

AREA PARCHI MATERIE PRIME - ILVA STABILIMENTO DI TARANTO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA D'EMERGENZA DELLA FALDA IN AREA "PARCHI PRIMARI" E "PARCO LOPPA"



RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE : Dott. Ing. EDOARDO ROBORTELLA STACUL

ATTIVITA' TECNICHE



ATTIVITÀ PRODUTTIVE

Invitalia Attività Produttive S.p.A.
VIA PIETRO BOCCANELLI 30 - 00138 - ROMA

DIRETTORE TECNICO:

Dott. Ing. MASSIMO MATTEOLI

PROGETTAZIONE AMBIENTALE :
Dott. Ing. EDOARDO ROBORTELLA STACUL

GRUPPO DI LAVORO INTERNO :
Dott. Ing. ANDREA VACCARO
Dott. Ing. DANIELE BENOTTI
Sig.ra PATRIZIA FOGLI

COMPUTI E STIME :
Geom. GENNARO DI MARTINO

PROGETTO DEFINITIVO

| ELABORATO | | | DATA | NOME | FIRMA |
|-----------------------|------|---------------|-----------------------|------|-------|
| Piano di monitoraggio | | | REDATTO | | |
| | | | VERIFICATO | | |
| | | | APPROVATO | | |
| | | | DATA NOVEMBRE 2013 | | |
| REVISIONE | DATA | AGGIORNAMENTI | SCALA | | |
| | | | CODICE FILE | | |
| | | | | | |

INDICE

| | |
|--|-----------|
| PREMESSA..... | 3 |
| 1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 4 |
| 2 AREA D'INTERVENTO | 8 |
| 2.1 Aree di stabilimento ILVA..... | 9 |
| 3 PIANO DI MONITORAGGIO | 10 |
| 4 ATTIVITÀ DI CAMPO | 12 |
| 4.1 Realizzazione dei nuovi piezometri..... | 12 |
| 4.2 Misura della falda | 13 |
| 4.3 Spurgo dei piezometri | 14 |
| 4.4 Prelievo dei campioni di acqua dai piezometri | 15 |
| 4.5 Modalità di trasporto e conservazione dei campioni | 17 |
| 4.6 Ripristino dei luoghi..... | 18 |
| 4.7 Rilievo topografico | 18 |
| 5 ATTIVITÀ DI LABORATORIO | 20 |
| 5.1 Analisi sulle acque..... | 20 |
| 6 GESTIONE DEI RIFIUTI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ..... | 22 |
| 7 CRONOPROGRAMMA..... | 23 |
| 8 RELAZIONE TECNICA FINALE | 24 |

Diritti di autore e clausole di riservatezza

Il presente documento è di proprietà esclusiva della società Invitalia Attività Produttive S.p.A.; tutte le informazioni in esso contenute sono riservate.

Il presente documento non può essere copiato o riprodotto, nemmeno parzialmente, senza esplicita autorizzazione scritta da parte della società Invitalia Attività Produttive.

Storia delle modifiche

Non applicabile in quanto il Documento è in prima emissione.

Acronimi

| | |
|--------|--|
| CER | Catalogo Europeo dei Rifiuti |
| CSC | Concentrazioni soglia di contaminazione |
| D.Lgs. | Decreto Legislativo |
| PdC | Piano di Caratterizzazione |
| DPI | Dispositivi di Protezione Individuale |
| MATTM | Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare |
| SdC | Supervisore di Campo |
| SIN | Sito di Interesse Nazionale |
| s.m.i. | successive modifiche ed integrazioni |

Premessa

Il presente documento rappresenta il Piano di Monitoraggio delle acque di falda nell'ambito degli interventi di messa in sicurezza d'emergenza in area "Parchi Primari" e "Parco Loppa" nello stabilimento Ilva di Taranto.

La finalità di tale Piano è quella di verificare nel tempo l'efficacia dell'intervento di marginamento della prima falda e, più in generale, fornire dati utili sull'andamento dello stato di contaminazione della stessa, da integrare con il sistema di piezometri già esistente nelle aree di stabilimento.

1 Normativa di riferimento

Si riportano di seguito, i principali (ma non esaustivi) riferimenti normativi da prendere in considerazione nella realizzazione delle attività, descritte nei paragrafi successivi, del presente documento.

Rifiuti e bonifiche suolo, sottosuolo e acque

- **Decreto legge 31 agosto 1987, n. 361 convertito, con modificazioni, dalla legge 441 del 29 ottobre 1987** "Disposizioni urgenti in materia di smaltimento dei rifiuti" (*D.Lgs. 152/2006, Art. 264, Comma 1, lettera d: abrogato ad eccezione degli articoli 1, 1-bis, 1-ter, 1-quater e 1-quinquies*).
- **Decreto Legislativo 8 novembre 1997, n. 389**: "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 in materia di rifiuti, di rifiuti pericolosi, di imballaggi e di rifiuti di imballaggio" (G.U. n. 261 novembre 1997).
- **DM Ambiente 28 aprile 1998, n. 406** "Regolamento recante norme di attuazione di direttive dell'Unione Europea, avente ad oggetto la disciplina dell'Albo nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti".
- **Legge n. 426 del 9 dicembre 1998**: "Nuovi interventi in campo ambientale".
- **Decreto Legislativo 11 maggio 1999 n. 152**: "Disposizioni sulla tutela delle acque".
- **Legge 23 Marzo 2001, n. 93**: "Disposizioni in campo ambientale" (G.U. n. 291 dicembre 1998) (*D.Lgs. 152/2006, Art. 48: abrogato l'articolo 6 della legge 23 marzo 2001, n. 93; D.Lgs. 152/2006, Art. 49: sono comunque confermate le autorizzazioni di spesa già disposte ai sensi dell'articolo 18, comma 5, della legge 11 marzo 1988, n. 67, e dell'articolo 6 della legge 23 marzo 2001, n. 93; D.Lgs. 152/2006, Art. 264: abrogato l'articolo 19 della legge 23 marzo 2001, n. 93*).
- **Decreto Ministero Ambiente 12 giugno 2002, n. 161** "Regolamento attuativo degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22,

relativo all'individuazione dei rifiuti pericolosi che è possibile ammettere alle procedure semplificate".

