MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

COMUNE DI EBOLI

REGIONE CAMPANIA

CONVENZIONE SOGESID S.p.A. - MATTM del 12/09/2011

Accordo di Programma Strategico per le Compensazioni Ambientali nella regione Campania del 18.07.2008 e successivo Atto modificativo dell'08.04.2009 in attuazione dell'art.11, comma 12 del Decreto Legge 23 maggio 2008, n. 90 convertito in Legge 123/2008.



COMUNE DI EBOLI (SA)

PIANO DI INDAGINI INTEGRATIVE - BACINO DI STOCCAGGIO PROVVISORIO E DI TRASFERENZA COMUNALE IN LOCALITÀ "GRATAGLIE"

Titolo elaborato	Elaborato
CAPITOLATO TECNICO	**ED 01**

Redatto da

SOGESID

IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Carlo MESSINA

Responsabile Servizio Operativo
Bonifiche e Rifiuti
Ing. Enrico BRUGIOTTI

Project Manager
Ing. Camilla CICERONE

Il Responsabile del Procedimento
Ing. Enrico BRUGIOTTI

GRUPPO DI LAVORO

Ing. Camilla CICERONE
Ing. Marco DERI
Geol. Paolo MARTINES
Arch. Katia Elia

Cod. Commessa	Codice						Nome file	Data :
COM234	PI	ED	0	0	1	rev. 1	COM234_PIED001_1	Maggio 2015

Rev.	Data	Descrizione modifica	verificato	approvato
0	12/2014	1ª Emissione		
1	05/2015	Integrazione CdS		

INDICE

1 FINALITA' DELL'AFFIDAMENTO 3

2 OGGETTO DELL'AFFIDAMENTO 3

2.1 Attività previste 3

2.2 Accesso alle aree per lo svolgimento delle attività 6

2.3 Validazione delle Analisi Chimiche 6

2.4 Oneri per le attività di Validazione 7

3 ATTIVITA' PRELIMINARI 7

4 SPECIFICHE PER L'ESECUZIONE DI SONDAGGI GEOGNOSTICI E INSTALLAZIONE DI PIEZOMETRI 7

4.1 Requisiti generali 8

4.2 Programma di perforazione 9

4.3 Ciclo di pulizia dell'attrezzatura 9

4.4 Posizionamento 10

4.5 Esecuzione dei sondaggi 10

4.6 Prelievo e descrizione della carota 12

4.7 Controlli da parte dell'Autorità Pubblica, controcampioni e loro conservazione 14

4.8 Modalità di installazione dei piezometri in foro già eseguito 14

4.9 Sviluppo e spurgo dei piezometri 16

4.10 Rapporto finale 16

5 SPECIFICHE PER IL CAMPIONAMENTO E LA CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI 17

5.1 Rapporto di prova 19

5.2 Piano di campionamento 19

5.3 Modalità di prelievo dei campioni di terreno per le analisi chimiche di laboratorio 20

5.4 Formazione del campione per le analisi sui terreni 21

5.5 Formazione del campione per l'analisi dei composti volatili 23

5.6 Controlli da parte dell'Autorità Pubblica, contro campioni e loro conservazione 25

5.7 Documenti di trasporto 26

6 SPECIFICHE PER IL CAMPIONAMENTO E LA CARATTERIZZAZIONE DELLE ACQUE DI FALDA 26

6.1 Rapporto di prova 28

6.2 Piano di campionamento 28

6.3 Materiali e apparecchiature ... *28*
6.4 Operazioni di spurgo del piezometro ... *29*
6.5 Metodo di campionamento ... *30*
6.6 Formazione dei campioni e conservazione ... *31*
6.7 Controlli da parte dell'Autorità pubblica, contro campioni e loro conservazione ... *32*
6.8 Documenti di trasporto ... *32*
6.9 Specifiche per la misura dei livelli piezometrici ... *33*

7 SPECIFICHE PER IL CAMPIONAMENTO E LA CARATTERIZZAZIONE DEL PERCOLATO ... **33**

7.1 Rapporto di prova ... *34*
7.2 Piano di campionamento ... *35*
7.3 Materiali e apparecchiature ... *35*
7.4 Metodo di campionamento ... *35*
7.5 Formazione dei campioni e conservazione ... *36*
7.6 Controlli da parte dell'Autorità pubblica, contro campioni e loro conservazione ... *37*
7.7 Documenti di trasporto ... *37*
7.8 Specifiche per la misura della profondità del percolato all'interno dei pozzi/vasche ... *38*

8 CRONOPROGRAMMA ... **38**

9 SPECIFICHE TECNICHE PER LA RESTITUZIONE DEI DATI ... **38**

10 SICUREZZA ... **41**

11 GESTIONE DEI RIFIUTI ... **41**

12 RAPPORTO FINALE ... **44**

13 IMPORTO DEI SERVIZI ... **44**

ALLEGATO 1 ... **45**

1 FINALITA' DELL'AFFIDAMENTO

Finalità dell'affidamento è la realizzazione delle indagini geognostiche e di caratterizzazione ambientale previste per il *Piano di indagini integrative del bacino di stoccaggio provvisorio e di trasferenza comunale in località "Grataglie"*, nel Comune di Eboli (SA).

La localizzazione dei sondaggi è riportata nella successiva figura 1. Qualunque modifica sarà fornita all'Affidatario prima dell'avvio delle attività, in tempo utile per la programmazione delle medesime.

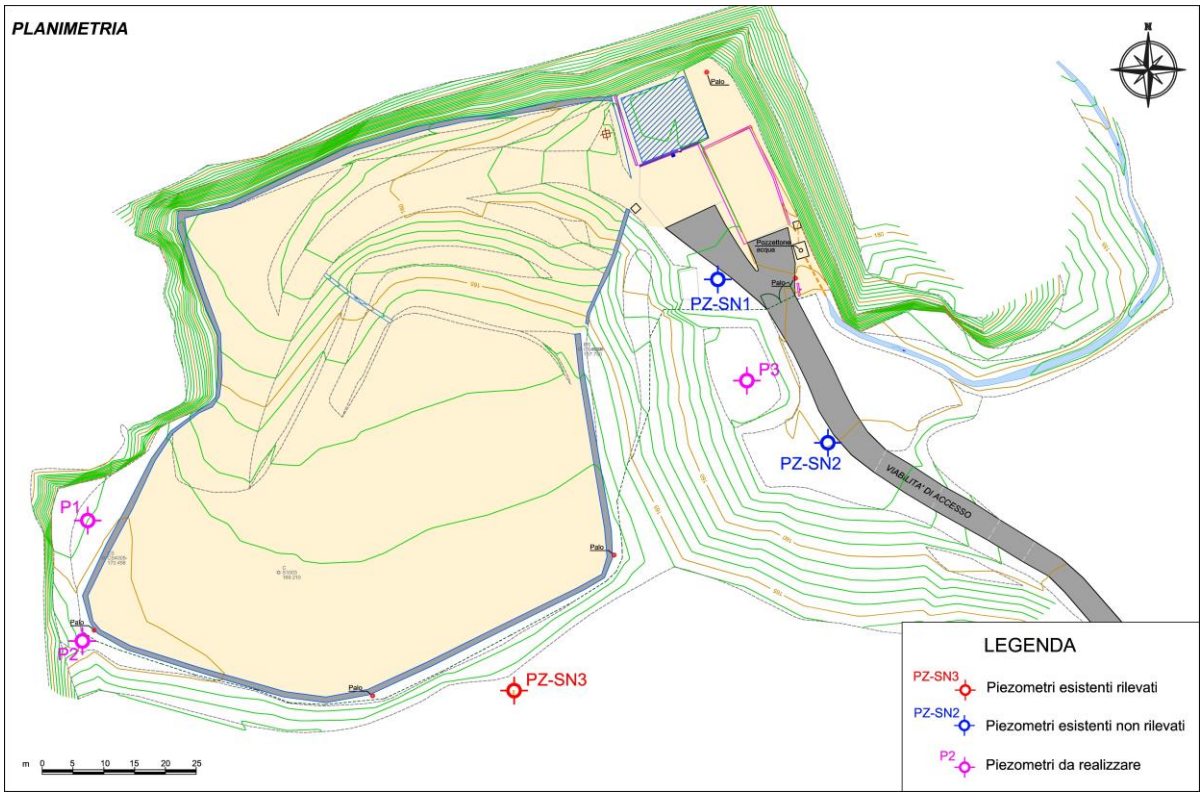

Figura 1 - Planimetria con ubicazione dei sondaggi

2 OGGETTO DELL'AFFIDAMENTO

2.1 ATTIVITÀ PREVISTE

Le indagini oggetto del presente Capitolato possono essere schematizzate come di seguito riportato:

1. Attività preliminari;
2. Esecuzione di sondaggi geognostici a carotaggio continuo sui terreni;
3. Installazione di piezometri;
4. Prelievo di campioni di top soil per l'esecuzione di analisi chimico – fisiche;
5. Prelievo di campioni di terreno per l'esecuzione di analisi chimico – fisiche;
6. Campionamento delle acque di falda per l'esecuzione di analisi chimico – fisiche;
7. Prelievo campioni di percolato;
8. Analisi chimico-fisiche dei Top soil;
9. Analisi chimico-fisiche dei terreni.
10. Analisi delle acque di falda;
11. Analisi percolato.

Si riporta di seguito uno schema riassuntivo delle attività previste, per i dettagli si rimanda ai paragrafi successivi.

Tipo di indagine	**Numero Indagine**
n. campioni per analisi top soil	4
n. sondaggi	3
n. campioni ambientali per analisi suolo	6
sondaggi da allestire a piezometro	3
prelievi da piezometri esistenti	1
prelievi da piezometri nuovi	3
n. campioni per analisi acque	4
n. prelievi e campioni per analisi percolato	2

Tutte le attività dovranno essere svolte secondo le modalità dettagliate di seguito e riportate nell'Allegato 1 - "Protocollo Operativo", redatto da ARPA Campania e dovranno essere eseguite con i più moderni e perfezionati strumenti e mezzi meccanici, di produttività e numero tale da assicurare la tempestiva ultimazione delle prestazioni richieste eseguite a perfetta regola d'arte, secondo le prescrizioni stabilite nelle presenti Specifiche Tecniche.

Le attività oggetto del presente Capitolato dovranno essere eseguite da personale specializzato ed opportunamente istruito utilizzando strumentazione e procedure di sicurezza adeguate alle attività da svolgersi che dovranno essere contenute e descritte nel P.O.S. (Piano Operativo di Sicurezza) che l'Affidatario dovrà, prima dell'avvio delle attività, redigere e consegnare alla Sogesid S.p.A. per l'approvazione.

Per una migliore gestione e un corretto svolgimento delle attività, entro sette (7) giorni dalla data di aggiudicazione il soggetto aggiudicatario dovrà presentare per approvazione da parte della Sogesid S.p.A., un "Programma dettagliato delle Attività" con indicazione settimanale delle attività che si intendono effettuare.

Il "Programma delle Attività" dovrà indicare, per ognuna delle settimane interessate:

- le attività che saranno svolte;
- le aree interessate;
- il gruppo di lavoro, i mezzi e le attrezzature impiegate.

La Sogesid S.p.A. si riserva il diritto di apportare al Programma tutte le modifiche utili o necessarie per la corretta esecuzione del servizio e il coordinamento di tutti i soggetti interessati.

Tutte le attività analitiche dovranno essere gestite nel rispetto dei protocolli che assicurano la qualità del dato e tutte le attività previste dovranno essere condotte secondo le procedure di qualità definite dalle norme ISO 9001/2000.

Tutte le attività dovranno altresì essere svolte nel rispetto della vigente normativa in materia di sicurezza (D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.); l'Affidatario dovrà pertanto approntare tutte le misure (igienico-sanitarie, di protezione collettiva e individuale, di emergenza, ecc.) necessarie a svolgere in completa sicurezza le varie tipologie di attività, sia per il proprio personale incaricato sia per il personale esterno (personale Sogesid, Autorità di Controllo, Commissariato di Governo o altro Ente interessato) che potrà essere presente durante l'esecuzione del servizio.

Nel seguito del presente documento si descrivono le singole attività da eseguire con le relative modalità di esecuzione.

2.2 ACCESSO ALLE AREE PER LO SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITÀ

È a carico dell'Affidatario l'onere per l'ottenimento delle autorizzazioni necessarie allo svolgimento delle prestazioni nelle aree pubbliche e private interessate dalle attività; la mancata autorizzazione da parte dei soggetti proprietari delle aree ove ricadono i piezometri e sondaggi da realizzarsi non può costituire causa di ritardo nell'esecuzione delle attività.

A tal proposito l'Affidataria dovrà supportare il Comune di Eboli fornendo tutta la documentazione necessaria allo stesso per l'emissione e la successiva notifica ai proprietari dei lotti delle ordinanze sindacali che consentano lo svolgimento delle prestazioni.

2.3 VALIDAZIONE DELLE ANALISI CHIMICHE

Le analisi chimiche da condurre sui campioni di Top soil, suolo, acque di falda, e percolato dovranno essere validate. In particolare saranno sottoposti ad analisi almeno il 10% dei campioni totali da prelevare in contraddittorio con l'Affidatario.

L'Affidatario, sentita la Sogesid, dovrà stipulare con l'Ente di Validazione una apposita Convenzione secondo la quale quest'ultimo provvederà:

- ✓ a fornire assistenza tecnica durante le fasi di prelievo e di formazione dei campioni ambientali e al prelievo dei campioni che saranno analizzati nei propri laboratori;
- ✓ all'esecuzione delle determinazioni analitiche di laboratorio sul 10% dei campioni di Top soil, suolo e di acque;
- ✓ alla restituzione dei medesimi risultati analitici;
- ✓ alla stesura di una relazione/report finale che riassuma i risultati ottenuti.

Tutte le aliquote dei campioni prelevati in contraddittorio dovranno essere sigillate e firmate dagli addetti incaricati (dell'Affidatario e dell'Ente di Validazione), verbalizzando i relativi prelievi.

Le specifiche di conservazione, stoccaggio e trasporto dei campioni sono riportate nell'Allegato 1 - Protocollo Operativo; eventuali variazioni/integrazioni saranno concordate tra l'Autorità di Validazione, la Sogesid S.p.A. e l'Affidatario.

2.4 ONERI PER LE ATTIVITÀ DI VALIDAZIONE

L'Affidatario provvederà al pagamento delle prestazioni effettuate dall'Ente di validazione nell'ambito dello svolgimento delle attività previste al punto precedente.

L'Affidatario, al fine del rimborso delle somme corrisposte all'Ente di validazione dovrà emettere apposita fattura intestata alla Sogesid S.p.A. corredata di documentazione comprovante l'avvenuto pagamento delle prestazioni svolte dall'Ente succitato.

