

ALLEGATO 1

**INDAGINI AMBIENTALI E GEOTECNICHE IN
ATTUAZIONE DEL PIANO DI
CARATTERIZZAZIONE DELL’AREA VASTA IN
LOC. MASSERIA DEL POZZO-SCHIAVI SITA IN
GIUGLIANO IN CAMPANIA (NA)**

IV STRALCIO FUNZIONALE

**SITO D’INTERESSE NAZIONALE
“LITORALE DOMITIO FLEGREO E AGRO
AVERSANO”**

CIG 3737952F8E - CUP: J72D10000650001

CAPITOLATO SPECIALE D’APPALTO

Indice

PARTE I – CAPITOLATO D’ONERI	2
1 STAZIONE APPALTANTE.....	2
2 OGGETTO DELL’APPALTO.....	2
3 CORRISPETTIVO.....	2
4 PRESENTAZIONE DELL’OFFERTA.....	2
5 MODALITÀ DI AGGIUDICAZIONE DELL’APPALTO	2
6 TERMINI DI ESECUZIONE E PENALI	2
7 CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO E DELLE CONDIZIONI LOCALI.....	3
8 MODALITÀ DI PAGAMENTO – OBBLIGHI EX LEGE N. 136/2010 E S.M.I.....	3
9 INCEDIBILITÀ DEI CREDITI, DIVIETO DI SUBAPPALTO E DI CESSIONE PARZIALE DEL CONTRATTO	4
10 VARIAZIONE DELL’ENTITÀ DEL SERVIZIO/FORNITURA.....	4
11 REVISIONE PREZZI E QUOTE DI INCIDENZA.....	5
12 RISERVATEZZA, PROPRIETÀ DEGLI ELABORATI E CONSEGUENTE RESPONSABILITÀ DELL’AFFIDATARIO.....	5
13 RISPETTO DEL MODELLO DI ORGANIZZAZIONE, GESTIONE E CONTROLLO EX D.LGS. N. 231/2001 E DEL CODICE ETICO	5
14 LEGGE ANTIMAFIA.....	6
15 CLAUSOLA RISOLUTIVA ESPRESSA	6
16 FATTURAZIONE	6
17 RISOLUZIONE DELLE CONTROVERSIE	6
 PARTE II – CAPITOLATO TECNICO	 7
1 FINALITÀ DELL’AFFIDAMENTO.....	7
2 DESCRIZIONE DELLE AREE OGGETTO DI INDAGINE.....	8
2.1 Discarica FIBE S.p.A., sito di stoccaggio ecoballe di CDR FIBE S.p.A. in località Giuliani ...	8
2.2 Sito di stoccaggio ecoballe – Loc.tà Ponte Riccio.....	11
3 ACCESSO ALLE AREE PER LO SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITÀ.....	11
4 INDAGINI DA EFFETTUARE	12
5 ATTIVITÀ DA SVOLGERE DA PARTE ARPA CAMPANIA	14
6 SPECIFICHE TECNICHE PER I SONDAGGI AMBIENTALI.....	14
6.1 Modalità di campionamento e conservazione dei campioni di suolo	16
6.2 Prove penetrometriche statiche (CPTU)	18
6.3 Programma di perforazione	18
6.4 Specifiche per le analisi geotecniche di laboratorio.....	19

7	SONDAGGI NEL CORPO RIFIUTI.....	20
7.1	Isolamento delle falde - cementazioni.....	21
8	PROVE DI PERMEABILITÀ IN FORO	21
8.1	Prova Lugeon.....	21
8.2	Prova Lefranc.....	22
9	PIEZOMETRI.....	25
9.1	Tubi e filtri	26
9.2	Manto drenante.....	26
10	MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO E CONSERVAZIONE DEI CAMPIONI D’ACQUA.....	27
11	CAMPIONAMENTO DEL PERCOLATO	27
12	MONITORAGGIO BIOGAS	27
13	RILIEVO TOPOGRAFICO	28
14	RILIEVI E ANALISI DI CAMPO	28
15	ELABORATI DA PRODURRE.....	28

PARTE I – CAPITOLATO D’ONERI

1 STAZIONE APPALTANTE

Sogesid S.p.A.

Via Calabria, 35 - 00187 Roma

Tel 06420821 Fax 06483574

E-mail sogesid@sogesid.it - Indirizzo Internet: www.sogesid.it

Responsabile del procedimento: Ing. Enrico Brugiotti

2 OGGETTO DELL’APPALTO

L’appalto riguarda l’affidamento delle indagini ambientali e geotecniche propedeutiche alla progettazione e realizzazione degli interventi di messa in sicurezza d’emergenza e bonifica del Sito di Interesse Nazionale Litorale Domitio-Flegreo e Agro Aversano (di seguito abbreviato in SIN), individuato dall’art. 1, comma 4 della Legge n.426/98 e perimetrato con D.M. 10.01.2000 pubblicato sulla G.U. n. 48 del 28.02.2000 nonché con D.M. dell’08.03.2001 e del 31.01.2006, pubblicati rispettivamente sulle G.U. n.123 del 29.05.2001 e n.80 del 05.05.2006.

Le attività che dovranno essere realizzate riguardano la perforazione di sondaggi e l’allestimento di piezometri, il prelievo di campioni di suolo, di acque di falda, di rifiuti e di percolato e l’elaborazione dei dati raccolti in campo.

3 CORRISPETTIVO

L’importo complessivo dei servizi tecnici-ambientali da svolgere risulta determinato in € 786.861,20 come dal seguente prospetto economico:

A	Servizi		
1	Importo da computo metrico	€	771 170,85
2	Oneri per la sicurezza inclusi	€	469,44
3	Oneri per la sicurezza esclusi	€	15 690,35
4	Oneri totali per la sicurezza	€	16 159,79
5	IMPORTO TOTALE	€	786 861,20
6	IMPORTO A BASE D'ASTA	€	770 701,41

4 PRESENTAZIONE DELL’OFFERTA

Le modalità ed i tempi per la presentazione dell’offerta sono precisati nel Disciplinare di gara.

5 MODALITÀ DI AGGIUDICAZIONE DELL’APPALTO

Le modalità di aggiudicazione sono precisate nel Disciplinare di gara.

6 TERMINI DI ESECUZIONE E PENALI

La durata delle attività oggetto del presente affidamento è fissata in 140 giorni naturali e consecutivi a partire dalla data di avvio delle attività.

Resta facoltà insindacabile da parte di Sogesid S.p.A. disporre sospensioni e concedere proroghe senza che ciò dia luogo a indennizzi o risarcimenti all’Affidatario.

Il mancato rispetto dei tempi di cui al comma 1 del presente punto comporterà l’applicazione di una penale giornaliera pari allo 0,1% (zero virgola uno per cento), da calcolarsi sull’importo contrattuale.

L’importo massimo della penale è fissato al 10% dell’importo contrattuale.

Superato il 10% (dieci per cento) dell’importo contrattuale, la Sogesid S.p.A. potrà procedere, senza formalità di sorta, in primo luogo alla escussione della fideiussione, e quindi alla risoluzione del contratto per inadempimento ai sensi dell’art. 1453 del codice civile e con gli effetti di cui al successivo punto 15.

7 CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO E DELLE CONDIZIONI LOCALI

L’assunzione dell’appalto oggetto del presente Capitolato implica da parte dell’Impresa la conoscenza perfetta non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma anche di tutte le condizioni locali che si riferiscono alle opere, quali la natura del suolo e del sottosuolo, la viabilità e gli accessi, la possibilità di utilizzare materiali locali in rapporto ai requisiti richiesti, la distanza da cave di adatto materiale, la presenza o meno di acqua (sia che essa occorra per l’esecuzione dei lavori, sia che debba essere allontanata), l’esistenza di adatti scarichi a rifiuto ed in generale di tutte le circostanze generali e speciali che possono aver influito sul giudizio dell’Impresa circa la convenienza di assumere l’opera alle condizioni di offerta.

Al momento della presentazione dell’offerta l’Impresa, nell’accettare i lavori designati in Capitolato, deve dichiarare:

- a) di aver preso conoscenza del progetto in tutte le sue parti, di dividerlo e di far proprie le condizioni tecnico-economiche in esso contenute.
- b) di aver preso conoscenza delle opere da eseguire, di aver visitato la località interessata dai lavori e di averne accertato le condizioni di viabilità e di accesso, nonché ogni interferenza che la riguardano.
- c) di aver valutato, nell’offerta, tutte le circostanze ed elementi che influiscono tanto sul costo dei materiali, quanto sul costo della mano d’opera, dei noli e dei trasporti.

L’Impresa non potrà quindi eccepire durante l’esecuzione dei lavori la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, tranne che tali nuovi elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. e dal Codice Civile e, comunque, imprevedute in quanto imprevedibili (e non escluse da altre norme del presente Capitolato).

8 MODALITA’ DI PAGAMENTO – OBBLIGHI EX LEGE N. 136/2010 E S.M.I.

Le attività oggetto del presente affidamento saranno contabilizzate a misura.

Il corrispettivo, di cui al precedente punto 3, con l’applicazione del ribasso percentuale offerto, sarà erogato dietro presentazione di regolari fatture su cui dovranno essere riportati il CIG e il CUP della gara in oggetto, nonché previa approvazione da parte

della Sogesid S.p.A. degli stati di avanzamento lavori, che costituisce condizione inderogabile per l'emissione della relativa fattura.

Ai sensi dell'articolo 5, comma 1, del Decreto Legge n. 79 del 28 marzo 1997, convertito con modificazioni dalla legge n. 140 del 28 maggio 1997 e s.m.i., non è dovuta alcuna anticipazione.

Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo delle attività, contabilizzate al netto del ribasso d'asta, comprensive della quota relativa degli oneri per la sicurezza, raggiungono un importo non inferiore ad € 150.000,00 (Euro centocinquantamila/00) IVA esclusa.

Il saldo sarà corrisposto in seguito alla verifica positiva della conformità delle prestazioni eseguite a quelle pattuite.

