

# CITTA' DI MONDRAGONE

*Medaglia d'Oro al Merito Civile*  
(Provincia di Caserta)

**AREA III - URBANISTICA, EDILIZIA, LAVORI PUBBLICI, PATRIMONIO E DEMANIO, IGIENE URBANA  
E AMBIENTE, CIMITERO, MANUTENZIONI**



"Messa in sicurezza del sito di deposito temporaneo di rifiuti solidi urbani raccolti sul territorio del Comune di Mondragone sito in località "Cantarella" – intervento per la rimozione, lo smaltimento e il recupero dei rifiuti – indagini ambientali sulle aree di sede"

|                                                                                                                    |             |                             |  |  |  |                         |                               |                           |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|--|--|--|-------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| <b>Titolo elaborato:</b><br><b>Relazione Tecnico - Illustrativa<br/>del contesto in cui è inserito il servizio</b> |             |                             |  |  |  |                         | <b>Tavola</b><br><b>ED 02</b> |                           |                            |
| <b>Committente:</b><br><br>Comune di Mondragone                                                                    |             |                             |  |  |  |                         | <b>Il Progettista</b>         |                           |                            |
| <b>Cod. Sito</b>                                                                                                   |             | <b>Codice Elaborato</b>     |  |  |  | <b>Nome file</b>        |                               | <b>Data : Luglio 2018</b> |                            |
| <b>1052A028</b>                                                                                                    |             | <b>PO</b>                   |  |  |  | <b>Rev.</b><br><b>1</b> |                               |                           | <b>scala:</b> <b>varie</b> |
| <b>Rev.</b>                                                                                                        | <b>Data</b> | <b>Descrizione modifica</b> |  |  |  |                         | <b>verificato:</b>            |                           | <b>approvato</b>           |
| 0                                                                                                                  | 05/2018     | 1° Emissione                |  |  |  |                         |                               |                           |                            |
| 1                                                                                                                  | 07/2018     | 2° Emissione                |  |  |  |                         |                               |                           |                            |
|                                                                                                                    |             |                             |  |  |  |                         |                               |                           |                            |

## Indice

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Storia del sito e riferimenti amministrativi .....                                                                               | 2  |
| 2. Indicazioni del tavolo tecnico del 19 febbraio 2014.....                                                                         | 3  |
| 3. Rilievi effettuati: topografia e indagini indirette .....                                                                        | 3  |
| 3.1. Rilievo Topografico .....                                                                                                      | 3  |
| 3.2. Tomografia Geoelettrica.....                                                                                                   | 4  |
| 4. Descrizione delle attività di smaltimento previste .....                                                                         | 6  |
| 4.1. Redazione del piano operativo delle attività .....                                                                             | 6  |
| 4.2. Attività preliminari e allestimento aree di cantiere; .....                                                                    | 7  |
| 4.3. Impianto di lavaggio ruote .....                                                                                               | 8  |
| 4.4. Rimozione, raccolta, codifica e confezionamento dei materiali e/o rifiuti secondo quanto<br>previsto dalle Norme vigenti ..... | 8  |
| 4.5. Rimozione dei teli in HDPE.....                                                                                                | 10 |
| 4.6. Indagini ambientali sull'area di sedime.....                                                                                   | 10 |
| 4.6.1. Indagini dirette su terreni ed acque di falda .....                                                                          | 11 |
| 4.6.2. Modalità operative .....                                                                                                     | 11 |
| 4.6.3. Modalità di campionamento e conservazione dei campioni di suolo profondo .....                                               | 12 |
| 4.6.4. Piezometri.....                                                                                                              | 13 |
| 4.6.5. Modalità di campionamento e conservazione dei campioni di acqua .....                                                        | 13 |
| 4.6.6. Rilievi e analisi di campo.....                                                                                              | 14 |
| 4.6.7. Analisi Chimiche .....                                                                                                       | 14 |
| 4.6.8. Analisi sui campioni di suolo.....                                                                                           | 14 |
| 4.6.9. Analisi sui campioni di acque.....                                                                                           | 15 |
| 4.7. Ripristino dello stato dei luoghi .....                                                                                        | 16 |
| 4.8. Rinaturalizzazione dell'area .....                                                                                             | 16 |
| 4.9. Monitoraggio della qualità dell'aria durante le attività di cantiere .....                                                     | 16 |
| 5. Piano di lavoro.....                                                                                                             | 17 |

## **1. Storia del sito e riferimenti amministrativi**

Il sito in esame è stato realizzato all'interno di una vecchia cava utilizzata per l'estrazione di pietra calcarea e dismessa, individuata al Foglio catastale n. 11 con le particelle 95 e 96 in località "Cantarella" nel Comune di Mondragone.

L'area rientra, come da P.R.G. del Comune di Mondragone, nell'ambiente collinare e pedemontano (scheda E1b del P.R.G. vigente). In particolare si parla di "AREA DI RIMBOSCHIMENTO AMBIENTALE". Il P.R.G. individua suddette aree come aree per le quali va preservato il patrimonio boschivo esistente integrate da aree sulle quali intervenire attraverso operazioni volte ad integrare detto patrimonio con rimboschimenti a carattere ambientale e produttivo. Il rimboschimento ambientale deve avvenire nel rispetto delle essenze locali ed esistenti.

Con Ordinanza n. 12 del 20/03/2004, in ragione della persistente situazione di emergenza nel servizio di smaltimento dei rifiuti urbani, il Sindaco ordina l'occupazione parziale della cava (per le p.lle 95 e 96 foglio catastale n. 11 del Comune di Mondragone) individuando l'area quale "*sito di deposito temporaneo di rifiuti solidi urbani raccolti sul territorio del Comune di Mondragone predisposta ed attrezzata in modo da non permettere la penetrazione nel suolo di liquidi che potrebbero formarsi*" ed invitando in data 30/03/2004 il Capo Ripartizione III a predisporre gli atti necessari alla regolarizzazione della posizione dell'Ente relativamente alla locazione dell'area di cava, di proprietà sigg.ri Palmieri e Gallo, per il periodo 2004-2009 (5 anni) e, a conclusione del periodo di locazione, al ripristino dell'originale stato dei luoghi.