3 ATTIVITA' PRELIMINARI

Prima di dar corso alle attività di indagine deve essere allestita un'area di cantiere. Sarà cura dell'Affidatario adoperarsi per reperire gli spazi necessari all'allestimento del cantiere comprese le aree eventualmente necessarie al ricovero dei mezzi e delle strumentazioni di campo, nonché dell'eventuale deposito dei materiali di risulta solidi e liquidi, in attesa del successivo recupero/smaltimento presso impianti autorizzati.

Preliminarmente all'inizio delle attività di campo si dovrà, inoltre, verificare l'accessibilità a tutte le zone di indagine. In relazione allo stato di fatto, l'Affidatario dovrà procedere all'eventuale realizzazione di piste di accesso ai punti di perforazione, anche tramite eventuale decespugliamento e successiva gestione e smaltimento degli sfalci prodotti.

Resta, inoltre, a carico dell'Affidatario l'ottenimento di tutti i permessi necessari all'accesso alle aree. Sogesid S.p.A. provvederà, comunque, a svolgere attività di supporto nell'ottenimento dei necessari permessi.

4 SPECIFICHE PER L'ESECUZIONE DI SONDAGGI GEOGNOSTICI E INSTALLAZIONE DI PIEZOMETRI

Saranno realizzati 3 sondaggi geognostici a c.c. spinti fino a una profondità massima di 30 m dal p.c. da attrezzare a piezometri di monitoraggio delle acque di falda.

L'ubicazione provvisoria dei punti di campionamento è riportata nella figura 1, solo in fase realizzativa si definirà l'esatta posizione dei piezometri. Nella tabella seguente si riporta uno schema riassuntivo dei sondaggi geognostici da effettuare, con l'indicazione della profondità e del numero di campioni di terreno da prelevare per ogni sondaggio.

IDENTIFICATIVO	PROFONDITÀ [m]	CAMPIONI	
		N	DESCRIZIONE
P_1	30	2	da 1 m fino a 30 m
P_2	30	2	da 1 m fino a 30 m
P_3	30	2	da 1 m fino a 30 m

I sondaggi saranno eseguiti solo a seguito di preliminare comunicazione di inizio attività, indirizzata agli Enti competenti e di controllo e secondo la normativa vigente (DPR 380/2001).

Nel caso in cui fossero individuati, mediante sistemi elettronici di riferimento a carico dell'Affidatario, nell'area di scavo ordigni bellici, gasdotti, linee elettriche o altre condutture sotterranee, l'Affidatario dovrà comunicarlo al Direttore dell'esecuzione del Contratto ed ottenere le necessarie autorizzazioni per procedere al riposizionamento del sondaggio. Qualora non fosse possibile, stabilire l'esatta ubicazione dei sottoservizi e la possibile presenza di ordigni bellici, neanche mediante sistemi elettronici di riferimento, l'Affidatario a suo onere dovrà essere effettuato un prescavo manuale a vista fino alla profondità di 2,0 m.

4.1 REQUISITI GENERALI

Tutte le fasi di perforazione, allestimento a piezometro e campionamento dovranno essere eseguite da personale specializzato dotato di strumentazione adeguata. Al fine di rispettare le scadenze temporali indicate nel cronoprogramma che sarà predisposto dall'Appaltatore e comunque entro i tempi previsti dal Bando di Gara, l'Affidatario dovrà operare in campo con numero sufficiente di carotieri e personale specializzato. Andranno verificate funzionalità e pulizia di tutta l'apparecchiatura utilizzata. Gli strumenti e le attrezzature impiegati nelle diverse operazioni dovranno essere costruiti con materiali e modalità tali che il loro impiego non modifichi le caratteristiche delle matrici ambientali e la concentrazione delle sostanze contaminanti (cross contamination). Si dovrà evitare la diffusione della contaminazione nell'ambiente circostante e nella matrice ambientale campionata durante le operazioni di perforazione, allestimento e prelievo dei campioni. A tal fine, verranno, inoltre, controllati l'assenza di perdite di oli, lubrificanti e altre sostanze

dai macchinari, dagli impianti e da tutte le attrezzature utilizzate durante il campionamento; nel caso di perdite si verificherà che queste non producano contaminazione del terreno prelevato.

Tutte le informazioni dovranno essere riportate comunque nel giornale dei lavori, nel quale dovrà anche essere indicato l'elenco e la descrizione dei materiali e delle principali attrezzature utilizzati durante le operazioni di prelievo.

4.2 PROGRAMMA DI PERFORAZIONE

Al momento della consegna dei lavori l'Affidatario presenterà un programma, articolato fase per fase, dei tempi ritenuti necessari per l'esecuzione dei lavori, indicando le macchine, il personale e le specifiche tecniche per la corretta realizzazione dei servizi di che trattasi nonché le modalità per lo stoccaggio e smaltimento dei residui solidi e liquidi.

L'Affidatario dovrà attenersi scrupolosamente a tale programma comunicando tempestivamente le eventuali variazioni che fossero suggerite da difficoltà incontrate o accorgimenti per dare migliore funzionalità all'opera. Non potranno essere attuate varianti al programma se non ordinate o confermate dalla Sogesid S.p.A.

4.3 CICLO DI PULIZIA DELL'ATTREZZATURA

Per la decontaminazione delle attrezzature dovrà essere predisposta un'area delimitata e impermeabilizzata con teli, posta a una distanza dall'area di campionamento sufficiente a evitare la diffusione dell'inquinamento alle matrici campionate.

A fronte di questa voce verranno eseguiti i lavaggi di: carotiere, aste di perforazione e rivestimenti metallici, prima dell'inizio della perforazione; a ogni manovra di carotaggio; e la pulizia dei contenitori e dell'impianto per l'eventuale acqua di circolazione di perforazione, prima dell'inizio di ogni sondaggio.

Alla fine di ogni perforazione saranno decontaminati tutti gli attrezzi e gli utensili che hanno operato in superficie, mentre gli attrezzi e gli utensili che hanno operato in profondità nel perforo saranno decontaminati a ogni "battuta". Tali operazioni saranno compiute con acqua in pressione e getti di vapore acqueo. Le apparecchiature dovranno essere asciugate mediante evaporazione naturale o in caso di condizioni climatiche che non garantiscano l'evaporazione, con carta da filtro esente da contaminazione. In caso di eventi

meteorici le operazioni di decontaminazione dovranno essere effettuate al riparo dalle acque di pioggia al fine di garantire assenza di alterazioni del campione. Utensili che non possono essere decontaminati per la presenza di superfici non facilmente pulibili (funi, guanti) dovranno essere eliminati al termine di ogni trivellazione. Al termine delle operazioni o in attesa di essere riutilizzati gli attrezzi e le apparecchiature decontaminati dovranno essere conservati in condizioni tali da evitare la contaminazione.

In tutte le operazioni di decontaminazione deve essere utilizzata acqua potabile; nel caso in cui l'acqua provenga da altre fonti, dovranno essere eseguite analisi chimiche che dimostrino che l'acqua sia adeguata all'uso sopra descritto.

Gli oneri per l'esecuzione del ciclo di pulizia dell'attrezzatura di perforazione e la gestione di tutte le acque prodotte dovranno essere gestite secondo le vigenti normative in materia di rifiuti ed i relativi costi sono a carico dell'Affidatario.

4.4 POSIZIONAMENTO

Per tutti i sondaggi previsti dovrà essere fornito da parte dell'Affidatario, l'ubicazione reale degli stessi annotando e successivamente comunicando le coordinate di perforazione, così come di seguito riportato. Il posizionamento dei punti di sondaggio dovrà avvenire tramite GPS (Global Positioning System). Di ogni campagna di rilievo dovrà essere fornito il file Rinex. Ogni punto di perforazione verrà georeferenziato nel sistema UTM (ellissoide di riferimento WGS84) e quotato, con la precisione di un metro per le coordinate x e y, di un centimetro per la quota, e di un decimetro per la battuta. La quota di ciascun piezometro dovrà essere misurata a bocca-pozzo e il punto di misura dovrà essere marcato con un segno indelebile.

Si dovrà prestare cura che la verticale di indagine sia collimata con l'asta del carotiere.

4.5 ESECUZIONE DEI SONDAGGI

L'attività di perforazione dovrà essere eseguita mediante carotaggio continuo, ad andamento verticale e di diametro non inferiore a 101 mm in modo tale da garantire il prelievo di campioni indisturbati e il recupero del 100% del materiale. Nella perforazione le pareti del perforo dovranno essere sostenute mediante una tubazione di rivestimento

provvisoria (camicia di acciaio), che verrà approfondita man mano che avanza la perforazione.

I diametri saranno scelti sulla base delle caratteristiche fisico-meccaniche dai litotipi presenti, delle prove da eseguire e della strumentazione da installare.

La profondità che dovrà essere raggiunta verrà indicata dal geologo, responsabile tecnico, o dalla Sogesid S.p.A., prima dell'inizio del foro ed eventualmente durante la perforazione in relazione alla natura dei terreni incontrati. La Sogesid S.p.A. potrà modificare in corso d'opera il programma di indagine in relazione al prelievo di campioni e anche alla profondità di indagine nel rispetto degli obiettivi fissati dal programma.

Le perforazioni dovranno essere eseguite a secco. In caso di necessità, previo accordo con la Sogesid S.p.A., potrà essere utilizzato come fluido di perforazione l'acqua, per la quale sarà verificata la provenienza e la qualità mediante lo svolgimento regolare di analisi chimiche. L'eventuale necessario utilizzo di fluidi di perforazione dovrà essere supportato da una dettagliata relazione tecnica, nella quale dovranno essere chiaramente esplicitati i motivi del ricorso allo stesso. Si dovrà avere cura di procedere a velocità tale da limitare l'attrito tra terreno e mezzo campionatore ed evitare il riscaldamento del materiale prelevato, registrando la temperatura del materiale estratto.

Di norma, le percentuali di recupero, valutate per ogni singola manovra, non dovrebbero essere inferiori a:

- 70% per i terreni a grana grossa (sabbia, ghiaia, ecc,);
- 80% per i terreni a grana fine (argilla, argilla marmose, ecc.) e rocce fratturate;
- 90% per rocce compatte in genere (calcari, calcari marnosi, conglomerati, gessi, anitriti, rocce ignee, rocce metamorfiche, ecc).

L'attribuzione dei terreni incontrati alle classi sopra riportate è fatta dal geologo incaricato per l'assistenza di cantiere; qualora il recupero risulti inferiore alle percentuali sopra riportate, a giudizio insindacabile della Sogesid S.p.A. potrà essere richiesta una ripetizione dei sondaggi senza alcun aggravio di spesa a carico della Sogesid S.p.A. stessa. In ogni caso il tratto corrispondente alla percentuale di recupero non sarà computata nella contabilità finale.

Le carote, riposte in apposite cassette catalogatrici sigillate, saranno conservate e rimarranno a disposizione per eventuali futuri rilievi.

Tutte le operazioni di perforazione saranno coordinate dal geologo, responsabile tecnico, che redigerà la stratigrafia intercettata segnalando la presenza di eventuali livelli contaminati (odore, colore, presenza di sostanze anomale).

Dovrà essere segnalata e registrata sul giornale dei lavori ogni venuta d'acqua dal foro, specificando la profondità e stimando l'entità del flusso. Si dovranno effettuare misure del livello piezometrico in corrispondenza delle più significative variazioni litologiche. Nel caso di perforazioni di durata superiore alla giornata, si dovrà eseguire la misura del livello piezometrico a fine giornata e si avrà cura di proteggere il foro da eventuali contaminazioni esterne; il livello piezometrico verrà registrato anche il giorno successivo, alla ripresa delle operazioni di perforazione e al termine delle stesse, annotando il tutto sui moduli di campagna.

Dovranno essere osservate tutte le norme di sicurezza previste per le perforazioni in aree contaminate.

Nel caso di perforazioni su superfici impermeabilizzate si richiede di separare ed eliminare, mantenendone traccia dettagliata nella descrizione stratigrafica e fotografica, le solette rinvenute, per non introdurre materiale estraneo a quello di cui si chiede la caratterizzazione.

4.6 PRELIEVO E DESCRIZIONE DELLA CAROTA

Dopo ogni "battuta" il materiale raccolto per mezzo del carotiere dovrà essere estruso senza ricorrere a liquidi e disposto in un apposita cassetta catalogatrice avendo cura di non disturbare la naturale successione stratigrafica.

In fase di esecuzione dei sondaggi, dovranno essere pronte in cantiere prima dei lavori, le cassette per la conservazione della campionatura. Esse dovranno essere munite di coperchio e dovranno contenere l'intera campionatura dei sondaggi. Le cassette catalogatrici delle dimensioni di m 1.00 x 0.60 x 0.15 con scomparti, divisori, coperchio, di materiale idoneo ad evitare la contaminazione dei campioni prelevati, preferibilmente in polietilene (PE). Per evitare contaminazione tra i diversi prelievi, il recipiente per la

deposizione delle carote sarà lavato, decontaminato e lasciato asciugare tra una deposizione e l'altra, seguendo gli stessi criteri esposti in precedenza.

Sulla cassetta dovranno essere riportate tutte le informazioni sul sondaggio:

- ✓ identificativo;
- ✓ data di esecuzione;
- ✓ sito;
- ✓ profondità iniziale e finale della carota contenuta;
- ✓ profondità finale e iniziale dei singoli spezzoni che la compongono;
- ✓ committente;
- ✓ ogni altra informazione ritenuta rilevante dall'operatore.

A ogni "battuta" il tecnico presente alle operazioni, che deve possedere adeguate competenze geologiche, dovrà esaminare e descrivere la successione stratigrafica e provvedere ad annotare la descrizione del materiale recuperato, indicando composizione litologica, colore, granulometria (tramite comparatore), stato di addensamento e consolidamento, riportando i dati in un apposito modulo al fine della redazione della relativa ricostruzione stratigrafica. I dati raccolti dovranno essere integrati da documentazione fotografica a colori acquisendo le immagini della carota estrusa dal basso verso l'alto e con una scala di riferimento.

Nel rispetto delle norme di sicurezza, il responsabile delle operazioni di campionamento dovrà descrivere anche eventuali evidenze visive e/o olfattive di inquinamento nonché particolarità stratigrafiche e litologiche rilevabili nella carota. Si dovrà inoltre segnalare eventuali evidenze di contaminazione riscontrate nel corso della esecuzione dei sondaggi ai fini di eventuale successivo campionamento ed analisi da parte dell'Ente validatore.

I materiali di risulta, derivanti dalle operazioni di perforazione ed alesatura, entro il termine massimo di ultimazione delle attività di campo, dovranno essere smaltiti in idonea discarica autorizzata, in ottemperanza alla normativa vigente.