- **Nuovo Codice CER (Catalogo Europeo Rifiuti)** aggiornato al 1 gennaio 2002 (Decisione 200/532/CE, modificata dalle decisioni 2001/118/CE, 2001/119/CE e 2001/573/CE) e recepito con direttiva del Ministero dell'ambiente del 9 aprile 2002 (*D.Lgs. 152/2006, Art. 184 comma 4: Con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio di concerto con il Ministro delle Attività Produttive si provvede ad istituire l'elenco dei rifiuti, conformemente all'articolo 1, comma 1, lettera a), della direttiva 75/442/CE ed all'articolo 1, paragrafo 4, della direttiva 91/689/CE, di cui alla Decisione della Commissione 2000/532/CE del 3 maggio 2000. Sino all'emanazione del predetto decreto continuano ad applicarsi le disposizioni di cui alla direttiva del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio del 9 aprile 2002, pubblicata nel Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 108 del 10 maggio 2002 e riportata nell'Allegato D alla parte quarta del presente decreto.*)
- **Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36:** Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti.
- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152:** Norme in materia ambientale, e s.m.i..
- **Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n.4:** Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
- **Decreto Ministero Ambiente 15 febbraio 2010:** Modifiche ed integrazioni al decreto 17 dicembre 2009, recante: «Istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e dell'articolo 14-bis del decreto-legge n. 78 del 2009 convertito, con modificazioni, dalla legge n. 102 del 2009». (GU n. 48 del 27-2-2010).
- **D.M. 27 settembre 2010:** "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica".
- **Legge 9 agosto 2013, n. 98** (pubblicata sul supplemento ordinario n. 63 della Gazzetta ufficiale n. 194 del 20 agosto 2013) recante "Conversione in

legge, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia", con particolare riferimento all'art. 41 - Disposizioni in materia ambientale.

Sicurezza

- **Decreto Legislativo 4 dicembre 1992, n. 475:** Attuazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativi ai dispositivi di protezione individuale.
- **D.L.vo 14 agosto 1996, n. 494 e s.m.i.:** Attuazione della direttiva 92/57/CEE, concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.
- **Decreto Ministeriale 2 maggio 2001:** "Criteri per **l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI)**".
- **Decreto Legislativo n. 257/06:** "Attuazione della direttiva 2003/18/CE relativa alla protezione dei lavoratori dai rischi derivanti dall'esposizione all'amianto durante il lavoro".
- **Legge 3 agosto 2007, n. 123:** "Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia".
- **Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81:** Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- **D.Lgs. 3 agosto 2009 , n. 106** — Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Sostanze pericolose

- **Legge 29 maggio 1974, n.256 e s.m.i.:** "Classificazione e disciplina dell'imballaggio e dell'etichettatura delle sostanze e dei preparati pericolosi".
- **D.P.R. 24 maggio 1988, n. 215:** Attuazione della direttiva CEE n. 85/467 recante sesta modifica (PCB/PCT) della direttiva CEE n. 76/769 concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative

degli Stati membri relative alle restrizioni in materia di immissione sul mercato e di uso di talune sostanze e preparati pericolosi, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987 n. 183.

- **Decreto Legislativo 3 febbraio 1997, n. 52 e s.m.i.:** "Classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose".
- **Decreto 28 aprile 1997 e s.m.i.:** "Classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose - D.Lgs 52/1997, articolo 37, commi 1 e 2 - Attuazione".
- **Decreto Ministero della Sanità 20 agosto 1999:** "Ampliamento delle normative e delle metodologie tecniche per gli interventi di bonifica".
- **Decreto Legislativo n. 258/00:** "Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 Maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n.128".

2 Area d'intervento

Le attività di monitoraggio verranno effettuate in corrispondenza dei parchi di stoccaggio delle materie prime (di seguito individuati anche come "Parchi Primari" e "Parco loppa"), ubicati all'interno della perimetrazione del SIN di Taranto.

