



Azienda Ambientale di Pubblico Servizio S.p.A.

LIVORNO

DISCARICA DI VALLIN DELL'AQUILA

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE
E DI BONIFICA ai sensi del D.M. 471/99
RIELABORATO ED AGGIORNATO
ai sensi del D.Lgs. 152/06 PARTE QUARTA TITOLO V**

**INTERVENTI DI BONIFICA
LOTTO 1**

PROGETTO ESECUTIVO DIAFRAMMI

**STRALCIO 2 - PIAN DEI PINOLI
STRALCIO 3 -VALLIN DELL'AQUILA - TRATTO A-Y**

**6 – PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e smi**

Settembre 2018





Azienda Ambientale di Pubblico Servizio S.p.A.

LIVORNO

DISCARICA DI VALLIN DELL'AQUILA

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE
E DI BONIFICA ai sensi del D.M. 471/99
RIELABORATO ED AGGIORNATO
ai sensi del D.Lgs. 152/06 PARTE QUARTA TITOLO V

INTERVENTI DI BONIFICA
LOTTO 1

PROGETTO ESECUTIVO DIAFRAMMI
STRALCIO 2 - PIAN DEI PINOLI
STRALCIO 3 -VALLIN DELL'AQUILA - TRATTO A-Y

6. PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e smi

GETAS-PETROGEO s.r.l.

Coordinatore per la Progettazione:

PISA

Settembre 2018

Ing. P. Ghezzi

Emesso da: Ing. Paolo Ghezzi

Rivisto e Approvato da: Dr. Giuseppe Ghezzi

INDICE

	<u>Pagina</u>
1. - INFORMAZIONI DI CARATTERE GENERALE	4
1.1. - Il progetto, i progettisti ed i soggetti responsabili della sicurezza	4
1.2. - Soggetti responsabili ai sensi del D.Lgs. 81/2008	6
1.3. - Riferimenti normativi	7
1.4. - Fascicolo ai sensi art. 91 comma 1 lettera b del D.Lgs. 81/2008	7
2. - ELEMENTI DI PROGETTO	8
2.1. - Generalità	8
2.2. - Elementi caratteristici delle condizioni al contorno	8
2.2.1. - Settore di Vallin dell'Aquila	8
2.2.2. - Settore Pian dei Pinoli	16
2.3. - Elementi caratteristici della diaframmatura	18
2.3.1. - Progetto dei diaframmi nel settore Pian dei Pinoli	18
2.3.2. - Progetto dei diaframmi nel settore Vallin dell'Aquila	18
2.3.3. - Sintesi delle quantità	19
2.4. - Pozzi di drenaggio	20
2.5. - Opere accessorie	21
2.5.1. - Aree di stoccaggio provvisorio dei terreni	23
2.5.2. - Aree di stoccaggio definitivo dei terreni	23
2.6. - Indirizzi per la manutenzione	24
3. - PROGRAMMA LAVORI	25
3.1. - Elenco delle attrezzature, macchine, impianti e mezzi di protezione collettiva	25
3.2. - Principale documentazione da tenere in cantiere ai fini della sicurezza	26
3.3. - Programma temporale dei lavori	27
3.4. - Elenco delle fasi lavorative prevedibili	27
3.5. - Fattori ambientali e morfologici che influiscono sulla sicurezza	28
3.6. - Obblighi dell'Appaltatore legati alla sicurezza del cantiere	32
4. - PROGETTAZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	34
4.1. - Progetto del cantiere e Layout di cantiere	34
4.2. - Vincoli connessi al sito e ad eventuali presenze di terzi	35
4.3. - Accesso al cantiere	35
4.4. - Viabilità interna al cantiere	35
4.5. - Recinzione	36
4.6. - Segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro	36
4.7. - Cartello di cantiere	37
4.8. - Servizi igienici e assistenziali	37
4.9. - Servizi sanitari e di pronto soccorso	38
4.10. - Impianti di alimentazione e reti	38
4.11. - Prevenzione incendi	39
4.12. - Smaltimento dei rifiuti	40

5. - TUTELA DELLA SALUTE DEI LAVORATORI	41
5.1. - Movimentazione manuale dei carichi	41
5.2. - Dispositivi di Protezione Individuale	41
5.3. - Utilizzo e manutenzione di macchine e impianti	42
5.4. - Esposizione agli agenti biologici	43
5.5. - Coordinamento e misure di prevenzione per rischi derivanti alla presenza simultanea di più Imprese	44
5.6. - Attività per garantire l'informazione del personale e l'attuazione dei contenuti del Piano	45
5.7. - Sbalzi di temperatura	45

6. - COSTI RELATIVI ALLA SICUREZZA	46
------------------------------------	----

ALLEGATO 1: Fascicolo ai sensi dell'articolo 91 comma b) del D.Lgs. 81/2008	47
---	----

ALLEGATO 2: Schede sicurezza	53
------------------------------	----

ELENCO DELLE TAVOLE

		Scala
TAV. 1	CRONOPROGRAMMA	-
TAV. 2	IPOTESI DI LAYOUT DEL CANTIERE	1:1.000

1. - INFORMAZIONI DI CARATTERE GENERALE

1.1. - Il progetto, i progettisti ed i soggetti responsabili della sicurezza

A seguito dell'approvazione del Progetto Definitivo di Caratterizzazione (PDC) da parte della Conferenza dei servizi, riunitasi il 17 Febbraio 2005, l'AAMPS, nel mese di Aprile 2005, ha presentato il Progetto Preliminare di Bonifica-Lotto 1, in cui si descrivevano le tipologie di intervento previste ed i relativi costi di massima. Il Progetto Preliminare in particolare individuava le zone in cui realizzare i diaframmi plastici in miscela cemento-bentonite, dava delle indicazioni sulle profondità da raggiungere, precisava gli interventi da realizzare per poter approfondire il quadro conoscitivo, prevedeva gli interventi necessari ad estrarre il percolato eventualmente bloccato dalla barriera verificando, quindi, l'efficacia dell'opera. Ne Settembre 2006 è stato presentato il Progetto Definitivo della cinturazione parziale della discarica di Vallin dell'Aquila con una valutazione economica dell'intervento ed un programma temporale dei lavori. La conferenza dei servizi ha approvato un crono programma degli interventi di bonifica a partire da una suddivisione in stralci della diaframmatatura prevista. Gli stralci esecutivi che sono stati individuati sono:

Stralcio 1 Vallin dell'Aquila – Tratto H-R (già eseguito)

Stralcio 2 Pian de Pinoli

Stralcio 3 Vallin dell'Aquila – Tratto A-H

Nel Gennaio 2012 sono stati affidati da A.A.M.P.S. S.p.A. I lavori di realizzazione del diaframma plastico perimetrale previsti dal Progetto esecutivo, Stralcio 1: Vallin Dell'Aquila – Tratto H-R. I lavori sono stati affidati all'Impresa C.G.X Costruzioni Generali Xodo e si sono conclusi nel Dicembre 2012 mettendo in luce alcune peculiarità operative che saranno prese in considerazione nella redazione del presente progetto esecutivo. In particolare, rispetto le previsioni progettuali del documento definitivo approvato dagli enti, sono state evidenziate da ARPAT e dalla Provincia di Livorno, al momento dell'inizio dei lavori, delle nuove necessità in merito alla gestione dei terreni estratti che comportarono una variante all'AIA ed una relativa perizia di variante pur se non sostanziale. Quanto previsto nel presente progetto esecutivo è frutto di un accordo preventivo con gli Enti. Nel 2015

AAMPS, a seguito di gara, ha richiesto alla Getas Petrogeo la redazione di un progetto esecutivo che accorpasse i lavori previsti dal progetto esecutivo Stralcio 2 – Pian dei Pinoli e Stralcio 3 – Vallin dell'Aquila tratto A-H. Il progetto di bonifica della Discarica di Vallin dell'Aquila, così rivisto, è stato approvato in sede di Conferenza dei Servizi del 30 Luglio 2015 e prevede l'esecuzione di diaframmi plastici perimetrali in miscela cemento-bentonite (progetto esecutivo Diaframmi stralcio 2 – Pian dei Pinoli e stralcio 3 – Vallin dell'Aquila tratto A-H) per un totale di materiale di scavo pari a circa 7400 mc che, considerato l'incertezza della profondità di scavo, potrebbero raggiungere 8800 mc.

L'approvazione del progetto esecutivo sopra richiamato prevedeva, a carico di AAMPS e prima della gara di appalto, l'esecuzione di una campagna di indagine integrativa per la caratterizzazione dei terreni di scavo. In precedenza, infatti, erano stati rilevati alcuni tratti della strada perimetrale del corpo storico dei rifiuti, lato impianto di stoccaggio dell'organico, con la presenza di spessori variabili di rifiuti.

La ricostruzione storica del limite dei rifiuti presenti in discarica, nonché la presenza dei versanti a bosco subito sottostanti la strada perimetrale, fece pensare in sede di CdS a presenze di rifiuti localizzate, poco estese e discontinue, frutto di inconvenienti operativi di lontane gestioni e per i quali era comunque stata prevista la rimozione, rimandando a successive indagini di approfondimento per valutarne con esattezza dislocazione e quantità.

Nell'estate del 2017, sono così stati eseguiti, inizialmente, n. 19 sondaggi a carotaggio continuo realizzati con tecniche a "secco" lungo il tracciato di sviluppo del diaframma in progetto con un passo d'indagine di circa 50 m. Le profondità investigate variano da un minimo di -7 m ad un massimo di -20 m da p.c.. In linea generale per ogni sondaggio sono stati prelevati campioni rappresentativi dei terreni insaturi e saturi; in particolare il campionamento è stato eseguito secondo le modalità impartite e concordate con i tecnici di ARPAT:

- C1: -0,0 e -1,0 m da p.c.: rappresentativo della porzione antropica di riporto/riempimento;
- C2 e C3: rappresentativi delle sottostanti litologie in posto insature;
- C4: rappresentativo della porzione di terreno satura o sottostante il primo acquifero.

Nei sondaggi in cui sono stati rinvenuti rifiuti, per il campionamento è stato mantenuto un franco di rispetto di 1-2 m dalla fine dei rifiuti stessi. Nei giorni 20/07/2017 e 27/07/2017 è avvenuto il

prelievo di campioni di terreno in contraddittorio con i tecnici ARPAT (Verbale n. 20170720-00598-1 e n.20170727-01031-1).

Le indagini eseguite nelle aree esterne al corpo discarica, hanno messo in evidenza la presenza di rifiuti, in misura decisamente inaspettata e imprevedibile, in alcune aree esterne al limite storico dei rifiuti e, di conseguenza, al tracciato originario del diaframma. Per questo è stato necessario ipotizzare alcune modifiche al tragitto originario già approvato dalla Conferenza dei Servizi con la necessità di verificare con esattezza il limite esterno dei rifiuti. Nel mese di Dicembre 2017 è stata, così, eseguita una ulteriore campagna di indagini con n. 8 saggi con escavatore meccanico con relativo prelievo di n.1 campione per ciascun saggio. Il campionamento nei saggi n.3 e n.4 è avvenuto in contraddittorio con i tecnici ARPAT (verbale n.20171220).

In base ai campionamenti eseguiti e agli esiti analitici che ne sono derivati, è stato ipotizzato un nuovo tracciato del diaframma e redatto un Piano di Utilizzo da parte del tecnico incaricato, dott Sergio Crocetti, comprensivo della suddivisione tra terreni saturi e insaturi.

La nuova perimetrazione indica la presenza di rifiuti su aree non localizzate ma abbastanza estese e di cui era impossibile, in base alle informazioni storiche disponibili, avere contezza. Tale estensione dei rifiuti anche nell'area boscata esterna al perimetro storico dei rifiuti, ha richiesto **una modifica al tracciato originario del diaframma pur apportando non poche difficoltà operative considerando la morfologia acclive delle zone in cui dovrà essere eseguita parte della diaframmatura.**

Il presente progetto esecutivo contiene tutti gli aggiornamenti necessari per poter esperire le procedure di gara.

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) è relativo, dunque, agli stralci 2 e 3 conformemente al progetto esecutivo allegato.

1.2. - Soggetti responsabili ai sensi del D.Lgs 81/2008

- **COMMITTENTE:** AAMPS - Azienda Ambientale di Pubblico Servizio SpA - Livorno
- **RESPONSABILE DEI LAVORI:** Ing. Balluchi (AAMPS Livorno).
- **PROGETTISTA:** Ing. Paolo Ghezzi – Getas Petrogeo s.r.l. (Pisa)
- **COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE:** Ing. Paolo Ghezzi, iscritto all'albo degli Ingegneri della Provincia di Pisa al n° 1248 ed abilitato alla redazione dei piani di sicurezza secondo quanto prescritto da D.Lgs 494/96, D.Lgs 81/2008 e s.m.i
- **DIRETTORE DEI LAVORI:** Da definire
- **COORDINATORE IN FASE D'ESECUZIONE:** Da definire

1.3. - Riferimenti normativi

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento è stato redatto ai sensi del D.Lgs 81/2008 e successive modifiche e contiene le informazioni previste dall'Allegato XV dello stesso Decreto. La stima dei costi della sicurezza è stata fatta seguendo le indicazioni del D.Lgs. 81/2008 e D.P.R. 222/2003 e delle relative linee guida di riferimento.

1.4 - Fascicolo ai sensi art. 91 comma 1 lettera b del D.Lgs. 81/2008

In considerazione della tipologia di lavoro e del destino futuro dell'opera costruita, sono minime le indicazioni che possono risultare utili per la sua manutenzione e che differiscono dalla normale attività di post gestione di una discarica.

In ogni caso nell'Allegato 1 si riporto il Fascicolo dell'Opera secondo quanto previsto dall'allegato XVI del D.Lgs 81/2008.

2. - ELEMENTI DI PROGETTO

2.1. - Generalità

La discarica di Vallin dell'Aquila ha accolto per molti decenni i rifiuti urbani e, in tempi più recenti e in zone opportunamente realizzate, anche sovvalli dell'impianto di termovalorizzazione. In relazione all'evoluzione delle fasi di coltivazione, è possibile suddividere l'area in tre zone distinte (Discarica di Pian dei Pinoli; Discarica di Vallin dell'Aquila e Discarica di Cossu) ma di questi, i settori interessati dall'intervento di diaframmatrice sono quello di Pian dei Pinoli e di Vallin dell'Aquila, in cui sono stoccati i rifiuti più vecchi. Nel caso specifico dello Stralcio 2, il tratto considerato è quello compreso tra le sezioni 1' e 16' del progetto definitivo (Punti A'-O') mentre nel caso dello Stralcio 3, il tratto considerato è quello compreso tra le sezioni 23 e 9 del progetto definitivo (Punti A-H). Nel presente progetto esecutivo, in particolare per Vallin dell'Aquila, si è fatto riferimento ad una denominazione variata delle sezioni e dei punti caratteristici anche di inizio e fine del tratto (A-Y).

2.2. - Elementi caratteristici delle condizioni al contorno

Considerata la natura dell'opera, con escavazioni profonde lungo l'asse stradale, appare di fondamentale importanza la ricostruzione degli eventuali sottoservizi presenti e delle condizioni operative al contorno. Si riportano le informazioni essenziali tratte dalla relazione tecnica di progetto per entrambe le zone di discarica.

2.2.1. - Settore di Vallin dell'Aquila

Con riferimento al progetto esecutivo dei diaframmi (Stralcio 3 - Vallin dell'Aquila - Tratto A-H, 2015) e all'intervento realizzato per quanto riguarda il solo stralcio 1 (2012), si considera uno sviluppo del diaframma dal punto terminale del diaframma realizzato (una cinquantina di metri dalla vasca V3 e ex area stoccaggio organico) al quale il nuovo diaframma dovrà congiungersi, fino oltre il pozzetto Pz3. Questo tratto, come evidenziato dalla planimetria di TAV. 2 e dalle sezioni delle TAVV. 3A-3B-3C, del progetto definitivo, si compone di due parti:

- a) Un primo tratto (stralcio 1) in cui il **diaframma è già stato eseguito** e che va dalla zona dell'Anfiteatro (zona est della discarica non compresa nella tavola) fino alla ex zona di stoccaggio dell'organico (Foto 1), seguendo la viabilità perimetrale della discarica e che viene quotidianamente utilizzata dai mezzi di servizio.