I materiali prodotti dalle perforazioni (carote) e conservati all'interno delle cassette catalogatrici, invece, saranno temporaneamente conservati presso locali messi a

disposizione dall'Affidatario, e a disposizione della Sogesid S.p.A. per ogni eventuale ulteriore campionamento e/o verifica.

Una volta terminate le operazioni di campionamento e solo di concerto e a seguito di autorizzazione della Sogesid S.p.A., le carote saranno smaltite in idonea discarica autorizzata, in ottemperanza alla normativa vigente.

4.7 CONTROLLI DA PARTE DELL'AUTORITÀ PUBBLICA, CONTROCAMPIONI E LORO CONSERVAZIONE

Il calendario delle operazioni di perforazione dovrà essere concordato con l'Ente di validazione, al fine di consentire alla stessa, nell'ambito della programmazione delle proprie attività e delle risorse disponibili, di effettuare le operazioni di prelievo di campioni dalle carote di suolo estruse dai sondaggi. L'Ente di validazione potrà in alternativa indicare all'Affidatario i criteri per la scelta dei livelli da campionare e conservare ai fini di una eventuale e successiva analisi chimica.

4.8 MODALITÀ DI INSTALLAZIONE DEI PIEZOMETRI IN FORO GIÀ ESEGUITO

Per i sondaggi già perforati i fori dovranno essere alesati a 177 mm. Il tubo cieco sarà costituito in PVC/HDPE con diametro nominale pari a 101 mm (diametro interno). Il tubo-filtro sarà costituito in PVC/HDPE con diametro nominale pari a 101 mm (diametro interno) e aperture (slots) definite in funzione della granulometria effettiva dell'acquifero da filtrare.

La quota di posizionamento del tubo cieco e della porzione filtrante sarà stabilita in funzione dei risultati della perforazione. La porzione filtrante deve permettere di filtrare tutta la zona satura estendendosi parzialmente, comunque, nella zona insatura in considerazione dell'entità delle fluttuazioni dei livello piezometrico.

Si dovrà avere cura durante la fase di giunzione dei tubi di assemblaggio del piezometro di evitare di forzare l'avvitamento dei manicotti filettati e di storcere le estremità dei tubi, per garantire il passaggio degli strumenti di campionamento delle acque e degli strumenti di lettura dei livelli piezometrici. Si dovrà eseguire la chiusura del fondo del tubo piezometrico mediante fondello cieco impermeabile.

A seguito dell'installazione, si dovrà verificare l'assenza di ostruzioni o comunque di impedimenti al passaggio degli strumenti, inserendo per tutta la lunghezza del piezometro gli strumenti stessi o strumenti testimone di dimensioni comparabili.

L'intercapedine perforo-tubazione dovrà essere riempito con materiale di drenaggio costituito da ghiaietto siliceo calibrato in corrispondenza dei tratti filtrati; il diametro del dreno sarà stabilito in corso d'opera sulla base della granulometria effettiva dell'acquifero da filtrare. La costruzione dell'intercapedine dovrà continuare immettendo sabbia per uno spessore di 0,2 m al di sopra del dreno seguita dal tappo impermeabile di bentonite per lo spessore di 0,5 m e riempiendo l'intercapedine con miscela cemento-bentonite fino alla superficie.

La bocca pozzo dovrà essere chiusa da un tappo con guarnizione in gomma a espansione munita di chiusura a chiave (lucchetto), evitando la lubrificazione di questa. Le chiavi verranno consegnate alla Direzione Lavori, identificate da un cartellino completo delle indicazioni del caso.

Ciascun testa pozzo dovrà essere protetto in maniera adeguata:

- ✓ In aree a verde con testa pozzo fuori terra si installerà intorno alle medesime un chiusino metallico costituito da un cilindro cavo, preferibilmente in acciaio, dotato di un coperchio con lucchetto; in questo caso la bocca-pozzo potrà essere chiusa con un semplice tappo a vite;
- ✓ In area pavimentata soggetta solo a transito pedonale si provvederà all'installazione di una cameretta e chiusino in plastica dura;
- ✓ In aree soggette a transito veicolare si provvederà all'installazione di cameretta di cemento e chiusino carrabile in ghisa.

Sul coperchio del chiusino dovrà essere applicata una targhetta riportante la quota della testa del tubo piezometrico espressa in metri (s.l.m.), con precisione centimetrica.

Il numero identificativo del piezometro e la quota della testa tubo espressa in metri (s.l.m.), dovranno essere marcati in modo indelebile sulle tubazioni, sul pozzetto e su un segnale fissato in vicinanza, con precisione centimetrica.

L'installazione di ciascun tubo piezometrico dovrà essere documentato riportando le informazioni richieste in un apposito modulo allegato.

Le modalità costruttive dei piezometri saranno comunque tali da non provocare la propagazione di contaminanti o di creare vie preferenziali per la loro diffusione.

4.9 SVILUPPO E SPURGO DEI PIEZOMETRI

Dopo l'allestimento del piezometro, dovrà essere eseguito lo spurgo dello stesso. Lo spurgo è utile al miglioramento delle caratteristiche idrauliche del sistema piezometro-acquifero. Consiste nel provocare un moto alternato dell'acqua attraverso i filtri necessario a rimuovere le particelle sottili che provocano l'intasamento del masso filtrante e di parte dell'acquifero. Può essere eseguito con diverse tecniche:

- con pompa sommersa senza valvola di fondo
- mediante pistonaggio (pistone o cucchiaia)
- con linea d'aria (air lift)
- per pistonaggio ad aria

Detto spurgo avrà la durata complessiva decisa dal geologo/tecnico specializzato designato dall'Affidatario e presente durante la esecuzione dei lavori.

Se tale operazione è eseguita prima del campionamento delle acque, ed è propedeutica alle operazioni di campionamento, si dovrà eseguire con pompa a bassa portata come riportato al Cap. 6.4

L'acqua di risulta prodotta nell'operazione di spurgo dei piezometri dovrà essere gestita secondo la normativa vigente in materia di smaltimento dei rifiuti liquidi; in particolare le acque emunte dovranno essere stoccate provvisoriamente in serbatoi stagni di capacità adeguata e, dopo la necessaria caratterizzazione, inviate ad idoneo impianto autorizzato. I tempi e i modi operativi di gestione di tali rifiuti dovranno essere tempestivamente comunicati alla Direzione Lavori.

4.10 RAPPORTO FINALE

L'Affidatario, alla fine dei lavori, dovrà consegnare una dettagliata relazione che precisi la tipologia d'intervento e le aree esaminate e che descriva i risultati dell'attività eseguita.

Gli elaborati finali dovranno essere forniti alla Sogesid S.p.A. sia in formato cartaceo sia in formato digitale editabile entro due settimane dalla fine dei lavori in cantiere.

L'Affidatario dovrà provvedere a consegnare almeno la seguente documentazione:

- ✓ rapporti di perforazione completi di una breve relazione redatta da un Geologo comprendente tutti i profili rappresentanti in scala e la stratigrafia rilevata nei fori, accompagnandoli con una planimetria in scala.
- ✓ i profili dei fori di sondaggio dovranno essere riportati su appositi moduli divisi in colonne nelle quali dovranno essere apposti almeno i seguenti dati:
  - spessore degli strati incontrati con il sondaggio;
  - profondità progressiva;
  - scala grafica;
  - rappresentazione simbolica della natura dei terreni incontrati;
  - descrizione della natura dei terreni incontrati;
  - diametro del foro;
  - percentuali di carotaggio per ogni strato;
  - livello rinvenimento e di stabilizzazione delle falde;
  - la profondità dei campioni prelevati e il tipo di campionatore utilizzato;
  - caratteristiche costruttive del piezometro (compreso il tratto fenestrato).

I log stratigrafici dovranno consentire di ricostruire in modo esaustivo le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche del sito. Per esaustivo s'intende la ricostruzione di un modello geo-litologico/idrogeologico che consenta di distinguere le litologie attraversate aventi caratteristiche omogenee soprattutto per quanto attiene la litologia e la capacità di condurre l'acqua. Pertanto, non saranno accettati log stratigrafici che riportino descrizioni generiche e/o troppo uniformi dei terreni attraversati.

L'Affidatario è tenuto a fornire una fotografia di ogni zona ove vengono eseguiti i fori (oltre a quelle per ogni singolo sondaggio).

5 SPECIFICHE PER IL CAMPIONAMENTO E LA CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI

Al fine di approfondire il quadro delle conoscenze di contaminazione dei terreni, ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., dovranno essere prelevati campioni di terreno sia come

top soil e sia dalle carote estratte da sottoporre ad analisi chimico – fisiche; nella tabella seguente sono elencate le analisi previste.

Matrice	**Analiti**	
TOP SOIL	Diossine e Furani	
	Amianto	
SUOLO	Metalli e metalloidi	Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco.
	Composti inorganici	Fluoruri, Cianuri.
	Idrocarburi Policiclici Aromatici	Pirene, Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno (1,2,3,-c,d) pirene
	Alifatici clorurati cancerogeni	Clorometano, Diclorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene.
	Alifatici clorurati non cancerogeni	1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,1,1-Tricloroetano, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2-Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano.
	Alifatici alogenati cancerogeni	Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano.
	Clorobenzeni	Monoclorobenzene, 1,2-diclorobenzene, 1,3-diclorobenzene, 1,4-diclorobenzene, 1,2,4-triclorobenzene, 1,2,4,5-tetraclorobenzene, pentaclorobenzene, esaclorobenzene.
	Fenoli e clorofenoli	Fenolo, Metilfenolo, 2-clorofenolo, 2,4-diclorofenolo, 2,4,6-Triclorofenolo, Pentaclorofenolo
	BTEXS	Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene, Xilene.
	Idrocarburi	C<=12; C>12

	Altri parametri	TOC, Nitrati,. Calcio, Magnesio, Potassio, Sodio.

Le metodologie analitiche utilizzate dovranno avere limite di rilevabilità ove possibile pari a 1/10 dei limiti previsti dal D. Lgs 152/06 e ss.mm. e ii. Le determinazioni analitiche dovranno essere condotte in ottemperanza alla normativa vigente. Le analisi dovranno essere eseguite da laboratori accreditati ACCREDIA secondo la norma UNI EN CEI ISO/IEC 17025:2000. Per le analisi dovranno essere adottate metodiche analitiche ufficiali riconosciuti a livello nazionale e internazionale.

Le determinazioni analitiche di ulteriori parametri non specificatamente indicati dalle norme sopra riportate devono essere effettuate secondo metodi ufficiali riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale.

5.1 RAPPORTO DI PROVA

Per ciascuno dei campioni analizzati dovrà essere prodotto un rapporto di prova da consegnare alla Sogesid S.p.A., datato e firmato dal Responsabile del laboratorio, che riporti:

- ✓ identificazione univoca del campione analizzato;
- ✓ elenco dei parametri determinati, con relativo risultato analitico ottenuto;
- ✓ dove possibile, incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato;
- ✓ metodo di riferimento usato;
- ✓ limite di quantificazione.

5.2 PIANO DI CAMPIONAMENTO

L'Affidatario dovrà elaborare e presentare un piano di campionamento che individui i seguenti elementi fondamentali:

- ✓ calendario delle operazioni di campionamento;
- ✓ i laboratori coinvolti;
- ✓ sistemi di prelievo, conservazione, etichettatura, imballaggio e trasporto dei campioni;
- ✓ controllo di qualità;

- ✓ responsabile del campionamento e suo mandato.

5.3 *MODALITÀ DI PRELIEVO DEI CAMPIONI DI TERRENO PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO*

Le carote prelevate in corrispondenza di ciascun sondaggio sono le unità che vengono utilizzate per la formazione dei campioni.

Una volta estrusa, la carota deve essere sistemata nell'apposita cassetta catalogatrice, il campionamento dovrà essere condotto selezionando dal carotaggio i tratti destinati alle determinazioni analitiche. Il prelievo dovrà avvenire entro 1 ora dal carotaggio.

Per la preparazione del campione si provvederà alla sua omogeneizzazione con la tecnica della quartatura, descritta dalla norme UNI 10802. La formazione del campione deve avvenire su telo impermeabile (es. polietilene), in condizioni adeguate a evitare la variazione delle caratteristiche e la contaminazione del materiale). Il materiale utilizzato nella formazione del campione deve essere 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 inossidabile. Successivamente si procederà a effettuare subito i prelievi, con metodi adeguati.

I criteri che devono essere adottati nella formazione di campioni che si succedono lungo la colonna di materiali prelevati sono:

- ✓ ottenere la determinazione della concentrazione delle sostanze inquinanti in ogni strato omogeneo dal punto di vista litologico o dal punto di vista della distribuzione della possibile contaminazione;
- ✓ prelevare materiali che si distinguono per evidenze di inquinamento o per caratteristiche organolettiche, chimico-fisiche e litologiche-stratigrafiche.

Per ciascun carotaggio si chiede di prelevare, fino alla profondità di 30 m, almeno 2 campioni lungo la verticale e opportunatamente omogeneizzate; in particolare, si dovrà procedere a prelevare le porzioni nelle fasce sommitali mediane ed inferiori all'interno del

sondaggio al fine di eseguire le analisi ambientali; si riportano in tabella le specifiche per ogni sondaggio.

IDENTIFICATIVO	PROFONDITÀ [m]	CAMPIONI	
		N	DESCRIZIONE
P_1	30	2	da 1 m fino a 30 m
P_2	30	2	da 1 m fino a 30 m
P_3	30	2	da 1 m fino a 30 m

Eventuali altri campioni possono essere prelevati in relazione alla natura dei terreni incontrati.

Tutti i campioni prelevati per l'esecuzione delle analisi previste nel presente documento dovranno essere conservati per un periodo di tempo non inferiore a 6 mesi dalla data del prelievo e comunque fino ad avvenuta validazione dei risultati da parte dell'Ente di controllo competente e successivamente smaltiti secondo la vigente normativa di concerto e a seguito di autorizzazione della Sogesid S.p.A..

5.4 FORMAZIONE DEL CAMPIONE PER LE ANALISI SUI TERRENI

- ✓ dai campioni ottenuti dovrà essere identificata e scartata in campo la frazione maggiore di 2 cm, nonché tutti quei materiali estranei che possono alterare il risultato finale (pezzi di vetro, ciottoli, rami, foglie, ecc.), indicandoli opportunamente nel rapporto di campionamento, avendo cura di recuperare il più possibile il terreno adeso a tali materiali estranei;
- ✓ qualora i campioni ottenuti saranno costituiti da materiale in breccia nel quale l'aliquota di granulometria inferiore a 2 cm sia presente in quantità inferiore all'1% in peso, non sarà necessario procedere all'analisi dei campioni;
- ✓ le determinazioni analitiche di laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm; qualora l'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm sia inferiore al 10% in peso, il campione dovrà essere sottoposto a una riduzione granulometrica tale da assicurare che l'aliquota granulometrica inferiore a 2 mm sia almeno pari al 10%.