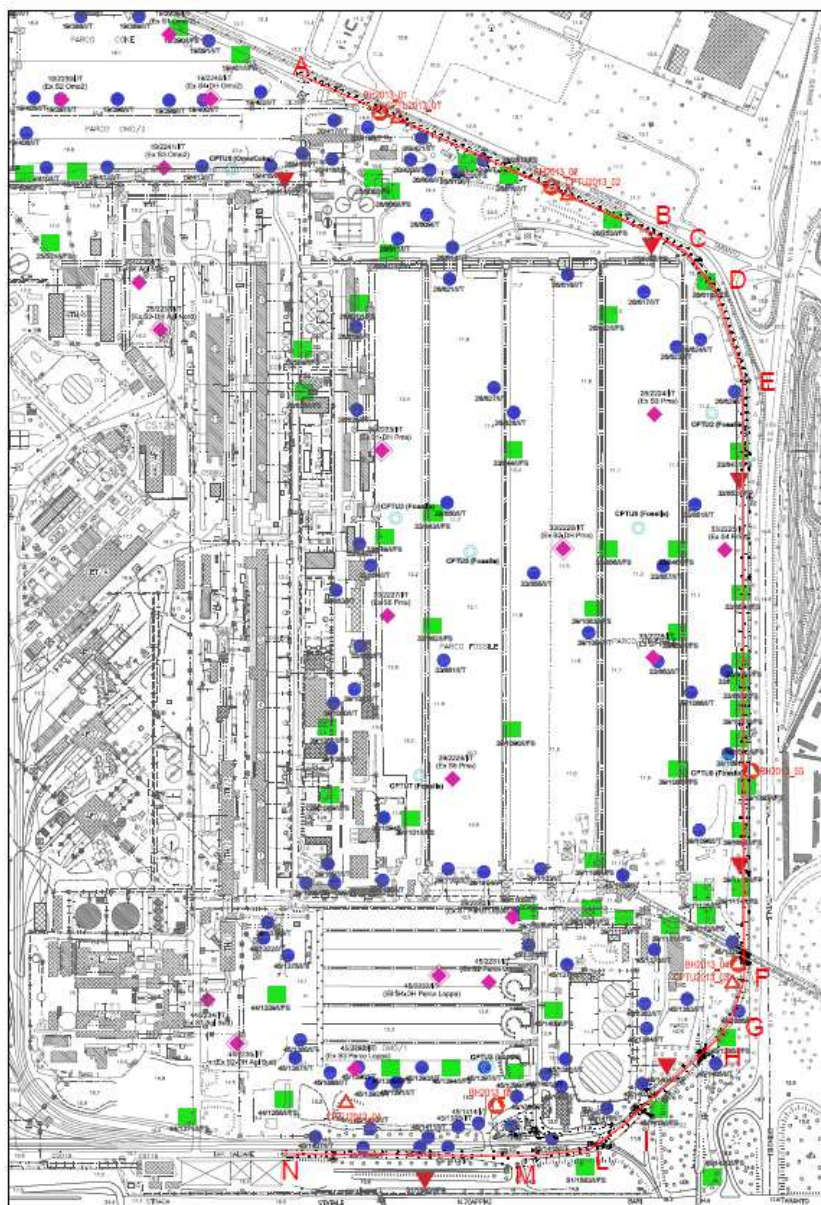


Figura 1: Area da sottoporre a monitoraggio, con evidenziati i punti già indagati

Nei capitoli 4 e 5 verranno illustrati i dettagli del Piano di monitoraggio delle aree in esame.

2.1 Aree di stabilimento ILVA

Stato di qualità ambientale delle matrici suolo e acque sotterranee

ILVA S.p.A. ha presentato al MATTM il Piano di Caratterizzazione relativo alle aree degli stabilimenti ILVA S.p.A. e SANAC S.p.A. ricomprese fra quelle perimetrare del SIN di Taranto; tale PdC è stato approvato in sede di Conferenza di Servizi del MATTM in data 17.12.2003, giusto verbale prot. 12964/RIBO/P/B del 31.12.2003.

I risultati delle indagini del suddetto PdC, eseguite nel 2007, sono stati sottoposti alla validazione da parte di ARPA Puglia – Dipartimento di Taranto, che ha concluso le attività di propria competenza nel 2013.

Lo stato di potenziale contaminazione delle aree di pertinenza dell'ILVA, risultante dalle indagini eseguite, è di seguito sinteticamente descritto:

- TERRENI: dei n. 5.514 campioni di terreno sottoposti ad analisi sul tal quale, n. 16 campioni, pari allo 0,29% del numero totale analizzato, presentano valori superiori alle CSC. I superamenti sono relativi a metalli (Zinco, Arsenico, Cromo totale, Piombo) ed IPA;
- ACQUE SUPERFICIALI: dei n. 257 piezometri analizzati, n. 32 piezometri superficiali risultano esenti da superamenti delle CSC. I superamenti riscontrati nei restanti piezometri sono a carico di metalli (Antimonio, Cobalto, Mercurio, Piombo, Manganese, Ferro, Alluminio, Nichel, Cromo esavalente, Cromo totale e Arsenico), Cianuri totali, IPA, Alogenuri e Composti Organici Clorurati;
- ACQUE PROFONDE: dei n. 145 piezometri analizzati, n. 56 piezometri profondi risultano esenti da superamenti delle CSC. I superamenti riscontrati nei restanti piezometri sono a carico di metalli (Piombo, Ferro, Manganese, Alluminio, Cromo totale, Nichel, Arsenico), IPA, Alogenuri e Composti Organici Clorurati;
- TOP SOIL: dei circa 500 campioni analizzati (su alcuni si sono determinati più analiti), n. 1 campione aveva presentato valori superiori alle CSC (PCDD/F). Inoltre, alcune discordanze relative alla prima fase di validazione sono state risolte a seguito delle indagini di approfondimento condotte da ARPA. In definitiva, in nessuno degli ulteriori campioni è stato ritrovato il superamento.

E' stato inoltre trasmesso in data 11.11.2013 alla DG TRI del MATTM il Piano di Caratterizzazione degli sporgenti marittimi in concessione ad ILVA, attualmente in corso di istruttoria.

3 Piano di monitoraggio

Il Piano di monitoraggio delle acque, ai sensi della normativa vigente in materia di bonifica e con particolare riferimento ai criteri generali per l'esecuzione di interventi di bonifica e di messa in sicurezza (All.3 alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06), prevede attività di monitoraggio e controllo da effettuarsi nel corso e al termine delle fasi previste per la messa in sicurezza d'emergenza della falda superficiale dell'area in esame, al fine di verificare l'efficacia degli interventi di progetto.

In particolare, le attività di monitoraggio saranno finalizzate alla verifica:

- dei valori di contaminazione nella matrice ambientale acque sotterranee;
- della presenza di fenomeni in atto di migrazione dell'inquinamento;
- dell'efficacia, durante un congruo periodo di tempo, delle misure di sicurezza adottate.

L'ubicazione dei punti della rete piezometrica oggetto del presente piano si è basata sui seguenti elementi:

- a) informazioni progettuali disponibili per le aree oggetto di indagine;
- b) utilizzo delle aree, che non risultano classificabili in senso stretto come "aree produttive" in quanto non si svolgono lavorazioni e/o trasformazioni ma esclusivamente movimentazione di materie omogenee;
- c) maglia utilizzata da ILVA per la caratterizzazione delle altre aree di pertinenza;
- d) risultati delle indagini ambientali pregresse già validate da ARPA Puglia (cfr: Tavola 4 - ricostruzione stratigrafica e planimetria con analisi già eseguite, da cui si evince l'esecuzione sull'area di n. 85 sondaggi superficiali, n. 49 ulteriori sondaggi superficiali attrezzati a piezometro, n. 6 sondaggi profondi attrezzati a piezometro);
- e) risultati delle indagini ambientali pregresse ed integrative del 2013 (cfr. i seguenti documenti:
 - a. Tavola 4 - ricostruzione stratigrafica e planimetria con analisi già eseguite, da cui si evince l'esecuzione sull'area di n. 10 sondaggi superficiali integrativi;
 - b. Report analitici relativi agli ulteriori campionamenti).
- f) presenza di impianti, reti, servizi e sottoservizi nelle aree di indagine.