Le infrastrutture esistenti sono essenzialmente costituite dal cancello d'ingresso principale in discarica (nella parte nord) e dalla nuova zona di stoccaggio del materiale organico in cui sono ancora presenti le vecchie strutture (Foto2). La larghezza della zona carrabile è variabile da 4.50 m (sezione lungo la viabilità) a 20.50 m nella (sezione sul piazzale).



Foto n. 1 – Punto terminale del diaframma dello stralcio 1.

In fase di esecuzione sono stati tenuti in considerazione i seguenti sottoservizi:

rete del percolato: In questo tratto la rete di percolato è stata ricostruita in base alle informazioni fornite dall'AAMPS. Infatti, ad eccezione del pozzetto PP5, non sono riconoscibili sul terreno altri pozzetti d'ispezione. Non si ha, quindi, l'assoluta certezza della sua collocazione planimetrica. AAMPS ha confermato, per il presente aggiornamento progettuale, il quadro conoscitivo di cui sopra.

linea elettrica di bassa tensione: La linea elettrica di bassa tensione permette il funzionamento delle pompe di estrazione del percolato e degli altri dispositivi elettrici presenti in discarica. E' posizionata lungo il bordo della strada, anche se in alcuni tratti, riconoscibili dai pozzetti d'ispezione (normalmente ogni 20 m) e dai segni di scavo sull'asfalto, attraversa la sede stradale.

linea elettrica media tensione: Il tratto interessato da questa rete va dalla sezione 1 alla sezione 6 del primo stralcio H-R già realizzato e quindi non compreso nel presente appalto. Sono riconoscibili la traccia presente sul manto stradale e il percorso che la linea stessa compie.



Foto n. 2 – Cannello d'ingresso e vecchie strutture di stoccaggio organico.

- b) Un secondo tratto, **compreso invece nel presente appalto ed aggiornato secondo il nuovo limite dei rifiuti**, che va dalla ex zona di stoccaggio dell'organico (a partire dal diaframma già realizzato nello stralcio 1), fino a chiudere a ridosso della viabilità perimetrale sterrata (punto A di Tavola 2B del presente progetto, ~ 25 metri oltre il Pz3). Il nuovo tracciato, rivisto alla luce delle indagini svolte per l'aggiornamento del limite del rifiuto, racchiude completamente i rifiuti individuati. Di seguito è riportata la ricostruzione del tracciato del diaframma (le lettere fanno riferimento alla Tav.2B) con le pendenze caratteristiche e i sottoservizi /elementi d'intralcio, individuati nella progettazione:

- **tratto A-E**: caratterizzato da una morfologia significativa, con pendenze comprese tra il 10% e 28%. Il tracciato segue una viabilità secondaria percorribile solo da mezzi cingolati. Lungo il percorso si individuano come ostacoli un cancello con recinzione di confine, un attraversamento sotto strada di un tubo corrugato in PVC (diametro Φ 30 cm) di bypass delle acque meteoriche provenienti da una canaletta e in fine una fossetta di regimazione delle acque del bosco limitrofo.

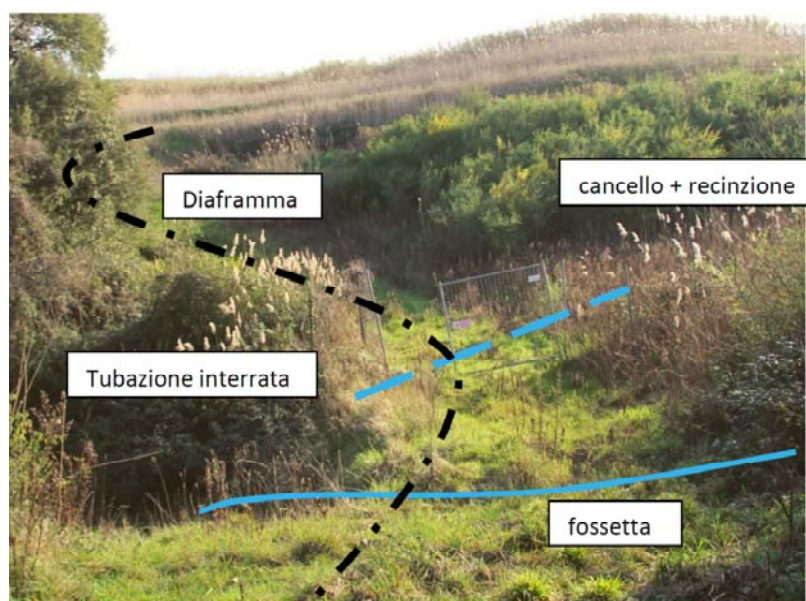


Foto 3 - Interferenze nel tratto D-E

Al di sotto del diaframma, in corrispondenza del tratto B-C, passa una tubazione di drenaggio dei percolati che parte dalla zona dell'Anfiteatro (area limitrofa a Pian dei Pinoli) a quota presunta di 39 m slm e, passando sotto il fondo della vasca Cossu (fondo vasca a quota 40 m slm), arriva al pozzetto C6 (24 m slm). Il diaframma in questo tratto è previsto ammorsato nelle argille ad una profondità di circa 4 m al di sopra dell'estradosso della tubazione. L'impresa dovrà aver cura di eseguire il diaframma assicurandosi di mantenere un adeguato franco di sicurezza rispetto la tubazione sopra richiamata.

- **tratto E-G:** caratterizzato da pendenze estremamente variabili tra il 2% fino a massimi di 28% con un punto localizzato che presenta pendenze oltre il 50 % e andamento planimetrico pressoché rettilineo. Il tracciato si sviluppa inizialmente all'interno di macchia bassa e canneto facilmente asportabile, intersecando due impluvi di deflusso vallivi e proseguendo la seconda parte del percorso all'interno di bosco fitto, con una decina di alberature importanti (tra querce, lecci e faggi) e sottobosco. Circa le caratteristiche morfologiche e di vegetazione presente, che dovrà comunque essere rimossa, si rimanda all'allegato fotografico.



Foto 4 - Interferenze Tratto E-F

Il picchetto G corrisponde al punto di collegamento con la viabilità perimetrale in terreno vegetale, in corrispondenza della quale, il tracciato incontra la recinzione di confine e una linea elettrica a bassa tensione appoggiata provvisoriamente lungo la recinzione stessa (in alcuni casi adagiata sopra) e ben visibile e una linea elettrica a bassa tensione interrata ma ormai dismessa con i relativi pozzetti.



Foto 5 - Interferenze zona G

In questo punto sarà necessario rimuovere la recinzione per poter procedere con la realizzazione del diaframma e ripristinare la stessa a completamento delle opere. Allo stesso modo si dovrà procedere per la linea elettrica fuori terra a bassa tensione che interferisce con il diaframma.

- **tratto G-M**: il tracciato segue in parte la viabilità perimetrale in terra vegetale, proseguendo poi dietro l'area della nuova cella di stoccaggio dell'organico, fino ad un cancello carrabile. L'andamento altimetrico di questo tratto è suborizzontale. I sottoservizi presenti nella prima parte del tratto considerato sono rappresentati dalla linea di bassa tensione che corre a cielo aperto lungo il bordo della viabilità e in corrispondenza del traliccio dell'alta tensione, attraverso un pozzetto, diventa interrata. Nel sottotratto J-K il diaframma incontra la linea a bassa tensione interrata, quest'ultima individuabile attraverso un buon numero di pozzetti d'ispezione prosegue verso le vasche V2 e V3. In foto 6 sono visibili anche i plinti del vecchio traliccio, riferibili al sottotratto H-I che potrebbero essere collegati ad una sottostante platea di fondazione. Rispetto al passato la linea aerea della Telecom lungo la strada ad oggi è stata dismessa pur rimanendo in posto i pali in legno che non creano alcun intralcio.

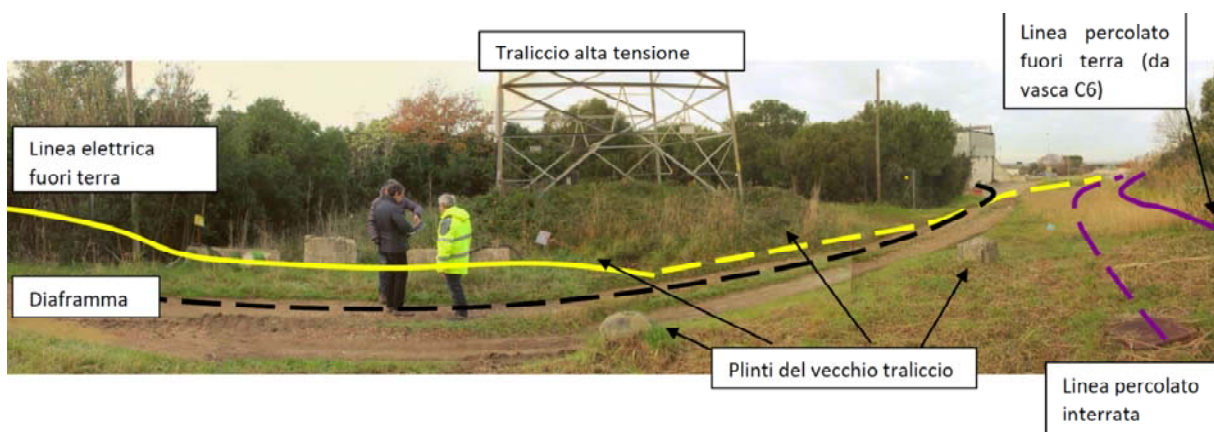


Foto 6 – Sottoservizi e Interferenze zona H-I

Un ulteriore sottoservizio presente è il traliccio Enel (Foto 7), posto a 5 m di distanza dall'area d'intervento: nel tratto di Vallin dell'Aquila sono presenti due tralicci dell'ENEL di altezza considerevole che permettono ai fili di attraversare il corpo dei rifiuti. Lungo la viabilità (lato opposto al traliccio alta tensione), a distanza variabile tra 2 e 4 m, corre la linea interrata del percolato, riconoscibile sul terreno solo attraverso i pozzetti d'ispezione senza quindi averne l'assoluta certezza della sua collocazione planimetrica. I pozzetti sono realizzati in calcestruzzo ed hanno una profondità variabile da 1.00 a 3.00 m. La vegetazione non crea alcun ostacolo all'interno della proprietà mentre esternamente alla recinzione è evidente la folta macchia mediterranea (vedi allegato fotografico). Pertanto ai fini della realizzazione di questa parte di diaframma si potrebbe rendere necessario lo smontaggio della recinzione e il decespugliamento di una fascia di vegetazione di ampiezza pari almeno a 2 metri. Una volta completate le opere sarà necessario ripristinare il tratto di recinzione eventualmente rimosso.



Foto n. 7 - Linee aeree della Telecom dismessa e quella dell'Enel attiva.

La seconda parte del tratto in esame (sottotratto K-M) è quella che aggira l'attuale area della cella dell'organico. Il diaframma si sviluppa esternamente alla recinzione, quest'ultima rappresenta un ostacolo alle lavorazioni e andrà rimossa e poi riposizionata, insieme ad una fitta vegetazione di macchia mediterranea (altezza max 3 metri) da dover eliminare per fascia di larghezza almeno di 10 m. Inoltre nella parte di piazzale retrostante la cella dell'organico sono presenti le vasche di accumulo del percolato con organi di manovra delle pompe posti ad altezza del piano campagna. Pertanto sarà necessario che i mezzi operino sempre al di fuori del piazzale asfaltato mostrato in foto 8.



Foto 8 - Sottoservizi zona K-M area stoccaggio organico

- **tratto M-S:** caratterizzato da pendenze variabili tra il 9% fino e 24 %, si sviluppa lungo la viabilità secondaria percorribile solo con mezzi cingolati. Sull'intero tratto si rende necessario decespugliare la vegetazione che corre esternamente alla viabilità, tenendo conto che il diaframma si avvicina (4 metri circa) alle terre armate (opera del 1998-2000) nel sottotratto tra P-Q. Il sottotratto Q-S è stato progettato prevedendo di inglobare l'area della trincea drenante che sorge ai piedi delle terre armate e che raccoglie l'apporto di altre tubazioni interrato, di difficile ricostruzione, provenienti a monte delle terre armate stesse. Il diaframma girando esternamente ai pozzi di drenaggio visibili nell'area, potrà isolare l'intero sistema e dismettere definitivamente la tubazione di uscita dalla trincea drenante che recapitava verso le vasche di valle (località Limoncino) i percolati.

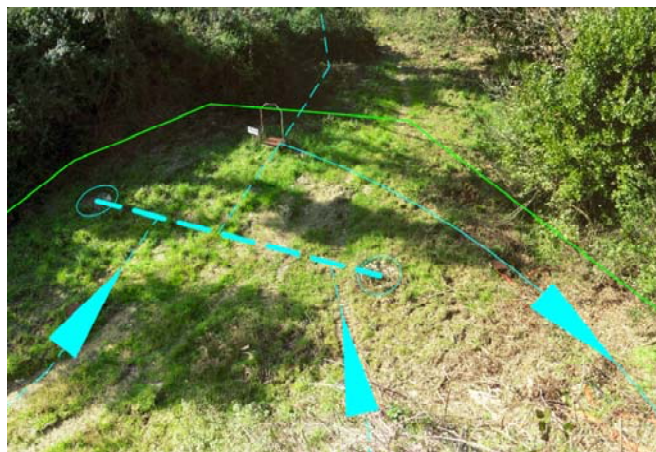


Foto 9 – Sottoservizi zona R-S, trincea drenante terre armate

- **tratto S-Y:** questo ultimo tratto preso in esame è caratterizzato da pendenze particolarmente accentuate (lungo tratto con pendenza al 39%) e da fitta vegetazione boschiva e sottobosco concentrata in particolare tra i punti S e V. Nell'ultimo sottotratto X-Y di avvicinamento al raccordo con quanto già realizzato nello stralcio 1, il diaframma taglia trasversalmente la viabilità asfaltata che viene utilizzata ogni giorno per le attività di deposito sul piazzale. Inoltre, sottostrada, sono presenti due servizi: la linea elettrica a bassa tensione che serve la zona nord di Vallin dell'Aquila e una linea percolato che collega le vasche del piazzale (vasche V2-V3) ai pozzetti della zona nord. La rete di percolato è stata ricostruita in base alle informazioni fornite dall'AAMPS ma non essendo visibili le tracce sul manto stradale non si ha l'assoluta certezza della sua collocazione planimetrica.

Tutte le informazioni sui sottoservizi appena descritti, emersi dai sopralluoghi, dal rilievo e dalle indicazioni fornite dal personale AAMPS, sono riportate nelle TAVV. 2B, 3A, 3B e 3C del progetto definitivo cui si rimanda per una approfondita visione.

E' da segnalare inoltre che nella discarica sono ben visibili i cartelli informativi relativi sia alla presenza dei pozzetti del percolato che alle zone in cui è possibile la formazione di atmosfere esplosive (Foto 10). L'intera discarica è infine caratterizzata da una serie di fossi e canalette di regimazione delle acque che in alcuni casi sono interrati e dotati di caditoie e griglie di raccolta.



Foto n. 10 - Cartellonistica specifica sulla sicurezza in discarica

2.2.2. - Settore Pian de Pinoli

Nel settore di Pian dei Pinoli, **anch'esso inserito nel presente appalto**, ed in particolare nel tratto interessato dall'intervento tra la "vasca C2" e la "vasca P3", la zona carrabile è costituita in parte da terreno ed in parte da tratti brecciati. La larghezza del tratto oscilla da 5.70 m in corrispondenza della sezione 5' agli 11.20 m in corrispondenza della sezione 6'. Quasi lungo tutto il percorso, al piede della discarica, corre un fosso di raccolta delle acque piovane dalla profondità variabile da qualche decina di centimetri, fino ad arrivare a circa 1.30 m in corrispondenza delle sezioni 1' - 5' in cui la strada inizia a discendere ed a curvare (Foto 11). La parte a ridosso della zona carrabile è occupata da terreno a tratti disboscato ed a tratti occupato da una vegetazione rigogliosa. L'unica infrastruttura presente è l'impianto di trattamento del biogas, che non è interessato né dall'intervento e né dalle eventuali opere accessorie in quanto posizionato a debita distanza. All'interno dell'anfiteatro sono posizionate le vasche di accumulo del percolato dell'area Cossu. Anche dalla planimetria di progetto si evidenzia la zona dell'anfiteatro in cui si ha un dislivello di

circa 5.00 m rispetto al piano della strada soprastante, i cui versanti sono in parte erosi dall'azione delle acque meteoriche (Foto 12).