- ✓ per garantire la completa essiccazione, il campione deve essere disposto su appositi contenitori e conservato in locali a temperatura ambiente e adeguata ventilazione per almeno una settimana, garantendo l'assenza di contaminazione dovuta all'ambiente e tra i campioni stessi. Previo accordo con le Autorità di controllo è possibile eseguire l'essiccazione in stufa ventilata a temperatura maggiore (max. 40 °C).
- ✓ successivamente il campione deve essere macinato con rullo di gomma al fine di frantumare gli aggregati di dimensioni maggiori evitando di macinare o frantumare le frazioni di granulometria superiore ai 2 mm (Norma UNI 10802). Il campione deve essere setacciato al fine di ottenere la frazione passante al vaglio dei 2 mm, pulendo adeguatamente tutti gli strumenti impiegati durante le operazioni. Conservare la frazione granulometrica superiore ai 2 mm in adeguati contenitori per permettere lo svolgimento di eventuali analisi di approfondimento, salvo diverse indicazioni da concordarsi con le Autorità di controllo.
- ✓ l'aliquota da destinare alla ricerca dei composti volatili dovrà essere prelevata immediatamente, posta nell'opportuno contenitore preventivamente etichettato e sigillata, prima delle operazioni di quartatura ed omogeneizzazione secondo quanto disposto nel par 5.5;
- ✓ onde evitare fenomeni di "cross contamination", la formazione del campione dovrà avvenire su fogli di polietilene usati come base di appoggio delle carote che saranno rinnovati ad ogni prelievo, al fine di evitare la variazione delle caratteristiche e la contaminazione del materiale, così come per evitare la diffusione di eventuale contaminazione verso le aree limitrofe;
- ✓ le operazioni di formazione del campione dovranno essere eseguite con strumenti decontaminati dopo ogni operazione facendo uso di opportuna paletta di acciaio inox, la quale, dopo la preparazione delle aliquote previste per ogni singolo campione, sarà opportunamente decontamina e infine asciugata con carta;
- ✓ dovrà essere garantita una scorta sufficiente d'acqua per effettuare la pulizia della strumentazione utilizzata per la formazione delle aliquote al fine di evitare un'eventuale contaminazione;

- ✓ dovrà essere assicurata la protezione dei campioni da pioggia, polvere, o altro evento meteorico, a tale fine il campione dovrà essere sigillato immediatamente dopo l'operazione di campionamento;
- ✓ l'omogeneizzazione per avere aliquote di campioni significative e rappresentative verrà eseguita sul campo sulla base dei metodi di quartatura comprovati;
- ✓ in particolare, per ciascun campione di terreno si dovranno prelevare n. 3 aliquote omogenee tra loro, di cui una per le analisi del soggetto obbligato, una conservata per le analisi dell'Ente di controllo ed una per le eventuali controanalisi in caso di discordanza.
- ✓ le varie aliquote saranno suddivise e introdotte in contenitori puliti e decontaminati, adeguati alla conservazione del campione per l'analisi delle diverse sostanze;
- ✓ il riempimento dei contenitori dovrà essere adeguato alle caratteristiche dell'inquinante, onde evitare fenomeni di alterazione del campione stesso, quali volatilizzazione o aderenza alle pareti del contenitore;
- ✓ i contenitori dovranno essere sigillati (possibilmente in campo mediante utilizzo di dispositivi che garantiscano la massima sicurezza contro eventuali tentativi di manomissione), etichettati e inoltrati subito al laboratorio di analisi, insieme con le note di prelevamento;
- ✓ l'etichetta dei campioni dovrà contenere le seguenti informazioni: un codice identificativo del punto di prelievo, l'intervallo di profondità, data e ora del campionamento, ora del confezionamento, temperatura dell'ambiente esterno e firma leggibile dell'addetto al confezionamento. L'etichetta dovrà essere saldamente affrancata, e di materiale e inchiostro resistenti ad alterazioni. È buona norma utilizzare una doppia etichettatura (barattolo e relativo tappo).

5.5 FORMAZIONE DEL CAMPIONE PER L'ANALISI DEI COMPOSTI VOLATILI

Per limitare la volatilizzazione, nella formazione del campione da predisporre per l'analisi dei composti volatili dovranno essere ridotti i tempi di esposizione all'aria dei materiali; le operazioni di formazione del campione dovranno pertanto essere condotte

immediatamente dopo la deposizione del materiale nella cassetta catalogatrice, prima delle successive operazioni di quartatura per la formazione delle aliquote per le analisi delle restanti sostanze. 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.

- ✓ Per la formazione del campione dovrà essere utilizzata la metodica ASTM D4547-09 e EPA 5053 o metodiche che forniscano prestazioni equivalenti da concordarsi preventivamente con il Sogesid S.p.A.:
- ✓ il campione dovrà essere ottenuto tramite infissione in un punto rappresentativo dello strato da campionare, di un microcarotatore monouso (campione di volume pari a 0.01 L);
- ✓ il contenuto del microcarotatore andrà scaricato direttamente in vial, con tappo e setto in teflon, pre-pesata per la determinazione della tara e contenente stabilizzante quale 10 ml di metanolo precedentemente inserito con micropipetta tarata;
- ✓ un campione identico dovrà essere prelevato e scaricato in vial vuota e tenuto a disposizione per l'analisi del contenuto d'acqua.
- ✓ I vials dovranno essere immediatamente chiusi con tappo a vite, tenuti al buio al riparo da fonti di calore e conservati in contenitori refrigerati a 4°C fino alla consegna in laboratorio entro 24 h dal prelievo.
- ✓ Si dovranno prelevare 3 aliquote dallo stesso punto ritenuto rappresentativo del campione da caratterizzare, il più possibile omogenee tra di loro, e da intendersi come "repliche" e non come "duplicati". Un'aliquota servirà per le analisi del soggetto obbligato, una sarà conservata per le analisi dell'Ente di controllo ed una per le eventuali controanalisi in caso di discordanza. Le aliquote per le analisi dell'Ente di controllo e per eventuali controanalisi saranno confezionate in contraddittorio solo alla presenza dell'Ente di controllo sigillando il campione che verrà firmato dagli addetti incaricati, verbalizzando il relativo prelievo.
- ✓ L'etichetta dei campioni dovrà contenere le seguenti informazioni: un codice identificativo del punto di prelievo, l'intervallo di profondità, data e ora del

campionamento, ora del confezionamento, temperatura dell'ambiente esterno e firma leggibile dell'addetto al confezionamento. L'etichetta dovrà essere saldamente affrancata, e di materiale e inchiostro resistenti ad alterazioni.

- ✓ È buona norma utilizzare una doppia etichettatura (barattolo e relativo tappo).
- ✓ L'analisi dovrà essere eseguita immediatamente sul tal quale, senza eseguire la vagliatura dei materiali. La concentrazione dovrà essere riferita alla sostanza secca, calcolata utilizzando il contenuto d'acqua da determinare sull'aliquota appositamente prelevata per tale determinazione; tale concentrazione sarà quella da riportare sul rapporto di prova.

5.6 *CONTROLLI DA PARTE DELL'AUTORITÀ PUBBLICA, CONTRO CAMPIONI E LORO CONSERVAZIONE*

Il calendario delle operazioni di campionamento dovrà essere concordato con l'Ente di Validazione al fine di consentire alla stessa, nell'ambito della programmazione delle proprie attività e delle risorse disponibili, di effettuare le operazioni di campionamento in contraddittorio necessarie allo svolgimento delle operazioni di controanalisi. In ogni caso l'Autorità di Controllo effettuerà il controllo in contraddittorio su almeno 10% dei campioni di top soil, terreno e acqua.

Tutti i campioni dovranno essere conservati a temperatura idonea.

Tutte le aliquote dei campioni prelevati in contraddittorio dovranno essere sigillate e firmate dagli addetti incaricati (dell'Affidatario e dell'Ente di controllo), verbalizzando il relativo prelievo.

La serie di campioni da riporre in frigoriferi termostatici (e con registrazione delle temperature) dovrà essere conservata per un periodo di tempo non inferiore a 6 mesi e comunque fino ad avvenuta validazione dei risultati da parte dell'Ente di Controllo competente e successivamente smaltiti secondo la vigente normativa di concerto e a seguito di autorizzazione della Sogesid S.p.A..

Rimane ferma in ogni caso la possibilità da parte delle Autorità di Controllo di effettuare ogni tipo di ispezione e/o accertamento necessario a verificare che le operazioni di prelievo, formazione e conservazione del campione nonché di analisi e relative

operazioni di rendicontazione e registrazione si svolgano conformemente alla normativa vigente, ai principi delineati nel presente documento ed a quelli riconducibili alle buone pratiche operative.

5.7 DOCUMENTI DI TRASPORTO

Ogni campione o gruppo omogeneo di campioni deve essere accompagnato da una scheda di campionamento che riporti ogni informazione utile alla sua identificazione, origine, modalità di campionamento e quanto altro di possibile utilità per la caratterizzazione analitica dello stesso.

Dovranno essere redatti almeno i seguenti tre documenti di accompagnamento del campione:

- ✓ modulo di descrizione del campione;
- ✓ modulo di catena di custodia;
- ✓ modulo di richiesta di analisi.

6 SPECIFICHE PER IL CAMPIONAMENTO E LA CARATTERIZZAZIONE DELLE ACQUE DI FALDA

Al fine di completare il quadro delle conoscenze idrogeologiche e idrochimiche per il sito in oggetto, nei nuovi piezometri e nei piezometri esistenti, dovranno essere misurati livello e qualità chimica dell'acquifero. Dovranno essere prelevati n. 1 campione di acqua per ogni piezometro.

Nella tabella seguente sono elencate le analisi previste per la definizione dello stato di contaminazione delle acque prelevate.

Matrice	**Analiti**	
ACQUE	Metalli e metalloidi	Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo Totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Manganese, Tallio, Zinco.
	Composti inorganici	Boro, Cianuri, Fluoruri, Solfati, Nitriti.
	BTEXS	Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene, Xilene.
	Idrocarburi Policiclici Aromatici	Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene,

		Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Pirene, Sommatoria.
	Composti alifatici clorurati cancerogeni e non	Clorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1- Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene, Sommatoria organoalogenati, 1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,2 Dicloropropano, 1,1,2 Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano.
	Alifatici alogenati cancerogeni	Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano.
	Idrocarburi Totali	espresso come n-esano
	Clorobenzeni	Monoclorobenzene, 1,2-diclorobenzene, 1,3-diclorobenzene, 1,4-diclorobenzene, 1,2,4-triclorobenzene, 1,2,4,5-tetraclorobenzene, pentaclorobenzene, esaclorobenzene.
	Fenoli e clorofenoli	Fenolo, Metilfenolo, 2-clorofenolo, 2,4-diclorofenolo, 2,4,6-Triclorofenolo, Pentaclorofenolo
	Altri parametri	BOD_5, TOC, Nitrati,. Calcio, Magnesio, Potassio, Sodio, Cloro, COD.

Le metodologie analitiche utilizzate dovranno avere limite di rilevabilità ove possibile pari a 1/10 dei limiti previsti dal D. Lgs 152/06 e ss.mm. e ii. Le analisi dovranno essere eseguite da laboratori accreditati ACCREDIA secondo la norma UNI EN CEI ISO/IEC 17025:2000. Per le analisi dovranno essere adottate metodiche analitiche ufficiali riconosciute a livello nazionale e internazionale, con particolare riferimento a:

- ✓ Metodi APAT/IRSA;
- ✓ Metodi riportati nel D.Lgs. n.31/2001 relativo alle acque destinate al consumo umano;
- ✓ Metodi elaborati dall'Environmental Protection Agency statunitense (USEPA);
- ✓ Metodi definiti dal "Gruppo di Lavoro Idrocarburi", istituito da APAT e costituito da ARPA-ICRAM-ISS-CNR/IRSA-CRA.

6.1 RAPPORTO DI PROVA

Per ciascuno dei campioni analizzati dovrà essere prodotto un rapporto di prova da consegnare alla Sogesid S.p.A., datato e firmato dal Responsabile del laboratorio, che riporti:

- ✓ identificazione univoca del campione analizzato;
- ✓ elenco dei parametri determinati, con relativo risultato analitico ottenuto;
- ✓ dove possibile, incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato;
- ✓ metodo di riferimento usato;
- ✓ limite di quantificazione.

6.2 PIANO DI CAMPIONAMENTO

L'Affidatario dovrà elaborare e presentare un piano di campionamento che individui i seguenti elementi fondamentali:

- ✓ calendario delle operazioni di campionamento;
- ✓ i laboratori coinvolti;
- ✓ sistemi di prelievo, conservazione, etichettatura, imballaggio e trasporto dei campioni;
- ✓ controllo di qualità;
- ✓ responsabile del campionamento e suo mandato.

6.3 MATERIALI E APPARECCHIATURE

Nei verbali di campionamento sarà riportato l'elenco dei materiali e delle principali attrezzature utilizzate; in ogni caso si dovrà avere cura di verificare la funzionalità e la pulizia di tutte le apparecchiature utilizzate.

Il campione per essere attendibile dovrà essere prelevato e conservato in modo che mantenga inalterate le proprie caratteristiche fisiche e chimiche fino al momento dell'analisi.

Le varie fasi di gestione dei campioni prelevati andranno registrate tramite un modulo di catena di custodia che dovrà essere compilata dai tecnici incaricati e trasmessa

alla Sogesid S.p.A. una volta che i campioni verranno consegnati al laboratorio che eseguirà le analisi.

6.4 OPERAZIONI DI SPURGO DEL PIEZOMETRO

Preliminarmente alle operazioni di spurgo dovrà essere misurato il livello statico della falda mediante freatimetro. Le misure devono essere effettuate rispetto ad un punto fisso che deve essere individuato (e fotografato) nella parte fuori terra del piezometro una marcatura indelebile (vernice, pennarello, tacca).

Prima di procedere al campionamento è necessario eseguire lo spurgo dell'acqua presente nel piezometro di monitoraggio, che non costituisce una matrice rappresentativa della qualità delle acque sotterranee per la quale si procede al campionamento stesso.

