sondaggi dovrà essere spinta almeno 1 metro al di sotto del piano basale più profondo dei punti di criticità individuati e, comunque, ad una profondità non inferiore a 5,0 metri dal p.c.;

- il prelievo, per ogni sondaggio, di almeno un campione rappresentativo del primo metro, uno a fondo foro e uno in corrispondenza di ciascuno strato eventualmente interessato da evidenze di contaminazione.

B) Per le acque di falda:

- qualora nel corso delle perforazioni di cui al punto precedente sia intercettata la falda, nel caso in cui sia nota la direzione di deflusso della falda investigata, si dovrà prevedere l'allestimento a piezometro di almeno uno dei sondaggi realizzati a valle idrogeologica del sito; solo nel caso in cui non sia individuabile il verso di deflusso della falda sarà necessario ricostruirlo a scala locale attraverso l'individuazione e/o realizzazione di almeno n. 3 piezometri di monitoraggio, non allineati, di cui n. 1 ubicato a monte idrogeologico e n. 2 a valle idrogeologica del sito. In tale ultimo caso anche il numero minimo di sondaggi per prelievo di campioni di suolo sarà pari a 3.
- il prelievo di un campione d'acqua per ciascun piezometro di monitoraggio



esistente, per sottoporlo a determinazioni analitiche.

La scelta degli analiti da ricercare sui campioni di suolo ed acqua prelevati dovrà essere determinata in base alle sostanze contemplate nelle schede tecniche dei preparati utilizzati come materie prime e nei rapporti analitici di caratterizzazione dei rifiuti prodotti/ricevuti/trattati, sia in relazione alla configurazione attuale dell'attività, sia in relazione ad usi pregressi del sito.

In ogni caso dovranno essere ricercati sempre i seguenti analiti:

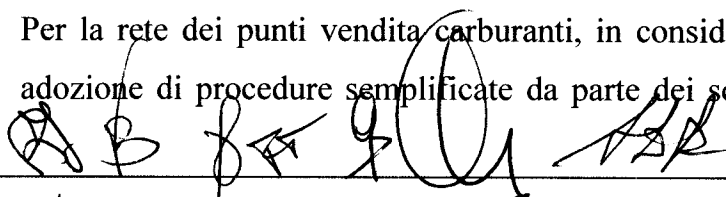
- *Composti inorganici, Composti organici aromatici (BTEX), IPA, Alifatici clorurati cancerogeni, Alifatici clorurati non cancerogeni, Alifatici alogenati cancerogeni, Idrocarburi leggeri e pesanti, PCB.*

Nel caso in cui si ipotizzi una contaminazione dei suoli del sito e/o delle acque di falda a causa di ricadute di contaminanti legate alle emissioni in atmosfera dell'installazione obbligata alle indagini preliminari, bisognerà procedere anche al prelievo di campioni di top soil nelle aree non pavimentate, laddove presenti, ubicati nelle zone a maggiore probabilità di ricaduta o distribuiti in modo sistematico (in ragione di 1 per ogni 5.000 mq di superficie), con determinazioni analitiche dei parametri caratteristici delle emissioni prodotte che possono comportare superamento delle CSC.

Analogamente, nel caso in cui nel sito si fosse sviluppato un incendio, si dovrà prevedere il prelievo di campioni di *top soil* in aree non pavimentate sui quali determinare i parametri: *Composti inorganici, IPA, PCDD, PCDF, PCB.*

## **5. SITI DI STOCCAGGIO DI IDROCARBURI, PUNTI VENDITA CARBURANTI ATTIVI E DISMESSI**

Per la rete dei punti vendita carburanti, in considerazione della sempre più diffusa adozione di procedure semplificate da parte dei soggetti obbligati, ai sensi dell'art.





## Linee guida per la predisposizione e l'esecuzione di indagini preliminari

249 del D. Lgs. 152/2006, sia per i siti di interesse nazionale (art. 252 comma 4 del D. Lgs. 152/2006) che per quelli di interesse regionale (art. 242 comma 13 bis del D. Lgs. 152/2006), le indagini dovranno essere effettuate in conformità al D.M. n. 31 del 12 febbraio 2015 pubblicato in G.U. n. 68 del 23 marzo 2015.

Nel caso di dismissione del punto vendita carburanti, si riporta l'art. 14 del Regolamento n. 1 del 20 gennaio 2012 (Regolamento di attuazione della legge regionale 29 marzo 2006, n.6 "Norme per la razionalizzazione e l'ammodernamento del sistema distributivo dei carburanti"):

### *Smantellamento e rimozione*

*1. Nel caso di smantellamento e rimozione dell'impianto, è richiesta l'autorizzazione edilizia allo smantellamento. L'autorizzazione allo smantellamento ed alla rimozione prevede:*

- a) la cessazione delle attività complementari dell'impianto;*
- b) il ripristino dell'area nella situazione originale mediante l'adeguamento alle previsioni degli strumenti urbanistici comunali;*
- c) la rimozione di tutte le attrezzature costituenti l'impianto sopra e sotto suolo, secondo la normativa vigente;*
- d) l'eventuale bonifica del suolo, se necessaria, con presentazione di idonea documentazione attestante l'assenza di episodi, anche pregressi, di inquinamento del suolo.*

## **6. RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA FINALE**

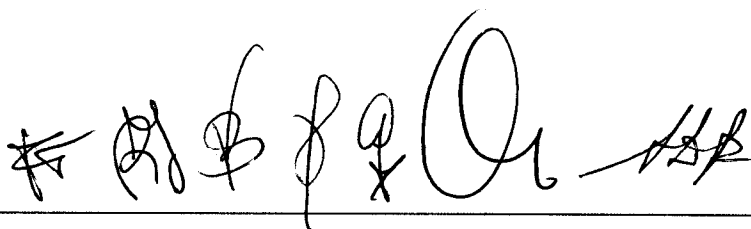
Per le attività svolte si dovrà prevedere la redazione di una relazione tecnica descrittiva contenente almeno le seguenti notizie:

- storia ed informazioni sul sito;

- informazioni su attività precedenti;
- descrizione del criterio d'intervento per le indagini preliminari;
- descrizione delle modalità operative di intervento;

e specifici allegati costituiti da elaborati grafici e documenti:

- inquadramento territoriale in scala 1:5.000;
- certificato di destinazione d'uso ed urbanistica del sito, solo nel caso in cui sia utilizzata a riferimento la colonna B, per siti non ricompresi in area ASI o PIP;
- cartografia catastale con i dati descrittivi della/e particella/e interessata/e;
- rilievi fotografici aggiornati dell'area;
- planimetria del sito in idonea scala con l'indicazione della rete di sottoservizi e di eventuali centri di pericolo;
- planimetria dei punti di campionamento;
- coordinate geografiche dei punti/tracciati di indagine (sistema UTM WGS84);
- cartografia a scala locale con rappresentazione delle isopiezometriche;
- risultati delle indagini ed analisi, sotto forma di tabelle;
- copia dei rapporti di prova;
- report fotografico delle indagini (stato dei luoghi prima e dopo un intervento di rimozione rifiuti, fase di campionamento, cassette catalogatrici, etc...);
- documentazione attestante il corretto smaltimento dei rifiuti prodotti in cantiere.



## 7. APPENDICE A

La presente appendice contiene informazioni sui criteri di ubicazione dei punti di indagine e le modalità di esecuzione delle stesse nonché le modalità tecniche con cui si dovranno eseguire le operazioni di perforazione dei sondaggi, di prelievo e gestione dei campioni delle matrici ambientali investigate, per garantirne la rappresentatività.

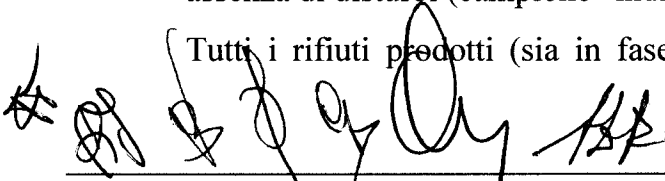
La fase di prelievo è affetta da un margine di incertezza superiore a quello derivante dalle determinazioni analitiche di laboratorio, per cui è importante organizzare al meglio le attività di cantiere ed evitare situazioni che possano originare fenomeni di contaminazione incrociata (*cross contamination*).

In caso di indagini effettuate in ambiente aperto (la maggior parte), le condizioni meteorologiche potrebbero condizionare il corretto campionamento delle matrici ambientali. Pertanto, con pioggia intensa, si dovrebbero rinviare le indagini e/o aspettare miglioramenti delle condizioni meteorologiche.

In caso di pioggia lieve, durante le operazioni di estrazione della carota di terreno e/o durante le operazioni di prelievo del campione di acqua sotterranea bisogna garantire un'adeguata protezione delle attrezzature e delle aree adibite alla formazione del campione, evitando assolutamente il contatto dello stesso con le acque meteoriche.

Tutte le modalità operative di seguito descritte potranno essere sostituite con modalità alternative (che saranno opportunamente descritte nella relazione conclusiva) che siano in grado di garantire prestazioni equivalenti in termini di rappresentatività e assenza di disturbi (campione "indisturbato").

Tutti i rifiuti prodotti (sia in fase di cantiere che in laboratorio) dovranno essere



smaltiti a cura del soggetto obbligato / proponente ai sensi della normativa vigente. I campioni di suolo prelevati in duplice aliquota e le cassette catalogatrici dovranno essere conservati a cura del soggetto obbligato/proponente fino alla conclusione del procedimento.

## 7.1 ATTIVITÀ DI CAMPO PRELIMINARI

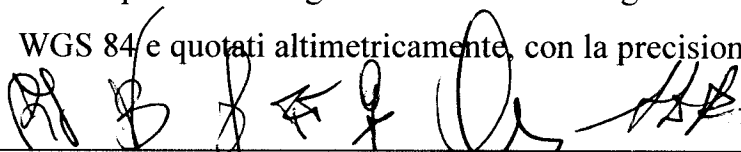
Nell'esecuzione delle perforazioni per prelevare campioni di suolo e/o di materiali di riporto si dovrà adottare ogni accorgimento necessario a garantire la sicurezza degli operatori ed evitare la diffusione di contaminanti, a seguito di eventi accidentali quali la rottura di fusti interrati o di diaframmi impermeabili. Pertanto, qualora non si conosca l'esatta ubicazione della rete di sottoservizi o si sospetti la presenza di corpi interrati, si deve prevedere l'utilizzo di tecniche preliminari di monitoraggio del sottosuolo non invasive (ad es.: georadar, geoelettrica, polarizzazione indotta) per stabilire l'ubicazione esatta dell'asse di perforazione.

Inoltre, si dovrà valutare la possibilità di intercettare ambienti contraddistinti da apprezzabili valori di esplosività.

Infine, si dovrebbe evitare di attraversare orizzonti stratigrafici a bassa permeabilità, per non trasferire una potenziale contaminazione superficiale ai suoli più profondi e alla falda idrica sotterranea. Laddove possibile, occorre reperire informazioni su eventuali sondaggi già effettuati nell'area oggetto di studio e/o affidarsi all'esperienza degli operatori.

I punti di prelievo dei campioni di top soil (terreno ubicato nei primi 10 cm a partire dal piano campagna) dovranno essere ubicati in area a verde.