Foto n. 11 - Area carrabile del Settore Pian dei Pinoli.



Foto n. 12 - Versante dell'anfiteatro e strada soprastante.

A differenza del settore di Vallin dell'Aquila nel settore di Pian dei Pinoli non sono riconoscibili sul terreno segnali che fanno pensare alla presenza di sottoservizi, ad eccezione delle opere di captazione delle fughe di percolato progettate tra il 1999 ed il 2001 sul lato ovest della discarica,

individuare oltre che dalla documentazione tecnica, da un pozzetto d'ispezione posizionato a ridosso del cancello, nella zona del Pz6. In ogni caso si prevede a carico dell'Impresa una verifica indiretta o diretta della loro presenza.

2.3. - Elementi caratteristici della diaframmatura

2.3.1. - Progetto dei diaframmi nel settore Pian dei Pinoli

Come evidenziato nella planimetria di Tavola 2/A, in questo settore il diaframma si sviluppa dalla zona cosiddetta "anfiteatro" fino alla zona del Pz6. Il percorso è stato suddiviso in tratti rettilinei con lettere dalla "A'" alla "O'".

La lunghezza complessiva dell'intervento è di circa 629 m, ottenuta mediante pannelli primari e secondari rispettivamente di 2.50 e 2.20 m di lunghezza e 60 cm di larghezza per **una superficie netta complessiva di circa 6611 mq** cui si aggiunge in fase di computo un 12% di tolleranza per tenere conto dell'incertezza del contatto pleistocene/pliocene.

Le quote d'immorsamento dei setti variano da 45.58 m.slm. ai 36.92 m.slm permettendo di attestare il diaframma negli orizzonti meno trasmissivi. Le profondità presunte dei pannelli variano da 4.38 a 13.40 metri.

Anche se, come detto in precedenza, nella zona di Pian dei Pinoli non sono presenti reti di sottoservizi, sembra in ogni caso opportuno verificare attraverso un numero limitato di prescavi o con l'utilizzo di sistemi elettronici la presenza di vecchie linee di drenaggio o di raccolta percolato e soprattutto l'estensione del limite dei rifiuti rinvenuti nel sondaggio P2.

2.3.2. - Progetto dei diaframmi nel settore Vallin dell'Aquila

sviluppo del diaframma in miscela cemento bentonite del settore Vallin dell'Aquila va dal Pz3 fino alla vasca V4. **Il tratto dello stralcio 3 incluso nel presente appalto**, tuttavia, va invece dal punto di raccordo con il tratto già eseguito, punto Y (subito prima della sezione T-WX), al punto A (poco oltre la sezione T-AB).

Il percorso è stato suddiviso in tratti rettilinei individuati sulla planimetria generale (TAV. 2/B) con lettere dalla "Y" alla "A".

La lunghezza complessiva dell'intervento dello stralcio 3 è di circa 622 metri contro uno sviluppo lineare complessivo su Vallin dell'Aquila (stralci 1 e 3) di 950.82 m. Il diaframma dovrà garantire la continuità con quello già eseguito nello stralcio 1 in corrispondenza del punto Y.

Anche in questo caso, la diaframmatrice sarà ottenuta mediante pannelli primari e secondari rispettivamente di 2.50 e 2.20 m di lunghezza e 60 cm di spessore per **una superficie complessiva netta di circa 6934 mq** contro una superficie totale prevista (stralci 1 e 3) di 11.112 mq cui si aggiunge in fase di computo un 12% di tolleranza per tenere conto dell'incertezza del contatto Pleistocene/Pliocene. Le quote d'immorsamento dei setti variano da 35.85 (punto Y) m slm. ai 7.50 m slm (punto S), e dovranno essere comunque tali da innestare l'opera per almeno due metri nel limite dei depositi pleistocene/pliocene, in modo da intercettare le perdite di percolato che si muovono nei terreni più trasmissivi.

Nella scelta del tracciato un'attenzione particolare è stata posta per la presenza dei sottoservizi, delle interferenze e delle necessità di disboscamento e preparazione del piano di lavoro. In generale si è cercato di realizzare la diaframmatrice nei limiti di proprietà dell'AAMPS, lungo la zona carrabile che circonda la discarica, lasciando, dove possibile, un margine di sicurezza di almeno 1.50 m dalle linee censite. In quei casi in cui il tracciato taglia le linee interrate, o si avvicina troppo alla linea aerea elettrica, occorre realizzare degli interventi di spostamento e di successivo ripristino di tali linee. Le aree di disboscamento sono mostrate, pur se con riferimento indicativo, nell'allegato fotografico. Pur avendo effettuato il censimento dei sottoservizi e pur consigliando di realizzare i lavori con le linee inattive (senza corrente elettrica, senza pompaggio di percolato) prima di eseguire le corree di guida dei diaframmi occorre verificare, a cura ed onere dell'impresa, attraverso prescavi (profondi almeno 2.50 m e distanziati non più di 15 metri) o sistemi elettronici la reale posizione dei sottoservizi presenti secondo piani concordati con la D.L..

2.3.3. - Sintesi delle quantità

In base alla ricostruzione dei profili dei diaframmi si possono riassumere le quantità in gioco.

- | | |
|--|-----------|
| • Superficie geometrica del diaframma del settore Pian dei Pinoli: | 6611 mq |
| • Superficie geometrica del diaframma del settore Vallin dell'Aquila: | 6934 mq |
| • Superficie geometrica totale del diaframma: | 13.545 mq |
| • Superficie inserita nel computo per incertezza orizzonte di contatto (+12%): | 15.170 mq |
| • Volumi totali di escavazione su superficie Totale diaframma: | 8127 mc |
| • Volumi totali di escavazione su superficie incrementata (+12%): | 9100 mc |

2.4. - Pozzi di drenaggio

A ridosso della diaframmatatura occorre effettuare dei pozzi di drenaggio per assicurare la possibilità di emungimento del percolato bloccato dai diaframmi. Le quantità di percolato in gioco non sono note e possono, inizialmente, essere ritenute di entità modesta. Tuttavia, questi pozzi potranno assolvere molteplici funzioni:

- ✓ **Monitorare la funzionalità dei pannelli:** confrontando i livelli nei pozzi di drenaggio con quelli dei piezometri posizionati a valle del diaframma si potranno trarre elementi di valutazione relativamente alla funzionalità dell'opera.
- ✓ **Stimare le perdite dalla discarica:** i pozzi permetteranno, attraverso un monitoraggio continuo e delle prove di emungimento, di valutare con maggior precisione la permeabilità dei terreni sottostanti, e quindi consentirà una stima delle fughe di percolato e di conseguenza prevedere un adeguamento nel tempo dei costi di smaltimento.
- ✓ **Integrare la rete di monitoraggio:** questi pozzi saranno inclusi nella rete di monitoraggio già oggi oggetto di periodica verifica.
- ✓ **Contribuire a bonificare la falda:** come detto, essendo posizionati alle spalle delle barriere, quindi in corrispondenza di punti di accumulo della falda inquinata, potranno essere utilizzati per bonificare la falda con estrazione di acqua inquinata.

I pozzi devono essere costruiti con una tubazione finale di diametro 6 pollici e saranno attestati sopra il limite discordante del contatto Pleistocene/Pliocene verificato in fase d'esecuzione dalla presenza di un geologo.

Nel settore di Pian dei Pinoli non esiste, se non in un breve tratto, una rete di allontanamento del percolato in cui smaltire gli eventuali emungimenti. Inoltre non si hanno elementi certi per quantificare gli emungimenti nel tempo e prevedere quindi opere di accumulo proporzionate alle effettive esigenze. Pertanto, si prevede di realizzare in questa prima fase solamente i pozzi di estrazione prevedendo periodiche campagne di svuotamento per valutare l'entità dell'acqua estraibile e le eventuali necessità impiantistiche a regime. Sono stati previsti 4 pozzi (TAV. 2/A della Relazione Tecnica di Progetto) la cui numerazione tiene conto che nello stralcio 1 sono già stati eseguiti 3 pozzi numerati da PD1 a PD3 per cui nel secondo stralcio si prende avvio dalla numerazione PD4. I 4 pozzi previsti sono :

- ✓ PD4 - tra la sezione 5' e la sezione 4';
- ✓ PD5 - nei pressi del Pz27;
- ✓ PD6 - nei pressi del Pz37;
- ✓ PD7 - in corrispondenza dell'estremità del diaframma, nella zona dell'anfiteatro.

Nel settore di Vallin dell'Aquila, invece, i pozzi saranno dotati lateralmente di piccoli volumi di accumulo (circa 0.06 mc) , collegati, tramite condotte in HDPE ϕ 110 PN16 con la rete del percolato oppure direttamente con le attuali vasche di stoccaggio. Sono stati previsti 3 pozzi ubicati come riportato nella TAV. 2/B della Relazione Tecnica di Progetto. I punti prescelti sono:

- ✓ PD8 - nei pressi del punto K con scarico nelle vasche esistenti PP3,
- ✓ PD9 – In prossimità del cancello Sud con recapito nella vasca C6 ;
- ✓ PD10 – Nei pressi del punto S del diaframma in corrispondenza del dreno nel settore N.O.

I piccoli volumi di accumulo che garantiscono una più omogenea distribuzione del percolato estratto nella rete del percolato, sono costituiti da pozzetti prefabbricati in polietilene ϕ 40 di profondità 50 cm poggiati su sottofondo di cls di spessore 10 cm. E' previsto un rivestimento con pozzetti in calcestruzzo 50x50 senza fondo con riempimento in cls anche dell'intercapedine. Il tutto sarà completato da un chiusino carrabile in cls di spessore 8 cm ed elemento di ispezione in ghisa classe IB125 di dimensioni 300 mm. Il collegamento con le vasche o con i pozzetti della rete del percolato dovrà essere effettuato con una condotta di collegamento dotata di una pendenza minima del 0.5 %.

2.5. - Gestione dei terreni estratti

La fase di realizzazione del diaframma produrrà, come sopra riportato nel dettaglio e se le profondità saranno confermate, circa 3900 mc di materiale di scavo nel settore Pian de Pinoli e circa 4160 mc di materiale di scavo nel settore Vallin dell'Aquila. Tali quantità, come già evidenziato, vengono incrementate del 12% per tenere conto delle incertezze nella valutazione del contatto. Il materiale che si otterrà dall'escavazione del diaframma potrà essere:

- Terreno insaturo misto a miscela bentonitica
- Terreno saturo misto a miscela bentonitica

Secondo il recente quadro normativo, DPR n. 120 del 13 giugno 2017, le *“terre e rocce da scavo sono costituite da: il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, (...)”*. Quindi i terreni provenienti dall'esecuzione dei diaframmi con miscela ternaria, potrebbero essere trattati come “materiali di scavo” sempre che le caratteristiche chimiche del cumulo, indipendentemente dalla presenza della bentonite, non siano tali da prevederne uno smaltimento o un trattamento.

Si è ritenuto, tuttavia, di poter inquadrare il materiale proveniente dallo scavo dei diaframmi come una movimentazione all'interno dello stesso sito, soggetto ad un unico processo autorizzativo e di bonifica, e che nel caso specifico risulta funzionale alle necessità di ripristino della copertura provvisoria sulla sommità della discarica. Infatti, recenti eventi meteorologici particolarmente avversi e i normali assestamenti della discarica avvenuti negli ultimi anni, rendono necessario un intervento di riprofilatura del piano di appoggio ed una completa sostituzione del telo in LDPE, oggi solo parzialmente ancora funzionale.

Si prevede, quindi, di posizionare, conformemente alle prescrizioni della CdS del 6 luglio 2018, il solo terreno di scavo **NON SATURO** proveniente dai diaframmi direttamente sulla superficie di 2 delle 4 aree sommitali che richiedono una riprofilatura delle pendenze e una ricarica per omogeneizzare il piano di posa. Lo spessore medio del ripristino è di circa 37.5 cm. I terreni **SATURI**, invece, dovranno essere caricati su camion e avviati direttamente a smaltimento.

Prima di iniziare i lavori veri e propri di diaframmatura, così come eseguito per il primo stralcio già eseguito, si prevede comunque l'esecuzione di 10 piezometri di profondità 10 metri in punti concordati con l'Ente di controllo e tali da non interferire con i sottoservizi rilevati. Il diametro di perforazione dopo alesaggio sarà di 250 mm con tubazione in PVC minimo 4", drenaggio, cementazione e pozzetto carrabile. In questo caso la procedura sarà la seguente:

- a) Individuazione sul campo dell'ubicazione precisa dei 10 sondaggi (5 per Vallin dell'Aquila e 5 per Pian dei Pinoli);
- b) Perforazione 10 sondaggi con profondità 10 metri e diametro perforazione 250 mm;
- c) Prelievo di 3 campioni rappresentativi di differenti profondità, di cui uno nel terreno superficiale di riporto, e gli altri due come campione medio su due porzioni degli strati successivi;
- d) Analisi chimica per la caratterizzazione preventiva dei terreni.

I campioni, che per ciascun piezometro saranno denominati C1÷C3 saranno prelevati secondo la seguente sequenza:

- C1: campione medio ottenuto da vari incrementi di terreno tra 0m (p.c.) e 1m;
- C2: campione medio ottenuto da vari incrementi di terreno tra 2m e 5m
- C3: campione medio ottenuto da vari incrementi di terreno tra 0m e 10m.

2.5.1. - Aree di stoccaggio provvisorio dei terreni

Considerando la filosofia di gestione di cui al paragrafo precedente, non dovrebbero essere necessarie aree di accumulo dei terreni. In ogni caso, qualora si decidesse di dover accumulare provvisoriamente parte dei terreni per controlli a campione richiesti dall'Ente di controllo, le aree di

accumulo sono state individuate, necessariamente, sulla sommità della discarica. Sono state censite aree distinte utili ad accatastare i terreni provenienti da Vallin dell'Aquila e da Pian dei Pinoli. Le aree di stoccaggio sono state individuate in due delle quattro aree in cui deve essere ripristinata la copertura provvisoria (Aree 3 e 4 della Tavola 11 della Relazione Tecnica di Progetto).

2.5.2. - Aree di stoccaggio definitivo dei terreni

I quantitativi di terreno estratto, secondo quanto ricostruito nel Piano di utilizzo delle Terre sono suddivisibili in 4631 mc di terreni insaturo non contaminato, 2322 mc di terreno saturo non contaminato, 994 mc di terreno di riporto e riempimento da riutilizzare in ambito di cantiere e 180 mc di terreno insaturo ma contaminato e quindi da smaltire. In totale, dunque 8127 mc di terreni che vengono incrementati del 12% per tenere conto delle incertezze nella valutazione del contatto. L'incremento, progettualmente, viene attribuito interamente ai terreni non saturi che diventano, dunque 5604 mc cui sommare 994 mc di terreni di riporto e riempimento per complessivi **6600 mc**.

Come già detto, i terreni non saturi provenienti dallo scavo dei diaframmi sono inquadrabili come movimentazioni interne al sito e, di conseguenza, saranno collocati direttamente su 2 delle quattro aree in sommità della discarica e che richiedono una riprofilatura delle pendenze ed un rifacimento dell'impermeabilizzazione provvisoria. Si prevede, quindi, lo scavo del diaframma, carico del terreno su camion e trasporto in sommità, lo scarico a terra sulla singola area da impermeabilizzare, la compattazione dei terreni per ottenere le pendenze di progetto e l'Impermeabilizzazione con telo in HDPE di spessore 1 mm. Le aree da sopraelevare con riporto di terreno hanno una estensione totale di 17.615 mq e accoglieranno tutti e 6598 mc di terreni non saturi provenienti dallo scavo del diaframma con uno spessore di circa 37.5 cm.

I terreni saturi, invece, saranno gestiti come rifiuto avviandolo a smaltimento. I 2.322 mc di terreno saturo non contaminato, oltre a 180 mc di terreno saturo contaminato, dovranno essere smaltiti con costi a carico del progetto. Con peso specifico di 1.85 t/mc si ipotizzano 4750 t.