Pertanto, in considerazione di quanto sopra espresso, si intende procedere all'utilizzo di una rete piezometrica di controllo del marginamento, in parte già realizzata e costituita dai piezometri esistenti, ed integrata con la realizzazione di n. **27 piezometri** sino alla profondità di -5 m dal p.c. le cui modalità sono descritte nel successivo paragrafo 4.

In Tavola 8 viene riportata la rete piezometrica di attualmente esistente integrata con i nuovi piezometri.

Si propone di utilizzare, oltre ai 27 nuovi piezometri, un numero equivalente di piezometri interni della rete esistente, per un totale di 54 piezometri. Ai fini del monitoraggio, l'ubicazione puntuale dei piezometri dovrà essere successivamente definita in considerazione delle eventuali indicazioni dell'ARPA locale e delle necessità operative e logistiche.

4 Attività di campo

Il contenuto dei paragrafi del presente capitolo si applicano ai piezometri di nuova realizzazione.

Le modalità riportate nei paragrafi da 4.2 a 4.5 dovranno essere estese, in fase esecutiva, anche ai piezometri già esistenti facenti parte della rete di monitoraggio.

4.1 Realizzazione dei nuovi piezometri

I sondaggi da attrezzare a piezometro saranno approfonditi fino alla profondità di 5 m dall'attuale p.c. Tale profondità potrà essere suscettibile di variazioni in fase operativa in funzione della stratigrafia intercettata e delle particolari caratteristiche o esigenze riscontrate.

I fori di sondaggio da attrezzare a piezometro dovranno essere realizzati a carotaggio continuo a secco, utilizzando un carotiere ambientale apribile di diametro \varnothing 101 mm e con colonna di manovra a seguire \varnothing 127 mm. Nel caso in cui vi siano problemi nell'infissione del rivestimento, eccezionalmente si potrà far uso di acqua pulita.

Al fine di poterli attrezzare a piezometro, i fori di sondaggio così realizzati dovranno essere successivamente alesati con rivestimento di diametro \varnothing 177 mm e a seguire saranno completati con la posa in opera di tubi piezometrici microfessurati e ciechi in HDPE dal diametro di 4 pollici. Il tratto microfessurato sarà definito in base alla stratigrafia degli orizzonti incontrati. Nel tratto fessurato, in corrispondenza della intercapedine compresa tra il tubo piezometrico ed il foro, dovrà essere costituito un setto drenante con ghiaietto siliceo calibrato, lavato e arrotondato ($\varnothing = 2 \div 4$ mm), da fondo foro sino a 0,50 m sopra il top del tratto filtrante.

Quest'ultima operazione sarà effettuata per stadi successivi alternando l'immissione del ghiaietto nel foro con l'estrazione della tubazione di rivestimento al fine di evitare il blocco del tubo piezometrico. Nella parte immediatamente sopra il ghiaietto verrà poi posto uno strato di sabbia per uno spessore di 50 cm circa, e la restante parte del foro verrà sigillata usando una miscela ternaria di acqua-cemento bentonite.

Per isolare il manto drenante dovrà essere realizzato un tappo di sigillatura versando dall'alto miscela cemento-bentonite (peso specifico approssimativo: 1,80

kg/l) fino a raggiungere il p.c. ed evitare l'eventuale infiltrazione di acque dalla superficie e rendere solidale il piezometro con le pareti del foro.

La parte basale e iniziale del tubo sarà chiusa con tappi avvitati e in superficie sarà inoltre sistemato un pozzetto di protezione consistente in un chiusino metallico dotato di lucchetto e relativa palina di segnalazione.

Nel corso della perforazione verrà rilevato in maniera sistematica il livello della falda nel foro, ove presente.

4.2 Misura della falda

Per la misura del livello piezometrico in ciascun piezometro allestito, tutti gli strumenti di misura dovranno essere calibrati secondo le modalità previste dal costruttore. La calibrazione dovrà essere verificata prima dell'utilizzo degli stessi. Gli strumenti dovranno inoltre essere decontaminati prima e dopo ogni utilizzo, ossia per ogni piezometro rilevato.

Prima dello spurgo, è necessario determinare la soggiacenza della falda dalla testa pozzo (o da altro punto di riferimento) e la profondità totale del pozzo. Il punto di riferimento della misura deve essere chiaramente indicato sul modulo di campionamento acque sotterranee.

Le misure dei livelli piezometrici dovranno essere eseguite mediante l'utilizzo di sonda elettrica centimetrata, in grado di emettere un segnale acustico e luminoso al contatto con la superficie piezometrica. E' opportuno rilevare la profondità della falda con precisione pari a ± 0.5 centimetri e la profondità del pozzo con precisione pari a ± 1.0 centimetro. Gli errori sistematici e casuali insiti in questo tipo di misura, nonché la strumentazione utilizzata, rendono inutile apprezzare le letture sino al millimetro.

Il punto di riferimento delle misure di livello (tipicamente la testa pozzo) dovrà essere preventivamente quotato con un rilievo topografico; la quota di riferimento deve essere chiaramente specificata nel modulo di campionamento acque sotterranee.

Nel corso della perforazione verrà rilevato in maniera sistematica il livello della falda nel foro, ove presente. Le misure freaticometriche saranno eseguite annotando in modo particolare quanto segue:

- livello dell'acqua nel foro rispetto al p.c.;
- quota del fondo foro;
- quota della scarpa del rivestimento;
- data e ora delle misure.