Tutti i punti di indagine dovranno essere georeferenziati secondo il sistema UTM WGS 84 e quotati altimetricamente, con la precisione di un metro per le coordinate x



e y e di un decimetro per la quota, la quale dovrà essere espressa in metri sul livello del mare.

## 7.2 PERFORAZIONI

Tutte le perforazioni saranno eseguite in sicurezza e con metodi tali da garantire la massima rappresentatività dei campioni di terreno prelevati.

Per la perforazione, è consigliato il metodo a percussione con “campionatore a pareti spesse”, che permette il carotaggio integrale e rappresentativo del terreno con recupero > 85%.

In alternativa, perforazione a carotaggio continuo a bassa velocità di rotazione (per evitare fenomeni di surriscaldamento) e senza l'impiego di fluidi di perforazione (nemmeno per l'installazione dell'eventuale camicia di protezione del foro), usando un carotiere di diametro idoneo (vedi tab. n. 7.1) a prelevare campioni indisturbati.

Carotiere semplice	Rivestimento	Tubo
101 mm	152 mm	3”
127 mm	178 mm	4”
132 mm	>200 mm	6”

Tab. 7.1 - Diametri di perforazioni

In fase di perforazione dovranno essere adottati i seguenti accorgimenti:

- rimozione dei lubrificanti dalle zone filettate (in caso di necessità si può utilizzare grasso di origine vegetale come la margarina);
- uso di rivestimenti, corone e scarpe non verniciate;
- eliminazione dei gocciolamenti di oli dalle parti idrauliche;
- decontaminazione di tutte le parti coinvolte tra un campionamento e l'altro.

L'esecuzione delle perforazioni avverrà secondo la seguente procedura operativa:

- decontaminazione delle attrezzature da utilizzare;
- intestazione del foro ed inizio perforazione;
- posizionamento delle carote di terreno estratto in apposite cassette catalogatrici provviste di telo in PVC sul fondo;
- redazione della stratigrafia di perforazione;
- fotografia delle carote estratte.

Sarebbe opportuno effettuare la misurazione dei VOC (composti organici volatili) in campo con fotoionizzatore portatile per test spazio di testa (HSA) ad ogni metro di perforazione, laddove si sospetti la contaminazione da composti volatili organici.

I valori risultanti dall'analisi andranno registrati su apposito modulo.

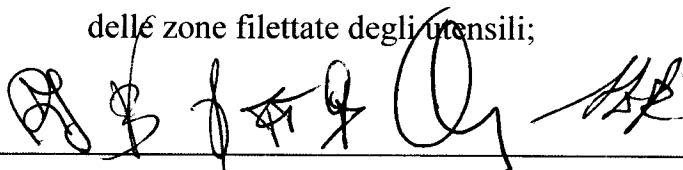
Tutti i sondaggi non attrezzati a pozzi di monitoraggio, successivamente al prelievo di campioni di suolo, saranno cementati fino a fondo foro con materiali esenti da contaminazione.

Durante tutte le perforazioni saranno raccolte le informazioni necessarie a redigere i rapporti di campagna in cui saranno registrate, secondo standard predefiniti tutte le informazioni necessarie.

### 7.3 PROCEDURE DI DECONTAMINAZIONE

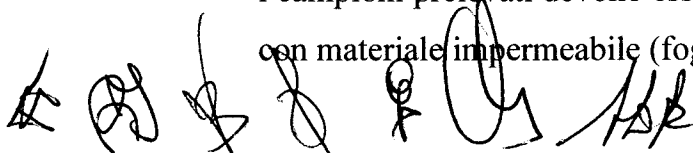
Tutte le operazioni di perforazione, prelievo, conservazione, stoccaggio e trasporto dei campioni devono essere effettuate in condizioni rigorosamente controllate in modo da evitare fenomeni di contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione alterando le caratteristiche chimico-fisiche delle matrici ambientali investigate.

- pulizia dell'attrezzatura di perforazione prima di ogni sondaggio;
- rimozione di qualsiasi grasso o lubrificante (tranne quelli di origine vegetale) delle zone filettate degli utensili;





- uso di stracci e attrezzi nuovi o opportunamente decontaminati prima dell'utilizzo;
- pulizia dell'impianto di perforazione e di tutti gli utensili utilizzati, mediante idropulitrice a getto di vapore, prima dell'inizio delle indagini, tra un sondaggio e l'altro e prima di lasciare il sito;
- pulizia di ogni strumento di misura in foro;
- controllo e pulizia di tutti i materiali inseriti in foro (ghiaietto, bentonite, cemento, tubi in PVC, ecc.);
- uso di contenitori nuovi o opportunamente decontaminati e "avvinati" in campo;
- pulizia di tutti i contenitori e attrezzi per manipolazione dei campioni;
- prelievo del campione di acqua con tubo di adduzione da sostituirsi di volta in volta;
- decontaminazione, dopo ogni campionamento di acqua sotterranea, della pompa e di tutta l'attrezzatura mediante lavaggio con idropulitrice o immersione in acqua pulita e/o acqua distillata;
- nel caso si dovessero prelevare più campioni di acqua sotterranea nella stessa giornata, si dovranno programmare i campionamenti partendo dal pozzo ubicato a monte idrogeologico e via via quelli più a valle idrogeologica (nel senso della direzione di flusso della falda idrica sotterranea e rispetto alle potenziali sorgenti di contaminazione);
- necessità di garantire la completa asciugatura delle strumentazioni sottoposte a decontaminazione con acqua mediante carta assorbente esente da contaminazione;
- i campioni prelevati devono essere posti in cassette catalogatrici nuove, isolate con materiale impermeabile (fogli in plastica) dal contatto con la superficie del



suolo e da eventuale presenza di fanghi e acque di lavorazione, evitando così la diffusione della contaminazione nell'ambiente circostante e nella matrice ambientale campionata;

- per le procedure di decontaminazione delle attrezzature deve essere predisposta un'area delimitata e impermeabilizzata con teli, posta a distanza sufficiente ad evitare la diffusione dell'inquinamento alle matrici campionate.