Con Deliberazione n. 123 del 16/04/2004 la Giunta Comunale adotta definitivamente quindi le indicazioni di cui alla suddetta Ordinanza sindacale e i successivi atti.

Il sito fu realizzato dal Consorzio Obbligatorio Intercomunale Ce4 – EGEA S.p.A. – incaricato dal Comune di Mondragone di fornire *la collaborazione per la realizzazione del Sito di stoccaggio provvisorio di r.s.u. in loc. Cantarella e tutti i lavori atti a garantire la perfetta tenuta ed impermeabilizzazione della superficie destinata ad accogliere il piano dei rifiuti.*

Come si evince dalla documentazione agli atti, già alla data del 31/03/2004 le opere risultavano fruibili e adatte all'uso.

Non si conosce la data precisa di avvio delle attività di deposito temporaneo di rifiuti solidi urbani in loc. Cantarella, tuttavia in data 11/08/2004, a seguito dell'incendio di sterpaglie presso il Monte Petrino, sul cui versante Est è ubicata la cava Cantarella, prende fuoco anche l'intero sito di stoccaggio ed i rifiuti ivi depositati.

I focolai furono spenti con l'apporto di acqua e terreno spianando i rifiuti con escavatore e mediante il successivo ricoprimento con terreno.

Nel 2015 l'area di sedime del sito di stoccaggio, riportato in catasto alle p.lle 95 e 96 è stato acquisito al patrimonio comunale.

Il sito di stoccaggio è stato interessato da fenomeni di combustione interna con formazione di fumarole che si sono registrate fino almeno all'estate del 2017 e che sono state soffocate mediante riporto di terreno vegetale.

## 2. Indicazioni del tavolo tecnico del 19 febbraio 2014

A conclusione dei tavoli tecnici costituiti in data 19/02/2014 e in data 24/03/2014 presso l'U.O.D. "Autorizzazioni Ambientali e rifiuti", sita al Centro Direzionale di Caserta in via Arena, al fine di definire le modalità di messa in sicurezza del sito di stoccaggio, è emersa la opportunità di procedere alla rimozione dei rifiuti stoccati e di predisporre apposito Piano di caratterizzazione dell'area della cava (fondo scavo), da eseguirsi previa autorizzazione del Settore Ecologia della Provincia di Caserta, a valle della rimozione dei rifiuti.

L'indicazione di procedere alla rimozione dei rifiuti si rende necessaria anche in relazione ai dati e alle caratteristiche di natura tecnico/amministrativa del sito, che di seguito si sintetizzano:

- **Caratteristiche del sito:** la necessità di garantire il confinamento sommitale e laterale dei rifiuti stoccati, in assenza di dati certi sulla tenuta dell'impermeabilizzazione del fondo, oggetto di incendi, rende la messa in sicurezza permanente, intesa come confinamento completo (sommitale, laterale e di fondo) più onerosa della loro rimozione.
- **Regime autorizzativo:** il sito della Cantarella fu, in fase di emergenza rifiuti, autorizzato quale sito di stoccaggio provvisorio con ordinanza sindacale ex art. 13 del D.Lgs. n.22/97, pertanto per realizzare un intervento di messa in sicurezza permanente lo stesso dovrebbe essere configurato come discarica e quindi essere soggetto ai dettami e ai requisiti previsti dal D. Lgs. n. 36/03.

## 3. Rilievi effettuati: topografia e indagini indirette

### 3.1. Rilievo Topografico

Rilievo Plano-Altimetrico del sito eseguito (tav. 1) in data 08/10/2013 a cura dei tecnici-topografi Geoproject con ausilio di:

- GPS 1230 Leica Geosystem, doppia frequenza
- TPS 1201 Leica Geosystem, stazione totale

Dal rilievo effettuato è stato evidenziato che la superficie complessiva del sito è pari a circa 2400 mq al netto dei soli costoni e scarpate dell'area di cava, incluso quindi la pista di ingresso all'area lungo la quale si vede affiorare un lembo combusto del telo in HDPE di fondo.

Le quote topografiche variano dai 78 m s.l.m. all'ingresso del sito, in corrispondenza della strada, ai 90 m s.l.m. della parte alta del piazzale superiore dell'area di stoccaggio dei rifiuti, con un dislivello massimo quindi di circa 12 m, al lordo anche dei riporti/copertura di terreno vegetale a più riprese effettuato lungo l'area.

Stante il punto e la quota a cui è stata rilevata la presenza del lembo di telo HDPE, nonché l'andamento della topografia attuale dell'area, si potrebbe ipotizzare che il livello/piano di base dell'area su cui poi sono stati abbancati i rifiuti si origini alla quota di 81,50 m circa, in linea anche con la base della scarpata presente a sinistra dell'ingresso, e che quindi la superficie effettiva di deposito rifiuti sia riconducibile a valori pari a circa 1600 mq effettivi con spessori minimi di abbancamento di 5 m (fino a circa 8,5 m all'interno del piazzale muovendosi verso la scarpata principale) e quindi con volumetria ipotizzabile minima di 8000 mc di rifiuti.

### 3.2. Tomografia Geoelettrica

Specifico compito della geofisica ambientale e dei suoi vari metodi d'applicazione è quello di individuare ed indicare, quando possibile, le ubicazioni di eventuali focolai di contaminazione ed ottenere una copertura areale delle informazioni altrimenti non ottenibile con le sole indagini dirette.

Le anomalie delle grandezze fisiche misurate in campo possono essere difatti compatibili e spiegabili, attraverso un'opportuna e strutturata interpretazione, con la presenza di eventuali liquidi inquinanti presenti nel sottosuolo o, ancora, possono permettere di stimare con precisione la geometria e i volumi dei rifiuti stessi tracciando una corretta diagnosi dello stato dell'area di cava che abbia carattere globale e integrato e non solo puntuale, quale invece si avrebbe con la semplice esecuzione di sondaggi.

Nel sito della Cantarella, sono stati effettuati n. 3 stendimenti di TOMOGRAFIA GEOELETTICA.