La misurazione del livello statico della falda in ciascun tubo piezometrico sarà eseguita con freatometro utilizzando e indicando, nella relazione a corredo delle attività e nei rapporti giornalieri, la procedura standard di misurazione prescelta.

Prima di procedere al prelievo dei campioni di acqua di falda dovrà essere eseguita la misura del livello piezometrico e di seguito lo spurgo del piezometro.

Successivamente alla posa in opera dei tubi piezometrici e dello strato drenante e prima della cementazione, i piezometri dovranno essere spurgati (**spurgo di pulizia**) con elettropompa sommersa di opportuna portata e/o air lift fino all'ottenimento di acqua chiara (minimo 5 volumi) e le acque emunte saranno stoccate e di seguito conferite ad idoneo impianto, ai sensi della normativa vigente. La corretta gestione e smaltimento di tali acque sarà cura e onere della ditta Affidataria.

Tale spurgo è da ritenersi diverso da quello che verrà di seguito descritto da eseguire preliminarmente al prelievo dei campioni di acque (**spurgo di campionamento**)

4.3 Spurgo dei piezometri

Tutti i piezometri dovranno essere spurgati prima del campionamento, e le attrezzature relative dovranno essere accuratamente pulite. Tali operazioni dovranno essere eseguite con una pompa sommersa, azionata da un gruppo elettrogeno.

Preliminarmente allo spurgo, il volume d'acqua nel pozzo deve essere calcolato con l'equazione seguente:

$$V = \pi R^2 L$$

dove R = raggio del pozzo

L = colonna d'acqua all'interno del pozzo

Per effettuare uno spurgo adeguato, devono essere rimossi almeno 3 volumi calcolati come sopra indicato e comunque le operazioni di spurgo dovranno essere protratte fino all'ottenimento di acque chiarificate. L'acqua di spurgo deve essere raccolta in un contenitore di volume noto per confermarne l'avvenuta rimozione ed il volume relativo annotato nel modulo di campionamento acque sotterranee.

L'acqua di risulta prodotta nell'operazione di spurgo del piezometro dovrà essere gestita, a onere e a carico dell'Affidataria, secondo la normativa vigente in materia di rifiuti liquidi. I tempi e i modi operativi di gestione di tali rifiuti dovranno essere comunicati tempestivamente al SdC.

4.4 Prelievo dei campioni di acqua dai piezometri

A seguito delle operazioni di spurgo (di campionamento) si procederà al prelievo di n. 1 campione di acqua per ciascun piezometro da sottoporre ad analisi di laboratorio.

Il campione dovrà essere prelevato in condizioni idrodinamiche naturali ristabilite e comunque entro 24 ore dallo spurgo del pozzo.

In relazione alla attrezzature da utilizzare per il campionamento, potranno essere impiegati i seguenti sistemi:

- campionatore statico tipo Bayler (in teflon o PE): in tal caso per ogni prelievo dovrà essere utilizzato un campionatore nuovo ed ancora sigillato al fine di evitare ogni possibilità di contaminazione;
- elettropompa sommersa di minima portata;
- campionatore pneumatico.

I campioni saranno prelevati tutti in triplice aliquota (campione di controllo e campione per il laboratorio, oltre al campione richiesto dall'Ente di controllo preposto alla validazione).

I campioni d'acqua, all'atto del prelievo, saranno stabilizzati e conservati in conformità alle norme CNR-IRSA, più precisamente per ciascun piezometro saranno prelevate le seguenti aliquote:

- determinazioni dei metalli: dovranno essere eseguite su campioni di acqua non filtrata e sedimentata per almeno 2 ore; le aliquote di surnatante devono

essere stabilizzate secondo la procedura indicata da IRSA. I campioni saranno conservati in bottiglie di polietilene con controtappo;

- determinazioni degli inorganici: dovranno essere eseguite sul tal quale e la conservazione dovrà prevedere l'uso di bottiglie in polietilene;
- determinazioni delle sostanze organiche: dovranno essere eseguite sul tal quale e la conservazione dovrà prevedere l'uso di bottiglie di vetro scuro.

Su tutti i campioni di acqua sotterranea proveniente dai piezometri, all'atto del prelievo in sito, dovranno essere eseguite, tramite uno strumento multiparametrico, le misure dei seguenti parametri chimico-fisici:

- pH
- Conducibilità elettrica
- Ossigeno disciolto
- Potenziale REDOX
- Temperatura

L'acqua utilizzata per tali misure non deve comunque andare a costituire parte del campione da analizzare. Durante il campionamento si dovrà procedere inoltre con valutazioni qualitative dei parametri organolettici (odore, colore, torbidità), registrate nel modulo di campionamento acque sotterranee.

I campioni di acque di falda andranno prelevati in triplice aliquota (**campione di controllo, campione per il laboratorio e campione richiesto dall'Ente di controllo preposto alla validazione delle analisi**).

Il campione prelevato sarà identificato ed etichettato specificando:

- il sito di indagine;
- il codice del piezometro;
- il codice del campione;
- il numero dell'aliquota;
- la data e l'ora di prelievo.

Per ciascun campione d'acqua di falda prelevato ed inviato al laboratorio di analisi, dovrà essere redatta una scheda di campionamento in cui saranno riportate le principali caratteristiche macroscopiche ed altre informazioni utili emerse nel corso del campionamento.

Inoltre, per ogni campione prelevato ed inviato al laboratorio di analisi dovrà essere redatta una scheda di campionamento in cui saranno riportate le principali caratteristiche macroscopiche ed altre informazioni utili emerse nel corso del campionamento.

I contenitori destinati alla raccolta del campione, da sottoporre ad analisi e non, dovranno essere sigillati in campo e univocamente identificati.