Di seguito di riportano indicazioni generali per l'attività di spurgo:

- ✓ è possibile utilizzare bailers, pompe peristaltiche, aria o gas inerte compressi, pompe sommerse; l'apparecchiatura scelta va indicata e documentata nel verbale di campionamento;
- ✓ nel caso di utilizzo di pompa sommersa questa verrà posta a circa metà del tratto fenestrato e sarà mantenuta ad almeno 1 metro dal fondo del pozzo per minimizzare la mobilizzazione eventuale del particolato presente.
- ✓ La portata di spurgo dovrà essere inferiore a quella utilizzata per lo sviluppo del piezometro di monitoraggio (portata non superiore a 5 l/min) al fine di evitare, da un lato, il trascinamento di materiale fine con rischio di intorbidimento dell'acqua, dall'altro, l'abbassamento eccessivo del livello di falda con possibile volatilizzazione dei gas disciolti nonché di taluni composti organici.
- ✓ Al termine delle operazioni di spurgo saranno misurati mediante sonda multiparametrica i seguenti parametri: pH, temperatura, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto e potenziale redox;
- ✓ Le operazioni di spurgo dovranno procedere fino al conseguimento di una almeno delle seguenti condizioni:

- eliminazione di non meno di 3-5 volumi di acqua contenuta nel piezometro (andrà calcolato preventivamente il volume di acqua contenuta nel piezometro);
- venuta d'acqua chiarificata e/o stabilizzazione dei valori relativi a pH, temperatura, conducibilità elettrica, misurati durante lo spurgo (+/-10%);
- sia trascorso il tempo di emungimento determinato preventivamente in funzione delle caratteristiche idrauliche dell'acquifero.

Dovrà comunque essere verificata la presenza/assenza di fasi organiche separate prima di procedere alle operazioni di spurgo.

Tutte le procedure andranno riportate negli appunti di campagna.

6.5 METODO DI CAMPIONAMENTO

L'operazione di campionamento dovrà avvenire a seguito delle operazioni di spurgo assicurandosi che si sia ripristinato il livello piezometrico naturale. Si dovrà procedere alla raccolta di un campioni rappresentativo di acqua sotterranea in corrispondenza di ciascun piezometro esistente e di nuova realizzazione.

L'acqua sotterranea dovrà essere campionata per mezzo di pompa sommersa con metodo di campionamento dinamico e comunque con metodiche low flow.

- ✓ dopo lo spurgo ed il ripristino del livello statico si dovrà eseguire una diagrafia (log) misurando per metro del tratto filtrante i seguenti parametri: pH, temperatura, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto e potenziale redox. Per tratti fenestrati inferiori a 5 metri si dovrà eseguire un'unica misura;
- ✓ La pompa sommersa verrà collocata a metà dell'acquifero, tenendo conto dell'abbassamento del livello a causa dell'emungimento (livello dinamico);
- ✓ Il campionamento si eseguirà immediatamente dopo lo spurgo, a pompa sommersa in funzione, con portata ridotta, compresa tra 0,1 e 1,0 l/min, al fine di ridurre i fenomeni di modificazione chimico-fisica delle acque sotterranee, quali trascinamento dei colloidi presenti nell'acquifero o reazioni di ossidoriduzione;
- ✓ Le quantità di acqua da prelevare dovrà essere concordata preliminarmente all'inizio dei campionamenti con il laboratorio chimico incaricato dall'Affidatario

e dovrà essere sufficiente alla determinazione di tutti i parametri del set analitico definito nel presente documento;

- ✓ Anche la tipologia di contenitore da utilizzare per le varie analisi dovrà essere concordata con il laboratorio chimico incaricato dall'Affidatario. Il campione dovrà essere prelevato suddividendolo nelle aliquote previste, evitando in ogni caso fenomeni di contaminazione.

6.6 FORMAZIONE DEI CAMPIONI E CONSERVAZIONE

Nella formazione, identificazione e conservazione dei campioni dovranno essere rispettate le seguenti raccomandazioni:

- ✓ I contenitori delle diverse aliquote dovranno essere pronti in cantiere prima dell'avvio del campionamento; questi dovranno essere tali da non apportare alterazioni al campione e dovranno essere opportunamente decontaminati;
- ✓ Il numero, il tipo e la capacità dei contenitori dovranno essere chiaramente identificabili e riconducibili al verbale di accompagnamento;
- ✓ L'acqua destinata all'analisi dei metalli sarà filtrata in campo con filtro a 0.45 micron e immediatamente acidificata.
- ✓ Ad esclusione dei contenitori predisposti per il prelievo del campione per la ricerca di composi volatili, si dovrà procedere all'avvinamento in campo con la stessa acqua che si deve prelevare.
- ✓ I contenitori delle diverse aliquote dovranno essere riempiti completamente e sigillati immediatamente;
- ✓ Il campione raccolto nell'idoneo contenitore dovrà essere etichettato riportando il nome del sito e della ditta, il codice del punto di prelievo e la data di prelievo (secondo i metodi IRSA);
- ✓ I campioni dovranno essere trasportati in giornata al laboratorio di analisi; durante la permanenza in campo, durante il trasporto e in attesa dello svolgimento delle analisi i campioni dovranno essere conservati in frigoriferi portatili al buio e alla temperatura di 4°C.

- ✓ I campioni di acqua prelevati devono essere conservati secondo le modalità descritte nel Protocollo Operativo (Allegato 4)

Tutti i campioni prelevati per l'esecuzione delle analisi previste nel presente documento dovranno essere conservati per un periodo di tempo non inferiore a 6 mesi dalla data del prelievo e comunque fino ad avvenuta validazione dei risultati da parte dell'Ente di Controllo competente e successivamente smaltiti secondo la vigente normativa di concerto e a seguito di autorizzazione della Sogesid S.p.A..

6.7 CONTROLLI DA PARTE DELL'AUTORITÀ PUBBLICA, CONTRO CAMPIONI E LORO CONSERVAZIONE

Il calendario delle operazioni di campionamento dovrà essere concordato con l'Autorità di Controllo, al fine di consentire alla stessa, nell'ambito della programmazione delle proprie attività e delle risorse disponibili, di effettuare le operazioni di campionamento in contraddittorio necessarie allo svolgimento delle operazioni di controanalisi.

Ciascun campione di acqua sarà prelevato in triplice aliquota. Un'aliquota servirà per le analisi del soggetto obbligato, una sarà conservata per le analisi dell'Ente di controllo ed una per le eventuali controanalisi in caso di discordanza

Tutte le aliquote dei campioni prelevati in contraddittorio andranno sigillate e firmate dagli addetti incaricati (dell'Affidatario e/o dell'Ente di controllo), verbalizzando il relativo prelievo.

Prima dell'inizio delle attività, dovrà inoltre essere definito fra l'Autorità di Controllo e l'Affidatario un protocollo operativo per la validazione dei dati analitici che prevede una fase di intercalibrazione fra i due laboratori.

6.8 DOCUMENTI DI TRASPORTO

Ogni campione o gruppo omogeneo di campioni deve essere accompagnato da una scheda di campionamento che riporti ogni informazione utile alla sua identificazione, origine, modalità di campionamento e quanto altro di possibile utilità per la caratterizzazione analitica dello stesso.

Dovranno essere redatti almeno i seguenti quattro documenti di accompagnamento del campione:

- ✓ modulo di descrizione del campione;
- ✓ modulo di catena di custodia;
- ✓ modulo di richiesta di analisi;
- ✓ modulo per le analisi di campo.

6.9 SPECIFICHE PER LA MISURA DEI LIVELLI PIEZOMETRICI

Al fine di verificare le direzioni di flusso si dovrà effettuare una campagna di misura dei livelli piezometrici sui piezometri di nuova realizzazione e su quelli esistenti.

Contestualmente alla misurazione verranno registrati su apposita scheda i seguenti dati:

- ✓ sigla piezometro;
- ✓ livello di falda, espresso in quota assoluta;
- ✓ data misura;
- ✓ ora misura.

I risultati dovranno essere inseriti in una relazione descrittiva riportante le specifiche dell'attività svolta e i risultati delle misure effettuate.

7 SPECIFICHE PER IL CAMPIONAMENTO E LA CARATTERIZZAZIONE DEL PERCOLATO

E' previsto il prelievo di due campioni di percolato; nella tabella seguente sono elencate le analisi previste per la definizione dello stato di contaminazione del percolato.

Matrice	**Analiti**	
PERCOLATO	Metalli e metalloidi	Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo Totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Manganese, Tallio, Zinco.
	Composti inorganici	Boro, Fluoruri, Solfati, Nitriti.
	BTEXS	Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene, Xilene.

	Idrocarburi Policiclici Aromatici	Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Pirene, Sommatoria.
	Composti alifatici clorurati cancerogeni e non	Clorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1- Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene, Sommatoria organoalogenati, 1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,2 Dicloropropano, 1,1,2 Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano.
	Alifatici alogenati cancerogeni	Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano.
	Idrocarburi Totali	espresso come n-esano
	Clorobenzeni	Monoclorobenzene, 1,2-diclorobenzene, 1,3-diclorobenzene, 1,4-diclorobenzene, 1,2,4-triclorobenzene, 1,2,4,5-tetraclorobenzene, pentaclorobenzene, esaclorobenzene.
	Altri parametri	BOD_5, TOC, Nitrati,. Calcio, Magnesio, Potassio, Sodio, Cloro, COD.

Le metodologie analitiche utilizzate dovranno avere limite di rilevabilità ove possibile pari a 1/10 dei limiti previsti dal D. Lgs 152/06 e ss.mm. e ii. Le analisi dovranno essere eseguite da laboratori accreditati ACCREDIA secondo la norma UNI EN CEI ISO/IEC 17025:2000. Per le analisi dovranno essere adottate metodiche analitiche ufficiali riconosciute a livello nazionale e internazionale, con particolare riferimento a:

- ✓ Metodi APAT/IRSA;
- ✓ Metodi elaborati dall'Environmental Protection Agency statunitense (USEPA).

7.1 RAPPORTO DI PROVA

Per ciascuno dei campioni analizzati dovrà essere prodotto un rapporto di prova da consegnare alla Sogesid S.p.A., datato e firmato dal Responsabile del laboratorio, che riporti:

- ✓ identificazione univoca del campione analizzato;
- ✓ elenco dei parametri determinati, con relativo risultato analitico ottenuto;

- ✓ dove possibile, incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato;
- ✓ metodo di riferimento usato;
- ✓ limite di quantificazione.

7.2 PIANO DI CAMPIONAMENTO

L'Affidatario dovrà elaborare e presentare un piano di campionamento che individui i seguenti elementi fondamentali:

- ✓ calendario delle operazioni di campionamento;
- ✓ i laboratori coinvolti;
- ✓ sistemi di prelievo, conservazione, etichettatura, imballaggio e trasporto dei campioni;
- ✓ controllo di qualità;
- ✓ responsabile del campionamento e suo mandato.

7.3 MATERIALI E APPARECCHIATURE

Nei verbali di campionamento sarà riportato l'elenco dei materiali e delle principali attrezzature utilizzate; in ogni caso si dovrà avere cura di verificare la funzionalità e la pulizia di tutte le apparecchiature utilizzate.

Il campione per essere attendibile dovrà essere prelevato e conservato in modo che mantenga inalterate le proprie caratteristiche fisiche e chimiche fino al momento dell'analisi.

Le varie fasi di gestione dei campioni prelevati andranno registrate tramite un modulo di catena di custodia che dovrà essere compilata dai tecnici incaricati e trasmessa alla Sogesid S.p.A. una volta che i campioni verranno consegnati al laboratorio che eseguirà le analisi.

7.4 METODO DI CAMPIONAMENTO

La raccolta dei campioni di percolato rappresentativi andranno prelevati all'interno delle vasche di raccolta e/o pozzi di estrazione. Campioni aggiuntivi potranno essere raccolti in accordo con la Sogesid S.p.A. nel caso in cui si verifichi una variazione delle caratteristiche del liquido contenuto nelle vasche.

- ✓ Le quantità di percolato da prelevare dovrà essere concordata preliminarmente all'inizio dei campionamenti con il laboratorio chimico incaricato dall'Affidatario e dovrà essere sufficiente alla determinazione di tutti i parametri del set analitico definito nel presente documento;
- ✓ Anche la tipologia di contenitore da utilizzare per le varie analisi dovrà essere concordata con il laboratorio chimico incaricato dall'Affidatario. Il campione dovrà essere prelevato suddividendolo nelle aliquote previste, evitando in ogni caso fenomeni di contaminazione.

7.5 FORMAZIONE DEI CAMPIONI E CONSERVAZIONE

Nella formazione, identificazione e conservazione dei campioni dovranno essere rispettate le seguenti raccomandazioni:

- ✓ I contenitori delle diverse aliquote dovranno essere pronti in cantiere prima dell'avvio del campionamento; questi dovranno essere tali da non apportare alterazioni al campione e dovranno essere opportunamente decontaminati;
- ✓ Il numero, il tipo e la capacità dei contenitori dovranno essere chiaramente identificabili e riconducibili al verbale di accompagnamento;
- ✓ I contenitori delle diverse aliquote dovranno essere riempiti completamente e sigillati immediatamente;
- ✓ Il campione raccolto nell'idoneo contenitore dovrà essere etichettato riportando il nome del sito e della ditta, il codice del punto di prelievo e la data di prelievo (secondo i metodi IRSA);
- ✓ I campioni dovranno essere trasportati in giornata al laboratorio di analisi; durante la permanenza in campo, durante il trasporto e in attesa dello svolgimento delle analisi i campioni dovranno essere conservati in frigoriferi portatili al buio e alla temperatura di 4°C.

Tutti i campioni prelevati per l'esecuzione delle analisi previste nel presente documento dovranno essere conservati per un periodo di tempo non inferiore a 6 mesi dalla data del prelievo e comunque fino ad avvenuta validazione dei risultati da parte dell'Ente

di Controllo competente e successivamente smaltiti secondo la vigente normativa di concerto e a seguito di autorizzazione della Sogesid S.p.A..

7.6 CONTROLLI DA PARTE DELL'AUTORITÀ PUBBLICA, CONTRO CAMPIONI E LORO CONSERVAZIONE

Il calendario delle operazioni di campionamento dovrà essere concordato con l'Autorità di Controllo, al fine di consentire alla stessa, nell'ambito della programmazione delle proprie attività e delle risorse disponibili, di effettuare le operazioni di campionamento in contraddittorio necessarie allo svolgimento delle operazioni di controanalisi.

Ciascun campione di percolato e di acque di ruscellamento sarà prelevato in triplice aliquota. Un'aliquota servirà per le analisi del soggetto obbligato, una sarà conservata per le analisi dell'Ente di controllo ed una per le eventuali controanalisi in caso di discordanza

Tutte le aliquote dei campioni prelevati in contraddittorio andranno sigillate e firmate dagli addetti incaricati (dell'Affidatario e/o dell'Ente di controllo), verbalizzando il relativo prelievo.

Prima dell'inizio delle attività, dovrà inoltre essere definito fra l'Autorità di Controllo e l'Affidatario un protocollo operativo per la validazione dei dati analitici che prevede una fase di intercalibrazione fra i due laboratori.