	Sup. da sopraelevare (mq)	Volume di sopraelevazione (mc)	Sup. da impermeabilizzare (mq)	Ancoraggi cls (m)
Area 1	13'255	4'970	16'690	445
Area 2	4'360	1'630	5'210	410
Area 3	2'495	0	3'380	210
Area 4	2'640	0	3'830	280
TOT.	22'750	6'600	29'110	1'345

Si prevede di introdurre in computo, un valore incrementato del 5% per un complessivo arrotondato di **30.600 mq di telo in HDPE** che dovranno essere zavorrati al suolo attraverso blocchetti di cls ogni 16 mq per un complessivo di 1900 zavorre.

La planimetria dello stato di fatto delle aree da impermeabilizzare, in cui si riporta anche il rilievo topografico, è riportata nella Tav. 10 della Relazione Tecnica di Progetto mentre il progetto di dettaglio dell'impermeabilizzazione delle aree 1-2-3-4 e le relative sezioni tipo di impermeabilizzazione sono riportate in Tavola 11 della Relazione Tecnica di Progetto.

2.6. - Indirizzi per la manutenzione

Vista la tipologia di lavoro, sono minime le indicazioni che possono risultare utili per la sua manutenzione. Tuttavia si può evidenziare il seguente elenco di attività periodiche:

- Verifica semestrale dell'integrità dei Picchetti di segnalazione a bordo della carreggiata o dell'asse del diaframma nelle aree con vegetazione, utili all'individuazione dei punti di raccordo con i diaframmi degli stralci successivi.
- Inserimento nella rete di monitoraggio esistente anche dei pozzi di drenaggio con verifica periodica dei livelli ed attivazione dell'eventuale sistema di pompaggio.
- Verifica annuale della funzionalità dei pozzi di drenaggio anche attraverso prove dirette in situ
- Mantenimento delle attuali misure di verifica e manutenzione della rete elettrica in bassa tensione.
- Verifica semestrale della funzionalità della rete dei fossi e delle tubazioni di attraversamento con eventuale intervento di pulizia e rimozione della vegetazione.
- Verifica semestrale dell'integrità della testa diaframma (riempimento delle coree di guida) e delle strade su cui si attesta il diaframma.

3. - PROGRAMMA LAVORI

3.1. - Elenco attrezzature, macchine, impianti e mezzi di protezione collettiva

Per l'esecuzione dei lavori precedentemente descritti, si ipotizza che in fase di realizzazione si farà uso, secondo il fabbisogno e l'organizzazione del lavoro, delle seguenti principali macchine, impianti e attrezzature di lavoro. L'indicazione è del tutto teorica e non vuole essere assolutamente vincolante per l'Impresa esecutrice.

Macchine / impianti / attrezzature di lavoro			
Autogru semovente	SI	Gru a torre	NO
Elevatore a cavalletto	SI	Carrello elevatore	NO
Cestello idraulico	NO	Argano a bandiera	NO
Gruppo elettrogeno	SI	Compressore	SI
Centrale di betonaggio	NO	Autobetoniera	SI
Betoniera a bicchiere	SI	Molazza	SI
Autocarri	SI	Pala meccanica e/o ruspa	SI
Pinza idraulica	NO	Escavatore	SI
Battipalo	NO	Dumper	SI
Trivella	SI	Sonda a elica	NO
Impianto per la iniezione delle malte	SI	Impianto per gettiniezione	NO
Vibrofinitrice per asfalti	NO	Rullo compressore	NO
Martello demolitore	SI	Compattatore	NO
Macchine per la lavorazione del ferro	SI	Escavatore Idraulico (Kelly)	SI
Spruzzatrice per intonaci	NO	Sega circolare	NO
Ponte sospeso	NO	Spruzzatrice per pitture	NO
Ponteggi	NO	Ponte su cavalletti	NO
Macchine / impianti / attrezzature di lavoro			
Saldatrice elettrica	NO	Trabattelli	SI
Flex	SI	Fiamma ossiacetilenica	NO
Tagliapavimenti elettrica	NO	Tagliamattoni elettrica	NO
Levigatrice per pavimenti	NO	Avvitatrice elettrica	NO

Motopompa o elettropompa	SI	Moschettoni	SI
Cestoni - Forche	NO	Funi e bilancini	SI
Lampada portatile	SI	Pistola sparachiodi	NO
Attrezzi di uso corrente	SI	Motozappa e erpicatrice	NO
Silos per bentonite	SI	Attrezzi per giardinaggio	SI
Silos per cemento	SI	Concimi	NO
Vasche per il contenimento miscele	SI	Estrusore per HDPE	NO
Vasche e serbatoi per acqua	SI	Saldatrice manuale per HDPE	NO
Trapano	NO	Mezzi di trasporto bitume	NO

3.2. - Principale documentazione da tenere in cantiere ai fini della sicurezza

In cantiere sarà tenuta almeno la documentazione riguardante:

Piano di Sicurezza e Coordinamento	SI
Fascicolo tecnico delle informazioni utili	SI
Notifica preliminare	SI
Nomine ufficiali del Coordinatore in fase di progettazione ed esecuzione	SI
Determina Dirigenziale	SI
Impianto elettrico di cantiere: - Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico - Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore abilitato ai sensi della legge 46/90	SI
Impianto di messa a terra: - Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra - Schema impianto di messa a terra - Richiesta di omologazione ISPESL - Richiesta di verifica periodica all'ASL di competenza - Verbali di verifica degli impianti di messa a terra	SI
Apparecchi di sollevamento: - Richiesta di verifica immatricolazione alla ISPESL se >200 kg di portata oppure libretto ISPESL - Verbali di verifiche periodiche (USL) - Verifiche trimestrali delle funi (datore di lavoro) - Conformità del piano di appoggio e certificazione di corretta installazione del mezzo	SI
Calcolo delle probabilità fulministiche nel caso in cui le strutture non siano autoprotette o dichiarazione di conformità impianto di protezione scariche atmosferiche	*

Documento di valutazione dell'esposizione al rumore delle ditte esecutrici ai sensi del D.Lgs. 195/2006 e D.Lgs. 81/2008, se non sintetizzata nel POS	SI
Documento di valutazione dei rischi, se non sintetizzato nel POS	SI
Piano Operativo di Sicurezza (POS)	SI
Documentazione appalto/subappalto	SI
Altri documenti obbligatori previsti dalla normativa D.Lgs. 81/2008	

* A cura dell'Impresa in caso di necessità

3.3. - Programma temporale dei lavori

Al presente Piano è allegato uno specifico Cronoprogramma dei lavori, riportato in Tavola 1, redatto ipotizzando una successione delle singole attività previste in cantiere, della tempistica della loro esecuzione, delle "eventuali fasi critiche".

3.4. - Elenco delle fasi lavorative prevedibili

In questa fase e considerando lo scopo del presente Piano di Sicurezza, sono state individuate per il progetto in argomento 2 macrofasi lavorative:

- F1 - Realizzazione diaframmi
- F2 - Realizzazione dei pozzi di drenaggio
- F3 - Impermeabilizzazione con HDPE delle aree sommitali

Per ogni singola fase lavorativa, sono state redatte apposite schede informative suddivise in una prima pagina generale in cui vengono riportate le seguenti informazioni:

- Descrizione delle fasi lavorative
- Possibili rischi presenti
- Elenco dei Dispositivi di Protezione Individuale
- Riferimenti normativi
- Istruzioni per gli addetti
- Procedure di emergenza
- Dimensioni specifiche di materiali particolari (geocompositi; tubazioni)
- Informazione, formazione e segnaletica

Le pagine a seguire sono di dettaglio, cioè per ogni fase lavorativa individuata si riportano i possibili rischi presenti, gli accorgimenti da adottare per la sicurezza ed i relativi D.P.I da indossare.

Per ogni fase di lavoro sono state individuate “n” **attività lavorative** individuabili dalla numerazione A1.i.n – A2.i.n – A3.i.n – A4.i.n. L’elenco delle schede è riportato nel quadro riassuntivo seguente.

FASI LAVORATIVE		ATTIVITA' LAVORATIVE		Scheda
Cod	Fase	Cod.	Attività	
F1	Realizzazione diaframmi	A1. 1	Rilevamento sottoservizi	n.d
		A1. 2	Allestimento cantiere	n.d
		A1. 3	Realizzazione diaframmi	S1
F2	Realizzazione Pozzi	A2. 1	Realizzazione pozzi	n.d
F3	Impermeabilizzazione in HDPE	A3. 1	Costipazione terreni	n.d
		A.3.2	Impermeabilizzazione in HDPE	SI

3.5. - Fattori ambientali e morfologici che influiscono sulla sicurezza

Dalla descrizione del progetto sono individuabili alcuni fattori ambientali e morfologici che possono influire sulla sicurezza delle operazioni:

- **Presenza di rifiuti** – Il settore di Pian dei Pinoli è insieme a quello di Vallin dell'Aquila, quello in cui sono depositati i rifiuti più vecchi. Non avendo a disposizione informazioni certe, non si può escludere la possibilità di intercettare in fase di scavo dei rifiuti interrati, che, se rinvenuti, andranno smaltiti in impianto autorizzato secondo quanto previsto dal progetto esecutivo.
- **Precipitazioni**: il regime pluviometrico è abbastanza regolare con precipitazioni più abbondanti in primavera ed autunno. Nella fase realizzativa dei diaframmi si dovrà monitorare l'integrità dei versanti sottostanti il tratto interessato dall'esecuzione. Questo soprattutto dopo eventi di pioggia.

- **Biogas:** Nel settore Pian dei Pinoli non esiste una rete di captazione del Biogas. Anche se i rifiuti sono vecchi, appare opportuna la verifica, sia in fase di escavazione dei diaframmi che di eventuali scavi per la rimozione di materiale e/o rifiuto, della presenza di biogas nell'area interessata dalle lavorazioni e l'interruzione dei lavori, nel caso di presenza di biogas, per il tempo necessario a garantirne l'allontanamento. La presenza di biogas comporta rischi di incendio, intossicazione e scoppio. E' vietato usare fiamme libere, fumare ed è necessario rispettare comportamenti corretti di igiene personale. Come detto in precedenza, nella discarica sono ben visibili i cartelli informativi relativi sia alla presenza dei pozzetti del percolato che alle zone in cui è possibile la formazione di atmosfere esplosive. Oltre al PSC ed al POS le imprese presenti dovranno attenersi scrupolosamente alle procedure interne sulla sicurezza elaborate da AAMPS.

Nel settore Vallin dell'Aquila esiste, invece, una rete di captazione e controllo del biogas. La rete non ricopre interamente il corpo discarica per cui sono possibili fuoriuscite incontrollate soprattutto in caso di scavo o rimozione di rifiuti. Altre fuoriuscite sono possibili in fase di scavo in presenza di rifiuti lungo strada. Valgono, dunque, le stesse prescrizioni già sopra richiamate.

- **Percolato:** Potrebbe essere presente in corrispondenza di alcuni punti dei versanti della discarica o in caso di scavo con presenza di rifiuti lungo strada. Nel caso di fuoriuscite in occasione di scavi al piede che dovessero interferire con le lavorazioni (riprofilatura dei fossetti o scavo per la realizzazione dei diaframmi) dovrà essere controllato sia dall'Impresa che dall'Ente gestore. Sarà necessario regimare e controllare il percolato accumulandolo in appositi recapiti per il successivo smaltimento in impianto di depurazione. E' necessario evitare il contatto con il percolato ricordando che è spesso associato alla presenza di biogas. In presenza di percolato è vietato fumare o usare fiamme libere se non strettamente necessario e con l'autorizzazione ed il controllo del responsabile di cantiere.
- **Rete del percolato:** I lavori dovranno preservare l'eventuale rete presente lungo strada. E' compito dell'impresa verificare attraverso prescavi o con l'utilizzo di sistemi elettronici la presenza di vecchie linee di drenaggio o di raccolta percolato. In caso di rottura accidentale della rete, sarà necessario circoscrivere la zona, evitarne l'accesso e provvedere al controllo della fuoriuscita in attesa del ripristino della rete stessa.

- **Linea Telecom:** In quei casi in cui il tracciato taglia le linee interrato, o si avvicina troppo alla linea aerea della Telecom, occorre realizzare degli interventi di spostamento e di successivo ripristino di tali linee.
- **Linea bassa tensione:** Come evidenziato la presenza della linea di alimentazione elettrica in bassa tensione richiede alcuni accorgimenti preventivi. In particolare interventi di spostamento e di successivo ripristino della linea elettrica di bassa tensione presente nel settore di Vallin dell'Aquila. Questi interventi dovranno **essere effettuati a linea inattiva** con una cronologia tale da garantire in periodi di tempo significativi il funzionamento delle pompe e quindi consentire la regolare gestione del percolato prodotto in discarica.
- **Linea media tensione:** La linea di media tensione arriva fino alla zona dell'Impianto del Biogas. In ogni caso è compito dell'impresa verificare la presenza di eventuali reti tecnologiche.
- **Linea alta tensione:** la discarica è tagliata dalla linea aerea di alta tensione facilmente riconoscibile dai tralicci presenti. La linea corre ad un'altezza dal piano campagna considerevole e pertanto non dovrebbe interagire con le lavorazioni. In ogni caso, in funzione della macchina utilizzata per eseguire i diaframmi, le imprese esecutrici dovranno tener conto nell'elaborazione dei propri piani di sicurezza della linea di alta tensione verificando il rispetto delle distanze di sicurezza previste dal D. Lgs. 81/2008.
- **Stabilità della strada perimetrale:** In considerazione della presenza di macchine di cantiere di dimensioni considerevoli, l'impresa appaltatrice dovrà provvedere ad eseguire la verifica delle condizioni delle strade su cui si lavora, valutando i rischi connessi a possibili cedimenti del piano di posa. La verifica dovrà essere prodotta a firma di tecnico abilitato.
- **Gestione dei terreni estratti:** Il progetto prevede, nonostante la caratterizzazione già eseguita in maniera approfondita in fase di progetto, una metodologia di caratterizzazione iniziale dei terreni per valutarne, congiuntamente all'ente di controllo, la tipologia e la conseguente metodologia di riutilizzo e/o smaltimento. In base agli esiti della caratterizzazione, l'Impresa dovrà eventualmente aggiornare il POS per la corretta movimentazione ai fini della sicurezza. Il materiale estratto dalla benna Kelly sarà scaricato a ridosso della zona di lavoro e ricaricato tramite escavatore su camion. Questa operazione, indipendentemente dal destino finale dei terreni scavati così come descritto nella relazione tecnica, prevede quindi la presenza di più mezzi a lavoro in spazi ristretti e quindi occorre

fare particolare attenzione per evitare il rischio di interferenza dei raggi di azione. In tal senso la procedura da seguire è la seguente:

- o Quando la benna lavora il camion e l'escavatore non devono essere in movimento;
 - o Il carico del materiale estratto potrà essere eseguito solo dopo la completa realizzazione del pannello;
 - o Durante le operazione di carico la benna Kelly deve essere in posizione di riposo.
- **Accessibilità della strada di accesso:** utilizzata anche dai mezzi di AAMPS che si dirigono in discarica, completamente asfaltata fino all'ingresso della discarica ed idonea alla percorrenza anche dei mezzi di Impresa. La viabilità esistente consente all'Impresa di accedere potenzialmente ad aree non di pertinenza del cantiere non ad essa consegnate. L'esecuzione di alcuni tratti di diaframmatura, renderà necessari impedire il transito della strada con mezzi di approvvigionamento dei materiali. E' quindi necessario che in fase di POS l'Impresa preveda un approvvigionamento sufficiente di acqua, cemento e bentonite per risultare autosufficiente nell'esecuzione dei tratti di strada compresi tra l'accesso e l'area di accatastamento materiali.