Gli importi dovuti saranno liquidati entro trenta giorni fine mese dalla data di ricevimento della fattura e previa verifica da parte della Sogesid S.p.A. dell'assenza di qualsiasi inadempimento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento, ai sensi dell'art. 48 bis del D.P.R. 602/1973 e s.m.i., nonché previo invio del DURC aggiornato al momento dell'emissione delle singole fatture. I pagamenti saranno effettuati mediante bonifico bancario sul/sui conto/i corrente/i comunicati dall'Affidatario, come di seguito meglio indicato.

Ai sensi e per gli effetti dell'art. 3, comma 7, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. l'Affidatario avrà l'obbligo di comunicare alla Sogesid S.p.A. gli estremi identificativi di uno o più conti correnti bancari o postali, accesi presso banche o presso la Società Poste Italiane S.p.A. dedicati, anche in via non esclusiva, alla presente commessa, entro e non oltre sette giorni dalla loro accensione o della loro prima utilizzazione in operazioni finanziarie relative alla stessa, nonché nello stesso termine, le generalità ed il codice fiscale delle persone delegate ad operare su di essi.

Dovrà, altresì, essere comunicata ogni modifica relativa ai dati trasmessi.

Con la sottoscrizione dell'incarico l'Affidatario assumerà tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i. e, ove ciò sia espressamente consentito, si impegnerà a far assumere i predetti obblighi anche a eventuali subfornitori o subcontraenti nonché a dare notizia alla Sogesid S.p.A. ed alla Prefettura competente per territorio della violazione dei predetti obblighi da parte dei suindicati soggetti. Il mancato rispetto di quanto disposto in osservanza della predetta Legge comporterà, ai sensi dell'art. 1456 cod. civ., l'immediata risoluzione dell'affidamento.

9 INCEDIBILITA' DEI CREDITI, DIVIETO DI SUBAPPALTO E DI CESSIONE PARZIALE DEL CONTRATTO

E' espressamente esclusa la cedibilità dei crediti derivanti dal contratto ai sensi dell'art. 1260 comma 2, c.c. ed è vietato il subappalto nonché la cessione, anche parziale, dello stesso.

10 VARIAZIONE DELL'ENTITÀ DEL SERVIZIO/FORNITURA

Le prestazioni da fornire potranno essere aumentate o ridotte da parte della Sogesid S.p.A., per eventuali ulteriori esigenze, fino alla concorrenza di un quinto dell'importo

complessivo netto contrattuale, ferme restando le condizioni di aggiudicazione, senza che l'aggiudicataria possa sollevare eccezioni e/o pretendere indennità.

Nel caso in cui la Sogesid S.p.A. richieda un aumento delle prestazioni la garanzia di cui al precedente articolo 6 dovrà essere adeguatamente integrata.

11 REVISIONE PREZZI E QUOTE DI INCIDENZA

In base alla vigente normativa non è prevista l'applicazione della revisione ai prezzi contrattuali.

12 RISERVATEZZA, PROPRIETA' DEGLI ELABORATI E CONSEGUENTE RESPONSABILITA' DELL'AFFIDATARIO

L'Affidatario si impegna affinché sia mantenuta la massima riservatezza su ogni informazione o documento che divenga ad esso noto, in conseguenza od in occasione della esecuzione della attività previste dal contratto di affidamento; tali informazioni e documenti, pertanto, non potranno essere utilizzati né rivelati a terzi senza la preventiva autorizzazione scritta da parte della Sogesid S.p.A..

Gli elaborati prodotti saranno di esclusiva proprietà della Sogesid S.p.A.

Con la sottoscrizione, per accettazione dell'incarico, l'Affidatario si assume la responsabilità della veridicità delle verifiche effettuate e dei dati acquisiti, della fedeltà delle rilevazioni, delle analisi, delle elaborazioni e dei rapporti tecnici.

Qualsiasi uso o comportamento posto in essere in violazione a quanto sopra previsto sarà considerato grave inadempimento e darà luogo alle conseguenti sanzioni previste nel successivo punto 15.

13 RISPETTO DEL MODELLO DI ORGANIZZAZIONE, GESTIONE E CONTROLLO EX D.LGS. N. 231/2001 E DEL CODICE ETICO

La Sogesid S.p.A. è dotata di un modello idoneo a prevenire reati e di un Codice Etico, entrambi pubblicati sul sito aziendale, a cui debbono attenersi tutti i soggetti che collaborano con la Società stessa.

Pertanto, con la sottoscrizione dell'incarico, l'Affidatario si impegnerà al rispetto del Modello e del Codice Etico della Società e dei principi in essi contenuti.

La violazione di quanto sopra indicato, comporterà, ai sensi dell'art. 1456 del c.c. la risoluzione dell'incarico, fermo restando la facoltà della Società ad agire per il risarcimento dei danni subiti.

Qualsiasi comunicazione attinente a eventuali responsabilità ex D. Lgs. n. 231/2001 potrà essere effettuata al seguente indirizzo:

“Organismo di Vigilanza ex D.Lgs. n. 231/01, Sogesid S.p.A.-Via Calabria n.35, 00187 Roma”.

Potrà, altresì, essere utilizzato il numero di fax 06/42082405 e/o il seguente indirizzo di posta elettronica: organismodivigianza@sogesid.it.

Verrà assicurata la riservatezza nonché l'anonimato su ogni notizia pervenuta al predetto organismo.

14 LEGGE ANTIMAFIA

Il venire meno, nel corso dell'affidamento, delle condizioni di insussistenza dei divieti o delle decadenze di cui alla Legge n. 575/65 e s.m.i., comporterà l'immediata risoluzione dell'affidamento e darà luogo alle conseguenti sanzioni previste al successivo punto 15.

15 CLAUSOLA RISOLUTIVA ESPRESSA

Il rispetto degli impegni assunti con l'accettazione dell'affidamento costituisce obbligazione di primaria importanza; pertanto, il mancato rispetto di una delle clausole di cui ai punti 8 (Modalità di pagamento – obblighi ex lege n. 136/2010 e s.m.i.), 12 (Riservatezza, proprietà degli elaborati e conseguente responsabilità dell'Affidatario”), 13 (“Rispetto del Modello di organizzazione, gestione e controllo ex D. Lgs. n. 231/2001 e del Codice Etico”), e 14 (“Legge Antimafia”), darà luogo all'automatica risoluzione del rapporto ai sensi dell'art. 1456 c.c..

Nel verificarsi della risoluzione, la Sogesid S.p.A. tratterrà ogni somma ancora dovuta per l'attività regolarmente e puntualmente svolta in conto del risarcimento di tutti i danni diretti e indiretti conseguenti all'inadempimento ivi espressamente compresi i maggiori costi per il nuovo esperimento di gara, nonché gli importi che a titolo di penale la Sogesid S.p.A. dovrà riconoscere al proprio Committente per il mancato adempimento alle prestazioni.

16 FATTURAZIONE

Al fine di ottimizzare i reciproci rapporti amministrativi, l'Affidatario dovrà riportare su tutte le fatture i seguenti dati essenziali: oggetto della fatturazione, riferimento contratto di affidamento, documenti fiscali, eventuali documenti che l'hanno originata, domicilio bancario, relative coordinate IBAN, CIG e CUP.

17 RISOLUZIONE DELLE CONTROVERSIE

La risoluzione di eventuali controversie sarà di esclusiva competenza del Foro di Roma.

PARTE II – CAPITOLATO TECNICO

1 FINALITÀ DELL’AFFIDAMENTO

Finalità dell’affidamento è la realizzazione delle indagini geognostiche, geotecniche e di caratterizzazione ambientale previste per l’attuazione del “IV stralcio funzionale per l’attuazione del Piano di Caratterizzazione dell’area Area Vasta in loc. Masseria del Pozzo – Schiavi” sita nel Comune di Giugliano in Campania (Na) e inclusa nella perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale Litorale Domitio-Flegreo e Agro Aversano (di seguito abbreviato in SIN), individuato dall’art. 1, comma 4 della Legge n.426/98 e perimetrato con D.M. 10.01.2000 pubblicato sulla G.U. n. 48 del 28.02.2000 nonché con D.M. dell’08.03.2001 e del 31.01.2006, pubblicati rispettivamente sulle G.U. n.123 del 29.05.2001 e n.80 del 05.05.2006.

Il Piano di Caratterizzazione della “Area Vasta” in loc. Masseria del Pozzo – Schiavi in Giugliano in Campania, redatto da ARPA Campania, è stato approvato con Decreto Direttoriale prot. 4557/QdV/DI/B del 06.05.2008, con le prescrizioni formulate dalla Conferenza di Servizi decisoria del 28.03.2008.

In particolare, la cosiddetta “Area Vasta” ha una superficie pari a circa 210 ha, rappresenta l’involuppo delle seguenti “sub – aree” in parte già individuate nel documento redatto da ARPA Campania di “Subperimetrazione del Sito d’Interesse Nazionale Litorale Domitio Flegreo e Agro Aversano” e contraddistinte da attività di gestione di rifiuti così elencate:

- ✓ discarica “Masseria del Pozzo-Schiavi”;
- ✓ discarica privata “Novambiente S.r.l.”;
- ✓ discarica “ex Resit”;
- ✓ discarica FIBE S.p.A. in località Giuliani;
- ✓ sito di stoccaggio ecoballe di CDR FIBE S.p.A. in località Giuliani;
- ✓ sito di stoccaggio ecoballe di CDR FIBE S.p.A. in località Ponte Riccio.

L’area comprende altresì:

- una superficie posta lungo il lato sud-ovest della discarica Masseria del Pozzo-Schiavi oggetto di indagini indirette effettuate nel 2006 dall’Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, ove sono state riscontrate significative anomalie elettromagnetiche;
- una superficie oggetto di spandimento fanghi non autorizzato, in località “San Giuseppiello”;
- una superficie costituita da terreni agricoli.

L’esecuzione del “IV stralcio funzionale per l’attuazione del Piano di Caratterizzazione dell’Area Vasta” (come indicato negli elaborati progettuali e nelle tavole grafiche nn. 03 e 04) riguarda in particolare le indagini ambientali e geognostiche previste nelle Discarica e nel sito di stoccaggio ecoballe FIBE S.p.A. in località Giuliani e nel sito di stoccaggio ecoballe CDR in località Ponte Riccio. Il tutto per il completamento del suddetto Piano di Caratterizzazione.