7.7 DOCUMENTI DI TRASPORTO

Ogni campione o gruppo omogeneo di campioni deve essere accompagnato da una scheda di campionamento che riporti ogni informazione utile alla sua identificazione, origine, modalità di campionamento e quanto altro di possibile utilità per la caratterizzazione analitica dello stesso.

Dovranno essere redatti almeno i seguenti quattro documenti di accompagnamento del campione:

- ✓ modulo di descrizione del campione;
- ✓ modulo di catena di custodia;
- ✓ modulo di richiesta di analisi;
- ✓ modulo per le analisi di campo.

7.8 SPECIFICHE PER LA MISURA DELLA PROFONDITÀ DEL PERCOLATO ALL'INTERNO DEI POZZI/VASCHE

Contestualmente alla misurazione della profondità del percolato verranno registrati su apposita scheda i seguenti dati:

- ✓ sigla pozzo e/o vasca di raccolta;
- ✓ livello idrico misurato, espresso in quota assoluta;
- ✓ data misura;
- ✓ ora misura.

I risultati dovranno essere inseriti in una relazione descrittiva riportante le specifiche dell'attività svolta e i risultati delle misure effettuate.

8 CRONOPROGRAMMA

La durata delle attività è stimata in 21 giorni secondo il cronoprogramma di seguito riportato

PIANO DI INDAGINE PRELIMINARE DELL'AREA DI DEPOSITO PROVVISORIO DI RIFIUTI "GRATAGLIE"																						
n°	Descrizione attività	21 gg naturali e consecutivi																				
		Settimane	I							II							III					
		giorni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Accesso alle aree ed esecuzione sondaggi																					
2	Realizzazione piezometri e campionamenti																					
3	Analisi chimiche ed elaborati tecnici																					

9 SPECIFICHE TECNICHE PER LA RESTITUZIONE DEI DATI

Al termine di tutte le attività di indagine di campo e di laboratorio, dovrà essere prodotta, da parte dell'Affidatario, una Relazione Tecnica finale relativa a tutte le investigazioni eseguite. Tale relazione dovrà descrivere le modalità di esecuzione delle stesse e riportare i risultati delle attività di campo e di laboratorio svolte.

I risultati delle attività di campo e di laboratorio dovranno essere espressi anche sotto forma di tabelle di sintesi e di rappresentazioni cartografiche. La relazione finale dovrà

riportare tutte le informazioni richieste per i rapporti finali delle singole attività precedentemente esplicitate.

L'Affidatario dovrà restituire i dati relativi alle attività svolte come di seguito riportato:

- ✓ Carta georeferenziata dell'ubicazione dei punti di sondaggio con distinzione tipologica (Sondaggi e piezometri) e profondità di prelievo dei campioni, da restituire su formato cartaceo e informatizzato (dwg e shapefile);
- ✓ Carta piezometrica, riportante le isofreatriche, la direzione di flusso della falda e le indicazioni dei punti di misura;
- ✓ Mappatura dell'eventuale inquinamento di suolo e sottosuolo riscontrato, in formato cartaceo e informatizzato (dwg e shapefile), georeferenziata nel sistema UTM WGS 84 fuso 33 e Gauss-Boaga, per tipologia di contaminante individuato e per livelli di campionamento effettuati;
- ✓ Report fotografico di tutte le attività eseguite in sito (Esecuzione sondaggi e piezometri, esecuzione campionamento terreni ed acque);
- ✓ Tutti i dati raccolti durante la caratterizzazione (dati numerici, alfa numerici, grafici, raster, vettoriali o misti, dati conseguenti all'elaborazione dei dati grezzi, dati derivanti dalle analisi di laboratorio, ecc...) dovranno essere restituiti in formato digitale, per essere poi inseriti in una banca dati relazionale, georeferenziata e dettagliatamente documentata, ed infine trasferiti in un unico Sistema Informativo Territoriale (G.I.S.).
- ✓ I dati derivanti dalle attività di caratterizzazione dovranno essere resi disponibili anche in formato digitale per essere poi inseriti in una banca dati relazionale, in un'unica tabella in formato excel e MDB (Microsoft Access), georeferenziata e dettagliatamente documentata, per essere eventualmente trasferiti in un unico Sistema Informativo Territoriale (G.I.S.);
- ✓ La formattazione dei dati dovrà rispondere ai seguenti requisiti generali:
  - I nomi dei campi della tabella non dovranno contenere né spazi né caratteri speciali o di punteggiatura.

- I primi campi della tabella access dovranno essere obbligatoriamente i seguenti:
  - Codice del sondaggio/piezometro
  - Codice del campione
  - Est UTM (m)
  - Nord UTM (m)
- È ammesso l'uso del carattere underscore (_) e del carattere punto (.)
- Tutte le coordinate dovranno essere riferite al datum WGS84 UTM fuso 33N. Le coordinate geografiche dovranno essere restituite come gg pp.mmmm (4 cifre decimali per le frazioni di primo).
- Tutte le quote dovranno essere espresse in metri con precisione centimetrica (2 cifre decimali).
- Ad ogni campione dovrà essere associato un unico record di una tabella che dovrà contenere tutte le informazioni richieste.
- I nomi dei campi relativi ai risultati analitici dovranno indicare il parametro analizzato e l'unità di misura (ad esempio: il Benzo(g,h,i)perilene in mg/kg ss dovrà essere indicato come Benzo_g_h_i_perilene_mg_kg_ss).
- I campi relativi alle tipologie di analisi che prevedono risultati di tipo descrittivo (granulometria, descrizione del campione, qualità organolettiche, ecc…) dovranno essere di tipo testo.
- I campi relativi alle informazioni e alle tipologie di analisi che prevedono dati di tipo numerico (ad es. coordinate, profondità, analisi chimico-fisiche, ecc…) dovranno essere unicamente di tipo numerico. La precisione dovrà essere adeguata al parametro descritto.
- Tutti i risultati analitici al di sotto del limite di rilevabilità dovranno essere indicati con un valore pari alla metà del limite stesso.

✓ I Rapporti di Prova dovranno essere forniti, oltre che in originale, in formato pdf (Adobe Reader), completi delle informazioni richieste in merito all'"Assicurazione Qualità del dato analitico". Si ricorda la necessità di verificare ed assicurare l'esatta corrispondenza tra il dato riportato sul Rapporto di Prova ed il dato in

forma digitale, corredato dalle coordinate effettive registrate al momento del campionamento.

La relazione finale dovrà essere fornita in n. 3 copie in formato cartaceo ed in n. 3 copie in formato digitale editabile microsoft Word per il testo, CAD e/o GIS per le tavole, mappe o disegni, xls e access per le tabelle) ed in formato pdf.

10 SICUREZZA

L'Affidatario si obbliga, durante l'esecuzione delle attività, a osservare e far osservare scrupolosamente tutte le norme di legge per la prevenzione infortuni, igiene sul lavoro e buona tecnica.

In particolare, l'Affidatario è soggetto alla piena e scrupolosa osservanza di quanto esposto nella normativa vigente in materia di sicurezza sul lavoro.

In cantiere dovrà sempre essere presente il "Piano Operativo di Sicurezza" (P.O.S.), predisposto dall'Affidatario, nel quale saranno indicate le modalità di esecuzione delle attività e le relative misure di sicurezza, le date di inizio e fine delle stesse, le dotazioni di sicurezza degli addetti, le attrezzature utilizzate e quant'altro si riferisce agli interventi da eseguire.

Tutto il personale dell'Affidatario operante nel sito dovrà essere dotato di idonei Dispositivi di Protezione Individuale delle vie respiratorie e di un sufficiente numero di indumenti protettivi completi e a norma.

L'Affidatario rimane unico responsabile della sicurezza durante l'espletamento delle attività.

11 GESTIONE DEI RIFIUTI

Tutti i rifiuti, sia solidi che liquidi, provenienti dalle attività eseguite, dovranno essere gestiti nel rispetto della vigente normativa in materia di trasporto e smaltimento (D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.).

L'Affidatario dovrà procedere, ai sensi della vigente normativa, ad indicare la classificazione dei rifiuti che saranno prodotti e gestiti nelle varie fasi di intervento (fino al successivo smaltimento).

Il D. Lgs. n. 36 del 13 gennaio 2003 definisce i requisiti delle diverse categorie di discariche. In particolare l'art. 4 classifica le discariche per categorie.

Il D.M. del 27 settembre 2010 stabilisce, per i rifiuti solidi, i criteri di ammissibilità in ciascuna categoria di discarica, così come definite nel decreto legislativo di cui sopra.

Il produttore di rifiuti è tenuto ad effettuare la caratterizzazione di base di ciascuna categoria di rifiuti (omologa del rifiuto) realizzata con la raccolta di tutte le informazioni necessarie per uno smaltimento finale in condizioni di sicurezza. Se le caratteristiche di base di una tipologia di rifiuti dimostrano che gli stessi soddisfano i criteri di ammissibilità per una categoria di discarica, tali rifiuti sono considerati ammissibili nella corrispondente categoria.

A tal fine i rifiuti solidi prodotti e destinati allo smaltimento in discarica, dovranno essere sottoposti alla caratterizzazione ai sensi del D.M. 27/09/2010. I rifiuti liquidi dovranno essere codificati e caratterizzati ai sensi del Nuovo Codice CER e inviati a impianto di destinazione finale.

Nelle attività previste sono da considerarsi almeno come rifiuti tutti i residui delle attività di perforazione, campionamento, decontaminazione delle attrezzature (comprese le acque), i residui delle attività di laboratorio (chimiche, fisiche, ecc.), nonché di tutto il materiale, le attrezzature, i DPI a perdere prodotti durante e dopo l'esecuzione delle attività in oggetto, nonché le cassette catalogatrici contenenti le carote da smaltire come descritto nei paragrafi precedenti.

L'Affidatario sarà in ogni caso considerato responsabile della corretta gestione dei rifiuti prodotti all'interno dell'area di lavoro e pertanto, ai fini delle operazioni di prelievo, trasporto, recupero e/o smaltimento sarà considerata a tutti gli effetti il "produttore" e "detentore" dei rifiuti in oggetto.

L'Affidatario dovrà comunque fornire alla Stazione Appaltante per l'approvazione, prima dell'inizio delle attività di campo, un piano di gestione dei rifiuti prodotti nel corso delle attività.

I rifiuti e i materiali di risulta prodotti dalle attività di perforazione potranno essere temporaneamente collocati in un'apposita area logistica di cantiere; la loro permanenza in tale area, nell'attesa del successivo smaltimento secondo la normativa vigente, a cura del

prestatore del servizio, dovrà perdurare entro e non oltre i tre mesi successivi al termine delle attività in sito.

Si rammenta che le cassette catalogatrici dovranno essere smaltite di concerto e a seguito di autorizzazione della Sogesid S.p.A..

Il trasporto dei rifiuti dovrà avvenire con mezzi adeguati ed autorizzati al trasporto in ottemperanza alle norme vigenti in materia.

Per tutti i rifiuti inviati a smaltimento, sia solidi che liquidi, l'Affidatario dovrà trasmettere alla Sogesid S.p.A., oltre la quarta copia del formulario di trasporto, anche il certificato di avvenuto smaltimento rilasciato dal titolare dell'impianto secondo quanto previsto dall'Art. 188, comma 4 del D. Lgs. 152/2006. Qualora le modalità di attuazione non siano state ancora definite con apposito decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, dovrà comunque essere fornita una Dichiarazione di avvenuto smaltimento rilasciata dal titolare dell'impianto.

Il certificato di avvenuto recupero e/o smaltimento dovrà essere trasmesso alla Sogesid S.p.A..

Il pagamento degli oneri per gli smaltimenti, dai quali sono sempre esclusi gli oneri relativi ai trasporti sino all'impianto di trattamento, avverrà dietro presentazione di apposita fattura con l'aumento del 15% per spese generali.

Sono a carico dell'affidatario i costi per lo svolgimento delle seguenti attività:

- Le indagini di caratterizzazione da effettuarsi sull'acqua per la corretta attribuzione del Codice Europeo Rifiuti (CER);
- Eventuali accatastamenti del materiale in cantiere necessari per l'esecuzione delle analisi di caratterizzazione;
- Eventuali movimentazioni in cantiere, operazioni di confinamento o separazione di materiale;
- Eventuale costruzione di siti provvisori per il deposito provvisorio;
- Tutto quanto altro occorre per la corretta gestione dei rifiuti.

12 RAPPORTO FINALE

A conclusione delle attività sarà redatta, in accordo alla normativa vigente, una Relazione Tecnica finale delle attività di investigazione contenente:

- ✓ descrizione delle attività svolte;
- ✓ ricostruzione dell'assetto geologico e idrogeologico del sito in funzione dei risultati delle indagini;
- ✓ descrizione delle indagini svolte in laboratorio (sotto forma di tabelle di sintesi, di rappresentazioni grafiche e cartografiche) e dei relativi metodi utilizzati.

Tale relazione descrittiva dovrà, inoltre, contenere le relazioni di cantiere firmate da un professionista geologo abilitato, i grafici e i risultati relativi alle diverse indagini e prove effettuate.

Dovranno, inoltre, essere prodotti i seguenti elaborati:

- ✓ planimetrie con l'ubicazione delle stazioni di campionamento;
- ✓ schede tecniche descrittive delle attività svolte relative alle fasi di campionatura debitamente compilate;
- ✓ documentazione fotografica digitale dettagliata dei punti di prelievo.

I dati acquisiti saranno georeferenziati nel sistema UTM WGS84 e resi su supporto informatico (in versione 3D e in versione 2D), in modo da essere inseriti in un SIT.

13 IMPORTO DEI SERVIZI

A	***Servizi***	
n.	**Descrizione**	**Importo dei servizi**
1	Importo dei servizi da computo metrico	€ 35 377,12
2	Oneri per la sicurezza esclusi (3%)	€ 1 061,31
3	Oneri validazione analisi chimiche (non soggetti a ribasso)	€ 3 537,71
4	**Importo totale servizi**	**€ 39 976,15**
5	Importo dei servizi soggetto a ribasso	€ 35 377,12

ALLEGATO 1

PROTOCOLLO OPERATIVO

Elaborato da ARPA Campania

Elaborato da ARPA Campania
Dott.ssa ……..
Servizio …….