Disboscamento e piste di cantiere: La recente variazione di tracciato del diaframma ha comportato la necessità di prevedere un taglio selettivo di alberature per disporre degli spazi utili all'ingombro dell'escavatore Kelly. Inoltre nel tratto di tracciato sottostante la viabilità perimetrale della discarica, sarà necessario predisporre delle apposite piste attraverso riporto e movimentazione di terreno. Il progetto dà precise indicazioni sulle modalità esecutive delle piste e rimanda all'offerta tecnica delle Imprese partecipanti la minimizzazione dei riporti e delle movimentazioni nonché l'estensione del disboscamento. In ogni caso le piste di posizionamento dell'escavatore dovranno risultare ben accessibili e stabili. Le stesse piste su cui dovrà muoversi l'escavatore Kelly saranno utilizzate anche dai camion per l'allontanamento dei materiali di scavo.

- **Contemporaneità della presenza dell'Impresa e dei mezzi AAMPS:** l'Impresa potrebbe dover operare accedendo al cantiere contemporaneamente ad attività di gestione della discarica da parte di AAMPS sia per smaltimento dei rifiuti organici che per attività di post gestione e/o manutenzione. In discarica attualmente è prevedibile il transito di circa 10 mezzi pesanti ogni giorno diretti alla zona delle vasche del percolato (Anfiteatro e vasche 2B Super) e mezzi leggeri diretti all'impianto Biogas, oltre a mezzi privati che possono transitare sulla strada vicinale. L'impresa durante la realizzazione dei lavori dovrà consentire la

possibilità del transito di questi mezzi, garantendo in ogni fase di lavoro una viabilità minima di 3.00-3,50 metri. La gestione del traffico dovrà essere eseguita da moviere a terra opportunamente formato che gestirà il passaggio dei mezzi secondo protocollo di intesa da concordare prima dell'avvio dei lavori con AAMPS, DL e Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione. Fin da ora si segnala che tutte le operazioni dovranno essere sospese durante il passaggio di mezzi esterni al cantiere. Considerando che il tratto d'intervento è interamente compreso all'interno della proprietà di AAMPS, le zone di lavoro dovranno essere delimitate da recinzione mobile o da transenne. Su tutta la viabilità di cantiere dovranno essere apposti specifici cartelli per segnalare le macchine in movimento, per indicare la presenza del cantiere e per indicare l'obbligo di procedere a passo d'uomo. La segnaletica dovrà inoltre interessare tutti i cavi e le tubazioni volanti necessarie all'impresa per poter eseguire il getto della miscela bentonitica. Nei tratti in cui la sede stradale è più stretta e si renda necessaria la chiusura temporanea della strada, l'Impresa dovrà prendere specifici accordi con AAMPS al fine di coordinare e programmare gli accessi in discarica dei mezzi esterni. In alternativa l'Impresa dovrà prendere accordi con i confinanti per richiedere l'occupazione temporanea di terreni e la realizzazione di piste di servizio. L'Impresa non potrà avere nulla a che pretendere dalla stazione appaltante per possibili ritardi temporali nella richiesta di eventuali ordinanze di chiusura delle strade di accesso. Sin da questa fase l'Impresa deve valutare con attenzione la criticità delle sedi stradali esistenti e prevedere appositi accorgimenti per garantire il transito in sicurezza dei mezzi anche diversi. Qualora si dovesse rendere necessaria una ordinanza di chiusura della strada, AAMPS si farà parte attiva con le Amministrazioni competenti ma non potrà in nessun modo essere ritenuta responsabile delle tempistiche necessarie e della durata dei provvedimenti.

- **Presenza di animali:** I sopralluoghi hanno evidenziato la presenza di topi che hanno ricavato le proprie tane all'interno del corpo rifiuti. Sarà necessario svolgere le attività previste con l'uso di adeguate protezioni alle gambe (stivali) fino a quando non sarà accertata l'assenza degli animali.

3.6. - Obblighi dell'Appaltatore legati alla sicurezza del cantiere

A parte tutto quanto richiamato nelle schede di dettaglio, o comunque previsto dalla normativa vigente, l'Impresa dovrà predisporre alcune opere di carattere provvisoria per garantire la sicurezza dei lavoratori oltre a garantire loro la fornitura di una dotazione di D.P.I., secondo quanto previsto dal proprio Piano Operativo di Sicurezza.

Nella fase di realizzazione del diaframma c'è il rischio di caduta all'interno della zona di scavo, la cui larghezza è di 60 cm. Per limitare questo pericolo l'impresa dovrà eseguire i lavori prevedendo un parapetto di protezione in tubi innocenti che delimita il pannello in fase di scavo. Il parapetto potrà essere di tipo modulare da spostare in corrispondenza di ogni pannello da realizzare.

L'Impresa dovrà inoltre garantire la presenza in cantiere di una dotazione minimale di D.P.I., per eventuali situazioni di emergenza o da mettere a disposizione degli organi di controllo.

Si richiede la presenza di 5 KIT di DPI così composti:

- Stivali antinfortunistiche
- Casco
- Otoprotettori
- Tuta protettiva Tyvek
- Mascherina antipolvere (P1)

Le dotazioni devono essere conservati in singoli armadietti dotati di chiavi e posizionati in un locale di cantiere ad uso esclusivo della Direzione Lavori e della Stazione appaltante.

4. - PROGETTAZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

4.1. - Progetto del cantiere e Layout di cantiere

Oltre alle infrastrutture classiche dei cantieri edili, la natura dell'opera da eseguire richiederà importanti accorgimenti per lo stoccaggio dei materiali (acqua, cemento e bentonite o miscela preconfezionata) e per la preparazione delle diverse fasi della miscela. E' possibile ipotizzare una configurazione minimale così composta:

- Area parcheggio
- Area spogliatoi
- Area uffici e primo soccorso
- Silos per bentonite/Silos per cemento/Silos per miscela preconfezionata/Silos acqua
- Vasche per predisposizione del latte bentonitico
- Vasche per predisposizione miscela cemento bentonite o miscela preconfezionata
- Gruppo di pompaggio

Il Layout di cantiere, per entrambi gli stralci, è riportato nella Tavola 2 del presente PSC. L'area di cantiere, ed in particolare la zona di predisposizione delle miscele, dovrà essere rimossa e riposizionata in funzione dei diversi tratti di diaframma da eseguire. Si dovrà sempre e comunque garantire la stabilità dei manufatti e sarà onere dell'Impresa eseguire tutti i calcoli di stabilità sia della fondazione che della struttura di contenimento in funzione del reale posizionamento e delle caratteristiche della struttura. Lo schema di cantiere si semplifica con il ricorso alla miscela tipo solidur che richiede solo aggiunta di acqua.

L'area di confezionamento per il tratto di Vallin dell'Aquila, in cui saranno presenti le strutture per la preparazione della miscela, potranno essere allestite nella zona dell'organico in cui sono presenti le vecchie vasche utilizzate da AAMPS. Si tratta di due vasche in calcestruzzo armato già utilizzate anche per la realizzazione dello stralcio 1. Sono a carico dell'impresa tutte le verifiche da eseguire sulle vecchie vasche prima di allestire il cantiere o posizionare i silos.

L'area di confezionamento per il tratto di Pian de Pinoli, invece, potrà essere allestita nella sommità del settore Pian dei Pinoli o nelle adiacenze della zona anfiteatro. Come anticipato sono a carico

dell'Impresa gli oneri per lo smantellamento ed il ripristino delle aree di cantiere da una zona all'altra. Sono, inoltre, a carico dell'impresa tutte le verifiche e le opere necessarie all'allestimento delle aree su cui alloggiare le opere per il confezionamento delle miscele.

Anche per i baraccamenti l'impresa potrà utilizzare le strutture di AAMPS posizionate in sommità della discarica o vicino all'anfiteatro o nelle vicinanze della zona organico come da planimetria allegata integrate con la messa in opera di un box ad ufficio da collegare all'impianto elettrico esistente e dotata di impianto di messa a terra.

4.2. - Vincoli connessi al sito e ad eventuali presenze di terzi

Data l'ubicazione del cantiere non si ravvisano particolari problematiche legate alla presenza di abitazioni civili o attività produttive. Pertanto, fatta eccezione per i problemi connessi alla gestione del traffico descritti nel capitolo precedente, non ci sono particolari situazioni interferenti connesse alla presenza di terzi.

4.3. - Accesso al cantiere

L'accesso al cantiere deve avvenire dalla Strada Statale che congiunge Livorno con Collesalveti. I mezzi di cantiere, al pari di quelli a servizio della discarica, devono percorrere la strada con la massima attenzione per il traffico locale e rispettando i limiti di velocità. In uscita, rientrando verso Livorno, è necessaria la massima prudenza dovendo attraversare la strada per immettersi nella corsia di marcia. Data la natura dei lavori è possibile che i mezzi debbano percorrere tratti di strada con presenza di miscela bentonitica sul fondo. E' da evitare che i mezzi di cantiere in uscita possano trasportare miscela bentonitica, per sua natura scivolosa, sulle strade di normale percorrenza. L'Impresa dovrà eventualmente provvedere alla immediata rimozione di parti di miscela che dovessero rendere scivolosa la strada statale.

4.4. - Viabilità interna al cantiere

La viabilità interna al cantiere è quella già esistente per il raggiungimento delle zone interessate dai lavori. Anche in questo caso la miscela utilizzata per l'esecuzione dei diaframmi potrebbe rendere scivolosi tratti di strada interna anche in presenza di scarpata laterale.

L'Impresa è tenuta alla verifica costante delle condizioni di transitabilità delle strade interne soprattutto nei tratti con scarpata laterale. In caso di pericolo o incertezza nel transito l'Impresa

dovrà provvedere con opportuni accorgimenti per ripristinare le condizioni di sicurezza e la transitabilità della sede stradale realizzando se necessario delle piste provvisorie di cantiere. Per le prescrizioni di dettaglio si veda il capitolo precedente.

4.5. - Recinzione

La discarica è già completamente recintata. A carico dell'Impresa si prevede una classica recinzione di cantiere a ridosso delle aree di lavoro. La recinzione sarà costituita da pannelli mobili di altezza minima 2 metri corredati da telo rosso di cantiere e luci lampeggianti per le ore notturne.

4.6. - Segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro

Il cantiere deve essere dotato degli opportuni cartelli di segnalazione di pericolo, di obbligo, di informazione e di divieto. I cartelli devono rispettare le normative vigenti e le forme ed i colori previsti per ciascun tipo di cartello.

Di seguito si riportano alcune considerazioni generali sulle forme, le dimensioni ed i colori che devono possedere i cartelli di cantiere.

TIPO DI SEGNALE	INDICAZIONE	FORMA	COLORE	PITTOGRAMMA
Divieto	Atteggiamenti pericolosi	Rotonda	Rosso	Nero su fondo bianco; bordo e banda rossi.
Pericolo-allarme	Alt, arresto, dispositivi di interruzione d'emergenza. -	Rotonda	Rosso	Nero su fondo bianco; bordo e banda rossi.
Avvertimento	Attenzione, cautela. Verifica	Triangolare	Giallo o giallo-arancio	Nero su fondo giallo
Prescrizione	Comportamento o azione specifica	Rotonda	Azzurro	Bianco su fondo azzurro
Antincendio	Identificazione e ubicazione	Quadrata o rettangolare	Rosso	Bianco su fondo rosso
Salvataggio o soccorso	Porte, uscite, percorsi, materiali, postazioni, locali	Quadrata o rettangolare	Verde	Bianco su fondo verde
Situazione sicurezza - Informazione	Ritorno alla normalità	Quadrata o rettangolare	Verde	Bianco su fondo verde

Per le dimensioni di un segnale si raccomanda di osservare la seguente formula:

$A > L^2/2000$ dove: A = superficie del cartello espressa in m²

L = distanza, misurata in metri, alla quale il cartello deve essere ancora riconoscibile

La formula è applicabile fino ad una distanza di circa 50 metri. Dimensioni maggiori dei cartelli, potranno essere indicati dal coordinatore per l'esecuzione prima dell'avvio dei lavori in funzione delle specifiche esigenze.

4.7. - Cartello di cantiere

La Circolare del Ministero dei lavori pubblici n°1729 del 1° giugno 1990 indica lo schema ed i contenuti della tabella informativa da esporre in luogo visibile nei cantieri di lavoro. Tale tabella delle dimensioni non inferiori a 3,00m per 3,00m deve indicare al minimo:

- Amministrazione centrale,
- Ufficio competente,
- Titolo generale dell'opera e titolo del lavoro in appalto,
- Concessionario dell'opera,
- Impresa/e esecutrice/i
- Importo complessivo dei lavori,
- Data di consegna dei lavori e termine assegnato per l'inizio effettivo degli stessi,
- Data contrattuale di ultimazione dei lavori,
- Progettista,
- Direttore del Cantiere,
- Direttore dei Lavori,
- Responsabile del Procedimento,
- Coordinatore della sicurezza in fase di progetto
- Coordinatore della sicurezza in fase di realizzazione
- Spazio per aggiornamento dei dati o per comunicazioni al pubblico.

Si prevedono almeno 2 cartelli di cantiere da posizionare in accordo con il Coordinatore e Direttore Lavori di cui 1 all'ingresso della discarica.

4.8. - Servizi igienici e assistenziali

Generalmente il dimensionamento dei servizi igienici ed assistenziali si basa sul massimo numero di presenze simultanee in cantiere. Il diaframma viene eseguito per pannelli successivi e quindi senza

contemporaneità di più lavorazioni. Si può quindi ipotizzare un numero massimo di presenze simultanee dei lavoratori nel cantiere che non dovrebbe superare il numero di 5 tranne nei momenti di approvvigionamento delle materie prime (acqua-cemento-bentonite o miscela preconfezionata). L'impresa per i servizi igienici, lavabi e docce potrà utilizzare le strutture di AAMPS collocate sulla sommità della Discarica. All'interno del cantiere dovrà essere comunque presente un wc di tipo chimico da spostare in funzione dell'evoluzione delle lavorazioni, la cui pulizia dovrà essere eseguita periodicamente mediante sistemi meccanizzati.

Non viene previsto il locale mensa all'interno del cantiere in quanto, considerata anche la presenza di rifiuti, si prevede di effettuare i pasti all'esterno della discarica.

4.9. - Servizi sanitari e di pronto soccorso

I servizi sanitari e di pronto soccorso previsti in cantiere devono essere realizzati secondo le prescrizioni di legge. In particolare, in funzione del gruppo di appartenenza, ognuna delle Imprese esecutrici dovrà disporre in ciascuna delle zone di servizio, la "cassetta del pronto soccorso" o il "pacchetto di medicazione" il cui contenuto minimo dovrà essere quello previsto dal DM 388/2003. Inoltre deve essere garantita la presenza in cantiere di almeno un addetto al primo soccorso, per ogni Impresa esecutrice.

Visto lo sviluppo del cantiere, i presidi del primo soccorso dovranno essere a disposizione sia nelle baracche di cantiere che nelle zone di lavoro, in una delle macchine o dei mezzi utilizzati.

4.10. - Impianti di alimentazione e reti

Non si prevede di installare un impianto elettrico di cantiere. La fornitura di energia avverrà, se necessaria, tramite generatore o rete esistente mentre la baracca da posizionare sulla sommità della discarica potrà essere collegata all'impianto elettrico esistente. Non sono previste altre reti di distribuzione. Come già specificato, le reti di alimentazione presenti dovranno essere disattivate prima di ogni intervento che ne possa compromettere l'integrità e comunque prima di ogni intervento sulla rete stessa. I silos dovranno appositamente essere protetti con accorgimenti a norma contro le scariche atmosferiche.

Qualora ci sia la necessità di allestire uno specifico impianto elettrico di cantiere, si sottolinea che l'impianto dovrà essere realizzato a regola d'arte secondo le prescrizioni di legge, seguendo le norme di buona tecnica e dovranno essere corredati dalla seguente documentazione:

Impianto elettrico di cantiere:

- Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico;
- Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore abilitato;

Impianto di messa a terra:

- Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra
- Schema impianto di messa a terra
- Richiesta di omologazione ISPESL
- Richiesta di verifica periodica all'ASL di competenza
- Verbali di verifica degli impianti di messa a terra

Impianto di protezione scariche elettriche (in caso di necessità):

- Dichiarazione di conformità impianto di protezione scariche atmosferiche o calcolo delle probabilità fulministiche nel caso in cui le strutture metalliche di notevoli dimensioni non siano protette

La suddetta documentazione andrà prodotta anche per il collegamento e la messa a terra della baracca da posizionare sulla sommità della discarica.