Le prospezioni geoelettriche hanno interessato la superficie dell'intero sito secondo 3 profili longitudinali corrispondenti alle 3 dimensioni principali dell'abbancamento rifiuti (cfr. allegato 1 TAV. 1):

- T1, che interessa il sito lungo una sezione che parte dall'ingresso dell'area e che, correndo lungo la pista di accesso al piazzale superiore, arriva fin quasi sotto la scarpata principale della cava, per una lunghezza di circa 100 m;
- T2, che ha origine al lato dx comunque dell'ingresso del sito di stoccaggio provvisorio e, attraversando la scarpata presente sul lato sx, profila tutto il settore sinistro dell'abbancamento rifiuti fin sotto la scarpata di fondo;
- T3, trasversale al piazzale superiore, ovvero all'invaso principale di accumulo dei rifiuti.

Per la realizzazione delle indagini tomografiche elettriche si è utilizzato un georesistivimetro con array multi-elettrode, MAE A3000E, con elettrodi in acciaio posti ad interdistanza elettrode variabile tra i 4 m delle tomografie T1 e T2 e i 3 m della tomografia T3, a favore della migliore risoluzione possibile. I dati di resistività e caricabilità sono quindi stati elaborati con l'ausilio del software RES2Dinv.

La realizzazione di tomografie elettriche prevede l'immissione, nel terreno, di una corrente elettrica "quasi" continua attraverso elettrodi infissi nel terreno. Dalla misura della corrente e del potenziale elettrico generato si ricava la resistività del terreno. Per l'acquisizione dei dati di resistività, è stata utilizzata la configurazione elettrode Wenner- Schlumberger.

Il metodo geoelettrico è basato sul contrasto di resistività elettrica dei rifiuti (0,1-10 Ohm/m) rispetto al terreno di posa (10-200 Ohm/m) ed all'eventuale geomembrana in HDPE (resistività  $\gg 1000$  ohm/m).

In condizioni di integrità fisica di una discarica, la massa dei rifiuti risulta elettricamente isolata dall'ambiente circostante mentre, in presenza di una lacerazione o di una migrazione del percolato all'interno del substrato e/o lateralmente, l'andamento della resistività elettrica si modifica in corrispondenza della zona di fuoriuscita.

Essendo il percolato molto conduttivo, per la legge di Archie, una sua eventuale infiltrazione nel terreno genera una netta diminuzione nella resistività misurata ( $r_w$  diminuisce). Per questo motivo, con la misura della resistività apparente del livello di rifiuto e dello strato di posa del telone è possibile

mettere in evidenza le zone umide, ovvero, nei casi di fuoriuscita del percolato, il/i “*plume di contaminazione*”.

Nel caso specifico, dalle sezioni tomografiche esposte in TAV. 1 si evidenzia che gli elementi basso resistivi possono essere ricondotti alla presenza di sacche di percolato all'interno dei rifiuti, e quindi alla presenza stessa dei rifiuti, mentre i valori di alta resistività sono riconducibili al manto HDPE ed ai litotipi in posto al di sotto del pacco di rifiuti oppure al terreno/detrito che è stato utilizzato per ricoprire i rifiuti in combustione.

A conferma di quanto già sopra dedotto in via assolutamente preliminare a seguito della storia del sito e dei rilievi topografici e geomorfologici condotti presso l'area dai tecnici della Geoproject, risulta quanto segue:

### **PROFILO T1**

A circa 46 m di distanza dall'origine dello stendimento, lungo la pista di accesso al piazzale superiore, presuntivamente in corrispondenza del lembo di telo HDPE visibile in superficie e parzialmente combusto, al di sotto della superficie si nota una sacca di valori di resistività bassi che hanno la loro quota basale inizialmente a circa 83 m s.l.m., per un breve tratto di circa 8-10 m orizzontali (presunto bordo dell'invaso s.s.), per poi ribassarsi ad una quota di base di circa 81 m s.l.m. per tutta la lunghezza dello stendimento e quindi del piazzale di accumulo rifiuti (invaso s.s.), raggiungendo in questo modo spessori di rifiuto accumulato anche di 7-8 m verso il limite interno dato dal costone di cava principale.

Al di sotto di tali profondità si evidenziano valori di resistività alti, presumibilmente associabili alla presenza del pacchetto di impermeabilizzazione di fondo ed alle sottostanti litologie calcaree.

### **PROFILO T2**

Il profilo T2, come detto, attraversa la scarpata visibile sul lato sinistro dell'ingresso e che limita un terrazzo esterno a quello che è il vero e proprio piazzale di cava, quasi un rilevato realizzato esternamente all'invaso ed in continuazione rispetto al suo bordo originario, probabilmente generato dall'esigenza di stoccare quantitativi di rifiuti maggiori rispetto a quelli inizialmente previsti.

Di fatto nella parte iniziale dello stendimento, a partire dal lato di ingresso del sito, e per la lunghezza della scarpata sopra citata fino alla progressiva 44 m, si nota la presenza, al di sotto della superficie per uno spessore di circa 4 m, di valori di resistività associabili probabilmente a terreno misto ad inerti e detrito di versante (non si ha evidenza di rifiuti se non forse per piccoli cumuli superficiali). Al di sotto di tale profondità risultano valori di resistività confrontabili con quelle dei calcari di base e, forse, con il soprastante telo HDPE.

Superata la scarpata, a partire dalla progressiva 46-47 m si nota un brusco abbassamento dei valori di resistività, assimilabile alla presenza di rifiuti umidi e percolato, fino alla profondità di circa 10-11 m dal piano campagna e per una distanza superficiale di circa 30 m (sino alla progressiva 76 m del profilo).

Tali limiti di distanza superficiale e di profondità corrispondono esattamente al rilevato (rispetto all'originaria topografia) che sembra aggiunto/rinfiancato all'invaso s.s., il quale invece inizia alla progressiva 76-78 e si estende sino a fine profilo per altri circa 28 m orizzontali con spessori di accumulo rifiuto di circa 5 m, confermando i dati dello stendimento T1.

Nel tratto di rilevato così individuato, la coltre superficiale è costituita, per un spessore medio di 2 m e con carattere di discontinuità areale, da materiali che presentano valori di resistività elevati forse dovuti al terreno/rifiuto secco e/o combusto e detrito di versante di copertura.