2 DESCRIZIONE DELLE AREE OGGETTO DI INDAGINE

2.1 Discarica FIBE S.p.A., sito di stoccaggio ecoballe di CDR FIBE S.p.A. in località Giuliani

Il sito di conferimento è rappresentato da un'ex cava di pozzolana denominata “cava Giuliani” contraddistinta nel N.C.T. al Foglio di mappa n.18 particella n.84 e successivamente riempita con sovalli solidi e frazione organica stabilizzata proveniente dal limitrofo impianto di produzione STIR..

L'area della discarica, con un'estensione superficiale pari a circa 51.000 mq, confina lungo il lato sud con l'impianto di produzione conglomerato cementizio della Tecnocem mentre le altre aree confinanti sono quasi tutte coltivate; il sito è recintato con pannelli di calcestruzzo infilati fra apposite pilastrature di altezza pari a 2 metri.

All'interno dell'impianto sono presenti tre pozzi spia ubicati al limite dell'area della discarica, ma al di fuori del bacino di sversamento dei rifiuti, a monte e a valle idrogeologico del sito.

Nell'area immediatamente prospiciente l'ingresso, posto a sud dell'invaso di discarica, è presente un sito di stoccaggio ecoballe di CDR avente una superficie complessiva di 8500 mq ripartita su n.4 piazzole; nel mese di marzo 2003 vi sono state conferite complessivamente 65.063 tonnellate di CDR in balle.

Ogni piazzola è stata realizzata con soletta e cordolo in calcestruzzo impermeabilizzati con manto in HDPE; il percolato depositato all'interno delle canalette centrali di raccolta è convogliato in vasche di cls interrate impermeabilizzate all'interno e poste al di sotto della viabilità di servizio in adiacenza ad ogni piazzola. Da dette vasche il percolato viene prelevato ed avviato a smaltimento. Il percolato smaltito dal 2003 ad agosto 2007 è pari a 360 tonnellate.

Lungo la viabilità di servizio e nei piazzali è presente una rete fognaria che recapita le acque meteoriche nel terreno attraverso due trincee disperdenti realizzate all'interno dell'area.

L'area in questione è stata sottoposta a sequestro preventivo dal Tribunale di Napoli in data 07.08.2007.

Le vicende storiche che hanno interessato la discarica in esame e gli elementi descrittivi, sono stati desunti dal Piano di Caratterizzazione redatto da ARPA Campania al quale si rimanda e di cui si riporta solo un breve accenno:

con Ordinanza n. 385 del 02.08.2001 è approvato il progetto, presentato in data 31.07.2000 dalla FIBE S.p.A., relativo alla realizzazione del sito finale di smaltimento dei soli sovalli e frazione organica stabilizzata degli impianti del CDR ubicato in località Masseria del Pozzo, con le prescrizioni contenute nel parere espresso dal Comitato Tecnico istituito giusta Ordinanza n. 212 del 04.10.2000;

in data 13.09.2001 la FIBE S.p.A. trasmette alla Struttura Commissariale il Progetto Esecutivo del sito di stoccaggio per sovalli e FOS – Cava Giuliani, approvato con prescrizioni nel medesimo giorno dal Comitato Tecnico; tali prescrizioni sono recepite nell'aggiornamento del progetto esecutivo trasmesso alla Struttura Commissariale in data 08.10.2001;

il 06.10.2001 la FIBE comunica alla Struttura Commissariale il completamento del primo stralcio funzionale relativo al 1° invaso e chiede l'autorizzazione ad iniziare il conferimento;

in seguito all'interruzione dell'attività dell'impianto di CDR di Caivano, per la mancanza di ulteriori spazi disponibili per lo stoccaggio del sovrallo e della frazione organica stabilizzata, il Sub Commissario di Governo Delegato con Ordinanza n.46 del 12.10.2001 dispone che la società FIBE provveda entro un periodo non superiore a 15 gg., al completamento delle opere previste nel progetto

approvato con Ordinanza n. 385/2001 dando priorità a:

- messa in sicurezza della rampa di accesso;*
- recinzione dell'intera area destinata all'impianto;*
- installazione di una pesa;*
- realizzazione dell'impianto di illuminazione;*
- realizzazione dei locali di servizio per i lavoratori e tutte le opere previste per la messa in sicurezza dell'impianto.*

Il 06.12.2001 la FIBE comunica alla Struttura Commissariale il completamento del secondo invaso, trasmette il certificato di regolare esecuzione – parziale, da cui risulta la rispondenza delle opere realizzate a quanto previsto dal progetto approvato con Ordinanza n. 385/2001 e la realizzazione delle opere previste dall'Ordinanza del Sub Commissario n. 46/2001, e chiede l'autorizzazione al conferimento nella suddetta zona dei prodotti provenienti dagli impianti di CDR.

Con Ordinanza n. 636 del 31.12.2001 il Commissario di Governo approva il progetto presentato dalla FIBE S.p.A. Aggiornamento esecutivo – revisione 2 relativo alla realizzazione del sito finale di smaltimento dei soli sovralli e della frazione organica stabilizzata degli impianti del CDR ubicato nel Comune di Giugliano località Masseria del Pozzo con le prescrizioni di cui all'Istruttoria Tecnica redatta dalla Struttura Commissariale; autorizza la FIBE S.p.A. allo sversamento nelle aree impermeabilizzate; dispone che nel sito autorizzato potranno essere conferiti esclusivamente i sovralli provenienti dagli impianti di produzione del CDR e costituiti dagli scarti di produzione del CDR nonché dalla frazione organica stabilizzata;

In data 14.03.2002 la FIBE trasmette alla Struttura Commissariale il progetto definitivo per la realizzazione di un sito di stoccaggio provvisorio del CDR, nel Comune di Giugliano in Campania, all'interno dell'area destinata allo stoccaggio definitivo della frazione Organica stabilizzata e dei sovralli provenienti dagli impianti di produzione CDR in località Masseria del Pozzo; con la medesima nota la FIBE richiede altresì l'autorizzazione allo stoccaggio provvisorio del CDR prodotto all'interno dell'area attrezzata come da progetto presentato. Il progetto viene approvato con Ordinanza Commissariale n. 117 del 21.03.2002 e con nota commissariale prot.n. 9204/CD del 16.04.2002 la FIBE S.p.A. viene autorizzata a stoccare il CDR in balle presso l'invaso di cava Giuliani in località Masseria del Pozzo previa l'adozione di tutte le misure tecniche al fine di minimizzare i rischi di incendio ed emissioni liquide o gassose.

Il 13.03.2002 la FIBE trasmette alla Struttura Commissariale la documentazione relativa l'ultimazione dei lavori relativa al 3° invaso e chiede l'autorizzazione ad iniziare il

conferimento; quest'ultima viene concessa con Ordinanza Commissariale n. 166 del 13.05.2002.

Con Ordinanza Commissariale n. 245 del 04.07.2002 la FIBE ottiene l'autorizzazione a smaltire in via definitiva le balle di CDR stoccate nell'invaso di cava Giuliani nello stesso sito di stoccaggio, atteso che le stesse hanno subito danneggiamenti tali da rendere problematico il loro recupero.

Con sopralluogo del 06.12.2002 effettuato dall'Amministrazione Provinciale di Napoli è stato constatato, in merito alla realizzazione di un'area di circa 1500 mq adibita allo stoccaggio provvisorio di balle di CDR, che il piano di posa dello stesso è realizzato con un telo in HDPE poggiato direttamente su terreno, i cui bordi terminano a raso lungo tre lati perimetrali e arrotolato sul quarto lato in modo da essere svolto con l'avanzamento del fronte di stoccaggio. Al fine di eliminare il potenziale pericolo di inquinamento delle matrici ambientali, nonché dei terreni circostanti, la Provincia di Napoli prescrive di realizzare un adeguato ciglio impermeabilizzato per il contenimento di percolato lungo il perimetro della piazzola di stoccaggio, nonché di allestire un sistema per il corretto allontanamento delle acque meteoriche e del percolato ivi prodotto;

In data 21.12.2002 la FIBE trasmette alla Struttura Commissariale il progetto relativo alla sistemazione finale del sito di Cava Giuliani adibito allo stoccaggio definitivo di FOS e sovvalli, ed ottiene l'autorizzazione con Ordinanza Commissariale n.050 del 20.02.2003 allo sversamento dei soli sovvalli e della frazione organica stabilizzata proveniente da impianti di produzione del CDR, fino al raggiungimento di una quota di cinque metri fuori terra rispetto al piano di campagna; tale sopraelevazione deve essere limitata alla zona centrale dell'invaso mantenendo una distanza dal bordo dello stesso di almeno di dieci metri e che l'inclinazione della scarpata per la realizzazione del riempimento non deve superare i trenta gradi rispetto all'orizzontale.

Con Ordinanza Commissariale n. 57 del 28.02.2003 si approva la realizzazione delle opere previste nel progetto definitivo, presentato dalla FIBE con nota del 05.02.2002, relativo alla sistemazione finale del sito destinato allo smaltimento di FOS e sovvalli provenienti dagli impianti di produzione di CDR.

Con Ordinanza Commissariale n. 163 del 10.06.2003 sono approvate: l'integrazione progettuale presentata dalla FIBE S.p.A. ed acquisita alla Struttura Commissariale il 07.04.2003 al prot.n. 7908/CD e la variante in corso d'opera, acquisita al prot.n. 10752/CD del 12.05.2003, che propone una risagomatura dell'argine in terra del materiale abbancato e la riduzione, ad una sola fila, delle gabbionate poste a sostegno del rilevato stesso.

In data 07.07.2003 la FIBE S.p.A. conferma che sono stati ultimati i conferimenti nel sito in oggetto e che sono in corso esclusivamente lavorazioni di ricopertura con materiale inerte e sistemazione degli argini; con nota del 04.09.2003 la FIBE S.p.A. precisa che è in corso di completamento la copertura con telo HDPE e la realizzazione di ulteriore due pozzi di estrazione del percolato per un totale di n.9 pozzi attivi.