## 7.4 STRATIGRAFIE

La redazione delle stratigrafie avverrà a cura di un geologo e comprenderà, oltre alla definizione delle caratteristiche litostratigrafiche del sottosuolo investigato, le seguenti osservazioni:

- dettagli sulle attrezzature di perforazione (diametri carotieri, rivestimenti, etc...);
- eventuali evidenze di contaminazione;
- misurazione dei VOC (composti organici volatili) eseguita in campo con fotoionizzatore portatile per test spazio di testa (HSA) ad ogni metro di perforazione;
- profondità e/o intervallo di profondità dal piano campagna in cui è stato effettuato il prelievo di un campione di suolo;
- presenza della falda rilevata nel corso delle perforazioni e profondità del livello statico dal piano campagna.
- eventuale presenza e misurazione di prodotto surnatante mediante sonda di interfaccia.

Particolare attenzione verrà posta nell'osservazione e nella descrizione di livelli con evidenze di contaminazione.

Tutti i dati acquisiti nel corso delle perforazioni verranno riportati in sito su appositi





## Linee guida per la predisposizione e l'esecuzione di indagini preliminari

moduli prestampati che verranno successivamente archiviati e utilizzati per elaborazioni grafiche.

Le carote verranno conservate in apposite cassette catalogatrici che verranno riposte in un idoneo locale coperto presso il sito (oppure, laddove necessario, in un diverso sito che sarà indicato dal soggetto obbligato) ove rimarranno a disposizione degli enti di controllo per eventuali approfondimenti di indagini.

### 7.5 INSTALLAZIONE PIEZOMETRI

I piezometri vengono installati per il campionamento e la misura dei livelli freaticometrici delle acque sotterranee e la loro caratterizzazione dal punto di vista chimico – fisico. In alcuni casi essi possono essere utilizzati per il rilievo di vapori organici presenti nel sottosuolo.

Le caratteristiche tecniche di un pozzo di monitoraggio e i materiali impiegati devono essere scelti con l'obiettivo di prelevare campioni rappresentativi della falda idrica sotterranea.

I fori per l'installazione dei piezometri di monitoraggio devono essere realizzati con le modalità di perforazione descritte nel par. 7.2.

Al termine della perforazione devono essere posti in opera tubi in PVC (preferibilmente da 4" di diametro) ciechi e finestrati, di spessore minimo 2 mm e di misura variabile. L'ubicazione del tratto finestrato del tubo piezometrico viene definita tenendo conto delle caratteristiche stratigrafiche del sottosuolo, della tipologia di falda interessata e del campo di escursione piezometrica stagionale. La parte fessurata deve estendersi tra il fondo foro e almeno un metro al di sopra del massimo livello statico della falda, mentre nella restante parte deve essere installata una tubazione cieca. Le microfessure della parte finestrata dovranno avere un'apertura tale da garantire un collegamento idraulico con l'acquifero (circa 0,4 mm

o comunque in relazione alla granulometria dell'insaturo). La giunzione tra i vari spezzoni di tubo deve essere a manicotto filettato in modo da escludere l'uso di collanti o di nastri isolanti contenenti solventi. Il tubo deve essere dotato di tappo di fondo e tappo di chiusura in sommità.

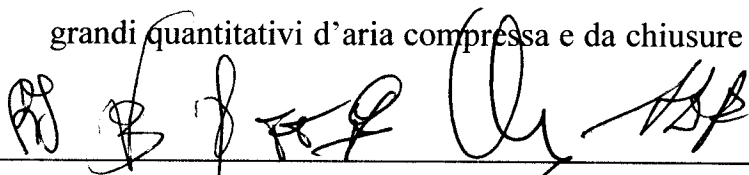
Nella corona cilindrica compresa tra il tubo e la parete del foro deve essere realizzato un dreno in ghiaietto siliceo arrotondato (diametro 1-3 mm e comunque almeno 30 volte superiore al diametro del terreno circostante), lavato e calibrato. Il dreno dovrà essere posto nel tratto compreso tra fondo foro e 50 cm sopra il termine del tratto finestrato; lo spazio anulare sovrastante dovrà essere sigillato con miscela di cemento-bentonite. Il manto drenante deve essere posato in modo tale da garantire la formazione di uno strato uniforme su tutta la lunghezza del tratto fessurato, evitando la formazione di ponti che pongano la tubazione a diretto contatto con il suolo. Le teste di tutti i tubi piezometrici devono essere dotate di un tappo con chiusura a tenuta idraulica per evitare l'ingresso di contaminanti dal piano campagna e devono essere protette da un pozzetto con coperchio metallico carrabile munito di lucchetto.

## 7.6 SVILUPPO DEL PIEZOMETRO

La fase successiva alla realizzazione del piezometro prevede il reintegro della conducibilità idraulica naturale all'interno delle formazioni attraversate, rimuovendo le particelle fini in grado di intasare il dreno e intorbidire i campioni di acqua prelevati.