I valori di caricabilità che si notano nel relativo profilo T2, riportato nella citata Tavola 1 contestualmente al profilo di resistività, conferma la presenza di materiali ricchi in elementi caricabili (metalli?) nelle aree sopra descritte.

### **PROFILO T3**

Il profilo T3 è stato realizzato trasversalmente al piazzale di cava (o di invaso rifiuti), lungo la sua dimensione maggiore (larghezza).

I risultati di resistività e caricabilità di tale profilo tomografico confermano quanto già evidente dai profili T1 e T2.

Le basse resistività connesse alla presenza probabile di rifiuti si approfondiscono, lungo quest'area, fino a circa 5 – 6 m dal p.c., rendendosi quasi affioranti in superficie nella parte centrale dell'abbancamento e coperte da terreno e detrito calcareo di versante lateralmente.

## **4. Descrizione delle attività di smaltimento previste**

Le attività da effettuare per l'allontanamento dei rifiuti stoccati nell'area oggetto di intervento in esecuzione di quanto disposto nei tavoli tecnici del 2014 sono schematizzabili come di seguito:

1. Redazione del “Piano Operativo delle Attività” a cura dell'impresa a cui sarà affidato il servizio di rimozione e smaltimento dei rifiuti abbancati;
2. Attività preliminari e allestimento aree di cantiere;
3. Rimozione, raccolta, codifica e confezionamento dei materiali e/o rifiuti secondo quanto previsto dalle Norme vigenti;
4. Carico, pesatura, trasporto e conferimento dei rifiuti in impianto di trattamento/recupero o in discarica autorizzata;
5. Prelievo del percolato e rimozione dei teli in HDPE;
6. Analisi del fondo scavo mediante indagini sui suoli con prelievo di campioni di top soil;
7. Analisi del suolo profondo e dell'acqua di falda mediante indagini profonde ed installazione di piezometri;
8. Ripristino dello stato dei luoghi e quant'altro necessario per ottenere il lavoro a regola d'arte;
9. Rinaturalizzazione dell'area.

### **4.1. Redazione del piano operativo delle attività**

Per una migliore gestione e un corretto svolgimento delle attività il soggetto incaricato del servizio di rimozione rifiuti abbancati in località Cantarella sarà tenuto a presentare un “Piano Operativo di attività” con indicazione settimanale delle attività che si intendono effettuare.

Il Piano Operativo delle Attività dovrà indicare, per ognuna delle settimane interessate:

- le modalità di movimentazione, recupero e/o smaltimento dei rifiuti, con descrizione dettagliata delle operazioni previste anche con riferimento alle modalità di codifica dei rifiuti in corso d'opera;
- il personale da impiegare;
- i mezzi e le attrezzature necessarie per eseguire le attività previste.

Il Piano Operativo delle Attività potrà subire in corso di attuazione tutte le modifiche utili o necessarie per la corretta esecuzione del servizio e il coordinamento di tutti i soggetti interessati.

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 (Ente di Controllo, Comune o altro Ente interessato) che potrà essere presente durante l'esecuzione del servizio.

#### **4.2. Attività preliminari e allestimento aree di cantiere;**

Prima dell'avvio delle indagini, dovranno essere condotte tutte le attività necessarie affinché l'esecuzione delle stesse avvenga in condizioni di sicurezza per i lavoratori impegnati. In particolare dovranno essere effettuati i seguenti interventi:

- Delimitazione delle aree di cantiere ed installazione cartelli segnaletici;
- Preparazione dell'area, diserbamento, scoticamento superficiale;
- Misurazione esalazione gas dall'area delle fumarole;
- Spegnimento delle fumarole mediante ricoprimento con uno spessore medio di 25 cm di argilla compattata;
- Formazione delle piste e delle piazzole per l'accessibilità dell'area;
- Rilievo geomorfologico di superficie, recinzione delle aree a rischio di instabilità per impedirne l'accesso ai lavoratori;
- Allestimento aree di stoccaggio temporaneo interne al cantiere e posizionamento dei cassoni scarrabili.

L'allestimento delle aree di cantiere in relazione alle attività descritte nel presente progetto dovranno essere tali da assicurare il perseguimento dei seguenti obiettivi di salvaguardia ambientale e salute pubblica:

- evitare la probabilità di contatto dei rifiuti con persone estranee al cantiere;
- evitare la possibilità di apporto di ulteriori quantitativi di rifiuti;
- proteggere il suolo da eventuale contatto con il rifiuto.

Al fine di perseguire tali obiettivi si procederà al confinamento dell'area di cantiere e si effettuerà il lavaggio delle ruote degli automezzi, si attrezzerà il cantiere in modo da effettuare in sicurezza il deposito temporaneo di rifiuti, con cassoni scarrabili metallici a perfetta tenuta stagna del fondo e con copertura impermeabile, la loro stima in termini di peso/volume, in modo da dare avvio alle successive fasi di gestione, garantendo adeguate condizioni di igiene e di tutela della salute pubblica e delle matrici ambientali.

### **4.3. Impianto di lavaggio ruote**

Nel corso delle attività, ad ogni mezzo utilizzato per il trasporto dei rifiuti dall'area di cantiere verso gli impianti di smaltimento, si dovrà provvedere ad effettuare il lavaggio delle ruote. Lo scopo è quello di evitare che del materiale terroso, possa rimanere attaccato al battistrada delle ruote, e quindi che venga rilasciato al di fuori dell'area di cantiere.

L'impianto dovrà essere opportunamente dimensionato, a cura dell'Affidataria, tenendo in debita considerazione il traffico dei mezzi e la frequenza di passaggio degli stessi così come previsti dal piano operativo redatto dell'impresa, lo stesso dovrà essere preventivamente autorizzato dal direttore dell'esecuzione del contratto.

### **4.4. Rimozione, raccolta, codifica e confezionamento dei materiali e/o rifiuti secondo quanto previsto dalle Norme vigenti**

Dovrà essere effettuato il taglio delle erbacce e delle sterpaglie infestanti nonché il decespugliamento della macchia infestante sia arbustiva che erbacea presente sulle aree di accesso, sui cumuli e nelle aree da utilizzarsi per l'allestimento del cantiere.

Il residuo di tale lavorazione verrà prima accantonato nell'area e successivamente destinato ad un sito di compostaggio e/o smaltito secondo la vigente normativa.