La Struttura Commissariale, con nota prot.27488/CD del 18.11.2003, invita la FIBE, nelle more della presentazione ed approvazione del progetto della rete di captazione, ad attuare ad horas ogni azione tesa ad eliminare i possibili pericoli di accumulo di biogas all'interno dell'invaso;

Con nota del 11.12.2003 la FIBE S.p.A. trasmette alla Struttura Commissariale la Relazione Tecnica del sistema di combustione in torcia del biogas proveniente dal sito di Cava Giuliani;

Con Ordinanza Commissariale n. 231 del 23.09.2004 è approvato con prescrizioni, il progetto definitivo “Centrale di recupero energetico da biogas” per il sito Cava Giuliani;

Con Ordinanza Commissariale n. 324 del 02.09.2005 si approva il progetto relativo all’implementazione dell’impianto di captazione del biogas prodotto nell’invaso di Cava Giuliani presentato dalla FIBE S.p.A. il 02.08.2005;

2.2 Sito di stoccaggio ecoballe – Loc.tà Ponte Riccio

Il sito è ubicato nell’angolo sud-ovest dell’area d’indagine, immediatamente a nord dell’agglomerato industriale di Giugliano – Qualiano in prossimità dell’impianto di produzione CDR e, a sud della cava “X” del complesso di discarica ex Resit.

Dall’esame del documento Piano di Caratterizzazione redatto da ARPA Campania si rileva quanto di seguito riportato.

L’area, che si estende per una superficie di circa 88.000 mq, è occupata per circa 55.000 mq da n.11 piazzole di stoccaggio ecoballe collocate in n.3 lotti affiancati, ciascuno recintato con pannelli in calcestruzzo e fisicamente separati da stradine sterrate. Gli abbancamenti di ecoballe, disposte a pila in rilevato, si presentano completamente ricoperti con telo impermeabili in HPDE. Nel periodo compreso tra giugno ed agosto 2002 sono stati complessivamente conferiti 251.987 tonnellate di ecoballe di CDR.

Ogni piazzola è stata realizzata con soletta e cordolo in calcestruzzo impermeabilizzati con manto in HDPE; il percolato depositato all’interno delle canalette centrali di raccolta è convogliato in vasche di cls interrato impermeabilizzate all’interno e poste al di sotto della viabilità di servizio in adiacenza ad ogni piazzola. Da dette vasche il percolato viene prelevato ed avviato a smaltimento. Fino all’Agosto 2007 sono state avviate a smaltimento 10.279 tonnellate di percolato.

Lungo la viabilità di servizio adiacente le piazzole è presente una rete fognaria che recapita le acque meteoriche in trincee disperdenti poste lungo il perimetro del sito.

All’interno del sito è presente un pozzo di emungimento delle acque di servizio all’impianto antincendio, la cui riserva è garantita da una vasca in c.a. pressurizzata.

Le strade interne sono realizzate con massicciata stradale.

3 ACCESSO ALLE AREE PER LO SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITÀ

Si precisa che le aree di Discarica FIBE in località Giuliani sono sottoposte a sequestro probatorio da parte della Procura della Repubblica presso il Tribunale di Napoli.

Limitatamente a tali aree sottoposte a sequestro, la Sogesid, provvederà a richiedere l’accesso a dette zone alla competente Procura per lo svolgimento delle attività in campo. A tal proposito l’impresa appaltatrice dovrà comunicare alla Sogesid i nominativi ed i dati relativi al personale che sarà presente in campo nonché la tipologia e le targhe dei mezzi d’opera che saranno impiegati.

Le autorizzazioni relative alle aree limitrofe oggetto di indagine e non sottoposte a sequestro dovranno essere richieste a cura e spese dell’impresa.

4 INDAGINI DA EFFETTUARE

I punti di campionamento sono stati individuati nel citato Piano di Caratterizzazione ed integrati in base alle prescrizioni della conferenza di servizi del 28/03/2008, alle risultanze delle indagini indirette ed alle indicazioni di cui ai verbali di tavolo tecnico con ARPA Campania del 29.09.2010 e del 19.10.2010 e del 27.10.2010.

Tutte le attività dovranno essere svolte secondo le modalità dettagliate di seguito e quelle riportate nell’Allegato “Protocollo Operativo”, redatto da ARPAC (che fa parte integrante e sostanziale del presente Capitolato).

Si precisa che riscontrando eventuali discordanze tra le prescrizioni contenute nel Piano di Caratterizzazione del SIN, nel Protocollo Operativo redatto da ARPAC e quelle riportate nel presente Capitolato, prevarranno queste ultime.

Le attività saranno inoltre condotte nel rispetto delle “Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche” emanate dall’Associazione Geotecnica Italiana (A.G.I.). Tali norme si danno per accettate da parte dell’Affidatario che dichiarerà con la sottoscrizione del contratto, di conoscerle perfettamente.

L’impresa deve assicurare, a proprie spese, durante tutte le fasi di perforazione (installazione cantiere, perforazione, cementazione, ecc.) l’assistenza continuativa di un geologo durante tutte le fasi di indagine. Al fine di rispettare il cronoprogramma allegato, dovranno essere utilizzate almeno tre macchine di perforazione. Tale requisito è elemento fondamentale per l’aggiudicazione dei lavori.

Per motivi tecnici inerenti le attività dei laboratori di ARPA Campania le attività di prelievo dei campioni da sottoporre ad analisi ambientali saranno subordinate alla presenza dei tecnici dell’ARPAC stessa che sarà garantita dalle 9 alle 14.

Per una migliore gestione e un corretto svolgimento delle attività, entro sette (7) giorni dalla data di stipula del contratto 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, il tipo di personale, i mezzi e le attrezzature impiegati.

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 senza che ciò possa costituire titolo per il riconoscimento di maggiori oneri.

Al termine dovrà essere redatta una Relazione Descrittiva e degli elaborati grafici, così come specificato nel successivo paragrafo 15.

Tutti i dati dovranno essere forniti sia in versione cartacea che digitale in formato editabile, nel numero di un originale e n. 2 copie.

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, ARPA Campania, Commissariato di Governo o altro Ente interessato) che potrà essere presente durante l’esecuzione del servizio.

Il servizio oggetto dell’affidamento è costituito, in via esemplificativa, dalle seguenti attività:

- esecuzione di sondaggi geognostici e ambientali;
- messa in opera di piezometri;
- esecuzione di indagini in situ;
- campionamento dei suoli, acque di falda, rifiuti e sostanze organiche volatili;
- conservazione, trasporto e analisi geotecniche e geognostiche di laboratorio di una parte dei campioni sopra descritti (le analisi ambientali saranno svolte da ARPA Campania);

Si riporta, di seguito, la sintesi delle indagini da eseguire:

Sorgenti di contaminazione	Tipo di indagine	ecoballe PONTE RICCIO	ecoballe loc. GIULIANI	disc. FIBE loc. Giuliani
Suolo	n. carotaggi a 50 m. dal p.c.	49	18	12
	per n. campioni ambientali[1]	686	252	168
	per n. campioni indisturbati	98	36	24
	n. carotaggi a 60 m. dal p.c. da allestire a piezometro	6	4	4
	per n. campioni ambientali	84	54	56
	per n. campioni indisturbati	12	8	8
	n. campioni Top soil	11	4	4
	Prove penetrometriche statiche con piezocono CPTU	6	4	4
	Prove Lugeon o Lefranc	6	4	4
	Prove di laboratorio sui campioni indisturbati di terreno: • Apertura e descrizione del campione indisturbato; • Determinazione delle caratteristiche fisiche generali; • Determinazione del peso specifico dei grani; • Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione; • Determinazione dei limiti di Atterberg.	110	44	32
Prove di permeabilità nel corso dei sondaggi a rotazione	49	18	12	
Acque	Rilievi ed analisi di campo dei piezometri realizzati	6	4	4
	Seconda campagna di rilievi ed analisi di campo dai piezometri realizzati	6	4	4
	Rilievi ed analisi dai punti d’acqua esistenti (I e II campagna)	10	8	8
	n. campioni acque	22	16	16
Rifiuti	n. carotaggi a 25 m. dal p.c. da allestire a piezometro			3
	per n. campioni di rifiuto			18
Percolato	n. campioni	12	6	10
Biogas	n. punti di campionamento	40	18	20

Tabella 1 - Indagini ambientali

Prima dell'avvio delle indagini, saranno condotte tutte le attività necessarie affinché l'esecuzione delle stesse avvenga in condizioni di sicurezza per i lavoratori impegnati. In particolare dovranno essere condotti interventi volti alla verifica della stabilità dei terreni della discarica da realizzarsi attraverso un rilievo geomorfologico di superficie, determinazione dei parametri geotecnici (angolo di attrito dei terreni, ecc), recinzione delle aree a rischio d'instabilità per impedirne l'accesso ai lavoratori.

5 ATTIVITÀ DA SVOLGERE DA PARTE ARPA CAMPANIA

In virtù di una apposita Convenzione stipulata tra ARPA Campania ed il Commissario di Governo ex OPCM 3891/10 in data 26/11/2010 n. 92, le analisi chimiche da condurre sui campioni di terreno, di acque, di rifiuto e di percolato saranno effettuate dalle strutture laboratoristiche dell'ARPA Campania e per esse saranno adottate le metodiche analitiche ufficiali.

L'ARPA Campania provvederà a:

- effettuare attività di controllo sulle operazioni di campo connesse al prelievo di campioni (esecuzione di sondaggi ambientali, piezometri, prelievo di campioni di suolo, acque sotterranee, rifiuti, percolato);
- esecuzione delle determinazioni analitiche di laboratorio sui campioni di suolo, di rifiuto, di acque, di percolato;
- restituzione dei medesimi risultati analitici;
- stesura di una relazione/report finale che riassume i risultati ottenuti.

I campioni prelevati dovranno essere custoditi dall'Affidatario, che li consegnerà ai tecnici dell'ARPA Campania presenti in campo che provvederanno alla loro destinazione finale.

6 SPECIFICHE TECNICHE PER I SONDAGGI AMBIENTALI

I sondaggi sono ubicati secondo quanto riportato nella cartografia di progetto allegata (Tav. 2, Tav. 3 e Tav. 4). Ciascuna posizione sarà verificata in sito tenendo presente l'accessibilità e il rispetto delle condizioni di sicurezza dei lavoratori.