Indice

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

1. 1 Descrizione del sito

1.2 Documentazione di riferimento

1.3 Attività d'indagine previste - Scheda informativa

ALLEGATO A

MODALITA' TECNICHE DI ESECUZIONE DELLE ATTIVITA' DI INDAGINE E DI CAMPIONAMENTO

Il presente documento denominato "Protocollo operativo" descrive le operazioni relative alla caratterizzazione delle matrici ambientali, con particolare attenzione a:

- modalità di esecuzione delle perforazioni e messa in opera dei piezometri
- prelievo di suolo, sottosuolo ed eventuali materiali di riporto e rifiuti
- preparazione del campione dai materiali solidi
- prelievo dei campioni di acqua
- conservazione, trasporto e stoccaggio dei campioni
- procedure di riferimento per l'analisi dei campioni

Le indicazioni fornite in questo documento sono prescrizioni a dettaglio di quanto indicato nel testo degli allegati al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. n. 152/06 che rappresenta la normativa di riferimento.

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

1.1 Descrizione del sito

(*Fornire in particolare informazioni sulla destinazione d'uso, sull'eventuali attività, svolte sul sito attuali e/o pregresse, su punti di criticità per situazioni di inquinamento delle matrici ambientali, ecc.*).

1.2 Documentazione di riferimento

(*Indicare le Conferenze di Servizi relative e altra documentazione significativa)*

1.3 Attività d'indagine previste - Scheda informativa

Le attività di indagine da eseguire sono riassunte nella seguente scheda informativa:

Data inizio indagini:	
Sito:	
Superficie sito:	
Destinazione urbanistica:	
N° totale carotaggi:	
Profondità carotaggi:	
N° totale campioni:	
Profondità campioni:	
Percentuale campioni suolo ARPAC - N. carotaggi:	
N° totale campioni top-soil:	
Percentuale campioni top-soil ARPAC - N. campioni:	
Presenza falda superficiale (SI/NO):	
Profondità falda superficiale:	
Direzione flusso falda superficiale:	
Presenza falda profonda (SI/NO):	
Profondità falda profonda:	
Direzione flusso falda profonda:	
N° totale piezometri:	
Profondità piezometri:	
N° totale campione acqua di falda:	
Percentuale ARPAC piezometri - N. campioni:	
Elenco analiti suolo:	
Analiti suolo top-soil:	
Elenco analiti acque:	

[*La scheda informativa deve essere elaborata anche su supporto informatico e impaginata singolarmente rispetto al resto del testo.*

Inoltre, è necessario che anche le risultanze analitiche, oltre che in formato cartaceo, siano fornite su supporto informatico (Excel).

Tutte le attività di indagine dovranno essere eseguite attenendosi a quanto indicato nell'allegato A: "Modalità tecniche di esecuzione delle attività di indagine e di campionamento".

ALLEGATO A

MODALITA' TECNICHE DI ESECUZIONE DELLE ATTIVITA' DI INDAGINE E DI CAMPIONAMENTO

Indice

A. 1. INDAGINE SUI SUOLI

A. 1.1 PERFORAZIONI – CAROTAGGI

A. 2. INDAGINE SULLE ACQUE

A. 2.1 INSTALLAZIONE PIEZOMETRI

A. 2.2 SVILUPPO DEL POZZO PIEZOMETRICO

A. 3. INDAGINE GAS INTERSTIZIALE (solo se proposta dal "soggetto obbligato")

A. 4. CAMPIONAMENTI

A. 4.1 Campionamento terreno (modalità)

A. 4.1.1 Campionamento composti non volatili

A. 4.1.2 Campionamento composti volatili

A. 4.2 Campionamento acque sotterranee (modalità)

A. 4.2.1 Misure freatimetriche

A. 4.2.2 Spurgo dei pozzi di monitoraggio

A. 4.2.3 Misura dei parametri chimico-fisici

A. 4.2.4 Esecuzione di prove idrogeologiche-Slug Test (solo se proposta dal "soggetto obbligato")

A. 4.2.5 Procedure di campionamento

A. 4.2.6 Contenitori campioni

A. 5. PROCEDURE DI DECONTAMINAZIONE

A. 5.1 Smaltimento rifiuti

A. 6. MODALITA' DI REGISTRAZIONE E SCHEDATURA

A. 6.1 Catena di Custodia

A. 7. CONTROLLO QUALITA'

A. 8. CONSERVAZIONE, STOCCAGGIO, TRASPORTO CAMPIONI

A. 1. INDAGINE SUI SUOLI

A. 1.1 PERFORAZIONI – CAROTAGGI

Nell'esecuzione dei campionamenti di terreno e/o di materiali interrati occorre adottare cautele al fine di non provocare la diffusione di inquinanti, a seguito di eventi accidentali quali la rottura di fusti interrati o di diaframmi impermeabili, così come occorre porre molta attenzione nell'evitare di attraversare strati impermeabili sottostanti. A tal proposito, 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 (per es. georadar, geoelettrica, polarizzazione indotta) per stabilire l'ubicazione dell'asse di perforazione.

Il carotaggio deve essere effettuato con metodo di perforazione a secco senza l'utilizzo di fluido di perforazione (nemmeno per l'istallazione dell'eventuale camicia di protezione del foro), usando un carotiere di diametro idoneo (vedi tab. n. A.1.1) a prelevare campioni indisturbati ed evitando fenomeni di surriscaldamento. In particolare si propone il metodo di perforazione a rotazione a carotaggio continuo a bassa velocità di rotazione o in alternativa, nel caso non si operi in ambienti contraddistinti da apprezzabili valori di esplosività, il metodo di perforazione a percussione con "campionatore a pareti spesse", che permette il carotaggio integrale e rappresentativo del terreno con recupero > 85%.

Tab. A.1.1 Diametri di perforazioni

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

Nel caso di sondaggi profondi, in cui si preveda di raggiungere terreno pulito attraversando un tratto di terreno contaminato, si deve far uso di un doppio rivestimento.

I fori di carotaggio dopo il prelievo dei campioni di terreno, saranno sigillati con riempimento dall'alto o iniezione di miscele bentonitiche dal fondo.

L'esecuzione delle perforazioni deve essere eseguita garantendo la georeferenzazione secondo il sistema UTM WGS 84 e la quotazione di ogni punto indagato, con la precisione

di un metro per le coordinate x e y e di un decimetro per la quota, la quale dovrà essere espressa come quota sul livello medio del mare.

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.

A. 2. INDAGINE SULLE ACQUE

I pozzi di monitoraggio vengono installati per il campionamento e la misura dei livelli freatimetrici 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 fornire campioni rappresentativi della qualità delle acque sotterranee e della particolare tipologia di contaminanti ricercati.

A. 2.1 INSTALLAZIONE PIEZOMETRI

I fori per l'istallazione dei pozzi di monitoraggio devono essere realizzati con le modalità di perforazione descritte nel par. A. 1.1. Al termine della perforazione deve essere posto in opera il tubo piezometrico definitivo costituito da barre in PVC (preferibilmente da 4" di diametro) cieche e finestrate, 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 dotati 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.

A. 2.2 SVILUPPO DEL POZZO PIEZOMETRICO

La fase successiva alla costruzione 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;
- *pompa sommersa* – per l'azione di emungimento vengono utilizzati un campionatore 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 a metà circa del tratto finestrato e la si attiva a bassa portata (<5l/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.

A. 3. INDAGINE GAS INTERSTIZIALE (solo se proposta dal "soggetto obbligato")

……

A. 4. <u>CAMPIONAMENTI</u>

A. 4.1 Campionamento terreno (modalità)

Nel corso degli interventi di perforazione e prelievo dei campioni, tutto il materiale estratto deve essere esaminato e la descrizione della stratigrafia, e delle eventuali presenze di livelli contaminati, deve essere effettuata a cura di un geologo.

I risultati dovranno essere presentati su appositi moduli con la descrizione granulometrica del terreno, con le percentuali delle singole classi e la relativa curva granulometrica.

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

Le carote, estruse per battitura del carotiere senza utilizzo di fluidi, devono essere disposte in apposite cassette catalogatrici in PVC e/o legno, sulle quali devono essere identificati il cantiere, il sondaggio, la profondità degli strati intercettati e il nome di chi effettua il prelievo.

La carota estrusa e depositata nel recipiente deve essere fotografata prima che il materiale raccolto venga riposto per la conservazione o utilizzato per la formazione del campione, la carota deve essere fotografata dal basso verso l'alto, con una scala di riferimento e un numero di catalogazione con data e n. sondaggio. Si procederà, poi, alla decorticazione della superficie della carota e al prelievo di campioni dal cuore della stessa.

Da ciascun sondaggio i campioni dovranno essere formati distinguendo almeno:

campione 1: da 0 a – 1 metro dal piano campagna;

campione 2: 1 metro che comprenda la zona di frangia capillare;

campione 3: 1 metro nella zona intermedia tra i due campioni precedenti. Con eccezione dei casi in cui esista un accumulo dei rifiuti nella zona satura, la caratterizzazione del terreno sarà concentrata sulla zona insatura.

Dovranno essere, inoltre, prelevati ulteriori campioni in presenza di evidenze visive e/o organolettiche di contaminazione.

Il sondaggio andrà ulteriormente approfondito qualora a fondo foro si rilevasse contaminazione.

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.

"Ogni campione è suddiviso in due aliquote, una per l'analisi da condurre per opera dei soggetti privati, una per l'archivio a disposizione dell'Ente di controllo. L'eventuale terza aliquota, quando richiesta sarà confezionata in contraddittorio solo alla presenza dell'Ente di controllo, sigillando il campione che verrà firmato dagli addetti incaricati, verbalizzando il relativo prelievo"(All. 2 parte IV Titolo V D. lgs 152/06 e s.m. e .i.)

A seconda della tipologia di contaminanti da determinare, le modalità di campionamento variano come specificato di seguito.

A. 4.1.1 Campionamento composti non volatili

La formazione del campione deve avvenire su telo impermeabile (es. polietilene), in condizioni adeguate a evitare la variazione delle caratteristiche e la contaminazione del materiale.

Il materiale utilizzato nella formazione del campione deve essere 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 inossidabile.

I campioni di terreno prelevati devono essere conservati in contenitori nuovi di vetro da 1 l dotati di tappo ermetico a vite, da riempire completamente e sigillare immediatamente, che andranno etichettati e conservati come specificato nel par. A. 8.

È opportuno sottoporre i campioni prelevati alle diverse quote al test dello spazio di testa (TST) in sito mediante fotoionizzatore portatile (PID), i valori risultanti dall'analisi andranno registrati su apposito modulo. L'analisi dello spazio di testa consiste nel riempire per metà un flacone di vetro con il terreno, chiuderlo ermeticamente e agitarlo per favorire la diffusione del gas contenuto nel campione. Dopo alcuni minuti, quando la temperatura si è

stabilizzata, la concentrazione dei gas nel flacone è misurata con il PID (campo di rilevabilità 1–2000 ppmv).

È necessario decontaminare dopo ogni operazione di formazione del campione gli strumenti utilizzati a tale scopo.

A. 4.1.2 Campionamento composti 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: a tal fine le operazioni di formazione del campione devono 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.

Il campionamento delle aliquote di terreno destinate all'ARPAC verrà eseguito secondo la procedura definita dall'ARPAC e approvata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio per i siti di interesse nazionale come esposta di seguito*: per il prelievo dei campioni destinati alla determinazione di inquinanti volatili si procederà, immediatamente dopo la deposizione del materiale nella cassetta catalogatrice, alla decorticazione della superficie della porzione prescelta, asportando il campione dal cuore della carota con l'ausilio di un microcarotiere in acciaio inox.*

Tali campioni saranno confezionati secondo la seguente procedura: per ciascuna aliquota di campione si preparano in laboratorio sei vials di vetro (il numero di vials varia in funzione del numero e della tipologia di analiti da ricercare) da 22 ml in ognuna delle quali vengono aggiunti 10 ml di modificante di matrice (acido fosforico al 0,2% in soluzione satura di NaCl). Ciascuna vial viene pesata, unitamente al tappo e alla ghiera corrispondenti; tale peso costituirà il peso tara, dopodiché ogni vial sarà chiusa temporaneamente con un tappo e una ghiera provvisoria. Ogni vial con i corrispondenti tappo e ghiera prepesati verrà deposta in un'apposita busta recante in etichetta il peso tara. In sito tali vials saranno riempite con il campione di terreno prelevato dal cuore della carota (per un quantitativo di 3-5 g di terreno) così come sopradescritto. Le vials a questo punto saranno chiuse immediatamente con i rispettivi tappo e ghiera definitivi prepesati.

Per i composti volatili dovrà essere prelevata una sola aliquota.

L'eventuale seconda aliquota, quando richiesta sarà confezionata in contraddittorio

solo alla presenza dell'Ente di controllo sigillando il campione che verrà firmato dagli addetti incaricati, verbalizzando il relativo prelievo.

La procedura di campionamento per i composti volatili potrà seguire tecniche diverse da quella adottata dall'ARPAC ma queste andranno accuratamente descritte e approvate dall'Ente di controllo.

I contenitori, opportunamente etichettati, andranno conservati secondo le modalità descritte nel par. A. 8.

A. 4.2 Campionamento acque sotterranee (modalità)

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

- misure freatimetriche
- spurgo
- misura dei parametri chimico – fisici
- esecuzione di prove idrogeologiche (Slug Test)
- procedure di campionamento

Ciascun campione di acqua sotterranea deve essere prelevato in un'unica aliquota.

L'eventuale seconda aliquota, quando richiesta sarà confezionata in contraddittorio solo alla presenza dell'Ente di controllo sigillando il campione che verrà firmato dagli addetti incaricati, verbalizzando il relativo prelievo.

A. 4.2.1 Misure freatimetriche

Preliminarmente a ogni operazione di spurgo e campionamento verrà eseguita la misura della profondità della superficie freatica rispetto alla testa-pozzo, mediante sonda freatimetrica. In questa fase verrà realizzata la misura anche della profondità del pozzo di monitoraggio, allo scopo di verificare lo stato di conservazione dello stesso.

Tutte le misure dovranno essere effettuate prendendo come riferimento la testa della tubazione in PVC. La misura della profondità della superficie freatica permetterà di calcolare lo spessore della colonna d'acqua all'interno di ciascun pozzo, conoscendo la profondità dello stesso e conseguentemente il volume di acqua da emungere prima di procedere alle operazioni di campionamento.

In presenza di prodotto idrocarburico in fase separata si procederà alla misurazione dello spessore apparente.

A. 4.2.2 Spurgo dei pozzi di monitoraggio

Prima di procedere alla fase di campionamento occorre eliminare l'acqua presente all'interno del pozzo e del dreno, che non è generalmente rappresentativa della qualità dell'acqua sotterranea del sito in esame.

Lo spurgo consiste in uno sviluppo ridotto realizzato con pompa a bassa portata in modo da minimizzare la variazione del livello freatimetrico nel corso delle operazioni.

Il volume di acqua emunta durante la fase di spurgo deve essere pari a 3–5 volte il volume di acqua contenuto nel pozzo e nel filtro in fase statica.