#### ***Rimozione e movimentazione dei rifiuti***

Le fasi operative relative alla rimozione dei rifiuti saranno attuate attraverso l'esecuzione delle seguenti lavorazioni e attività:

- allestimento aree di stoccaggio temporaneo e posizionamento dei cassoni scarrabili;
- pulizia preliminare dell'area di intervento, raccolta dei rifiuti e di tutto il materiale presente;
- utilizzo dei mezzi di scavo, selezione e sollevamento per la movimentazione dei materiali, mediante i mezzi d'opera ed in funzione delle tecnologie descritte nel Piano Operativo delle Attività;
- selezione del rifiuto e stoccaggio temporaneo (in cumuli, in cassoni, in pallets, ...) nell'area di cantiere precedentemente predisposta in funzione della destinazione (in discarica e/o impianto di recupero) e della prima analisi "a vista" del rifiuto;
- classificazione e analisi eseguita mediante il prelievo di più campioni di rifiuti, il tutto eseguito ai sensi della vigente normativa ambientale con lo scopo di attribuire il codice CER e le classi di pericolosità così come individuate nella Decisione 2000/532/CE e sulla base di quanto riportato nell'Allegato III della Direttiva 91/689/CEE in riferimento ai codici di pericolosità;
- carico su automezzo per categorie omogenee di rifiuto, con materiali abbancati su pallets o all'interno di containers e pesatura (tara e lordo) da eseguirsi in cantiere;
- trasporto dei rifiuti pesati all'impianto di smaltimento da prevedere a qualsiasi distanza dal sito in oggetto, eseguito da azienda autorizzata e iscritta all'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali, che svolgerà la sua attività in conformità all'art. 193 del Dlgs 152/06;
- scarico dei materiali dall'automezzo nell'impianto di smaltimento autorizzato, con l'impiego di adeguati mezzi di sollevamento;

- rilascio della copia del formulario di cui all'art. 193 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., attestante l'avvenuto smaltimento;

Tutte le attività descritte in precedenza, dovranno essere eseguite nel rispetto sia del piano operativo di intervento da sottoporre all'approvazione del Committente, sia al D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., adottando i necessari accorgimenti tecnici di prevenzione messi a disposizione dalle tecnologie vigenti, volti a scongiurare la propagazione dell'inquinamento durante le attività e a garantire la sicurezza delle maestranze.

L'attività di rimozione dei rifiuti sarà realizzata per fasi di scavo successive, operando per sezioni di scavo parallele ed orizzontali fino a raggiungere la quota di fondo della cava.

L'operazione di scavo sarà eseguita contenendo i dislivelli, scavando non più di 1 m per ogni piano orizzontale e procedendo per piccole quantità di materia asportata con lo scopo di scongiurare i fenomeni di smottamento o frane che possano compromettere la stabilità dei mezzi d'opera e mettere in pericolo gli operatori.

### ***Codifica dei rifiuti***

I rifiuti verranno codificati in base agli Allegati D e I del D. Lgs. 3/4/2006 n. 152 e s.m.i. e del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 2 maggio 2006 nel corso delle attività di rimozione.

Tenuto conto che il sito di stoccaggio provvisorio in località Cantarella è stato utilizzato in periodo di emergenza per l'abbancamento di rifiuti solidi urbani, si assegna in via presuntiva, il codice CER 20.03.01 "Rifiuti urbani non differenziati".

Nel sito saranno rinvenuti altri rifiuti quali "terre e rocce" non contenenti sostanze pericolose (CER 17.05.04) e "terre e rocce contenenti sostanze pericolose" (CER 17.05.03\*), che comunque dovranno essere sottoposti ad analisi analitica sia per definirne le eventuali caratteristiche di pericolosità che per le successive fasi di smaltimento/recupero.

Ai fini della corretta assegnazione del codice, lo svolgimento delle attività necessarie, ivi incluse l'esecuzione di analisi di laboratorio dovranno essere in ogni caso effettuate dal soggetto che effettua la rimozione.

Pertanto, ogni eventuale verifica del codice attribuito ai rifiuti rimossi sarà a totale carico dell'Appaltatore.

### ***Accertamento del peso del rifiuto***

Per l'esecuzione dell'intervento in oggetto, per le pesate dei mezzi di trasporto in arrivo e in partenza dal cantiere, come precedentemente menzionato, dovrà essere predisposto un adeguato sistema di pesatura in un'apposita area interna al cantiere.

La pesa dovrà essere opportunamente dimensionata, a cura e onere dell'Appaltatore, tenendo in debita considerazione anche il traffico dei mezzi e la frequenza di passaggio degli stessi, così come previsti dal piano operativo redatto dell'impresa.

La pesa dovrà essere di tipo elettronico, certificata e provvista di stampante per il rilascio del certificato di pesata. Si richiede che lo strumento abbia un fattore di protezione pari a IP67 e un errore massimo cumulativo pari a 0,02% sul fondo scala. La portata della pesa deve essere pari a 60 ton.

Il certificato di taratura dovrà essere emesso da un laboratorio o da centri accreditati SIT che saranno proposti dall'impresa e accettati dal Direttore dell'Esecuzione del Contratto.

La procedura di taratura da effettuare deve essere dichiarata e svolta alla presenza del Direttore dell'Esecuzione del Contratto o di un suo incaricato.

Il Comune ha, inoltre, la facoltà di presenziare, con il proprio personale, alle operazioni di conferimento presso l'impianto di smaltimento.

#### **4.5. Rimozione dei teli in HDPE**

In seguito alla rimozione dei rifiuti presenti nell'area saranno rimossi i teli in HDPE posti a protezione del terreno sottostante. L'estensione di teli da rimuovere è stimata in circa 8.500 m<sup>2</sup> di telo di fondo da 2 mm, essi andranno inviati a recupero o smaltiti secondo le vigenti norme.

Si provvederà inoltre anche alla rimozione, analisi, trasporto e smaltimento e/o recupero di tutto il materiale messo in opera ai fini della stesura dei teli in HDPE di sottofondo.