I sondaggi saranno realizzati con una sonda meccanica a rotazione, senza l'uso di fluidi di perforazione, a carotaggio continuo del diametro sufficiente a prelevare campioni indisturbati del diametro non inferiore a *80 mm*.

L'impresa avrà cura di fissare il diametro iniziale dei sondaggi e gli eventuali successivi, per raggiungere detta profondità con il minimo diametro precedentemente indicato.

La perforazione del terreno deve essere effettuata avendo cura di procedere con basse velocità di rotazione del campionatore per evitare fenomeni di surriscaldamento del terreno.

La scelta della tipologia di carotiere sarà condizionata dalla tipologia dei litotipi presenti.

In linea generale si richiede una sonda semovente cingolata o autocarrata in grado fornire spinta massima, tiro, coppia massima e di essere attrezzata con aste di perforazione e

rivestimenti sufficienti a raggiungere agevolmente la profondità massima prevista di 60 m. In fase di piazzamento della macchina operatrice dovrà essere curata al massimo la verticalità del foro mediante controlli con livelletta idrica sulla colonna di perforazione.

I diametri saranno scelti sulla base delle caratteristiche fisico-meccaniche dai litotipi presenti, delle prove da eseguire e della strumentazione da installare. In particolare il diametro minimo a fondo foro dovrà essere sufficiente a prelevare campioni indisturbati del diametro non inferiore a 80 mm, e comunque ad attrezzare il foro con tubo in ABS, PVC pesante di diametro di 80 mm.

Laddove le condizioni e le caratteristiche dei terreni non garantiscano una perfetta prosecuzione della perforazione si potrà richiedere, previo esplicita autorizzazione della Sogesid S.p.A., l'impiego di doppi rivestimenti metallici provvisori. L'impresa avrà cura di asportare, attraverso adeguate manovre di pulizia a fondo foro, tutto il materiale presente nell'intercapedine tra i due rivestimenti.

La profondità che dovrà essere raggiunta verrà indicata dal geologo, responsabile tecnico della 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 preliminare di indagine in relazione al prelievo di campioni e anche alla profondità di indagine nel rispetto degli obiettivi fissati dal programma.

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.

Tutta l'attrezzatura di perforazione sarà sottoposta a procedura di decontaminazione, prima dell'inizio delle indagini, tra un sondaggio e l'altro e prima di lasciare il sito.

A ogni metro di perforazione sarà effettuato, per mezzo di un fotoionizzatore portatile (PID), uno screening della concentrazione di sostanze organiche volatili ionizzabili nello spazio di testa dei campioni di terreno. 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).

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 livelli contaminati.

6.1 Modalità di campionamento e conservazione dei campioni di suolo

Per ciascun sondaggio saranno prelevati campioni di terreno da destinarsi ad analisi di laboratorio al fine di determinare le caratteristiche fisiche e/o chimico-fisiche e/o chimiche, in corrispondenza di zone che si distinguono per evidenze d'inquinamento o per particolari caratteristiche organolettiche.

In particolare si prevede:

- il prelievo di campioni rimaneggiati e loro conservazione in contenitori trasparenti a chiusura ermetica.
- il prelievo di campioni disturbati o a disturbo limitato, mediante l'impiego di campionatori a pareti grosse da 100 mm e fustelle in pvc, da infiggere a percussione o a pressione, e seconda della natura geolitologica dei terreni stessi;
- Il prelievo di campioni indisturbati, prelevati impiegando uno dei seguenti campionatori:
 - o campionatori a pareti sottili infissi a pressione (*tipo Shelby* del diametro minimo di 80 mm);
 - o campionatori a pistone idraulici o meccanici (*tipo Osterbeg*);
 - o campionatori rotativi a doppia o a tripla parete con scarpa avanzata (*tipo Denison o tipo Mazier modificato*).

Per il campionatore semplice *tipo Shelby*, la scarpa del tubo campionatore deve avere un tagliente con angolo non superiore a 6°. L'impresa dovrà produrre un'attestazione relativa all'uso di campionatori con i requisiti richiesti. La Sogesid S.p.A., in via preliminare durante la fase dei lavori deve fornire una valutazione di massima, anche tramite acquisizione di informazioni dall'Affidatario, sulla presenza del tubo campionatore con i requisiti richiesti. Inoltre, i campionatori a pareti sottili, con o senza pistone, dovranno avere un coefficiente di ingresso molto piccolo e certamente minore di 0,5 %.

Per ciascun carotaggio (profondità massima di 60 metri) si chiede di prelevare almeno i seguenti campioni per analisi ambientali:

- tre campioni di cui uno rappresentativo del primo metro di scavo, uno del tratto intermedio e uno del tratto compreso tra 4 e 5 metri dal p.c., per i primi 5 metri di profondità;
- due ulteriori campioni nella porzione di terreno insaturo compreso tra 5 m e 10 m di profondità;
- ulteriori campioni ogni 5 m di perforazione oltre i 10 metri di profondità.

In merito ai campioni suddetti, si prevede di eseguire le analisi dei campioni prelevati nei primi 10 metri di profondità e, qualora il campione più profondo analizzato evidenziasse contaminazione, di estendere le analisi medesime anche ai campioni prelevati al disotto dei 10 metri di profondità dal p.c., finché l'ultimo campione analizzato non risulti conforme ai limiti fissati dalla vigente normativa in materia di bonifiche.

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

Si prevede, inoltre:

- il campionamento di campioni di *top-soil* (0-10 cm) in una percentuale pari al 20% del numero totale dei sondaggi, da prelevare a parte e non dalla carota del sondaggio al fine di ottenere un campione per quanto possibile indisturbato;
- il prelievo di un campione indisturbato ogni venti metri di perforazione da sottoporre ad analisi di laboratorio.

E' prevista un'accurata pulizia del foro di sondaggio con metodi adeguati (carotiere semplice e manovra finale a secco, utensile di spurgo a getto radiale e soprastante calice di raccolta del detrito). Nel caso di campionatori tipo *Denison* il campione sarà alloggiato in un tubo in ABS o PVC interno al tubo non rotante e opportunamente paraffinato dopo il recupero. L'entità della sporgenza del tubo interno va concordata con la Sogesid S.p.A. Nel caso di campionatore *Mazier* modificato il campione sarà alloggiato in un tubo di acciaio inossidabile, cadmiato o comunque trattato. Anche in questo caso si procederà alla paraffinatura. Inoltre la carota di terreno prelevato non dovrà avere un diametro inferiore a 80 mm.

In ogni caso le ditte forniranno le caratteristiche del tubo campionatore in dotazione e quanto non espressamente indicato andrà concordato con la Sogesid S.p.A. I tubi campionatori utilizzati dovranno essere nuovi e costituiti in acciaio inox e dotati di tagliente affilato.

L'introduzione del campionatore nel foro di sondaggio deve essere controllata con misure di profondità in modo che, posato il campionatore a fondo foro, si possa verificare la corrispondenza con la profondità precedentemente raggiunta dalla perforazione. I campioni indisturbati dovranno avere dimensioni non inferiori a 80 mm di diametro e 500 mm di lunghezza. Eventuali discordanze tra le due profondità richiederanno un'ulteriore pulizia del foro e vanno comunque sempre annotate nel modulo di sondaggio.

Il terreno sarà estratto dal carotiere per battitura o tramite l'utilizzo di un pistone che spingerà la carota dalla parte superiore del carotiere stesso.

Il campione deve essere conservato nello stesso tubo utilizzato per il prelievo e dovrà essere sigillato mediante tappi a tenuta, previo incollaggio di paraffina fusa alle estremità.

I campioni di suolo saranno raccolti dalla parte interna della carota con una spatola metallica e posti negli appositi contenitori, così come indicato nel “Protocollo di Campionamento”.

Particolare cura sarà posta in fase di campionamento per minimizzare ogni rischio di contaminazione incrociata. A tal fine, il campionamento avverrà utilizzando una spatola metallica che sarà opportunamente decontaminata dopo ogni singola operazione.

Si procederà quindi all'apposizione sul contenitore di un'etichetta (non degradabile per l'umidità) in cui sono indicati:

- designazione del cantiere - Committente - Esecutore;
- designazione del sondaggio,
- tipo di campione e numero d'ordine;
- profondità di prelievo (da/a);
- orientamento (alto/basso);
- data di prelievo.

Nel caso di campioni indisturbati dovranno essere riportati i dati relativi al campionamento eseguito con l'annotazione del:

- tipo di campionatore;
- metodo d'affissione del campionatore;
- condizioni di prelievo (presenza d'acqua, energia d'infissione, ecc.).

I campioni devono essere conservati a cura dell'impresa esecutrice in locali idonei, in posizione orizzontale evitando scuotimenti e urti e particolarmente protetti dai raggi del sole, dal gelo e da fonti di calore fino al momento della consegna in laboratorio.

Tutti i campioni dovranno essere conservati alla temperatura di $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ mentre quelli destinati all'analisi delle sostanze volatili alla temperatura di $-20 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Il prelievo dei campioni di terreno per la determinazione dei composti volatili sarà effettuato con metodologie atte a evitarne la perdita.

Al termine dell'esecuzione della perforazione e del campionamento, a meno che i sondaggi non debbano essere rivestiti per l'installazione di piezometri, i fori dei sondaggi saranno sigillati utilizzando terreno pulito proveniente da cava.

Ciascun campione etichettato, insieme alla documentazione di trasmissione, sarà inviato in contenitori refrigerati entro 24 ore dal campionamento presso i laboratori.

6.2 Prove penetrometriche statiche (CPTU)

Lungo un poligono virtuale che racchiude le aree in esame saranno eseguite delle prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono (CPTU) eseguite con penetrometro statico modello olandese tipo GOUDA o equivalente, con spinta non inferiore a 20 tonnellate, con misura automatica e continua dello sforzo di penetrazione per ogni metro lineare. Sarà cura della Sogesid indicare in campo l'esatta ubicazione delle prove.

Si misureranno i seguenti parametri: *qc* (resistenza di punta), *fs* (attrito laterale), *U* (pressione idrostatica nei pori), inclinazione della batteria di aste su due assi a 90° , velocità d'avanzamento, temperatura.