Si possono adottare due differenti metodologie:

- **air lift** – il metodo consiste nell'azione di emungimento di acqua dai pozzi mediante azioni di flusso e riflusso (con relativa turbolenza nelle immediate vicinanze dei filtri) provocate, rispettivamente, dall'introduzione nel pozzo di grandi quantitativi d'aria compressa e da chiusure brusche del getto d'aria. Tale



azione sarà protratta fino a ottenimento di acque chiare, prive di sedimenti in sospensione;

- **elettropompa sommersa** – per l'azione di emungimento vengono utilizzati un campionatore statico in acciaio inox, PVC o PE e una pompa a portata regolabile. In un primo tempo si utilizza il campionatore per estrarre i sedimenti depositati a fondo foro ed evitare l'eventuale intasamento della pompa; di norma si estraggono almeno 20 l di acqua verificando la quantità di sedimenti presenti e l'eventuale presenza di inquinanti surnatanti. Quando si ottiene una riduzione significativa dei sedimenti, si inserisce la pompa alla fine del tratto finestrato e la si attiva a bassa portata (<5 l/min.). Con la progressiva riduzione del carico solido nell'acqua emunta si incrementa la portata fino a raggiungere valori compresi tra 10 e 20 l/min, in funzione della prevalenza.

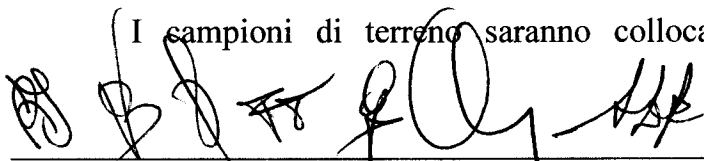
La fase di sviluppo viene protratta fino alla rimozione di un numero sufficiente di volumi d'acqua (da 30 a 50 volte) contenuti all'interno del foro (tubo piezometrico + intercapedine con ghiaietto).

I tubi utilizzati per il sollevamento dell'acqua durante la fase di sviluppo del pozzo sono in genere di materiale plastico. L'acqua emunta viene raccolta e smaltita come rifiuto liquido ai sensi della normativa vigente.

## 7.7 ATTIVITÀ DI PRELIEVO

I campioni di suolo verranno prelevati in 2 aliquote: la prima per essere sottoposta a determinazione analitica da parte del laboratorio incaricato dal soggetto obbligato; la seconda aliquota, relativa esclusivamente alla determinazione dei composti non volatili, sarà conservata per eventuali future verifiche analitiche (oppure, laddove necessario, in un diverso sito che sarà indicato dal soggetto obbligato).

I campioni di terreno saranno collocati in contenitori di vetro nuovi, chiusi



ermeticamente con tappo a vite e sotto tappo in alluminio, etichettati evidenziando il numero del progetto, la sigla identificativa del punto di prelievo, la profondità di campionamento, la data e l'ora di prelievo, il nome del tecnico preposto al campionamento e la firma del prelevatore.

I campioni di acqua sotterranea verranno prelevati in aliquota singola per essere sottoposti a determinazione analitica da parte del laboratorio incaricato.

Nel caso in cui si manifesti la necessità di un eventuale approfondimento di indagini sulle acque sotterranee, si procederà ad eseguire nuovamente il campionamento con le modalità sopra descritte e nel seguito meglio specificate.

I campioni di acqua sotterranea verranno posti in idonei contenitori, chiusi ermeticamente con tappo a vite ed etichettati evidenziando il numero del progetto, il nome del piezometro / pozzo di monitoraggio, la data e l'ora di prelievo, il nome del tecnico preposto al campionamento e la firma del prelevatore.

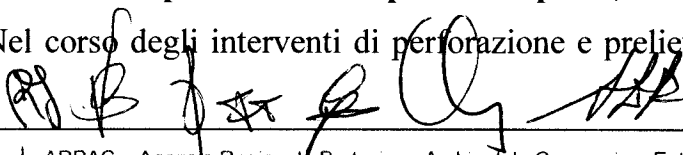
Tutti i campioni (suolo e acqua sotterranea) destinati ad analisi verranno immediatamente refrigerati e preparati per la spedizione al laboratorio; le aliquote destinate ad eventuali future verifiche analitiche saranno conservate in idonei locali ubicati presso il sito (oppure, laddove necessario, in un diverso sito che sarà indicato dal soggetto obbligato) ad una temperatura pari a  $4 \pm 2$  °C; per i campioni prelevati per l'analisi delle sostanze volatili nel suolo, che verranno immediatamente refrigerate a temperatura pari a  $-20 \pm 2$  °C.

I campioni verranno inviati al laboratorio di analisi entro le 24 ore dal momento del prelievo.

### 7.7.1 SUOLO

#### **Modalità di prelievo di campioni di top soil, suolo superficiale e suolo profondo.**

Nel corso degli interventi di perforazione e prelievo dei campioni, tutto il materiale





## Linee guida per la predisposizione e l'esecuzione di indagini preliminari

estratto deve essere esaminato e la descrizione della stratigrafia, e delle eventuali presenze di livelli contaminati, deve essere effettuata a cura di un geologo.

Raggiunta la massima profondità di perforazione prevista è necessario assicurarsi, mediante l'utilizzo di uno scandaglio, di avere realmente raggiunto tale profondità.

Il prelievo dei campioni di terreno verrà eseguito adottando la metodologia U.S. EPA Pb 92-963408 (1991) e quella ASTM D4547-91. In particolare:

- l'estrazione della carota dovrà avvenire per semplice battitura o con pistone (in nessun caso potrà essere usata l'acqua e/o altro fluido);
- i terreni estratti dal carotiere saranno riposti nella cassetta catalogatrice, appoggiati sopra un telo di polietilene, ponendo attenzione alla corretta profondità stratigrafica;
- i campioni dovranno essere puntuali, ossia compresi tra due valori di profondità il più possibile ravvicinati compatibilmente con il quantitativo minimo di materiale necessario per gli scopi analitici.