#### **4.6. Indagini ambientali sull'area di sedime**

Una volta completate le attività di rimozione dei rifiuti descritte nei paragrafi precedenti, si dovrà procedere progressivamente all'esecuzione di una campagna di indagini puntuali, mirata al prelievo di campioni di fondo scavo, necessari a verificare lo stato qualitativo dei terreni in posto verificando il superamento dei valori limite di riferimento (concentrazione soglia di contaminazione, CSC).

A tal scopo, nell'area oggetto di intervento saranno realizzate le indagini preliminari in conformità a quanto stabilito dalle Linee Guida per la predisposizione e l'esecuzione di indagini preliminari (di cui alla Parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) approvate con Delibera di Giunta Regionale n.417/2016.

Con riferimento alla normativa vigente e tenuto conto delle prescrizioni contenute nel protocollo APAT-ARPAV-ISS "Proposta di integrazione del Protocollo Operativo per il campionamento e l'analisi dei siti contaminati - Fondo scavo e Pareti", saranno analizzati i suoli che si trovano immediatamente al di sotto dei cumuli di rifiuti attraverso il campionamento del fondo scavo come di seguito illustrato.

A seguito delle attività di rimozione completa dei rifiuti sarà effettuato il prelievo e l'analisi di campioni di top-soil nell'area di sedime del bacino di stoccaggio.

L'indagine consisterà nel prelievo progressivo di campioni, secondo un reticolo a maglia quadrata con celle di dimensioni 20 x 20 m (il campione sarà ottenuto dalla miscelazione di 10 aliquote prelevate su una base della griglia regolare sull'area). La superficie da indagare risulta pari a circa 8.000 m<sup>2</sup>, si prevede la formazione di n. 20 campioni.

Il piano d'indagine dal punto di vista quantitativo e qualitativo, sulla base di eventuali imprevisti in corso d'opera, potrà essere suscettibile di variazioni, purché queste non pregiudichino la qualità e rappresentatività dei dati necessari ai fini dell'accertamento dell'eventuale superamento dei valori di CSC.

I campioni di terreno prelevati saranno destinati ad analisi di laboratorio al fine di determinare le caratteristiche chimico-fisiche e l'eventuale grado di contaminazione. Le concentrazioni limite di

riferimento saranno le concentrazioni soglia di contaminazione (c.s.c.) riportate nel Decreto legislativo 152/2006 e s.m.i..

Le analisi verranno eseguite da laboratori accreditati, nel rispetto dei requisiti della norma internazionale di riferimento UNI CEI EN ISO/IEC 17025 "Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e taratura" e degli altri requisiti applicabili, stabiliti dall'Ente stesso o contenuti nella normativa inerente gli ambiti di attività del Laboratorio.

Le attività di analisi in laboratorio faranno riferimento alla tabella 1 allegato 5 parte IV del decreto 152/06. La tabella riporta, per ciascuna sostanza in elenco, il valore limite di concentrazione (inteso, ai sensi del D. Lgs. 152/06, come valore soglia di contaminazione).

| Determinazioni analitiche sui campioni di suolo (top soil) |                           |
|------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Metalli                                                    | Idrocarburi leggeri       |
| Ftalati                                                    | Idrocarburi pesanti       |
| IPA                                                        | BTEX                      |
| Cianuri                                                    | Pesticidi Organoclorurati |
| Fluoruri                                                   | Amianto                   |
| Azoto Totale + Fosforo Totale                              | PCB                       |

#### **4.6.1. Indagini dirette su terreni ed acque di falda**

Ai fini dell'analisi dello stato ambientale dell'area in esame dovranno essere prelevati campioni di suolo indisturbato e di acqua di falda da sottoporre ad analisi chimico-fisiche. Le indagini dirette ambientali dovranno essere costituite da:

- campionamento di suolo indisturbato per la valutazione delle caratteristiche fisiche (permeabilità, porosità, indice dei vuoti, grado di saturazione, ecc.) del sottosuolo nonché delle caratteristiche chimiche al fine di ricercare eventuali inquinanti;
- campionamento delle acque di falda per la determinazione dei parametri chimico-fisici dai piezometri di nuova realizzazione;

I sondaggi dovranno essere realizzati evitando di inficiare il funzionamento di protezioni naturali o artificiali dell'acquifero superficiale.

#### **4.6.2. Modalità operative**

L'ubicazione dei punti di campionamento si basa sull'applicazione di un approccio di tipo "ragionato" in funzione dei dati conoscitivi ottenuti dalla fase delle indagini pregresse e della situazione logistica dovuta alla presenza dell'ammasso dei rifiuti.

In particolare dovranno essere realizzati:

- n.4 sondaggi verticali profondi circa 60 metri a carotaggio continuo denominati Sp1, Sp2, Sp3, Sp4;
- Tali sondaggi saranno allestiti a piezometro e disposti due a monte idrogeologico e due a valle idrogeologico. Essi avranno lo scopo di monitorare la falda superficiale.

L'effettiva ubicazione e profondità di perforazione relativa a ciascun sondaggio dovrà essere verificata in sito a seguito delle indagini indirette nonché tenendo presente l'accessibilità ed il rispetto delle condizioni di sicurezza dei lavoratori.

Ulteriori sondaggi potranno essere previsti in una fase successiva, qualora se ne riscontrasse la necessità, sulla base dei risultati delle indagini indirette.

I sondaggi dovranno essere realizzati con una sonda meccanica a rotazione, senza l'uso di fluidi di perforazione, a carotaggio continuo del diametro minimo di 101 mm con adeguato rivestimento a seguire ed alesaggio fino al diametro di 152 mm.

Il campionamento del terreno dovrà essere effettuato avendo cura di procedere con basse velocità di rotazione del campionatore per evitare fenomeni di surriscaldamento del terreno.

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

Ad ogni metro di perforazione dovrà essere 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.

Le carote, riposte in apposite cassette catalogatrici sigillate, dovranno essere conservate e rimanere a disposizione per eventuali futuri rilievi.

Tutte le operazioni di perforazione dovranno essere coordinate da un geologo, che redigerà la stratigrafia intercettata segnalando la presenza di livelli contaminati.