6.3 Programma di perforazione

Per una migliore gestione e un corretto svolgimento delle attività, entro sette (7) giorni dalla data di stipula del contratto 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, il tipo di personale, i mezzi e le attrezzature impiegati.

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 senza che ciò possa costituire titolo per il riconoscimento di maggiori oneri.

Nel corso della svolgimento delle attività 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.

Ultimata la perforazione l’Affidatario presenterà alla Sogesid S.p.A. la stratigrafia dettagliata dei punti indagati corredata di ogni indicazione utile per l’individuazione degli strati produttivi (risultati delle prove in avanzamento, prova empirica in avanzamento, assorbimenti, variazioni di portata nella perforazione ad aria). Presenterà altresì l’esame granulometrico degli strati significativi con potenzialità produttive (se necessario). Sulla base di tali informazioni l’Affidatario produrrà lo schema definitivo di completamento del foro contenente:

- la profondità indagata (tubazione definitiva);
- il diametro del tubo;
- la posizione dei filtri;
- le caratteristiche dei filtri;
- la granulometria del drenaggio e le quote
- le quote di cementazione e tamponamento;
- la metodologia e per lo sviluppo.

La Sogesid ha comunque la facoltà di accettare la proposta dell’Affidatario o di ordinare il completamento secondo le proprie indicazioni senza che ciò dia diritto a ulteriori compensi oltre quanto previsto dal capitolato.

6.4 Specifiche per le analisi geotecniche di laboratorio

I campioni indisturbati prelevati contemporaneamente all’attività di perforazione e allestimento dei piezometri dovranno essere analizzati in laboratorio geotecnico con prove atte alla caratterizzazione “fisica” del terreno e alla definizione del coefficiente di permeabilità.

I campioni accompagnati da opportuni documenti di trasporto dovranno essere conservati in ambiente idoneo in attesa che venga eseguita la prova.

I campioni contrassegnati con “caratterizzazione geotecnica” saranno prelevati, lungo la verticale perforata a vari livelli stratigrafici, e sottoposti alle seguenti analisi:

- analisi granulometrica;
- prova di compressione edometrica fino a 3200 kPa in ciclo unico di carico/scarico;
- prova di permeabilità a carico costante compresa la saturazione.

Sarà compito del geologo responsabile, informato sulle caratteristiche progettuali, identificare opportunamente le profondità di prelievo confacenti alle esigenze degli interventi.

Le prove dovranno eseguirsi in laboratori certificati ai sensi del D.P.R. n. 380/2001 art. 59.

Le prove dovranno essere effettuate facendo riferimento alle più importanti normative nazionali e internazionali esistenti (C.N.R. - U.N.I. – A.S.T.M. - B.S.) e alle raccomandazioni A.G.I.

Nello specifico:

- A.G.I. (1977) “Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche”;
- A.G.I. (1994) “Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio”;
- norma CNR UNI 10010/64 “Prove sulle terre. Peso specifico di una terra”;
- norma CNR UNI 10014/64 “Prove sulle terre. Determinazione dei limiti di consistenza (o di Atterberg) di una terra”.
- U.S.A. – ASTM D421 - D2217 per l’analisi granulometrica mediante vagliatura.

7 SONDAGGI NEL CORPO RIFIUTI

I sondaggi, perforati a carotaggio continuo, da realizzare nella discarica raggiungeranno la profondità massima di 25 m dal piano campagna.

Per ciascun carotaggio realizzato nel corpo rifiuti saranno prelevati n. 5 campioni di rifiuto, uno ogni 5 metri di perforazione.

Poiché i sondaggi attraverseranno i livelli interessati dalla presenza di percolato, nell’esecuzione delle perforazioni devono essere posti in essere particolari accorgimenti per non provocare fenomeni di *cross-contaminazione* e la diffusione verticale degli inquinanti.

Le perforazioni saranno condotte a carotaggio continuo, con tecnica a rotazione, garantendo la più alta percentuale di recupero compatibile con i materiali attraversati.

Il sondaggio sarà realizzato a secco, senza utilizzo di fluidi di perforazione, fino all’eventuale raggiungimento dei terreni del substrato.

Carotieri, corone, aste di perforazione, tubazioni di rivestimento e ogni altro utensile dovranno essere accuratamente puliti prima di ogni perforazione: eventuali tracce di solventi o lubrificanti, anche nei tratti filettati, dovranno essere rimossi, allo stesso modo dovranno essere completamente rimossi, sia internamente che esternamente i materiali potenzialmente inquinanti che potrebbero aderire alle pareti degli strumenti.

Le fasi di perforazione sono di seguito illustrate:

1. perforazione a secco con carotiere di diametro massimo $\Phi 131 \text{ mm}$ e utilizzo di tubazione di rivestimento di diametro massimo $\Phi 244 \text{ mm}$ fino a profondità adeguata a garantire la tenuta del foro e/o fino alla base dei rifiuti.
2. estrazione del carotiere dal perforo e accurata decontaminazione del carotiere stesso, delle corone e delle aste di perforazione in modo da rimuovere completamente, sia internamente che esternamente, eventuali tracce di solventi o lubrificanti e i materiali potenzialmente inquinanti che potrebbero aderire alle pareti degli strumenti;
3. sigillature del fondo foro, per uno spessore di circa 5 m all’eventuale contatto rifiuti-substrato, previo sollevamento delle tubazioni di rivestimento per il tratto necessario, mediante miscela cemento bentonite;
4. una volta che la miscela cementizia abbia fatto presa, prosecuzione dalle operazioni di perforazione, mediante carotiere $\Phi 101 \text{ mm}$ e tubazione di rivestimento $\Phi 127 \text{ mm}$ entrambi accuratamente decontaminati, fino a raggiungere la profondità massima prevista dal p.c. In questa fase è consentita la circolazione di acqua con caratteristiche di potabilità per il raffreddamento della corona di perforazione;

5. alesatura del perforo mediante tubazione di rivestimento $\Phi 152 \text{ mm}$ fino a fondo foro.

Ciascuna posizione sarà verificata in sito, tenendo presente l'accessibilità e il rispetto delle condizioni di sicurezza dei lavoratori, in relazione alla stabilità del rilevato costituito dai rifiuti.

Le carote restituite dai sondaggi andranno poste in apposite cassette catalogatrici e conservate in luogo preposto, per tutta la durata del cantiere.

7.1 Isolamento delle falde - cementazioni

Gli strati impermeabili significativi che saranno attraversati dalla perforazione dovranno essere ripristinati in fase di completamento mediante la creazione di setti con argilla (conducibilità idraulica inferiore a 10^{-10} cm/s), messa in opera a piccole sfere o zolle e per lo spessore indicato dalla Sogesid. Il setto impermeabile potrà essere ripristinato anche mediante iniezione di boiaccia di *cemento pozzolanico o Portland* confezionato con densità di riferimento 1,8 Kg/l. Nel completamento con cementazioni selettive la boiaccia dovrà essere accompagnata alla quota stabilita con piccolo tubo di discesa nell'intercapedine fra perforazione e tubazione definitiva, attraverso tale tubo si inietterà dal basso la quantità prevista di boiaccia. Il riempimento con ghiaia potrà essere ripreso senza attendere la presa del cemento calcolando il volume dei pori della ghiaia stessa e il conseguente spiazzamento/innalzamento della boiaccia.

Nel tratto più superficiale, purché saturo, si potrà eseguire un getto di calcestruzzo dall'alto.

Al termine delle operazioni sarà onere dell'Affidatario la realizzazione di una piattaforma in calcestruzzo di raggio pari a un metro con la funzione di protezione dell'opera dalle infiltrazioni di acque superficiali.

8 PROVE DI PERMEABILITÀ IN FORO

Andranno realizzate prove di permeabilità in foro nel corso di sondaggi a rotazione e prove di *tipo Lefranc o Lugeon* a completamento degli stessi.

Si sottolinea che sarà compito della Sogesid S.p.A., definire in campo il tipo di prova di permeabilità da eseguire (*Lefranc o Lugeon*) e la profondità, in relazione alla natura dei terreni incontrati.

8.1 Prova Lugeon

La prova valuta l'attitudine dell'ammasso roccioso a lasciar circolare acqua al suo interno. Si effettua immettendo acqua in pressione in un tratto di foro isolato. Poiché l'acqua in roccia circola attraverso le discontinuità, la misura è un indice indiretto del grado di fratturazione dalla roccia. Il parametro di assorbimento che si ricava dalla prova è espresso in Unità Lugeon.

1 UL - portata di un litro al minuto iniettata alla pressione di 1 MPa per 10 minuti in un tratto di foro della lunghezza di un metro.

Il tratto di foro da isolare per la prova può essere realizzato in avanzamento, ovvero sia col procedere della perforazione oppure in risalita, cioè a foro ultimato. Nel primo caso è

sufficiente inserire un pistoncino (packer) espandibile immediatamente sopra il fondo del foro. Nel secondo caso, si può selezionare il tratto di foro da sottoporre a prova e isolarlo con due pistoncini alle estremità.

Il metodo in avanzamento garantisce un miglior controllo della tenuta dei packers. Il metodo in risalita è più economico e consente di scegliere il tratto da sottoporre a prova. Il tratto di prova deve avere lunghezza da 1 m a 5 m.

E' anche possibile superare i limiti in ragione del grado di fatturazione dell'ammasso roccioso. In ogni caso occorre che sia $L > SD$.

Per garantire la buona tenuta dei packers è necessario che il foro non presenti irregolarità. Pertanto il foro andrà eseguito con corone adeguate al tipo di litotipi presenti e/o usando opportuni alesatori. Di norma si utilizzeranno packers di tipo pneumatico assicurandosi che la pressione di gonfiaggio sia almeno 0,2-0,3 MPa superiore a quella di iniezione dell'acqua.

La membrana di tenuta dei packers deve avere sufficiente lunghezza. La pompa deve essere in grado di applicare pressioni superiori a 1 MPa e portate elevate. In genere una pompa che eroghi sino a 25 l/s per pressioni di 0,4 MPa è da considerarsi adeguata. Sono da preferirsi pompe a centrifuga rispetto a quelle a pistone per garantire una pressione costante.