La sigillatura dovrà garantire un elevato sistema di protezione da manomissione e potrà avvenire in buste chiuse con regette numerate o con buste a chiusura adesiva (o simili) in ogni caso con contro matrice; dovrà altresì essere predisposto un registro su cui annotare i codici dei campioni e le matrici associate. Tale sistema di sigillatura o altri similari dovranno essere comunque sottoposti e approvati dalla supervisione delle attività.

4.5 Modalità di trasporto e conservazione dei campioni

Il **trasporto** dei campioni al laboratorio di analisi verrà effettuato nel più breve tempo possibile e comunque entro 24 ore dal prelievo, con tutte le precauzioni necessarie per evitare il danneggiamento dei campioni.

In ogni caso, nel tempo intercorrente tra il campionamento ed il trasporto, i campioni dovranno essere temporaneamente conservati in campo, riposti in frigoriferi del tipo elettrico (a pozzetto o verticale), di adeguate dimensioni, ovvero idonei a contenere il materiale relativo ad almeno 2 giorni di campionamento. I campioni dovranno essere mantenuti ad una temperatura intorno a 4°C , evitando una prolungata esposizione alla luce e consegnati al laboratorio facendo uso di contenitori frigo portatili.

I campioni consegnati al laboratorio dovranno essere conservati in modo da non alterarne le caratteristiche originarie. All'atto della consegna si verificheranno le condizioni di sigillatura dei campioni e si segnaleranno tempestivamente alla Stazione Appaltante eventuali danni che potrebbero aver alterato le condizioni originarie dei campioni.

Una volta in laboratorio, tutti i campioni da sottoporre ad analisi dovranno essere sottoposti, nel più breve tempo possibile, alle analisi indicate in tale piano di caratterizzazione (vedi Capitolo 9), mentre tutti i campioni di controllo, dovranno

essere accuratamente conservati in frigo (a temperatura +4°C per le acque) per un periodo di **almeno tre 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.

I campioni per le analisi di laboratorio che, per qualsiasi ragione, non potranno essere sottoposte nell'immediato alle analisi previste, dovranno anch'essi essere accuratamente conservati in frigo (secondo le modalità su descritte per i campioni di controllo), fino a quando non saranno sottoposti alle suddette analisi previste.

Ne consegue che il laboratorio incaricato delle analisi dovrà essere dotato di frigoriferi di volumetria idonea al contenimento simultaneo di tutti i campioni prelevati, specifici per le temperature indicate e dedicati al contenimento dei soli campioni prelevati in attuazione delle attività in oggetto. Tali campioni dovranno pertanto essere conservati separatamente da campioni provenienti da altre attività del laboratorio.

4.6 Ripristino dei luoghi

Sono inclusi nei servizi richiesti anche lo smaltimento, oltre che del materiale estratto e conservato nelle cassette catalogatrici, anche di eventuali materiali di risulta derivanti dalle attività di indagine e dalle attività di lavaggio e pulizia della strumentazione di campo (liquami).

4.7 Rilievo topografico

Nel corso delle attività dovrà essere eseguito un rilievo plano-altimetrico finalizzato alla localizzazione di ogni punto di ubicazione dei piezometri installati; per ognuno di essi dovrà essere fornita l'ubicazione reale ovvero dovrà essere rilevata la posizione planimetrica e la quota altimetrica.

Per i sondaggi attrezzati a piezometro dovrà essere eseguito un duplice rilievo riferito al piano campagna ed al bocca pozzo del piezometro. Il rilievo e la georeferenziazione dei punti dovrà essere estesa anche ai piezometri esistenti indicati nella tavola allegata.

Le coordinate E e N e le quote ellissoidiche dovranno fare riferimento all'ellissoide WGS84 fuso 33 e dovranno essere determinate appoggiandosi ad almeno n.3 Caposaldi di Livellazione nota IGM 95, facilmente individuabili e stabili nel tempo.

Coordinate E e N

Dovranno essere fornite le coordinate geografiche espresse in gradi, primi e frazioni di primo e le rispettive coordinate piane UTM metriche; la precisione delle misure dovrà essere contenuta entro +/-3 cm.

Quote ellissoidiche

Le quote ellissoidiche dovranno essere espresse in metri e riferite al livello medio del mare; la precisione delle misure dovrà essere contenuta entro +/- 6 cm.

5 Attività di Laboratorio

I laboratori incaricati per le analisi devono operare con criteri di Buona Pratica di Laboratorio rispondenti a quanto indicato dalla norma UNI EN CEI ISO/IEC 17025:2000, specificando i criteri stabiliti e documentando le modalità utilizzate per l'assicurazione qualità del dato (es. partecipazione continua a circuiti intercalibrazione nazionale e/o internazionale).

Le procedure analitiche utilizzate per la determinazione dei parametri ricercati devono essere scelte fra quelle riportate nei protocolli nazionali e/o internazionali (IRSA/CNR, EPA, ISO, etc.), se esistenti. In assenza di un protocollo come sopra specificato dovrà essere documentabile la validità della procedura utilizzata.

In ogni caso i laboratori devono fornire un Rapporto di Prova, datato e firmato dal responsabile del laboratorio, che riporti quantomeno:

- identificazione univoca del campione analizzato;
- elenco dei parametri determinati, con relativo risultato analitico ottenuto;
- incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato;
- metodo di riferimento usato;
- limite di quantificazione/rilevabilità dello strumento/metodo utilizzato.

Tutti i metodi analitici utilizzati, riconosciuti a livello nazionale ed internazionale dovranno presentare valori di rilevabilità ove possibile pari a 1/10 dei limiti proposti dal D.Lgs. 152/06 (Tabella 2, Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. 152/06 per le analisi da eseguire sui campioni di acque sotterranee).

Di seguito si riportano le analisi di laboratorio previste in relazione alle diverse matrici da indagare.

5.1 Analisi sulle acque

I campioni di acque prelevate dalla rete di piezometri saranno caratterizzati ai sensi della normativa vigente (D.Lgs. 152/06, Parte Quarta, Allegato 5, Tabella 2).

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei contaminanti da ricercare sui campioni di acque di falda.