#### **4.6.3. Modalità di campionamento e conservazione dei campioni di suolo profondo**

Per ciascun carotaggio, dovranno essere prelevati n. 2-3 campioni di suolo indisturbato alle profondità più significative indicate nell'Allegato 2 Parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/06:

- campione 1: nel primo metro di suolo indisturbato;
- campione 2: nel metro che comprende la zona di frangia capillare;
- campione 3: qualora lo spessore del suolo indisturbato sia tale da poter effettuare un terzo campione; esso dovrà essere prelevato ad una profondità intermedia tra i primi due.

I campioni di suolo da sottoporre ad accertamenti di qualità ambientale dovranno essere prelevati anche in corrispondenza di zone che si distinguono per evidenze d'inquinamento o per particolari caratteristiche organolettiche.

Il terreno dovrà essere estratto dal carotiere per battitura o tramite l'utilizzo di un pistone che spingerà la carota dalla parte superiore del carotiere stesso. I campioni di suolo dovranno essere raccolti dalla parte interna della carota con una spatola metallica e posti in flaconi di vetro del volume di 1000 ml; per i volatili l'aliquota sarà posta in vials da 22 ml con modificante di matrice.

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

Tutti i contenitori dovranno essere provvisti di etichetta contenente le seguenti informazioni:

- identificativo del sondaggio;
- identificativo del campione;

- data e ora di prelievo.

Ciascun campione etichettato, insieme alla documentazione di trasmissione, dovrà essere inviato in contenitori refrigerati entro 24 ore dal campionamento alle strutture laboratoristiche e conservati alla temperatura di  $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Il prelievo dei campioni di terreno per la determinazione dei composti volatili dovrà essere effettuato con metodologie atte ad evitarne la perdita.

Al termine dell'esecuzione della perforazione e del campionamento, i sondaggi saranno rivestiti per l'installazione di piezometri.

#### **4.6.4. Piezometri**

Allo scopo di verificare nel dettaglio l'assetto idrogeologico dell'area nonché di valutare la qualità delle acque della falda superficiale (presenza di un acquifero multifalda, ossia composto da falde acquifere sovrapposte), si prevede, quindi, la realizzazione di 4 nuovi piezometri ubicati due a monte e due a valle.

Il foro risultante dal carotaggio dovrà essere completato con una tubazione in PVC del diametro di 4".

La tubazione dovrà essere microfessurata, con luce di 0,5 mm, nei tratti interessati dalla falda e cieca dello stesso diametro e materiale nei rimanenti tratti.

Lo spazio anulare tra il piezometro e il foro dovrà essere 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 dovrà essere 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 piezometri dovranno 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 dovrà essere chiuso con un tappo a tenuta provvisto di lucchetto.

Da ciascun piezometro presente all'interno dell'ex cava dovrà essere prelevato n. 1 campione d'acqua per ciascuna falda.

#### **4.6.5. Modalità di campionamento e conservazione dei campioni di acqua**

Prima del prelievo d'acqua sotterranea, i piezometri dovranno essere adeguatamente spurgati fino ad 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 dovranno essere utilizzate pompe a bassa portata (elettropompe sommerse o pompe peristaltiche). Nel caso in cui si riscontri la presenza di prodotto surnatante, questo dovrà essere campionato con appositi campionatori monouso in polietilene (bailer). Durante il pompaggio per lo spurgo dei pozzi dovranno essere monitorati i principali parametri chimico-fisici (pH, temperatura, ossigeno disciolto e conducibilità).

I campioni dovranno essere raccolti in appositi contenitori, in PE per i campioni sui quali dovranno essere effettuate le determinazioni dei metalli e amianto, in vetro scuro per la determinazione degli IPA e in vials per le sostanze volatili.

Tutti i campioni dovranno essere conservati alla temperatura di  $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$  fino alla consegna al laboratorio che dovrà avvenire entro 24 ore dal campionamento.

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

#### 4.6.6. Rilievi e analisi di campo

Nel corso dell'indagine dovranno essere realizzati i seguenti rilievi:

- rilievo della profondità di falda superficiale e della falda profonda;
- determinazione dei principali parametri chimico-fisici (pH, temperatura, potenziale redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto) per mezzo di strumentazione portatile;

#### 4.6.7. Analisi Chimiche

Le analisi chimiche da condurre sui campioni di suolo indisturbato e di acque dovranno essere effettuate da laboratori accreditati e per esse dovranno essere adottate le metodiche analitiche ufficiali. I limiti di rilevabilità dei metodi utilizzati dovranno essere conformi ai requisiti previsti dalla normativa e, ove tecnicamente possibile, 10 volte inferiori rispetto ai limiti imposti dalla normativa vigente.

Gli analiti da ricercare sono stati selezionati sulla scorta delle informazioni ad oggi disponibili sull'area.

Nel caso in esame è stato definito un "set standard" di analiti concettualmente applicabile all'area in oggetto.

Qualora venissero individuate nuove potenziali fonti, vie di migrazione, recettori ambientali o bersagli della contaminazione dovrà essere integrato l'elenco degli analiti di cui alla tabella seguente.

#### 4.6.8. Analisi sui campioni di suolo

Sui campioni di suolo prelevati nel corso dei carotaggi dovranno essere ricercati i seguenti parametri:

##### Analiti da ricercare sui campioni di suolo

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Composti inorganici</b>             | <i>Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Tallio, Stagno, Vanadio, Zinco, Fluoruri, Cianuri (liberi)</i>                                                            |
| <b>Composti Organici Aromatici</b>     | <i>Benzene, Etilbenzene, Toluene, Xilene, Stirene</i>                                                                                                                                                                                         |
| <b>Aromatici policiclici</b>           | <i>Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indenopirene, Pirene.</i> |
| <b>Alifatici alogenati cancerogeni</b> | <i>Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodichlorometano</i>                                                                                                                                                              |
| <b>Alifatici clorurati cancerogeni</b> | <i>Clorometano, Dichlorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene.</i>                                                                                              |

|                                            |                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alitatici clorurati non cancerogeni</b> | <i>Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,1,1-Tricloroetano, Dicloropropano, 1,1,2 Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2- Tetracloroetano</i> |
| <b>Fenoli non clorurati</b>                | <i>Metifenolo (o-, m-, p-), Fenolo.</i>                                                                                                            |
| <b>Fenoli clorurati</b>                    | <i>2-Clorofenolo, 2,4-Diclorofenolo, 2,4,6-Triclorofenolo, Pentaclorofenolo.</i>                                                                   |
| <b>Idrocarburi Totali</b>                  | <i>C &lt; 12; C &gt; 12</i>                                                                                                                        |
| <b>Altre sostanze</b>                      | <i>Piombo Tetraetile, MTBE</i>                                                                                                                     |
| <b>PCB</b>                                 | <i>Policlorobifenili</i>                                                                                                                           |
| <b>Diossine e Furani</b>                   | <i>Sommatoria PCDD, PCDF</i>                                                                                                                       |
| <b>Amianto</b>                             |                                                                                                                                                    |

Ai fini della ricostruzione del profilo verticale della concentrazione degli inquinanti nel terreno, i campioni da portare in laboratorio dovranno essere privi della frazione superiore a 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm.