Le pressioni di iniezione sono misurate con manometro posto sulla verticale del foro. Le perdite di carico (per correggere le misure del manometro) possono essere stimate da opportuni abachi o misurate direttamente in cantiere. L'impiego di trasduttori di pressione inseriti nella camera di iniezione, rendono superflua la stima delle perdite di carico e offrono la possibilità di registrare i dati in automatico.

È importante definire il livello della falda statica e accertarsi che le pompe non aspirino aria. La prova consiste nel misurare la portata iniettata a pressione costante di 1 MPa per 10 minuti in un tratto di geometria nota. La fase di misura sopra descritta è preceduta da iniezioni per 10 minuti a pressioni inferiori. Si realizzano gradini di pressione regolare (4 o 5) con incrementi di 0,2-0,25 MPa.

La portata viene misurata ogni 2 minuti verificando che non vari di oltre 0,1 l/s. Aumenti bruschi della portata segnalano l'insorgere di fenomeni di fratturazione idraulica. In questo caso la prova può essere sospesa. In assenza di fratturazione idraulica la prova può essere spinta sino a pressioni di 1,25 MPa.

8.2 Prova Lefranc

Si tratta di una prova di tipo puntuale che riguarda uno strato di terreno dello spessore di alcuni centimetri sino a 2 metri, purché collocati al di sotto del livello della falda. Misure di permeabilità al di sopra del livello di falda sono teoricamente possibili, ma l'interpretazione oltre che difficoltosa risulta affetta da maggiori incertezze. Le prove sono pertanto eseguite a fondo del foro di sondaggio. Nel caso in cui si vogliano eseguire misure a diverse profondità occorre interrompere, ogni volta, il sondaggio.

La prova viene eseguita instaurando un dislivello piezometrico tra l'interno del foro, dove è stata realizzata la sezione filtrante, e l'esterno. Il moto di filtrazione che ne segue è

diretto dal foro verso l'esterno (prova di immissione) o dall'esterno verso il foro (prove di ritorno). Ovviamente, le prove di ritorno possono essere eseguite solo sotto falda.

Le prove possono essere eseguite:

- a carico costante (mantenendo costante il dislivello piezometrico e misurando la portata);
- a carico variabile (instaurando un dislivello iniziale e registrando nel tempo le variazioni di altezza).

A seconda della geometria della sezione filtrante è possibile misurare il coefficiente di permeabilità in direzione verticale, orizzontale o un valore medio.

MISURA D (KV)

In un foro di sondaggio standard (101 mm) con rivestimento da 127 mm, viene calata una batteria di tubi da rivestimento (98/89 oppure 113/104 mm) recante, all'estremità inferiore un tubo (non finestrato) con tagliente lungo almeno 500 mm che sarà infisso a pressione nel terreno per almeno 400 mm. Si lava accuratamente la parte alta del terreno lasciando all'interno del tubo solamente 250-300 mm di terreno naturale. Il lavaggio va eseguito a bassa pressione e con utensili dotati esclusivamente di fori radiali. Vanno eseguiti opportuni controlli per verificare la correttezza delle operazioni di pulizia (quantità di detriti e di fini presenti nel fluido di ritorno, uso dello scandaglio per il controllo della quota). Al termine della prova di permeabilità il tubo viene estratto, il campione al suo interno viene recuperato e analizzato. Nel caso in cui siano presenti ghiaie, il foro rivestito deve avere diametro compreso tra i 600 e i 1200 mm. Il tubo per la creazione della sezione filtrante deve essere infisso per almeno un diametro, meglio due.

Occorre realizzare una sezione filtrante cilindrica con rapporto L/D maggiore di 1.2. Il rivestimento del foro di sondaggio va infisso a secco nel tratto finale sino a raggiungere il tetto dello strato di misura. La Figura 1 (Cestari, 1990) illustra la metodologia consigliata per la predisposizione del foro.

Le prove a carico costante possono essere realizzate secondo lo schema di Figura 2 (Cestari, 1990). In assenza di scarico di troppo pieno, la costanza del livello deve essere controllata con una sonda galvanometrica oppure mediante asta graduata.

La portata va misurata con un contatore di precisione inserito nella mandata della pompa oppure misurando la variazione del livello dell'acqua nel vascone. L'altezza e la portata vanno controllati e misurati ogni 2 o 5 minuti con durata complessiva pari rispettivamente a 10 o 30 minuti. Le prove a carico variabile (prove di immissione) prevedono la misura del livello statico iniziale e la successiva immissione di acqua in foro.

Si annota l'altezza iniziale h_0 e quindi si misura l'altezza h a istanti successivi dall'inizio prova (t_0). Con h_0 uguale o superiore a due metri le misure si effettueranno per riduzioni dell'altezza di 100 mm circa finché i decrementi non risultano inferiori o uguali a $h_{0/5}$.

Devono essere riportate tutte le informazioni necessarie a definire la geometria della sezione filtrante, la temperatura dell'acqua in foro e di quella immessa e il livello statico della falda. L'interpretazione delle misure andrà effettuata con i metodi usuali (Lancellotta, 1990).

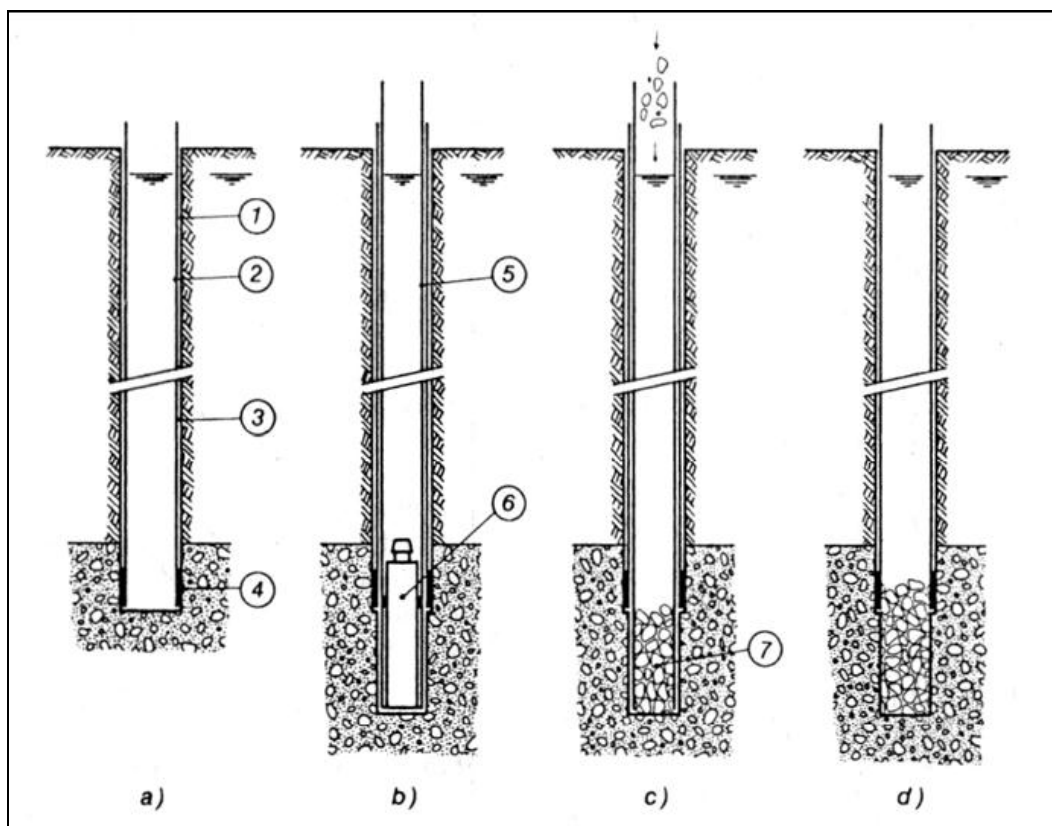


Figura 1 - Misure dei coefficienti di permeabilità orizzontale (K_h) e medio (K_{av}) in foro di sondaggio (prova tipo Lefranc). Sequenza schematica della preparazione del foro: a) si forza il rivestimento “a secco” (2) fino al tetto del tratto da provare, tappando (4) in tal modo l’intercapedine (3) fra rivestimento e parete del foro (1); b) si perfora la “tasca” di prova con attrezzo (6) e batterie “wireline” (5) telescopica al rivestimento (2); c) si estrae l’attrezzo di perforazione (6) con la fune, lasciando in posto la batteria “wireline” (5) a sostegno delle pareti della tasca, successivamente si riempie la tasca con il dreno (7); d) si estrae con cautela la batteria “wireline” (5). Da Cestari, 1990

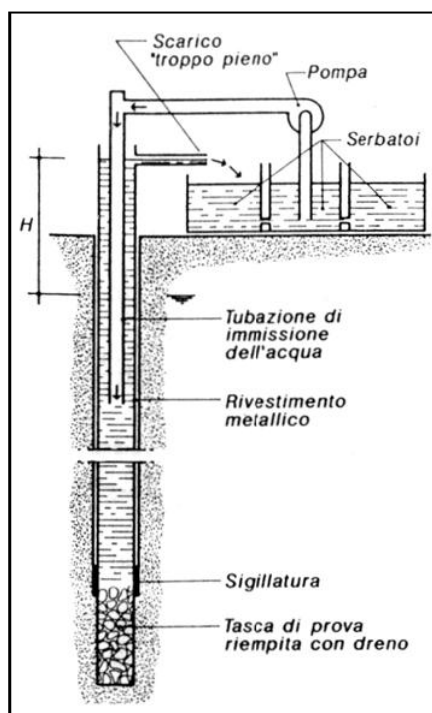


Figura 2 - Schema di prova per misure di permeabilità tipo Lefranc a carico costante, con immissione d'acqua.
Da Cestari, 1990

9 PIEZOMETRI

In base alle conoscenze attuali riguardanti l'assetto stratigrafico del sottosuolo del sito, la falda da indagare più superficiale sembra localizzata a profondità massime di 60 metri dal piano campagna.

Allo scopo di verificare nel dettaglio l'assetto idrogeologico dell'area da monitorare nonché la qualità delle acque sotterranee, si prevede di allestire dei sondaggi esterni al corpo discarica come piezometri di monitoraggio della falda.