Tabella 5: Analiti da determinare sui campioni di acque di falda

| Parametri Ricercati | M.d.p. |
|---------------------|-------------------------|
| Cianuri liberi | UNI EN ISO 14403 : 2005 |
| Cianuri TOTALI | UNI EN ISO 14403 : 2005 |

| | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| Metalli | |
| Arsenico (As) | APAT CNR IRSA 3080 Man 29 2003 |
| Cadmio (Cd) | UNI EN ISO 17294-2:2005 |
| Calcio (Ca) | UNI EN ISO 17294-2:2005 |
| Cromo esavalente (Cr VI) | EPA 7199 1996 |
| Cromo totale (Cr) | UNI EN ISO 17294-2:2005 |
| Ferro (Fe) | UNI EN ISO 11885 2009 |
| Magnesio (Mg) | UNI EN ISO 17294-2:2005 |
| Manganese (MN) | UNI EN ISO 17294-2:2005 |
| Mercurio (Hg) | UNI EN ISO 12846.2013 |
| Nichel (Ni) | UNI EN ISO 17294-2:2005 |
| Piombo (Pb) | UNI EN ISO 17294-2:2005 |
| Potassio (K) | UNI EN ISO 17294-2:2005 |
| Rame (Cu) | UNI EN ISO 17294-2:2005 |
| Sodio (Na) | UNI EN ISO 17294-2:2005 |
| Zinco (Zn) | UNI EN ISO 17294-2:2005 |
| Composti aromatici | |
| Benzene | EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 C 2006 |
| Etil-benzene | EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 C 2007 |
| Xilene (m+p) | EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 C 2008 |
| O - Xilene | EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 C 2008 |
| Stirene | EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 C 2009 |
| Toluene | EPA 5030 C 2003 + EPA 8260 C 2010 |
| Benzo (a) Antracene | EPA 3510 C 2007 + EPA 8270 D 2007 |
| Benzo (a) Pirene | EPA 3510 C 2007 + EPA 8270 D 2007 |
| Benzo (b) Fluorantene | EPA 3510 C 2007 + EPA 8270 D 2007 |
| Benzo (g,h,i.) Perilene | EPA 3510 C 2007 + EPA 8270 D 2007 |
| Benzo (k) Fluorantene | EPA 3510 C 2007 + EPA 8270 D 2007 |
| Crisene | EPA 3510 C 2007 + EPA 8270 D 2007 |
| DiBenzo (a,h) Antracene | EPA 3510 C 2007 + EPA 8270 D 2007 |
| Indeno (1,2,3, - cd) pirene | EPA 3510 C 2007 + EPA 8270 D 2007 |
| Pirene | EPA 3510 C 2007 + EPA 8270 D 2007 |
| cis - 1,2 - dicloetilene | EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 |
| trans- 1,2 - dicloroetilene | EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 |
| bromodiclorometano | EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 |
| cloruro di vinile | EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 |
| dibromoclorometano | EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 |
| tetracloroetilene | EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 |
| tribromometano | EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 |
| tricloroetilene | EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 |
| triclorometano | EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 |
| 1,1 - dicloroetilene | EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 |
| 1,2 - dicloetano | EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 |
| 1,2 - dicloroetilene | EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 |
| 1,2 -dicloropropano | EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 |
| Idrocarburi totali (C10 - C40) | UNI EN ISO 9377 - 2: 2002 |
| pentaclorofenolo | EPA 3510C 2007 + EPA 827D 2007 |
| 2- clorofenolo | EPA 3510C 2007 + EPA 827D 2007 |
| 2,4 - diclorofenolo | EPA 3510C 2007 + EPA 827D 2007 |
| 2,4,6 - triclorofenolo | EPA 3510C 2007 + EPA 827D 2007 |

6 Gestione dei rifiuti derivanti dalle attività

Tutti i rifiuti provenienti dalle attività di perforazione, campionamento ed analisi eseguite nonché dalle prove di campo, dovranno essere gestiti nel rispetto della vigente normativa in materia di rifiuti, con particolare riferimento al trasporto ed allo smaltimento.

L'Affidataria sarà considerata il "Garante" della corretta gestione dei rifiuti e pertanto ai fini delle operazioni di prelievo, trasporto e recupero/smaltimento sarà considerata a tutti gli effetti il produttore e detentore dei rifiuti in oggetto.

L'Affidataria dovrà procedere, ai sensi del Nuovo Codice CER (Decisione 2000/532/CE e ss.mm.ii.), ad indicare la classificazione dei rifiuti che saranno prodotti e gestiti nelle varie fasi di intervento (fino al successivo smaltimento).

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 dovranno essere sottoposti alla caratterizzazione ai sensi del D.M. 3/08/2005.

I rifiuti liquidi dovranno essere codificati e caratterizzati ai sensi del Nuovo Codice CER (Decisione 2000/532/CE e ss.mm.ii.) e inviati a impianto di destinazione finale.

Nelle attività previste sono da considerarsi almeno come rifiuti, tutti i residui delle attività di perforazione (comprese le cassette catalogatrici), campionamento, decontaminazione delle attrezzature (comprese le acque), i residui delle attività di laboratorio (chimiche, fisiche, microbiologiche 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 a fine attività.

I materiali di risulta, solidi e liquidi, provenienti dalle attività di perforazione dovranno essere stoccati solo per il tempo necessario all'esecuzione di ogni singola perforazione, in attesa del successivo smaltimento secondo la normativa vigente, a cura del prestatore del servizio.

L'Affidataria 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.

Il trasporto dei rifiuti dovrà avvenire con mezzi adeguati ed autorizzati al trasporto in ottemperanza alla norma ADR, RID, IMDG quando applicabili.

Per tutti i rifiuti liquidi e solidi (pericolosi e non) che saranno inviati a recupero e/o smaltimento, l'Affidataria dovrà farsi carico di ottenere la copia della quarta copia del formulario di trasporto, di cui all'art. 188 del D.Lgs. 152/06 quale attestazione di avvenuto smaltimento.