La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro.

Le analisi di sostanze volatili sui campioni di suolo dovranno essere eseguite sul campione tal quale non essiccato e non sottoposto al vaglio di 2 mm.

#### 4.6.9. Analisi sui campioni di acque

Sui campioni d'acqua di falda dovranno essere ricercati i seguenti parametri:

##### ANALITI

|                                            |                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Metalli</b>                             | <i>Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo Totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Manganese, Tallio, Zinco</i> |
| <b>Inquinanti Inorganici</b>               | <i>Cianuri liberi, Cloruri, Fluoruri, Solfati, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico</i>                                                                          |
| <b>Composti Organici Aromatici</b>         | <i>Benzene, Etilbenzene, Toluene, Xilene, Stirene.</i>                                                                                                                      |
| <b>Aromatici policiclici</b>               | <i>Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h)Operitene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Pirene.</i>   |
| <b>Alifatici alogenati cancerogeni</b>     | <i>Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano</i>                                                                                             |
| <b>Alitatici clorurati cancerogeni</b>     | <i>Clorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1- Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene</i>                         |
| <b>Alifatici clorurati non cancerogeni</b> | <i>1,1 -Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,2 Dicloropropano, 1,1,2 Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano.</i>                                      |
| <b>Fenoli e clorofenoli</b>                | <i>2-Clorofenolo, 2,4-Diclorofenolo, 2,4,6-Triclorofenolo,</i>                                                                                                              |
| <b>Idrocarburi Totali</b>                  | <i>espresso come n-esano</i>                                                                                                                                                |

|                                             |                                |
|---------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Altre sostanze</b>                       | <i>Piombo Tetraetile, MTBE</i> |
| <i>COD, BOD<sub>5</sub>, TOC, Ca, Na, K</i> |                                |

Sarà inoltre ricercato nelle acque di falda i parametri PCB e PCDD-PCDF solo se risultano superamenti degli stessi nei campioni di suolo indisturbato.

#### **4.7. Ripristino dello stato dei luoghi**

Al termine dei lavori e durante la fase finale di smobilizzo del cantiere si dovrà rimuovere tutto quanto è stato realizzato per lo svolgimento delle attività di rimozione al fine di ripristinare lo stato dei luoghi ante operam.

Si procederà quindi alla rimozione delle attrezzature installate e utilizzate per l'esecuzione dei lavori ed alla rimozione delle opere provvisorie, come ad esempio gli eventuali basamenti in calcestruzzo posti in opera nel cantiere.

Si ritiene opportuno evidenziare che considerata la natura dell'intervento, nel progetto in esame non è prevista la realizzazione di una rete di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche e superficiali e pertanto il deflusso delle acque piovane avverrà tramite le naturali vie di scolo e per naturale infiltrazione nei suoli.

#### **4.8. Rinaturalizzazione dell'area**

In seguito al ripristino dello stato dei luoghi risulta necessario riqualificare l'area sotto il profilo ambientale, rinaturalizzare l'habitat naturale. Si prevede la fornitura e messa a dimora di specie arbustive del tipo Pistacia Lentiscus e Cytisus Scoparius o similari, con una densità di 0,5 piante al metro quadro su un totale di 2000 metri quadri. Inoltre la fornitura di ammendante nella misura di 40 litri/mq, la preparazione del terreno e la bagnatura del terreno con 30 litri d'acqua al mq.

#### **4.9. Monitoraggio della qualità dell'aria durante le attività di cantiere**

Il monitoraggio dell'aria è finalizzato a verificare se in corrispondenza di diversi punti di esposizione le concentrazioni delle sostanze organiche volatili in atmosfera rispettano valori di soglia (valori stabiliti dalla normativa in materia di qualità dell'aria), ai quali corrisponde un livello di esposizione accettabile.

In merito a tale problematica si provvederà in via precauzionale ad adottare ogni accorgimento tecnico possibile, in caso di rimozione di rifiuti polverulenti, al fine di evitare la dispersione delle polveri in atmosfera e ogni precauzione utile al fine di garantire il rispetto delle norme igienico-sanitarie evitando ogni rischio di inquinamento dell'aria.

## 5. Piano di lavoro

Nella seguente tabella si è ipotizzata la dotazione di mezzi d'opera necessaria per la rimozione e abbancamento rifiuti.

| <b>Dotazione mezzi d'opera previsti</b>                                              | <b>U.M.</b> | <b>Valore</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Autocarro con cassone apribile per trasporti interni ed esterni all'area di cantiere | n.          | 3             |
| Escavatore a benna rovescia, con vaglio e/o trattenitore                             | n.          | 1             |
| Ruspa cingolata per la movimentazione ed il carico dei rifiuti                       | n.          | 1             |

| <b>Piano di lavoro per escavazione</b>                                     | <b>U.M.</b>    | <b>Valore</b> |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|
| Stima Volume di rifiuti abbancati da rimuovere                             | m <sup>3</sup> | 8000          |
| Volume in posto dei rifiuti rimossi giornalmente*                          | m <sup>3</sup> | 60            |
| Giorni di lavoro necessari per completare le attività di rimozione rifiuti | giorno         | 134           |
| Numero di viaggi/giorno                                                    | Viaggi /giorno | 3/4           |

\*si prevede di utilizzare cassoni scarrabili con capacità di 15 m<sup>3</sup>