Come si evince dalla Tav. 2 i piezometri sono stati collocati sia a monte che a valle dell'intera area in esame e di ciascuna area critica individuata, in relazione al deflusso della falda superficiale, in modo tale da intercettare l'entrata e l'uscita, seguendo le linee di deflusso delle acque di falda.

I piezometri di monitoraggio della falda superficiale avranno una profondità massima prevista che si aggira a 60 m dal p.c. e il foro sarà completato con una tubazione in PVC del diametro minimo di 4". E' verosimile che i piezometri si addenteranno di qualche metro nei livelli impermeabili o a bassa permeabilità drenando per il monitoraggio la falda superficiale. La tubazione sarà microfessurata, con luce di 0,5 mm, nel tratto compreso dal fondo foro fino a circa 1,5 metri dal piano campagna (nel caso di falda molto superficiale il tratto fessurato terminerà comunque al di sopra del livello di falda riscontrato), e cieca dello stesso diametro e materiale nel rimanente tratto.

Lo spazio anulare tra il pozzo e il foro sarà riempito con sabbia silicea lavata e calibrata (1-3 mm) fino a 50 cm sopra il tratto fessurato. Al fine di evitare l'infiltrazione delle acque superficiali, il restante spazio sarà riempito con bentonite in pellets per circa 50 cm e con una miscela cementizia fino a boccapozzo.

Al termine dell’installazione, in tutti i piezometri si procederà allo sviluppo e allo spurgo mediante pompa sommersa a piccola portata o mediante “air lift”.

I pozzi di monitoraggio potranno essere completati in superficie, in funzione dell’ubicazione, con pozzetti carrabili in ghisa o con protezioni metalliche fuori terra. Per prevenire l’infiltrazione d’eventuale acqua superficiale, il boccapozzo sarà chiuso con un tappo a tenuta provvisto di lucchetto.

Da ciascun piezometro e pozzo spia presente all’interno degli impianti di scarica saranno prelevati n.2 campioni d’acqua, uno in periodo di piena dell’acquifero ed uno di periodo di magra.

9.1 Tubi e filtri

La tubazione definitiva del piezometro non potrà essere posta in opera senza l’autorizzazione della Sogesid che verificherà la corrispondenza dei materiali approvvigionati con quanto riportato di seguito. I tubi dovranno corrispondere alle norme UNI EN ISO 11960/03 o API; dovranno altresì essere disposti coassialmente al perforo mediante l’impiego di idonei centralizzatori. I filtri saranno del tipo “fresato”, a “ponte”, e a “spirale continua” con aperture dimensionate secondo la granulometria dello strato produttivo; soprattutto i filtri dovranno essere centralizzati al perforo.

I tubi potranno essere di acciaio (trafilato o saldato) nero di laminazione, bitumato, zincato a caldo. Per risolvere i problemi legati a fenomeni di corrosione, i tubi potranno essere in acciaio Inox o di PVC atossico.

La scelta del materiale costituente il tubo e i filtri sarà effettuata e verificata in corso d’opera in base alla situazione geologica e stratigrafica, alle condizioni operative della perforazione. In particolare si terrà conto delle condizioni relative all’aggressività chimica delle acque e, più in generale, dei fenomeni di corrosione.

Il progetto dovrà tenere conto della resistenza meccanica allo schiacciamento della tubazione prevista nelle condizioni critiche di sviluppo e cementazione. Dovrà altresì tenere conto della metodologia di sviluppo, ad esempio escludendo il PVC se l’acquifero necessita del pistonaggio meccanico, o escludendo il filtro a spirale continua con tubo interno se si ritiene utile lo sviluppo mediante lavaggio con ugelli.

Le giunzioni dei tubi di acciaio saranno effettuate mediante elettrosaldature di teste smussate per il 40% dello spessore. Nel caso di tubi bitumati si riprenderà il tratto interessato dalla saldatura con una nuova bitumatura esterna a freddo. Le giunzioni dei tubi di acciaio potranno anche essere filettate (da preferirsi per tubi zincati). Nelle perforazioni a circolazione diretta, soprattutto se profonde, è opportuno ricorrere a tubi API per pozzi, che consentono di utilizzare al meglio le dimensioni nei passaggi del “cannocchiale”. Detti tubi hanno composizioni metallurgiche ottime, spessori elevati, giunzioni filettate e alta resistenza meccanica.

9.2 Manto drenante

Il ghiaietto impiegato per il drenaggio, della classe granulometrica determinata dalle caratteristiche dell’acquifero dovrà essere del tipo arrotondato, proveniente da sedimenti di fiume a prevalenza silicea e non da frantumazione. Con il ghiaietto siliceo si riempirà

l'intercapedine fra tubazione definitiva e perforo fino al primo tamponamento o cementazione. Nel tratto superiore, dove non si avranno funzioni di drenaggio, potrà essere utilizzata ghiaia proveniente da frantumazione. L'impresa dovrà controllare le quote raggiunte dal dreno mediante la discesa di testimone prima di iniziare le operazioni per la cementazione selettiva.

10 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO E CONSERVAZIONE DEI CAMPIONI D'ACQUA

Da ciascun piezometro saranno prelevati n. 2 campioni d'acqua, uno in periodo di piena dell'acquifero e uno di periodo di magra. Sarà onere della Ditta realizzare ambedue le campagne di prelievo.

Prima del prelievo d'acqua sotterranea, i piezometri andranno adeguatamente spurgati fino a ottenimento d'acqua chiara e, in ogni caso, per un tempo non inferiore al ricambio di tre volte il volume d'acqua presente all'interno del piezometro.

Per il prelievo dei campioni saranno utilizzate pompe a bassa portata (elettropompe sommerse o pompe peristaltiche). Nel caso in cui si riscontri la presenza di prodotto surnatante, questo sarà campionato con appositi campionatori monouso in polietilene (bailer). Durante il pompaggio per lo spurgo dei pozzi saranno monitorati i principali parametri chimico-fisici (pH, temperatura, ossigeno disciolto e conducibilità).

I campioni saranno raccolti in appositi contenitori in vetro, in PE (per i campioni sui quali andranno effettuate le determinazioni dei metalli), in vetro scuro per la determinazione degli IPA e in vials per le sostanze volatili. Tutti i campioni dovranno essere conservati alla temperatura di $4 \pm 2^\circ\text{C}$ mentre quelli destinati all'analisi delle sostanze volatili alla temperatura di $-20 \pm 2^\circ\text{C}$, fino alla consegna al laboratorio dell'ARPAC che dovrà avvenire entro 24 ore dal campionamento.

Per il prelievo dei controcampioni, l'etichettatura, la conservazione dei campioni e il loro invio al laboratorio valgono le stesse determinazioni fatte per i campioni di terreno.

11 CAMPIONAMENTO DEL PERCOLATO

Al fine di acquisire elementi conoscitivi sulla composizione e tenore di inquinanti del percolato da ciascun carotaggio eseguito nel corpo rifiuti, punti di estrazione percolato e/o vasche di raccolta è previsto il prelievo di un campione di percolato in triplice aliquota secondo le medesime modalità adottate per le acque.

12 MONITORAGGIO BIOGAS

Il monitoraggio delle emissioni di biogas sarà eseguito con strumentazione dedicata (Analizzatori tipo GA45 – GA2000 basati sulla tecnologia IR (Infrarosso) e celle elettrochimiche) controllando sia le emissioni diffuse che quelle convogliate.

Si prevede di effettuare il monitoraggio del biogas nelle aree interessate dalle indagini, installando una rete di monitoraggio, distribuita, con geometria circa quadrata, lungo direttrici di estensione pari ad almeno 50 m, posizionando il sistema di captazione superficiale al centro del quadrante con lato pari a 50 m. I sistemi di captazione superficiale

saranno costituiti da imbuti della capacità di circa 500 cc, che opportunamente tappati, saranno posizionati direttamente a contatto con la superficie della discarica.

Trascorsi circa due giorni dall'installazione (tempo necessario al gas di discarica per saturare il captatore superficiale), si provvederà all'esecuzione delle misure sia sui sistemi di captazione affioranti, che sulla rete di monitoraggio superficiale. La lettura relativa ai captatori affioranti avrà una durata pari al tempo necessario affinché la lettura delle concentrazioni delle specie costituenti il biogas non fosse costante, mentre la lettura relativa alla rete di monitoraggio superficiale avrà una durata di circa 30 secondi, tempo necessario ad avere una lettura del massimo delle concentrazioni dei costituenti il biogas (98° percentile).

13 RILIEVO TOPOGRAFICO

Per la definizione della direzione di deflusso e del gradiente idraulico locale della falda, al termine dell'installazione sarà effettuato un rilievo planoaltimetrico dei piezometri.

Per ciascun punto sarà rilevata la quota dell'estremità superiore del tubo piezometrico in PVC, ciascun punto quotato sarà marcato con un segno indelebile. Tutti i punti campionati saranno georiferiti e le quote del rilievo saranno riportate in metri sul livello del mare.

14 RILIEVI E ANALISI DI CAMPO

Nel corso dell'indagine saranno realizzati i seguenti rilievi:

- rilievo della profondità di falda;
- determinazione dei principali parametri chimico-fisici (pH, temperatura, potenziale redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto) per mezzo di strumentazione portatile;
- screening della concentrazione di sostanze organiche volatili ionizzabili nello spazio di testa dei campioni di terreno.

15 ELABORATI DA PRODURRE

A conclusione delle attività sarà redatta, in accordo alla normativa vigente, una Relazione Descrittiva 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;
- descrizione del tipo e del grado di inquinamento per ognuno delle sostanze analizzate sui campioni di suolo, di acqua sotterranea, di rifiuto di percolato.

Tale relazione descrittiva dovrà, inoltre, contenere le relazioni di cantiere firmate da un professionista geologo abilitato contenente 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;

- carte di rappresentazione delle isoconcentrazione dei contaminanti;
- schede tecniche descrittive delle attività svolte relative alle fasi di campionatura debitamente compilate;
- documentazione fotografica digitale dettagliata dei punti di prelievo.

Sulla base dei risultati delle indagini saranno indicate eventuali indagini di approfondimento.

I dati acquisiti saranno georeferenziati nel sistema UTM WGS84 e resi su supporto informatico in modo da essere inseriti in un SIT.