7 Cronoprogramma

Considerando il cronoprogramma degli interventi di cui alla Relazione generale del progetto, si ipotizza di procedere al campionamento con le seguenti modalità e frequenze:

- una campagna di monitoraggio al "tempo zero", ovvero prima dell'inizio lavori;
- una campagna di monitoraggio con cadenza mensile durante tutta la fase esecutiva;
- una campagna di monitoraggio mensile per i primi tre mesi a partire dal collaudo dei lavori;
- una campagna di monitoraggio a cadenza trimestrale per i successivi tre trimestri;
- una campagna di monitoraggio semestrale a partire dalla fine del primo anno di monitoraggio.

Le tempistiche e le modalità di attuazione (presumibilmente per "lotti") dovranno essere comunque concordate preventivamente con l'ente di controllo.

8 Relazione Tecnica finale

Al termine delle attività di indagine di campo e di laboratorio, dovrà essere redatta una Relazione Tecnica finale.

Nella Relazione Tecnica finale, da produrre a compimento delle attività, dovrà essere indicato per tutti i piezometri eseguiti:

- denominazione e codice del piezometro;
- quota altimetrica e coordinate E e N del punto di indagine;
- altezza del boccaforo rispetto al p.c.;
- metodo di esecuzione del sondaggio;
- tipo di attrezzatura di perforazione impiegata;
- profondità raggiunta dal sondaggio;
- stratigrafia del sondaggio;
- data di esecuzione del sondaggio;
- tipo di tubi piezometrici utilizzati (materiale, diametro, tipo e dimensioni delle micro-fessure);
- profondità dell'acqua nel foro dal piano di campagna;
- profondità di posa in opera dei tratti fessurati;
- natura e caratteristiche granulometriche del dreno;
- ogni ulteriore osservazione utile effettuata durante l'esecuzione dei sondaggi e la posa in opera dei piezometri.

Inoltre, la Relazione Tecnica finale dovrà essere suddivisa in due parti:

- prima parte: riepilogo e descrizione delle attività eseguite;
- seconda parte: stato della qualità ambientale del sito.

Nella prima parte della Relazione Tecnica dovranno essere dettagliatamente descritte le modalità di esecuzione dei lavori e dovranno essere presentati ed elaborati i risultati ed i dati delle attività di campo e di laboratorio; la restituzione dei risultati ed i dati ottenuti dovrà essere presentata anche sotto forma di tabelle di sintesi e di rappresentazioni cartografiche.

La prima parte della Relazione Tecnica dovrà contenere almeno quanto di seguito riportato:

- le attività svolte, i mezzi utilizzati e le modalità operative utilizzate nell'esecuzione delle attività di campo e di laboratorio (compresa indicazione dei metodi analitici) ed eventuali varianti adottate rispetto a quanto indicato nelle presenti Specifiche Tecniche, riportando in tale caso le motivazioni e le soluzioni usate;
- descrizione completa delle perforazioni effettuate, stratigrafie delle carote estratte con indicazione dei livelli eventualmente campionati;
- elaborazione ed estrapolazione dei risultati e dei dati acquisiti dalle attività eseguite;
- i caratteri antropici, litologici ed idrogeologici delle aree e del suo immediato intorno;
- carta georeferenziata dell'ubicazione dei punti di indagine e su formato cartaceo e informatizzato (dwg e shapefile);
- modulo di campionamento acque sotterranee, con indicazione del livello di falda rilevata;
- tabelle (in formato excel) contenenti tutte le informazioni richieste relativamente ad ogni campione, compresi i risultati delle analisi di laboratorio;
- copia del Giornale delle attività di indagine, che deve essere compilato giornalmente in cantiere e tenuto costantemente a disposizione per eventuali verifiche o ispezioni;
- certificati analitici in originale firmati da professionista iscritto ad apposito albo professionale relativi alle analisi di laboratorio;
- documentazione completa inerente la gestione dei rifiuti prodotti durante l'esecuzione delle attività comprendente formulari, autorizzazioni degli impianti di destinazione finale, certificati di avvenuto smaltimento, etc..;
- documentazione fotografica completa delle attività di campo (sondaggi, esecuzione dei campionamenti di terreno e di sedimento, allestimento dei piezometri, esecuzione dei campionamenti di acque sotterranee e di acqua superficiale, misure di campo, etc.).

Nella seconda parte della Relazione Tecnica dovranno essere sintetizzati ed elaborati i risultati ottenuti dalle analisi e prove eseguite in laboratorio e dalle prove e monitoraggi eseguiti in situ.

Tali risultati dovranno condurre alla definizione dello stato della qualità ambientale del sito e, pertanto, dovranno:

- verificare la presenza e distribuzione spaziale delle eventuali sostanze inquinanti, nelle varie matrici ambientali esaminate (acque sotterranee);
- caratterizzare qualitativamente e quantitativamente le fonti di contaminazione;
- definire il grado e l'estensione (areale e verticale) della contaminazione;
- confermare e/o modificare l'ipotesi proposta di definizione del modello concettuale, del sito, arrivando a formulare il modello concettuale definitivo del sito.

Dovranno essere inoltre allegate, in formato cartaceo e informatizzato (dwg e shapefile) georeferenziata nel sistema Gauss-Boaga fuso 33, le seguenti planimetrie:

- una planimetria delle isoconcentrazioni dei singoli contaminanti per ogni livello di campionamento in profondità;
- carte piezometriche, con ricostruzione dell'andamento della falda, direzione di flusso ed indicazione dei vari punti di misura.

La Relazione Tecnica finale, la cui stesura è a carico dell'Affidataria, dovrà essere firmata e timbrata da un tecnico/i abilitato regolarmente iscritto a ordini professionali.

Testi ed elaborati dovranno essere trasmessi in sei copie cartacee e sei copie informatizzate su CD, in formato gestibile dalla Committente (formati digitali standard quali word, excel, pdf, jpg, shapefile, dwg, etc..).