4.11. - Prevenzione incendi

Le lavorazioni previste in cantiere vengono svolte esclusivamente in ambiente aperto e prevalentemente lontano da attività abitative, industriali, commerciali o altro. Il pericolo di incendio è quindi legato esclusivamente alla presenza in cantiere di materiali infiammabili o per la eventuale presenza del biogas sulla discarica durante l'esecuzione dei lavori. Per la prevenzione incendi ci si dovrà attenere scrupolosamente alle indicazioni riportate nelle singole schede. In particolare, eventuali combustibili, di cui non sembra necessario prevederne la presenza, dovranno essere mantenuti in luoghi riparati, protetti, inaccessibili ai non addetti e muniti di appositi estintori in numero da stabilirsi in funzione del tipo di materiale conservato e secondo la quantità presente.

Il rischio di esplosioni o di incendi dovuti alla presenza del biogas, è più difficilmente controllabile. Qualora si dovesse ravvisare negli scavi dei pannelli o nella rimozione dei rifiuti la presenza di biogas, dovranno essere analizzati i gas presenti con particolare riferimento alla determinazione della quantità di metano e della potenzialità esplosiva della miscela presente.

Oltre all'uso di D.P.I. prima e durante l'esecuzione dei lavori l'Impresa dovrà verificare la presenza di biogas nell'area interessata dalle lavorazioni. Nel caso di presenza di biogas, si dovranno interrompere i lavori per il tempo necessario a garantirne l'allontanamento. E' vietato l'uso di fiamma libera se non autorizzata dal capo cantiere. Sull'area è vietato fumare sia durante le lavorazioni che durante le pause.

Si ricorda ancora una volta che nella discarica sono ben visibili i cartelli informativi relativi sia alla presenza dei pozzetti del percolato che alle zone in cui è possibile la formazione di atmosfere esplosive. Oltre al PSC ed al POS le imprese presenti in cantiere dovranno attenersi scrupolosamente alle procedure interne sulla sicurezza elaborate da AAMPS.

4.12. - Smaltimento dei rifiuti

I rifiuti prodotti nel cantiere saranno smaltiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente o, per quanto riguarda RSU e percolato derivanti dall'accumulo presente in discarica, secondo quanto previsto dal progetto. Per i terreni/rifiuti prodotti nello scavo della diaframmatatura, si rimanda a quanto già evidenziato in altra parte del documento.

5. - TUTELA DELLA SALUTE DEI LAVORATORI

5.1. - Movimentazione manuale dei carichi

Nel cantiere oggetto del presente Piano, la movimentazione dei carichi avverrà privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento. Per le operazioni di sollevamento manuale si adotteranno idonee misure organizzative atte a ridurre il rischio dorso-lombare conseguente alla movimentazione di detti carichi. Gli operatori impegnati nella movimentazione manuale dei carichi saranno adeguatamente informati dal datore di lavoro su:

- il peso del carico;
- il centro di gravità o il lato più pesante nel caso in cui il contenuto di un imballaggio abbia collocazione eccentrica;
- la movimentazione corretta dei carichi.

5.2. - Dispositivi di Protezione Individuale

In relazione alle attività previste in fase progettuale, si definisce - a titolo puramente indicativo - la dotazione di ciascun operatore.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE	ATTIVITA'
Dispositivi di protezione della testa	
Casco di protezione	Per le attività che espongono a caduta di materiali e a offese alla testa. Nel cantiere molte lavorazioni implicano il rischio di caduta materiali dall'alto per la presenza di lavorazioni sulla discarica esistente.
Dispositivi di protezione dell'udito	
Tappi per le orecchie	Per lavori che implicano l'uso di macchine o attrezzature rumorose (sega circolare, martello pneumatico, macchine movimentazione materiali, macchine per le perforazioni..)
Cuffie antirumore	Attività in zone rumorose regolamentate da normativa specifica

Dispositivi di protezione degli occhi e del viso	
Occhiali	Lavori di scalpellatura, finitura di pietre, idrosemina, utilizzo di martello pneumatico,...
Schermi facciali	Manipolazione sostanze nocive, lavorazioni che espongono al rischio di essere colpiti al viso (trucioli, corpi incandescenti, pezzi di ferro...)
Maschere e schermi per la saldatura	Lavori di saldatura in genere, autogena, elettrica.
Dispositivi di protezione delle vie respiratorie	
Apparecchi antipolvere (mascherine)	Produzione di polveri non nocive
Apparecchi antipolvere dotati di filtri opportuni	Esalazioni, nebulizzazioni
Dispositivi di protezione delle mani e delle braccia	
Guanti	Lavori che espongono al rischio di tagli abrasioni o aggressioni chimiche
Manicotti	lavori che espongono le braccia al rischio di contatto con materiali incandescenti, taglienti
Dispositivi di protezione dei piedi e delle gambe	
Scarpe antinfortunistiche con sfilamento rapido e interlamina d'acciaio	Lavori stradali, su impalcatura, demolizioni, lavori in calcestruzzo e in elementi prefabbricati, nei cantieri edili in genere
Scarpe antinfortunistiche con sfilamento rapido	In tutti gli altri casi non contemplati nei lavori precedenti
Stivali in gomma	Lavorazioni in presenza di umidità o acqua (getto di cls, scavi in presenza di acqua di falda)

Tutto il personale, indipendentemente dalla fase lavorativa, deve indossare scarpe antinfortunistiche, tuta protettiva e giubbotto ad alta visibilità.

La consegna dei mezzi di protezione personale ai lavoratori dovrà essere documentata con uno specifico modulo. In appositi locali dovranno essere immagazzinati un numero congruo di mezzi di protezione individuali che potranno servire per particolari condizioni di lavoro. I mezzi personali di protezione avranno i necessari requisiti di resistenza e di idoneità e dovranno essere mantenuti in buono stato di conservazione.

Tutti i Dispositivi di Protezione Individuali devono risultare muniti di contrassegno "CE" comprovante l'avvenuta certificazione da parte del produttore del mezzo personale di protezione.

5.3. - Utilizzo e manutenzione di macchine e impianti

Tutte le macchine e gli attrezzi di lavoro comunque alimentati (escluso gli utensili a mano) ed in particolare l'escavatore tipo Kelly utilizzati in cantiere dovranno essere muniti di libretto rilasciato dall'Ente competente da cui risulterà:

- l'avvenuta omologazione, ove previsto dalla legislazione, a seguito di prova ufficiale;
- tutte le istruzioni per l'uso e le eventuali manutenzioni di carattere ordinario e straordinario (libretto rilasciato dalla Casa Costruttrice).

I comandi di messa in moto delle macchine saranno collocati in modo da evitare avviamenti accidentali od essere provvisti di dispositivi idonei a conseguire lo stesso scopo.

Sarà vietato compiere su organi in movimento qualsiasi operazione di riparazione o registrazione. Qualora sia necessario eseguire tali operazioni durante il moto, si adotteranno adeguate cautele a difesa del lavoratore. Di tale divieto saranno essere resi edotti i lavoratori mediante avvisi chiaramente visibili.

Le operazioni di manutenzione specifica, con particolare riguardo alle misure di sicurezza saranno eseguite da personale tecnico specializzato. Tali interventi dovranno essere opportunamente documentati.

Prima di consentire al lavoratore l'uso di una qualsiasi macchina di cantiere il preposto dovrà accertare che l'operatore o il conduttore conosca:

- le principali caratteristiche della macchina (dimensioni, peso a vuoto, capacità prestazionale, ecc.)
- le pendenze massime longitudinali e trasversali su cui la macchina può stazionare od operare senza pericolo
- il posizionamento, il funzionamento degli organi di comando e il significato dei dispositivi di segnalazione di sicurezza
- la presenza di altri lavoratori che nelle immediate vicinanze attendono ad altre lavorazioni
- la presenza di canalizzazioni, cavi sotterranei o aerei
- ogni altro elemento derivante dalle locali condizioni di lavoro

5.4. - Esposizione agli agenti biologici

Per agente biologico, si intende qualsiasi microrganismo ed endoparassita che potrebbe provocare infezioni, allergie o intossicazioni.

La valutazione del rischio che l'Impresa dovrà eseguire in sede di redazione del POS, deve mirare ad evidenziare le situazioni di pericolo, tenendo conto che in edilizia si tratta - comunque - di esposizioni occasionali legate alla tipologia del lavoro (lavori in galleria, in terreni utilizzati come discariche, in ambienti infestati da ratti o deiezioni di animali; manutenzioni, ristrutturazioni di impianti fognari; ecc.).

Come riportato nel dettaglio in alcune schede, durante lavorazioni sulla discarica è possibile il contatto con RSU affioranti, o con animali da essi attirati.

Le misure di precauzione, sono state dettagliatamente descritte nelle relative fasi di lavorazione: in generale è necessario indossare appositi D.P.I., essere informati degli eventuali rischi, soffermarsi il meno possibile sui versanti che presentano RSU affioranti e rispettare corretti comportamenti di igiene personale.

5.5. - Coordinamento e misure di prevenzione per rischi derivanti dalla presenza simultanea di più Imprese

Le fasi di lavoro descritte nel Cronoprogramma di Tavola 1 evidenziano che non si prevede la sovrapposizione di attività.

Sarà ovviamente cura dell'Impresa predisporre un cronoprogramma di dettaglio da allegare al POS con l'indicazione dell'evoluzione delle singole attività lavorative e della presenza o meno di imprese più imprese esecutrici.

In ogni caso, al fine di coordinare al meglio i lavori si prevedono almeno 6 riunioni di coordinamento in corrispondenza delle seguenti fasi di lavoro:

- prima dell'inizio dei lavori, per visionare lo stato dei luoghi e recepire eventuali osservazioni sulla sicurezza o proposte dell'Impresa;
- per la preparazione del protocollo di gestione del transito dei mezzi AAMPS o esterni, individuando le specifiche misure per evitare le interferenze con i lavori;
- durante la fase di ricerca dei sottoservizi e delle reti aeree;
- in occasione della realizzazione dei pannelli di prova o all'inizio dei lavori di diaframmatatura per controllare le procedure ed i dispositivi di sicurezza adottati;

- durante i lavori, per valutare eventuali modifiche da apportare alle procedure predisposte per regolare il flusso dei mezzi in arrivo in discarica ed apporre eventuali modifiche al protocollo predisposto ad inizio lavori;
- alla fine dei lavori per coordinare la fase messa in sicurezza del cantiere.

Se necessario, in funzione all'evoluzione dei lavori, sarà cura del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione convocare altre riunioni utili al coordinamento delle attività.

Le riunioni dovranno essere concordate a cura del Coordinatore in fase di esecuzione e dovranno essere presenti oltre al Coordinatore ed al Direttore dei Lavori, il Direttore Tecnico ed i referenti delle imprese esecutrici impegnate in cantiere, i Referenti di AAMPS ed eventuali tecnici dei gestori delle reti interessate dalle lavorazioni.

5.6. - Attività per garantire l'informazione del personale e l'attuazione dei contenuti del Piano

Si ricorda che in base al D.Lgs. 81/2008:

- I datori di lavoro delle imprese esecutrici mettono a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza copia del piano di sicurezza e di coordinamento e del piano operativo di sicurezza almeno dieci giorni prima dell'inizio dei lavori.
- Prima dell'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 e delle modifiche significative apportate allo stesso, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice consulta il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza e gli fornisce eventuali chiarimenti sul contenuto del piano. Il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza ha facoltà di formulare proposte al riguardo.

5.7. - Sbalzi di temperatura

L'ubicazione del cantiere, praticamente vicino alla città di Livorno consente di escludere il verificarsi di eccessivi sbalzi di temperatura soprattutto concentrati in un breve lasso di tempo. I normali sbalzi di temperatura della città labronica non sono tali da generare particolari problematiche in cantiere e soprattutto ai lavoratori. Si dovranno, soprattutto nel periodo invernale tenere in debita considerazione le escursioni termiche notturne con possibili, anche se rare, temperature sotto lo zero termico.

6. - COSTI RELATIVI ALLA SICUREZZA

Di seguito si riporta la stima dei costi per la sicurezza redatta ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e del D.P.R. 222/2003.

DESCRIZIONE		DIMENSIONI	UNITA' DI MISURA	PREZZO UNITARIO [euro]	IMPORTO [euro]
1	Noleggio per tutta la durata dei lavori di box di cantiere per uso ufficio, dimensioni 6x2.40, struttura di base sollevata da terra, con profilati di acciaio pressopiegati,copertura e tamponatura con pannello sandwich, comprensiva di arredo	1 unità per 430 giorni	nolo mensile	205 euro per il primo mese 80 euro per i mesi successivi	€ 1'365.00
2	Noleggio per tutta la durata di WC chimico con lavamani, compreso trasporto, piazzamento, periodica pulizia e smaltimento dei reflui, allontanamento finale;	1 unità per 430 giorni	nolo mensile	€ 153.50	€ 2'225.00
3	Realizzazione dell'impianto elettrico e di messa a terra della baracca di cantiere, compreso dichiarazioni di conformità.	a corpo			€ 400.00
4	Pulizia dei tratti di lavoro, dei punti di accesso al cantiere e della viabilità utilizzata, mediante spazzatrice meccanizzata	a corpo			€ 950.00
5	Verifiche del piano di posa dei tratti di lavoro. Le verifiche devono essere condotte al fine di assicurare che la capacità portante del piano di lavoro sia compatibile con il carico trasmesso dalle macchine operatrici.	a corpo			€ 2'450.00
6	Verifiche del piano di posa delle vecchie vasche dell'organico o di altra zona individuata dall'Impresa in accordo con AAMPS, per l'allestimento dei silos/vasche per il confezionamento della miscela bentonitica. Le verifiche devono essere condotte al fine di assicurare che la capacità portante del piano sia compatibile con il carico trasmesso dagli apprestamenti.Compresi oneri di spostamento dell'area di cantiere per i due stralci (Euro 4000)	a corpo			€ 6'300.00
7	Noleggio per tutta la durata dei lavori e messa in opera di recinzione mobile di cantiere (pannelli 3.4 x2.10) di altezza minima di 2 metri con montanti in ferro, rete metallica e blocchi di ancoraggio in calcestruzzo. Computata per un numero di giorni pari alla durata dei lavori		a corpo		€ 10'300.00
8	Noleggio sistema di segnalazione luminoso lungo la recizione delle aree di cantiere costituito da lanterna mobile a luce fissa e/o lampeggiante rossa o gialla. Computata per un numero di gioni pari alla durata dei lavori.	N° minimo 10	a corpo		€ 1'200.00
9	Specifica formazione per il personale impegnato nella gestione delle eventuali interferenze con i mezzi estranei al cantiere (sia di AAMPS che di privati).	a corpo			€ 600.00
10	Presenza di moviere a terra con specifica formazione contabilizzata al punto 8 impegnato nelle fasi di gestione delle interferenze connesse al passaggio lungo i tratti interessati dalla diaframmatura, dei mezzi di AAMPS e di privati	a corpo			€ 5'750.00
11	Onere per la momentanea sospensione dei lavori durante il passaggio di mezzi di AAMPS e/o di privati	a corpo			€ 3'500.00
12	N° 10 riunioni tecniche di coordinamento con il Direttore Tecnico del Cantiere ed i capi cantieri delle imprese esecutrici impegnate nelle lavorazioni. Si considera 2 ore per ogni riunione ipotizzando la presenza di 3 unità di personale dell'impresa/e	40	ore	€ 45.00	€ 1'800.00
13	Fornitura e messa in opera di tutta la segnaletica necessaria al cantiere, alla viabilità interna ed esterna, compreso eventuali oneri per autorizzazioni comunali per occupazioni di spazi non di proprietà di AAMPS, per la realizzazione di eventuali piste di servizio	a corpo			€ 9'660.00
14	Fornitura di DPI specifici richiesti per il personale a terra presente in cantiere: giubbotto alta visibilità per tutto il personale a terra, Kit per gli Enti di controllo, noleggio rilevatori gas e vapori per Cloruro di Vinile, noleggio esplosivimetri.	a corpo			€ 1'500.00
15	Segnaletica prevista dal Fascicolo dell'opera	a corpo			€ 900.00
TOTALE					€ 48'900.00

ALLEGATO 1

Fascicolo ai sensi dell'articolo 91 comma b) del D.Lgs 81/2008

Vista la tipologia di lavoro, sono minime le indicazioni che possono risultare utili per la sua manutenzione.