Dopo aver estratto il numero di volumi d'acqua richiesto, raggiunto la stabilità dei parametri chimico-fisici (vedi par. A. 4.2.3) e aver ottenuto acqua non torbida si procederà all'operazione di campionamento che comunque dovrà avvenire entro le 24 h dal ripristino del livello piezometrico naturale.

L'acqua emunta durante la fase di spurgo dovrà essere raccolta e smaltita come rifiuto liquido ai sensi della normativa vigente.

A. 4.2.3 Misura dei parametri chimico-fisici

Successivamente alle operazioni di spurgo vengono misurati in campo i seguenti parametri chimico-fisici: DO (ossigeno disciolto), temperatura, pH, potenziale redox e conducibilità.

Tali parametri devono essere misurati in sito, prima e dopo il campionamento, poiché alcune concentrazioni possono subire dei cambiamenti dovuti ad alterazioni nel campione, cioè precipitazione, scioglimento, ecc..

I risultati delle misure saranno riportati nell'apposito rapporto di monitoraggio.

A. 4.2.4 Esecuzione di prove idrogeologiche-Slug Test (solo se proposta dal "soggetto obbligato")

Nei piezometri devono essere eseguite prove di ricarica dell'acquifero (Slug Test) al fine di determinare le caratteristiche di permeabilità del terreno dell'area in esame. Tali prove consistono nell'estrarre un volume noto d'acqua dal piezometro, rilevando a intervalli

di tempo prestabiliti il recupero del livello freatico, fino al ripristino del livello statico iniziale.

A. 4.2.5 Procedure di campionamento

Campionamento statico

Nel caso si sospetti la presenza di una fase surnatante, si dovrà procedere alla misurazione dello spessore di tale fase mediante sonda a interfaccia. In questo caso il campionamento sarà statico allo scopo di prelevare sostanze non miscibili con l'acqua e con densità diversa, e verrà eseguito con campionatori manuali (bailers) monouso e corde di manovra pulite. È necessario evitare fenomeni di turbolenza e di areazione sia durante la discesa del campionatore sia durante il travaso del campione d'acqua nel contenitore specifico. A seconda della presenza di liquidi di densità maggiore o minore dell'acqua saranno utilizzati rispettivamente campionatori di profondità o di superficie.

Il prelievo deve essere realizzato solo dopo opportuno spurgo e ristabilizzazione del livello piezometrico statico.

Campionamento dinamico

Il campionamento dinamico deve essere effettuato con pompa pneumatica sommersa secondo il metodo a basso flusso (non superiore a 1 l/min) al fine di ridurre i fenomeni di modificazione chimico-fisica delle acque sotterranee, quali trascinamento dei colloidi presenti nell'acquifero o reazioni di ossidoriduzione.

La pompa a basso flusso sarà collegata con una cella di misura stagna, dotata di porte porta-sensori e di una centralina portatile multiparametrica per la misurazione dei parametrici chimico-fisici.

A monte della cella di misura sarà installata un contenitore di vetro di grossa dimensione (15-20 l), al fine di miscelare e omogeneizzare l'acqua da campionare; la cisterna è munita di un rubinetto dal quale saranno prelevati i campioni d'acqua.

I campioni di acqua prelevati devono essere conservati in appositi contenitori che andranno etichettati e conservati secondo le modalità descritte nel par. A. 8.

È necessario decontaminare dopo ogni operazione di formazione del campione le attrezzature e gli strumenti utilizzati a tale scopo.

A. 4.2.6 Contenitori campioni

Considerando che il numero e le caratteristiche dei contenitori, sia per i campioni di terreno che di acqua, è funzione della tipologia di analiti da ricercare, si riporta comunque il seguente elenco di contenitori che contempla una vasta gamma di analiti.

Per ogni situazione, quindi, andranno utilizzati i contenitori necessari per il prelievo dei campioni funzionali agli analiti da ricercare nel singolo caso.

Contenitori campioni di terreno (numero e caratteristiche)

Per ogni campione prelevato saranno predisposti, a cura del "soggetto obbligato", i seguenti contenitori:

- 6 vials da 22 ml, riempite con circa 10 ml di modificante di matrice (acido fosforico allo 0,2 % in soluzione satura di NaCl), per la determinazione dei composti volatili:
  - due per la determinazione dei composti alifatici clorurati e alogenati;
  - una per la determinazione degli idrocarburi totali C<12;
  - una per la determinazione degli idrocarburi aromatici (benzene, etilbenzene, stirene, toluene e xileni);
  - una per la determinazione del composto MTBE e del piombo tetraetile
  - una per la determinazione dei clorobenzeni.

  (se il "soggetto obbligato" sceglie di utilizzare una metodica diversa da quella proposta dall'ARPAC per l'analisi dei composti volatili, indicare numero e tipologia dei contenitori utilizzati oltre a quelli sopraindicati)
- 1 barattolo in vetro nuovo perfettamente pulito da 1 l con tappo a vite per la determinazione delle diossine e furani, recante l'etichetta DIOSSINE E FURANI
- Per i campioni di top soil, ove esplicitamente richiesta anche l'analisi dei PCB, è sufficiente un unico contenitore recante la scritta DIOSSINE FURANI E PCB
- 1 barattolo in vetro scuro da 1 l per la determinazione dei PCB (solo per i campioni di top-soil);
- 1 barattolo in vetro chiaro da 0,5 l per la determinazione dell'amianto (solo per i campioni di top-soil);
- 1 barattolo in vetro da 1 l per la determinazione dei rimanenti composti.

Il numero di contenitori sopra indicato deve intendersi per ciascuna aliquota di campione.

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 il numero del sondaggio, la profondità di prelievo, il numero del campione e la data di campionamento.

Contenitori campioni acque sotterranee (numero e caratteristiche)

Per ogni campione prelevato saranno predisposti, a cura del "soggetto obbligato", i seguenti contenitori:

- 3 vials da 40 ml chiuse con tappo a vite e setto teflonato per la determinazione dei composti organici volatili;
- 5 contenitori in vetro scuro da 1 l con tappo ermetico per la determinazione delle sostanze organiche:
  - uno per la determinazione degli idrocarburi policiclici aromatici;
  - uno per la determinazione dei clorofenoli;
  - uno per la determinazione degli idrocarburi totali con l'aggiunta di ml 5 di HCl concentrato al 37% per ogni litro con la scritta "IDROCARBURI –CONTIENE ACIDO CLORIDRICO"
  - uno per la determinazione dei clorobenzeni;
  - uno come campione di riserva;
- 1 contenitore in PE o PPE da 250 ml con tappo ermetico per la determinazione dei metalli;
- 1 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;
- 2 contenitori da 1 l in vetro chiaro con tappo ermetico per la determinazione dei fitofarmaci;
- 1 contenitore da 1 l in vetro scuro per la determinazione di PCB;
- 1 contenitore da 3 l in vetro chiaro per la determinazione dell'amianto;
- 1 contenitore in vetro chiaro da 0,5 l per la determinazione dei composti inorganici (non metalli e non Cr);
- 1 contenitore da 3 l in vetro silanizzato per la determinazione di diossine e furani.

Il numero di contenitori sopra indicato deve intendersi per ciascuna aliquota di campione.

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.

A. 5. PROCEDURE DI DECONTAMINAZIONE

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

- ►utilizzo nelle diverse operazioni di strumenti e attrezzature costruiti in materiale quali acciaio INOX e PVC, tali che il loro impiego non modifichi le caratteristiche delle matrici ambientali, del materiale di riporto e la concentrazione delle sostanze contaminanti;
- ►rimozione di qualsiasi grasso o lubrificante dalle zone filettate degli utensili;
- ►utilizzo di rivestimenti, utensili, corone e scarpe non verniciate;
- ►eliminazione di gocciolamenti di lubrificanti dalle parti idrauliche dei macchinari, degli impianti e di tutte le attrezzature utilizzate durante tutte le fasi di campionamento. Nel caso di perdite si verificherà che queste non abbiano prodotto contaminazione del terreno prelevato; in ogni caso tutte le informazioni devono essere riportate sul verbale di giornata;
- ►uso di guanti monouso e stracci, chiavi, ecc. puliti per prevenire il diretto con il materiale estratto;
- ►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 ghiaietto siliceo lavato e calibrato;

►chiusura della testa foro a ogni interruzione del lavoro;

►uso di contenitori nuovi;

►pulizia di tutti i contenitori e attrezzi per manipolazione dei campioni sia in sito con idropulitrice che in laboratorio;

►necessità di procedere al prelievo dei campioni di acque sotterranee solo dopo aver effettuato lo spurgo del pozzo (il volume di acqua emunta durante la fase di spurgo deve essere pari a 3 o 5 volte il volume di acqua contenuto nel pozzo e nel filtro in fase statica);

►prelievo del campione di acqua con tubo di adduzione da sostituirsi di volta in volta;

►decontaminazione dopo ogni campionamento della pompa e di tutta l'attrezzatura mediante lavaggio con idropulitrice o immersione in acqua pulita e/o acqua distillata;

►nel caso si verifichi la presenza di più pozzi si deve programmare i campionamenti partendo dal pozzo più pulito e proseguendo fino al più contaminato;

►necessità di garantire che dopo le operazioni di decontaminazione l'acqua e l'umidità evaporino naturalmente o si procederà all' asciugatura con carta da filtro esente da contaminazione;

►in caso di pioggia durante le operazioni di estrazione bisogna garantire un'adeguata protezione delle attrezzature e delle aree su cui sono disposti i campioni per evitare il contatto del campione con le acque meteoriche;

►i campioni prelevati devono essere posti in cassette catalogatrici nuove, isolati 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 (cross contamination);

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

A. 5.1 Smaltimento rifiuti

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

I rifiuti liquidi devono essere stoccati in cisterne in PVC.

Le acque di lavaggio delle attrezzature di cantiere e le acque di sviluppo e spurgo dei pozzi possono essere anch'esse smaltite alla stregua di rifiuti, ai sensi della normativa vigente.

Ai fini dello smaltimento dei rifiuti si deve provvedere al campionamento di un'aliquota significativa del rifiuto sia liquido che solido 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 compilato in ogni sua parte.

A. 6. MODALITA' DI REGISTRAZIONE E SCHEDATURA

Tutti i campioni prelevati dovranno essere contrassegnati con etichette adesive riportanti:

- ►identificativo del progetto di riferimento;
- ►la data e l'ora del campionamento;
- ►l'identificativo del sondaggio e della profondità di campionamento per i campioni di terreno, o l'identificativo del pozzo di monitoraggio per i campioni di acque sotterranee;
- ►l'eventuale indicazione dell'aliquota;

L'elenco dei campioni inviati al laboratorio, le informazioni a essi relativi riportati su ciascuna etichetta e l'elenco delle analisi chimiche previste sarà riportato su un'apposita scheda (catena di custodia) che accompagnerà i campioni durante la spedizione.

Al momento del campionamento la scheda sarà redatta in tre copie di cui una consegnata all'ARPAC, una mantenuta dal tecnico campionatore e un'altra che sarà consegnata al laboratorio di analisi, insieme con i campioni, e che al termine del processo verrà firmata dal tecnico campionatore, dal responsabile della spedizione e dal responsabile del laboratorio.

Di seguito si riportano alcune indicazioni sulle modalità di compilazione della Catena di Custodia e sulle informazioni che deve contenere.

A. 6.1. Catena di Custodia

La catena di custodia va compilata non appena il campione è stato prelevato, senza attendere la fine della giornata o della sessione di campionamento;

Nella parte generale della Catena di custodia deve essere indicato:

►Codice Progetto e Project Manager

►Laboratorio che eseguirà le analisi

►Sede Ditta di invio

►Responsabili prelievo, spedizione e ricevimento;

►Corriere utilizzato

Nella parte specifica della Catena di custodia indicare per ogni campione:

►Codice campione

►Data e ora di campionamento

►Matrice del campione

►Tipologia/pacchetto di analisi

►Note varie (a es. conservanti, tipo e numero di recipienti, segnalazione della priorità di analisi, ecc).

Se sono necessari più fogli della catena di custodia devono essere indicati il n. di fogli per ogni spedizione.

Se qualche foglio non viene completato, deve essere tracciato un segno sulle righe non utilizzate per annullarle.

Prima di consegnare i campioni all'incaricato del laboratorio, sarà verificata l'integrità dei contenitori controllando la veridicità dei dati riportati sulla Catena di Custodia; si assicurerà, inoltre, l'esatta corrispondenza tra tipo di analisi da effettuare per ogni punto di prelievo e numero e tipologia dei contenitori a esso riferiti.

I campioni, infine, dovranno essere stoccati in ambienti refrigerati, alle temperature specificate nel par. A. 8 in funzione del tipo di analiti da ricercare, fino alla preparazione per le analisi.

A. 7. CONTROLLO QUALITA'

Per ogni campagna di monitoraggio è prevista l'esecuzione di un programma di controllo qualità al fine di verificare la precisione e l'accuratezza delle operazioni di campionamento e analisi.

A tal fine si prevede di prelevare e di analizzare un quantitativo, pari al 5-10% dei campioni complessivamente prelevati, di:

- *blind duplicate*: due campioni identici (sia per il numero sia per la tipologia di contenitori) saranno contrassegnati con due identificativi differenti e inviati al

laboratorio, allo scopo di verificare la precisione dei risultati delle analisi e verificare eventuali incongruenze.

- *field blank*: un campione sarà costituito da acqua distillata, con la quale sarà sciacquata l'attrezzatura di campionamento (guanti monouso, bottiglie, boiler); tale campione è utilizzato per verificare l'accuratezza delle attività di prelievo dei campioni.

I dati relativi ai controlli di qualità saranno utilizzati per la verifica dell'affidabilità dei risultati e come indicatori di potenziali sorgenti di cross-contamination. Tutti i risultati delle attività di controllo saranno riportate nei certificati analitici.

È necessario, inoltre, che per la verifica dell'affidabilità dei risultati analitici, il laboratorio incaricato dovrà attuare le procedure di controllo (bianchi, duplicati, ecc.) per la calibrazione della strumentazione utilizzata e l'identificazione di potenziali interferenze.

A. 8. CONSERVAZIONE, STOCCAGGIO, TRASPORTO CAMPIONI

Tutti i campioni, a seguito del prelievo durante il trasporto e una volta giunti in laboratorio, devono essere conservati al buio e alla temperatura di 4±2° C.

Essi devono essere consegnati al laboratorio entro 24 h dal prelievo, congiuntamente alla documentazione di accompagnamento.

I campioni di suolo destinati alla determinazione dei composti volatili devono essere trasportati e conservati alla temperatura di -20±2° C.

Le stesse temperature devono essere garantite per la conservazione, a cura del "soggetto obbligato", dei campioni destinati alle controanalisi fino alla validazione dei risultati analitici.

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