Onde evitare fenomeni di "*cross contamination*", le attrezzature per il prelievo del campione saranno decontaminate tra un campionamento ed il successivo e più precisamente, si eseguiranno le seguenti operazioni di campo:

- i fogli di polietilene usati come base di appoggio delle carote, saranno rinnovati ad ogni prelievo;
- i campioni saranno preparati facendo uso di opportuna paletta di acciaio inox;
- la paletta di acciaio, dopo la preparazione delle aliquote previste per ogni singolo campione, sarà lavata e infine asciugata con carta;
- il carotiere, dopo l'estrazione della carota, sarà lavato con idropulitrice termica a vapore (temperatura 100°C) e lasciato asciugare all'aria, prima della successiva operazione di carotaggio.

### **Campionamento per le analisi sostanze volatili**

Per limitare la volatilizzazione, nella formazione del campione da predisporre per l'analisi dei composti volatili devono essere ridotti i tempi di esposizione all'aria dei materiali.

Pertanto si suggerisce la procedura ASTM D4547-91 che prevede preliminarmente la preparazione in laboratorio, per ciascuna aliquota di campione, di vials di vetro da 22 ml in ognuna delle quali vengono aggiunti 10 ml di modificante di matrice costituito da acido fosforico al 0,2% in soluzione satura di cloruro di sodio. Ciascuna vial viene successivamente pesata (peso tara), unitamente alla ghiera e al setto corrispondenti (che costituiranno quelli della chiusura definitiva) e chiusa temporaneamente con ghiera e setto provvisori. Ogni vial con i corrispondenti ghiera e setto prepesati verrà deposta in un'apposita busta recante in etichetta il peso tara.

Le operazioni di formazione del campione dovranno essere condotte immediatamente dopo la deposizione del materiale nella cassetta catalogatrice. Si procederà poi alla decorticazione della superficie della porzione prescelta di carota mediante l'utilizzo di una spatola in acciaio inox e all'asportazione del campione dal cuore della carota con l'ausilio di un microcarotiere in acciaio inox o in PVC ed "estrusi" direttamente nei contenitori tipo "vials" dotati di chiusura a ghiera con setto in silicone teflonato.

All'atto del prelievo si stappano le vials e si prelevano aliquote di terreno di peso indicativamente pari a  $1 \div 3$  grammi che vengono immediatamente riposte nelle vials e chiuse definitivamente, con i corrispondenti ghiera e setto prepesati, con l'apposita pinza. In laboratorio, prima dell'analisi, ogni vial viene ripesata e per differenza si risale alla quantità di terreno prelevato. Saranno utilizzate vials certificate per l'analisi di sostanze volatili.

### **Campionamento sostanze non volatili**

La formazione del campione deve avvenire su telo impermeabile (es. polietilene), in





## Linee guida per la predisposizione e l'esecuzione di indagini preliminari

condizioni adeguate a evitare la variazione delle caratteristiche e la contaminazione del materiale.

Il materiale utilizzato nella formazione del campione deve essere preliminarmente privato della frazione granulometrica maggiore di 2 cm (mediante opportuno setaccio in acciaio inox) e quindi omogeneizzato (mediante l'utilizzo di paletta per campionamento in acciaio inox) per ottenere un campione rappresentativo dell'intero strato individuato. A tal fine il materiale disposto sul telo può essere prelevato sulla base delle tecniche di quartatura e omogeneizzato in busta in PET o in alternativa in un contenitore di acciaio inox.

Il materiale che entra nella formazione del campione per l'analisi delle sostanze non volatili, viene preliminarmente omogeneizzato al fine di ottenere un campione rappresentativo dell'intero strato individuato, suddiviso in due aliquote del peso di circa 1 Kg cad., immediatamente riposte negli appositi contenitori in vetro nuovi, della capacità di 1.000 ml, dotati di tappo ermetico a vite, da riempire completamente e sigillare immediatamente, che andranno etichettati e conservati come specificato nel par. 7.9.

Per la determinazione dei parametri PCB, PCDD e PCDF viene prelevato uno specifico campione superficiale di terreno (top soil) ad una profondità compresa tra 0 e 10 centimetri dal piano campagna mediante l'ausilio di una spatola metallica. Il materiale viene preliminarmente omogeneizzato, suddiviso in due aliquote, ciascuna del peso di circa 1 Kg, immediatamente riposte negli appositi contenitori in vetro della capacità di 1.000 ml, dotati di tappo ermetico a vite, oscurati con foglio di alluminio, da riempire completamente e sigillare immediatamente, che andranno etichettati e conservati come specificato nel par. 7.9.

Per la determinazione dell'amianto viene prelevato uno specifico campione superficiale dei primi 3 centimetri di terreno mediante l'ausilio di una spatola

metallica. Il materiale viene preliminarmente omogeneizzato, suddiviso in due o tre aliquote, ciascuna del peso di 1 Kg, immediatamente riposte negli appositi contenitori in vetro nuovi, della capacità di 1.000 ml, dotati di tappo ermetico a vite, da riempire completamente e sigillare immediatamente, che andranno etichettati e conservati come specificato nel par. 7.9.

### 7.7.2 ACQUE SOTTERRANEE

Il campionamento delle acque sotterranee si articola nelle seguenti fasi di attività:

- Misure freatiche
- Spurgo
- Misura dei parametri chimico-fisici
- Campionamento

#### Misure freatiche

Preliminarmente ad ogni operazione di spurgo e campionamento verrà eseguita la misura della profondità della superficie freatica rispetto al piano campagna o al boccapozzo mediante sonda freatica.

Nell'eventualità in cui si presenti prodotto libero in fase separata si procederà alla misurazione dello spessore apparente tramite sonda freatica di interfaccia.

La misura della profondità del piezometro di monitoraggio, al fine di verificare lo stato di conservazione dello stesso, dovrà essere effettuata dopo la fase di prelievo del campione, perché tale operazione potrebbe movimentare il sedimento di fondo ed intorbidire le acque.

Tutte le misure dovranno essere effettuate prendendo come riferimento sempre lo stesso caposaldo (piano campagna, boccapozzo, etc...).

La misura della profondità della superficie freatica permetterà di calcolare lo spessore



## Linee guida per la predisposizione e l'esecuzione di indagini preliminari

della colonna d'acqua all'interno di ciascun piezometro / pozzo, conoscendo la profondità ed il diametro dello stesso e, di conseguenza, il volume di acqua da emungere (acque di spurgo – metodo volumetrico) prima di procedere alle operazioni di campionamento.

Per ogni piezometro le misure vengono riportate in metri e centimetri (es.: 23,08) sulla scheda di campionamento.

### **Spurgo dei pozzi di monitoraggio**

Successivamente alla realizzazione del rilievo freaticometrico (vedi sopra) verrà eliminata l'acqua presente all'interno del pozzo e nel dreno al fine di garantire le condizioni di massima rappresentatività alle operazioni di campionamento.

Lo spurgo avverrà tramite pompe a bassa portata in modo da minimizzare la variazione del livello freaticometrico nel corso delle operazioni.

La portata di spurgo non dovrà superare i 2 l/min. mentre la portata di campionamento (campionamento dinamico) non dovrà superare 1 l/min.

Durante lo spurgo si dovrà controllare la stabilizzazione dei parametri caratteristici della falda (ossigeno disciolto, temperatura, pH, potenziale redox e conducibilità) mediante sonda multiparametrica in cella di flusso.

In alternativa, il volume di acqua che verrà emunta durante la fase di spurgo è pari a 4 ÷ 5 volte il volume di acqua contenuto nel pozzo e nel filtro in fase statica (metodo volumetrico).

Le operazioni di spurgo verranno terminate una volta estratto il volume d'acqua richiesto e/o alla stabilizzazione dei parametri caratteristici della falda. Il campionamento avverrà entro 24 ore dalle operazioni di spurgo.

Il campionamento potrà essere effettuato solo dopo adeguato spurgo in modalità statica (tramite bailer in presenza di LNAPL o DNAPL, scarsa produttività dell'acquifero, necessità di campionamento COV) o dinamica (tramite elettropompa

sommersa).

### **Misura dei parametri chimico-fisici**

Durante le operazioni di spurgo e preliminarmente alle operazioni di campionamento verranno misurati in campo i seguenti parametri chimico-fisici: ossigeno disciolto, temperatura, pH, potenziale redox e conducibilità, mediante sonda multiparametrica in cella di flusso.

In alternativa, le misure del pH, potenziale redox e della conducibilità elettrica verranno effettuate in cella di flusso, all'esterno del pozzo prelevando l'acqua mediante pompa sommersa; le misure dell'ossigeno disciolto e della temperatura verranno effettuate calando le sonde parametriche all'interno di ciascun pozzo.

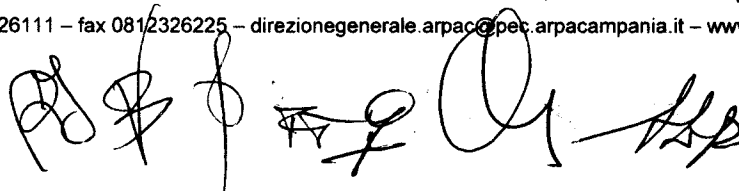
### **Campionamento delle acque**

Terminato lo spurgo, sarà possibile prelevare un campione di acqua sotterranea. Il prelievo potrà essere effettuato mediante elettropompa sommersa a bassa portata (campionamento dinamico) o mediante bailer (campionamento statico).

I contenitori dovranno essere idonei in funzione delle sostanze da determinare.

A titolo esemplificativo, si riportano le tipologie di contenitori utilizzati e le quantità necessarie per prelevare un campione di acqua sotterranea:

- contenitore in PE da 50 ml per l'analisi dei metalli, previa filtrazione con membrana da 0,45 µm;
- contenitore in vetro da 500 ml per l'analisi degli inorganici;
- contenitore in vetro scuro da 250 ml con tappo ermetico, nuovo, risciacquato con soluzione di acqua diluita 1:1 di NaOH, per la determinazione dei cianuri e del cromo esavalente;
- contenitore in vetro scuro da 1.000 ml per le analisi degli IPA;
- contenitore in vetro da 1.000 ml per l'analisi dei clorofenoli;
- contenitore in vetro scuro da 2.000 ml, oppure 2 da 1.000 ml, per l'analisi





## Linee guida per la predisposizione e l'esecuzione di indagini preliminari

degli idrocarburi totali (n-esano);

- contenitore in vetro da 1.000 ml per l'analisi di clorobenzeni Cl>2;
- contenitore in vetro scuro da 1.000 ml per l'analisi dei PCB;
- contenitore in vetro da 1.000 ml per l'analisi di nitrobenzeni e ammine aromatiche;
- contenitore in vetro da 2.000 ml, oppure 2 da 1.000 ml, per l'analisi dei fitofarmaci;
- contenitore in vetro silanizzato da 3.000 ml, oppure 3 da 1.000 ml per l'analisi di PCDD e PCDF;
- contenitore in vetro da 3.000 ml, oppure 3 da 1.000 ml per l'analisi dell'amianto;
- vials da 40 ml con ghiera e setto in silicone teflonato, colmi fino all'orlo (una per l'analisi degli aromatici, una per MTBE e Pb tetraetile, una per clororganici volatili e una di riserva).

I contenitori devono essere completamente riempiti di campione, sigillati, etichettati e inoltrati subito, insieme con le note di prelevamento, al laboratorio di analisi secondo le modalità di conservazione, trasporto e stoccaggio descritte in seguito.

Ciascun campione deve essere etichettato con la denominazione del campione (normalmente corrispondente al nome del pozzo) e la data di campionamento.

L'aliquota destinata alla determinazione dei metalli dovrà essere microfiltrata in campo con membrana da 0,45 µm. Si potrà eventualmente prelevare una doppia aliquota, filtrata e non filtrata, per determinare rispettivamente la quantità di metalli disciolti e totali.

L'aliquota destinata alla determinazione del cromo esavalente e dei cianuri dovrà essere prelevata a parte e stabilizzata in campo.

Nel caso in cui si utilizzi una metodica analitica che preveda particolari accorgimenti

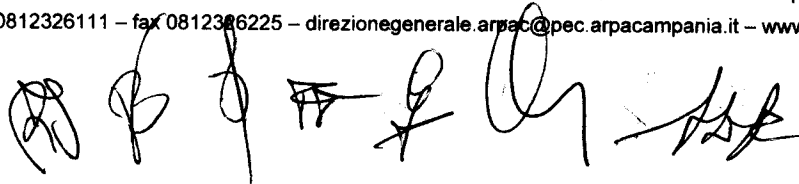
all'atto del prelievo del campione, si dovranno seguire le indicazioni della metodica stessa.

Le vials devono essere chiuse immediatamente dopo il riempimento. Nel caso in cui si manifesti la necessità di un eventuale approfondimento di indagini si procederà ad eseguire nuovamente il campionamento con le modalità sopra descritte.

Al termine delle operazioni, tutti i materiali impiegati dovranno essere opportunamente decontaminati e/o smaltiti.

Ad ogni campagna di monitoraggio verrà approntata l'apposita scheda di campo ove saranno registrati i dati di campionamento che includeranno, per ciascun campione, almeno i seguenti dati:

- denominazione del campione (normalmente corrispondente al nome del pozzo);
- identificativo del pozzo;
- data ed ora del campionamento;
- quota della testa pozzo;
- profondità della superficie freatica rispetto alla testa pozzo;
- eventuale presenza di prodotto in fase separata e suo spessore;
- profondità del pozzo;
- spessore della colonna d'acqua;
- portata di emungimento;
- durata dello spurgo;
- volume di acqua emunta durante lo spurgo;
- tipo di attrezzatura utilizzata per lo spurgo ;
- parametri chimico-fisici determinati sul campo e tipo di strumentazione utilizzata;
- tipo di attrezzatura utilizzata per il campionamento;



- volume di acqua campionata;
- parametri da analizzare;
- tipologia dei contenitori utilizzati per la conservazione dei campioni;
- tipo di stabilizzante utilizzato per ciascuna subaliquota;
- data di invio al laboratorio;
- denominazione del laboratorio;
- aspetto del campione di acqua sotterranea;
- nome e cognome dell'operatore;
- eventuali altre note utili.

## 7.9 MODALITÀ DI GESTIONE E CONSERVAZIONE DEI CAMPIONI

Tutti i contenitori dei campioni prelevati saranno contrassegnati con etichette adesive riportanti la data e l'ora di campionamento e identificativo del progetto di riferimento.

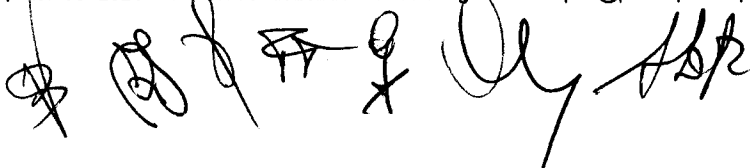
Per i campioni di suolo verrà indicato anche la profondità di campionamento; per i campioni di acqua sotterranea verrà riportato l'indicativo del pozzo e la profondità della elettropompa sommersa.

L'elenco dei campioni inviati al laboratorio e delle analisi chimiche previste verrà riportato su apposita scheda che accompagnerà i campioni nella spedizione.

Tutti i campioni da destinare ad analisi verranno conservati ad una temperatura refrigerata ad eccezione delle subaliquote dei controcampioni ufficiali destinati ad eventuali future verifiche analitiche che saranno conservati a temperatura ambiente presso il sito (oppure, laddove necessario, in un diverso sito che sarà indicato dal soggetto obbligato).

I campioni verranno consegnati al laboratorio entro 24 ore dal prelievo.

Tutti i campioni verranno conservati ad una temperatura pari a  $4 \pm 2$  °C ad eccezione



delle subaliquote dei controcampioni ufficiali, prelevate per l'analisi delle sostanze volatili nel suolo, che verranno immediatamente refrigerate a temperatura pari a  $-20 \pm 2$  °C.

Il trasporto dei contenitori dovrà avvenire mediante l'impiego di idonei imballaggi refrigerati (frigo box rigidi o scatole pennellate in polistirolo), resistenti e protetti dagli urti, al fine di evitare la rottura dei contenitori di vetro e/o il loro surriscaldamento.

## 7.10 SMALTIMENTO RIFIUTI

I rifiuti solidi (prodotti dalle operazioni di perforazione nel corso delle indagini) dovranno essere stoccati presso il sito in *big bags* e/o in cassoni scarrabili a tenuta e smaltiti ai sensi della normativa vigente.

I rifiuti liquidi dovranno essere stoccati in cisterne in PVC.

Le acque di lavaggio delle attrezzature di cantiere e le acque di sviluppo e spurgo dei pozzi dovranno essere smaltiti come rifiuti, ai sensi della normativa vigente.

Ai fini dello smaltimento dei rifiuti si deve provvedere al prelievo di un campione rappresentativo del rifiuto solido e/o liquido da sottoporre ad analisi chimica per la caratterizzazione e assegnazione di idoneo codice CER ai sensi della normativa vigente. Solo successivamente il rifiuto potrà essere trasportato in idoneo centro di conferimento con presentazione di formulario di smaltimento.





## Linee guida per la predisposizione e l'esecuzione di indagini preliminari