Si ritiene comunque opportuno che il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione acquisisca tutta la documentazione necessaria per identificare le caratteristiche principali dell'attività di bonifica, gli elementi utili in materia di sicurezza e di igiene attuati durante le lavorazioni, verificando che il cantiere a fine lavori sia lasciato in condizioni di sicurezza.

Al fine di garantire la rintracciabilità dell'opera nel caso di successivi lavori da realizzare in discarica, o sulla strada perimetrale, si prevede la messa in opera di Picchetti di segnalazione in acciaio infissi nel terreno lungo il bordo della carreggiata, in corrispondenza dei punti di raccordo che identificano il diaframma.

Sarà cura del Coordinatore per l'esecuzione integrare tali misure, già computate nei costi per la sicurezza, in funzione delle necessità operative del cantiere. In modo particolare si dovranno mappare tutti i sottoservizi trovati dall'impresa.

Le misure previste vengono di seguito riportate in forma di schede, secondo le indicazioni dell'Allegato XVI del D.Lgs. 81/2008.

SCHEDA I: Descrizione sintetica dell'opera e soggetti coinvolti

L'opera consiste nel 2° e 3° stralcio della diaframmatatura perimetrale della discarica di Vallin dell'Aquila.

La conferenza dei servizi ha approvato un crono programma degli interventi di bonifica a partire da una suddivisione in stralci della diaframmatatura prevista. Gli stralci esecutivi che sono stati individuati sono (denominazione originaria):

Stralcio 1 Vallin dell'Aquila – Tratto H-R

Stralcio 2 Pian de Pinoli

Stralcio 3 Vallin dell'Aquila – Tratto A-H

Gli stralci oggetto del presente PSC - Fascicolo sono il tratto Pian dei Pinoli - ex stralcio 2 e quello di Vallin dell'Aquila tratto A-H ex stralcio 3.

Durata effettiva dei lavori

Inizio lavori di
bonifica

.....

Fine lavori di
bonifica

.....

Indirizzo del cantiere

Via **Discarica Vallin dell'Aquila**

Località **Vallin dell'Aquila**

Città

Livorno

Provincia

Livorno

Soggetti interessati ai lavori

- **COMMITTENTE:** AAMPS–Azienda Ambientale di Pubblico Servizio SpA - Livorno
- **RESPONSABILE DEI LAVORI:** Ing. Balluchi (AAMPS Livorno).
- **PROGETTISTA:** Ing. Paolo Ghezzi – Getas Petrogeo s.r.l. (Pisa)
- **COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE:** Ing. Paolo Ghezzi, iscritto all'albo degli Ingegneri della Provincia di Pisa al n° 1248 ed abilitato alla redazione dei piani di sicurezza secondo quando prescritto dalla D.Lgs 494/96 e successive integrazioni
- **DIRETTORE DEI LAVORI:** Da definire
- **COORDINATORE IN FASE D'ESECUZIONE:** Da definire

SCHEDA II-1: Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

<u>Tipologia dei lavori previsti in futuro: Eventuale chiusura della discarica</u>		CODICE A
<u>Tipo di intervento</u>	<u>Rischi individuati</u>	
Eventuale lavori di chiusura della discarica con la realizzazione della copertura provvisoria o definitiva	<i>Presenza di sottoservizi e del diaframma realizzato ed oggetto di stralci precedenti</i>	
<u>Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sull'opera e sul luogo di lavoro</u>		
<i>Presenza di sottoservizi, linee tecnologiche e tracciato del diaframma</i>		
<u>Punti critici</u>	<u>Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera</u>	<u>Misure preventive e protettive ausiliarie</u>
Accessi ai luoghi di lavoro	Recinzione perimetrale dell'intera discarica e catena di delimitazione della strada perimetrale esterna	secondo necessità del nuovo cantiere
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Picchetti di segnalazione diaframma e mappa sottoservizi rinvenuti	secondo necessità del nuovo cantiere
Impianti di alimentazione e di scarico	mappa sottoservizi rinvenuti	secondo necessità del nuovo cantiere
Approvvigionamento e movimentazione materiali	Recinzione perimetrale dell'intera discarica e catena di delimitazione della strada perimetrale esterna	secondo necessità del nuovo cantiere
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Smobilito e pulizia del cantiere	secondo necessità del nuovo cantiere
Interferenze e protezione terzi	Recinzione perimetrale dell'intera discarica e catena di delimitazione della strada perimetrale esterna	secondo necessità del nuovo cantiere
Tavole allegate	nessuna	-

SCHEDA II-2: Adeguamento delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

(DA COMPILARE IN CASO DI VARIAZIONI INTERVENUTE IN FASE DI ESECUZIONE DEI LAVORI)

<u>Tipologia dei lavori previsti in futuro:</u> Eventuale chiusura della discarica		CODICE A
<u>Tipo di intervento</u>	<u>Rischi individuati</u>	
Eventuale lavori di chiusura della discarica con la realizzazione della copertura provvisoria o definitiva	<i>Presenza di sottoservizi e del diaframma realizzato ed oggetto di stralci precedenti</i>	
<u>Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sull'opera e sul luogo di lavoro</u>		
<i>Presenza di sottoservizi, linee tecnologiche e tracciato del diaframma</i>		
<u>Punti critici</u>	<u>Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera</u>	<u>Misure preventive e protettive ausiliarie</u>
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		
Tavole allegate		

SCHEDA II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e controllo dell'efficienza delle stesse

CODICE A	Eventuale chiusura della discarica
	• Controllare che le recinzioni messe in atto non presentino aperture; • Verificare la solidità dei cancelli d'ingresso; • Ripristino dei picchetti di segnalazione eventualmente danneggiati; • Aggiornare la mappa dei sottoservizi in caso di modifiche. A fine lavori il controllo e la verifica delle suddette procedure è a carico di AAMPS e delle successive imprese coinvolte nella realizzazione degli eventuali interventi di chiusura della discarica.

SCHEDA III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto

Documentazione utile relativa all'intervento • Progetto definitivo; • Progetto esecutivo; • Analisi di rischio; • Contratto di Appalto tra Impresa e Committenza; • Determine di approvazione degli Enti; • Rapporti di monitoraggio della falda e del percolato; • Dati di caratterizzazione geotecnica dell'area; • Relazione sul conto finale e progetto esecutivo del progetto di sistemazione delle frane in corso al Novembre 2010 sul versante Cossu • Relazione sul conto finale dello Stralcio 1 – tratto H-R; • Relazione sul conto finale dello Stralcio 2 – tratto pian dei Pinoli;

ALLEGATO 2

Schede sicurezza

PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO Redatto ai sensi del D.lgs 81/2008 e successivi aggiornamenti		Coordinatore per la progettazione: Ing. Paolo Ghezzi		SCHEMA RIASSUNTIVA N° S1	
FASE LAVORATIVA: <i>Realizzazione diaframmi</i>		Codice: <i>F1</i>	ATTIVITÀ LAVORATIVA: <i>Esecuzione di diaframma bentonitico</i>		Codice: <i>A1.3</i>
Descrizione delle fasi lavorative		Possibili rischi presenti	Dispositivi di Protezione Individuale D.P.I		Riferimenti Normativi
1. Valutazione ambientale con sopralluogo 2. Preparazione dell'area e rimozione dell'eventuale vegetazione 3. Predisposizione area di miscelamento 3.1 – Predisposizione silos cemento 3.2 – Predisposizione silos bentonite 3.3 – Predisposizione serbatoi d'acqua 3.4 – Vasca di preparazione del latte di bentonite 3.5 – Vasca di preparazione della miscela 3.6 – Pompaggio della miscela 4. Esecuzione corree di guida e tracciamenti 5. Movimentazione autocarri e macchine operatrici 6. Esecuzione del diaframma con deposito provvisorio del materiale o carico diretto su camion. 7. Rabbocco del setto dopo ritiro 8. Ripristino viabilità e pulizia		A. Cadute a livello B. Investimento C. Polveri e fibre D. Rumore E. Cadute materiali dall'alto F. Urti, colpi, impatti e compressioni G. Caduta dall'alto H. Schiacciamento I. Annegamento J. Getti e schizzi K. Elettrocuzione L. Allergeni M. Asfissia N. Sprofondamento O. Offesa agli occhi	I. <i>Cinture di sicurezza</i> V. <i>Occhiali</i> II. <i>Scarpe antinfortunistiche</i> VI. <i>Cuffie</i> III. <i>Maschera di protezione</i> VII. <i>Guanti</i> IV. <i>Tuta protettiva</i> VIII. <i>Casco</i> <i>Tutto il personale, indipendentemente dalla fase lavorativa, deve indossare scarpe antinfortunistiche (II) e tuta protettiva (IV) e giubbotto alta visibilità</i> <i>I D.P.I riportati nelle schede valutative di dettaglio sono per rischi specifici associati alla lavorazione descritta. I D.P.I contrassegnati con “*” saranno in dotazione del personale addetto, ma dovranno essere indossati solo in caso di effettivo superamento dei limiti previsti per legge a giudizio e su indicazione del responsabile di cantiere</i>		D.P.R 81/2008 D.Lgs 626/94 D.P.R 164/56 D.Lgs 493/96 D.Lgs 195/2006
Istruzione per gli addetti		Procedure di emergenza		Informazione, Formazione e Segnaletica	
- Prima di procedere al posizionamento delle macchine ed allo scavo dei diaframmi, si dovranno eseguire opportune verifiche di stabilità nelle condizioni più critiche.. - Non devono essere presenti lavoratori nel raggio di azione dell'escavatore tipo Kelli - Durante le operazioni di scavo non potranno transitare altri mezzi meccanici: qualora fosse necessario, si dovranno prevedere apposite vie di passaggio. - Deve essere assolutamente vietato l'avvicinamento di estranei e di personale non addetto alla zona oggetti di scavo. Il personale a terra, con mansioni di posizionamento del tubo di getto, dovrà distare almeno 50 cm dal ciglio dello scavo: si consigliano idonei dispositivi di sicurezza personale per minimizzare il rischio di caduta nel setto scavato. - Personale di controllo, eventualmente presente durante le operazioni di scavo, dovrà essere dotato degli stessi D.P.I del personale dell'Impresa esecutrice. - Devono essere tenuti a disposizione in cantiere mezzi di soccorso (giubbotti antisommersibili, e imbracature di sicurezza) per evitare o intervenire nel caso di cadute accidentali nello scavo, o nelle vasche di preparazione dei fanghi bentonitici.		*Nel caso di franamento delle pareti durante lo scavo, si dovranno allontanare i lavoratori, si dovrà definire l'area in frana recintandola, e si dovrà predisporre una unità di intervento per il ripristino delle condizioni di sicurezza. *Frangimenti laterali delle pareti di scavo, anche in profondità, possono rendere instabile anche la stessa macchina escavatrice: le condizioni devono essere valutate attentamente e costantemente per garantire una lavorazione in condizioni di sicurezza. *Nel caso di caduta dall'alto all'interno del setto, si dovrà immediatamente interrompere lo scavo intervenendo con adeguati mezzi di sicurezza precedentemente predisposti.		Divieto di: Accesso a non autorizzati Avvicinamento al ciglio di scavo Passaggio o sosta nel raggio di azione dei mezzi di escavazione Avvertimento di: Pericolo di inciampo Pericolo temporaneo di circolazione Prescrizione di: Casco obbligatorio Cuffie obbligatorie o consigliate	
Possibile sovrapposizione con altre attività: Transito di mezzi di AAMPS o di privati. Misure: Presenza di moviere a terra per gestire il traffico o di sistema semaforico; I lavori si devono interrompere nella fase di passaggio dei mezzi estranei al cantiere. La scheda presuppone che siano state eseguite precedentemente tutte le opere necessarie per disattivare reti elettriche e la rete di adduzione del percolato come previsto nel piano di sicurezza e la verifica di presenza di biogas e/o percolazioni nonché presenza di rifiuti.					

PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO Redatto ai sensi del D.lgs 81/2008 e successivi aggiornamenti		Coordinatore per la progettazione: <i>Ing. Paolo Ghezzi</i>		SCHEDA RIASSUNTIVA N° S1
FASE LAVORATIVA: <i>Realizzazione diaframmi</i>		Codice: <i>F1</i>	ATTIVITÀ LAVORATIVA: <i>Esecuzione di diaframma bentonitico</i>	Codice: <i>A1.3</i>
Descrizione delle fasi lavorative	Possibili rischi presenti	Accorgimenti per la sicurezza		D.P.I
1. Valutazione ambientale con sopralluogo	A. Cadute a livello	A. Possibili nel caso di altre lavorazioni in contemporanea sulla discarica da risanare		
2. Preparazione dell'area e rimozione di eventuale vegetazione rimasta dalle operazioni di allestimento cantiere	A. Cadute a livello B. Investimento C. Polveri e fibre D. Rumore	A. Possibili quando ancora non è stata estirpata completamente la vegetazione o per la presenza di materiali precedentemente accatastati sul percorso pedonale: necessaria la tenuta da cantiere B. Rischio modesto in quanto è vietato il transito di mezzi in fase di esecuzione del diaframma C. Le operazioni preliminari, eseguite con ruspe o altri mezzi, devono essere eseguite minimizzando la produzione di polveri soprattutto anche ricorrendo ad irrorazioni della sede stradale soprattutto nel periodo estivo D. Possibile soprattutto nel caso di esecuzione in contemporanea di altre lavorazioni: uso delle cuffie o otoproiettori monouso		C. III*-V* D. VI*
3. Predisposizione area di miscelamento 3.1 – silos cemento 3.2 – silos bentonite 3.3 – Vasche acqua	E. Cadute materiali dall'alto G. Caduta dall'alto H. Schiacciamento I. Annegamento K. Elettrocuzione M. Asfissia	E. Possibile nelle fasi di montaggio dei silos qualora alcuni componenti non siano perfettamente solidali con la struttura principale. G. Nelle fasi montaggio del silos il personale addetto ad eventuali operazioni in elevazione dovrà essere precedentemente assicurato contro le cadute dall'alto. Dovranno essere predisposte opportune scale a norma, o adeguati sistemi di sollevamento. La tramoggia di carico deve disporre di opportuna griglia che consenta il carico dei materiali ma impedisca il passaggio accidentale di persone. H. Lo schiacciamento può essere provocato da un cedimento strutturale o dal ribaltamento del silos. I silos dovranno essere opportunamente dimensionati anche per sostenere la spinta del vento: i tirafondi di fondazione e gli ancoraggi dovranno essere calcolati da un ingegnere iscritto all'albo ed i disegni esecutivi del silos e delle opere di fondazione dovranno essere a disposizione in cantiere. E' opportuno che i silos siano ad adeguata distanza da alberi instabili o altri corpi che potrebbero causare, con eventuali cadute, danni o cedimenti. I. Le vasche per l'accumulo dell'acqua devono essere costruite in modo che l'acqua presente non possa fuoriuscire inondando parti di cantiere. Le vasche devono essere munite di parapetti e non devono essere raggiungibili dal personale non addetto. Nelle vicinanze delle vasche devono essere conservati dispositivi di pronto intervento in caso di caduta in vasca di personale (giubbotti antisommersibili o altro). Gli operatori potranno operare nelle vicinanze della vasca solo se assicurati con cinghie ad elementi fissi. L'alimentazione della vasca deve avvenire alla minima quota compatibile con l'operazione stessa. K. I silos devono disporre di opportuno impianto di protezione contro le scariche atmosferiche e di messa a terra. M. Possibili durante operazioni all'interno dei silos da parte di personale addetto al montaggio o alla manutenzione.		E. VIII G. I I. I M. III

PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO Redatto ai sensi del D.lgs 81/2008 e successivi aggiornamenti		Coordinatore per la progettazione: Ing. Paolo Ghezzi		SCHEDA RIASSUNTIVA N° S1
FASE LAVORATIVA: <i>Realizzazione diaframmi</i>		Codice: <i>F1</i>	ATTIVITÀ LAVORATIVA: <i>Esecuzione di diaframma bentonitico</i>	Codice: <i>A1.3</i>
Descrizione delle fasi lavorative	Possibili rischi presenti	Accorgimenti per la sicurezza		D.P.I
3. Predisposizione area di miscelamento 3.4 – Vasca per il latte di bentonite 3.5 – Vasca per la miscela 3.6 – Pompaggio miscela	I. Annegamento J. Getti e schizzi K. Elettrocuzione L. Allergeni O. Offesta agli occhi	I. I rischi sono presenti con la vasca già predisposta ed in attesa del trasferimento nella vasca di miscelazione con il cemento. Le vasche per l’accumulo del latte di bentonite devono essere costruite in modo che il latte presente non possa fuoriuscire inondando parti di cantiere: le vasche devono essere riempite con un franco di almeno 50 cm. L’agitazione del latte deve essere tale da non permettere schizzi o fuoriuscite di materiale. Le vasche devono essere munite di parapetti e non devono essere raggiungibili dal personale non addetto. Nelle vicinanze delle vasche devono essere conservati dispositivi di pronto intervento in caso di caduta in vasca di personale (giubbotti antisommersibili o altro). Gli operatori potranno operare nelle vicinanze della vasca solo se assicurati con cinghie ad elementi fissi. L’alimentazione della vasca deve avvenire alla minima quota compatibile con l’operazione stessa. J. Le operazioni di agitazione della miscela e del latte bentonitico deve essere tale da impedire schizzi anche accidentali. Le vasche devono essere posizionate in modo che nessun materiale presente in cantiere possa cadervi dentro generando getti o schizzi di miscela. L’immissione nelle vasche sia della bentonite che del cemento deve essere tale da minimizzare l’energia viva degli elementi per evitare schizzi o getti fuori dalla vasca. K. L’impianto deve disporre di opportuno impianto di protezione contro le scariche atmosferiche. Le eventuali apparecchiature di agitazione del latte bentonitico devono essere elettricamente protette con impianto di messa a terra.. L. Il cemento può causare dermatiti allergiche da contatto dovute alla possibile presenza di sali di cromo e di cobalto contenuti nel cemento stesso. E’ indispensabile utilizzare gli appositi D.P.I ed evitare il contatto con la miscela. O. Vale quanto detto per il rischio “Getti e schizzi”		I. I* J. VII-V L. VII O. V
4. Tracciamenti e corree di guida	<i>Per le operazioni relative alle corree di guida è possibile fare riferimento alle normali prassi di sicurezza adottate per strutture semplici in cemento armato. N.B.: Nell’esecuzione delle corree di guida può ritenersi inferiore, rispetto le valutazioni delle precedenti schede, ogni rischio legato alla caduta di materiali dall’alto (il setto viene eseguito in sommità della discarica) ed ogni rischio correlato alla presenza della strada di accesso peraltro molto stretta (rischio di investimento). E’ da considerarsi anche molto limitato il rischio legato al disarmo ed alle cadute dall’alto viste le modeste dimensioni delle corree di guida (altezza massima 60 mc).</i>			
5. Movimentazione autocarri e macchine operatrici	B. Investimento C. Polveri e fibre	B. Rischio modesto in quanto è vietato il transito di mezzi in fase di esecuzione del diaframma. C. La movimentazione dei mezzi deve essere eseguita minimizzando la produzione di polveri anche ricorrendo ad irrorazioni della sede stradale soprattutto nel periodo estivo. La movimentazione deve avvenire a passo d’uomo usando particolare attenzione nei punti in cui sono presenti altri lavoratori impiegati.		C. III*-V*

PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO Redatto ai sensi del D.lgs 81/2008 e successivi aggiornamenti		Coordinatore per la progettazione: Ing. Paolo Ghezzi		SCHEDA RIASSUNTIVA N° S1			
FASE LAVORATIVA: Realizzazione diaframma		Codice: F1	ATTIVITÀ LAVORATIVA: Esecuzione di diaframma bentonitico		Codice: A1.3		
Descrizione delle fasi lavorative		Possibili rischi presenti		Accorgimenti per la sicurezza		D.P.I	
6. Esecuzione di diaframma con deposito provvisorio del materiale scavato o carico diretto su camions		A. Cadute a livello B. Investimento C. Polveri e fibre D. Rumore E. Cadute materiali dall'alto G. Caduta dall'alto H. Schiacciamento I. Annegamento J. Getti e schizzi L. Allergeni N. Sprofondamento		A. Possibili per la presenza delle tubazioni di adduzione della miscela: si dovrà, per quanto possibile, disporre le tubazioni sul lato opposto a quello previsto per le operazioni di controllo o destinato al percorso pedonale. B. Deve essere minimizzato impedendo l'accesso di personale non addetto nell'area di scavo. Si dovranno individuare, se possibile, appositi percorsi pedonali fuori dal raggio di manovra dei mezzi di escavazione. C. Durante le operazioni di scavo, in particolare nella fase di carico, si devono minimizzare le produzioni di polveri; il rischio può assumere importanza per lavoratori a terra impiegati in altre lavorazioni o per l'ausilio nelle fasi di escavazione. La presenza di fanghi in fase di escavazione dovrebbe ridurre l'entità del rischio D. Il rischio dovrebbe essere minimo impiegando mezzi di cantiere a norma. In caso di sovrapposizione di più lavorazioni o di più mezzi operanti contemporaneamente nelle operazioni di scavo, si dovranno impiegare le cuffie protettive o otoprotettori monouso. E. Possibili per caduta di detriti di escavazione. G. Possono interessare l'operatore sull'escavatore in caso di cedimento del piano di lavoro, che deve essere preventivamente verificato e periodicamente controllato per garantirne la stabilità, o gli operatori a terra in caso di caduta nel cavo scavato. Le profondità rilevanti dello scavo (oltre 11 metri), la presenza di miscela fluida per il sostegno e la scivolosità del piano circostante il getto rendono molto pericoloso sostare e muoversi a bordo scavo. L'area dello scavo deve essere opportunamente delimitata e resa accessibile solo agli addetti alle operazioni di scavo e di controllo della miscela. La presenza di operatori a terra nell'area di scavo deve essere nota all'escavatorista e possibilmente controllata da almeno un altro operaio che deve essere pronto ad intervenire in caso di necessità. A fine giornata l'area di scavo deve essere delimitata. H. Può essere generato dal cedimento della benna o dal ribaltamento dell'escavatore: è vietato sostare nel raggio di azione della benna idraulica. Si dovranno, pertanto, verificare le condizioni delle funi e dei ganci nonché la stabilità del piano di appoggio e del terreno circostante l'area di movimentazione. I. Possibile in caso di caduta dall'alto nello scavo riempito di miscela: stesse precauzioni indicato al punto G. J. Possibile in fase di getto anche per la presenza di tubazioni non a tenuta. Si dovranno controllare l'integrità delle tubazioni e la tenuta dei giunti. Nella movimentazione della tubazione di getto si deve evitare di disporre la bocca verso l'alto. Le operazioni di movimentazione della tubazione a bordo scavo devono essere eseguite almeno in due persone. Al momento dell'estrazione del materiale dallo scavo riempito con bentonite è vietato sostare al ciglio dello scavo: ricadute di frammenti di materiale possono generare schizzi di miscela L. Il cemento può causare dermatiti allergiche da contatto dovute alla possibile presenza di sali di cromo e di cobalto contenuti nel cemento stesso. E' indispensabile utilizzare gli appositi D.P.I ed evitare il contatto con la miscela soprattutto in fase di movimentazione delle tubazioni di adduzione. N. Legato al franamento delle pareti dello scavo. Durante le fasi di escavazione, l'integrità delle pareti deve essere tenuta sotto stretto controllo: ai primi sintomi di cedimento delle pareti si devono interrompere le operazioni di escavazione per valutarne la stabilità e gli eventuali interventi in corso d'opera.		C. III*-V* D. VI* E. VIII I. I J. VII-V* L. VII N. I*	

PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO Redatto ai sensi del D.lgs 81/2008 e successivi aggiornamenti			Coordinatore per la progettazione: <i>Ing. Paolo Ghezzi</i>	SCHEDA RIASSUNTIVA N° S1
FASE LAVORATIVA: <i>Realizzazione diaframmi</i>		Codice: <i>F1</i>	ATTIVITÀ LAVORATIVA: <i>Esecuzione di diaframma bentonitico</i>	Codice: <i>A1.3</i>
Descrizione delle fasi lavorative	Possibili rischi presenti	Accorgimenti per la sicurezza		D.P.I
7. Rabbocco del setto dopo il ritiro	A. Cadute a livello B. Investimento C. Polveri e fibre D. Rumore J. Getti e schizzi L. Allergeni	A. Possibili per la presenza delle tubazioni di adduzione della miscela, per la presenza di avvallamenti dovuti al ritiro della miscela e del terreno circostante molto scivoloso: si dovrà, per quanto possibile, disporre le tubazioni sul lato opposto a quello previsto per le operazioni di controllo o destinato al percorso pedonale. B. Deve essere minimizzato impedendo l'accesso di personale non addetto nell'area di scavo. Si dovranno individuare appositi percorsi pedonali fuori dal raggio di eventuali altri mezzi operanti per altre lavorazioni. C. Rischio minimo in assenza di altre lavorazioni in contemporanea D. In caso di sovrapposizione di più lavorazioni o di più mezzi operanti contemporaneamente in altre operazioni si dovranno impiegare le cuffie protettive o otoprotettori monouso. J. Possibile in fase di getto anche per la presenza di tubazioni non a tenuta. Si dovranno controllare l'integrità delle tubazioni e la tenuta dei giunti. Nella movimentazione della tubazione di getto si deve evitare di disporre la bocca verso l'alto. Le operazioni di movimentazione della tubazione a bordo scavo devono essere eseguite almeno in due persone. L. Il cemento può causare dermatiti allergiche da contatto dovute alla presenza di sali di cromo e di cobalto contenuti nel cemento stesso. E' indispensabile utilizzare gli appositi D.P.I ed evitare il contatto con la miscela soprattutto in fase di movimentazione delle tubazioni di adduzione.		C. III*-V* D. VI* J. VII-V* L. VII
8. Ripristino viabilità e pulizia	A. Cadute a livello B. Investimento C. Polveri e fibre D. Rumore	A. Legate soprattutto al terreno molto scivoloso in conseguenza dei getti. Può essere utili ricoprire l'area con terreno. B. I pedoni dovranno disporre di appositi percorsi e gli operai impiegati in altre operazioni dovranno agire fuori dal raggio di azione di eventuali mezzi operanti per la pulizia dell'area C. Durante le operazioni di ripristino viabilità e pulizia si dovranno minimizzare le produzioni di polveri D. Il rischio è minimo e legato, comunque, ad altre eventuali lavorazioni in contemporanea sulla discarica da risanare.		C. III*-V* D. VI*

PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO Redatto ai sensi del D.lgs N° 81/2008 e successivi aggiornamenti		Coordinatore per la progettazione: Ing. Paolo Ghezzi		SCHEDA RIASSUNTIVA N° S2
FASE LAVORATIVA: <i>Opere di impermeabilizzazione</i>		Codice: F3	ATTIVITÀ LAVORATIVA: <i>Posa in opera di geomembrana in HDPE</i>	
Descrizione delle fasi lavorative	Possibili rischi presenti	Dispositivi di Protezione Individuale D.P.I		Informazione, Formazione e Segnaletica
1. Scarico dei rotoli e conservazione in cantiere 2. Valutazione ambientale con sopralluogo 3. Movimentazione dei rotoli sul luogo di posa 4. Posa in opera dei geosintetici 5. Saldatura della geomembrana	A. Cadute a livello B. Investimento C. Polveri e fibre D. Rumore E. Cadute materiali dall'alto F. Urti, colpi, impatti e compressioni G. Caduta dall'alto H. Bruciature I. Punture, tagli ed abrasioni J. Asfissia e tossicità K. Schiacciamento L. Allergeni M. Elettrocuzione N. Movimentazione manuale dei carichi O. Getti e schizzi	I. Cinture di sicurezza II. Scarpe antinfortunistiche III. Maschera di protezione IV. Autorespiratore V. Occhiali VI. Cuffie VII. Guanti VIII. Casco IX. Tuta protettiva X. Gambali Tutto il personale, indipendentemente dalla fase lavorativa, deve indossare scarpe antinfortunistiche (II) e tuta protettiva (IX). <i>I D.P.I riportati nelle schede valutative di dettaglio sono per rischi specifici associati alla lavorazione descritta. I D.P.I contrassegnati con “*” saranno in dotazione del personale addetto, ma dovranno essere indossati solo in caso di effettivo superamento dei limiti previsti per legge a giudizio e su indicazione del responsabile di cantiere</i>		Oltre alla formazione di base e/o specifica, tutti gli operatori devono essere informati sui rischi di fase analizzati e ricevere istruzioni di competenza. La segnaletica di sicurezza deve essere installata in modo visibile. Sono da considerarsi i cartelli: Divieto di: Accesso a non autorizzati Avvicinamento al ciglio di scavo Passaggio o sosta nel raggio di azione dei mezzi di escavazione Avvertimento di: Pericolo di inciampo Pericolo temporaneo di circolazione Caduta con dislivello Prescrizione di: Casco obbligatorio Cuffie obbligatorie Veicoli a passo d'uomo
Istruzione per gli addetti	Procedure di emergenza per telo HDPE	Dimensioni indicative dei rotoli HDPE		
- Monitoraggio emissioni biogas e livelli di esplosività in tutte le fasi di lavoro. - Lo srotolamento dei geosintetici deve avvenire a velocità costante e non troppo sostenuta. - Deve essere minimizzato il transito in prossimità durante le operazioni di saldatura dei teli.	*Nel caso di rottura del telo in fase di posa o di scivolamento del rotolo, si dovrà procedere, se possibile, al suo recupero per una successiva posa in opera o, in caso fosse difficoltoso o pericoloso recuperare l'intero telo, si dovrà procedere al distacco del telo dalla parte di rotolo integra, rimuovendo il rotolo, con mezzi meccanici	Larghezza rotolo : 6.00 m Lunghezza rotolo : 167.00 m. Spessore : 0.50 mm Peso rotolo : 500.00 Kg <i>N.B. Le dimensioni si riferiscono ad un materiale “tipo” preso in considerazione per la redazione del piano. Utilizzando materiali diversi, con caratteristiche diverse, potranno essere adeguate eventuali indicazioni di sicurezza ad esse legate.</i>		

PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO Redatto ai sensi del D.lgs N° 81/2008 e successivi aggiornamenti		Coordinatore per la progettazione: <i>Ing. Paolo Ghezzi</i>	SCHEDA DI DETTAGLIO N° S2
FASE LAVORATIVA: <i>Opere di impermeabilizzazione</i>		Codice: F3	ATTIVITÀ LAVORATIVA: <i>Posa in opera di geomembrana in HDPE</i>
Descrizione delle fasi lavorative	Possibili rischi presenti	Accorgimenti per la sicurezza	D.P.I
1. Scarico dei rotoli e conservazione in cantiere	B. Investimento D. Rumore E. Cadute materiali dall'alto F. Urti, colpi, impatti e compressioni K. Schiacciamento	B. Deve essere minimizzato impedendo l'accesso di personale non addetto nell'area di scarico. Si dovranno individuare appositi percorsi pedonali fuori dal raggio di manovra dei mezzi di movimentazione. D. Il rischio dovrebbe essere minimo impiegando mezzi di cantiere a norma. In caso di sovrapposizione di più lavorazioni o di più mezzi operanti contemporaneamente nelle operazioni di scavo, si dovranno impiegare le cuffie protettive. E. E' legato soprattutto alla fase di scarico dei rotoli. Durante la fase di sollevamento si deve fare uso di barre di acciaio ed appositi terminali o di anelli con ganci di sicurezza preventivamente controllati. L'uso di cinghie, catene o cavi di acciaio dovrà mantenere i terminali di acciaio in trazione verso l'interno. I mezzi di movimentazione devono essere tali da sostenere gli sforzi generati dal peso del rotolo. I terminali dovranno essere aperti o comunque con dispositivi di blocco per il rotolo in modo da evitare che il materiale si srotoli accidentalmente durante lo scarico o il trasporto. E' vietato il transito durante le fasi di scarico dei rotoli dal camion. Le cinghie e le funi devono essere controllate preventivamente e periodicamente. Il carico del materiale deve avvenire in modo che non si verifichino sbilanciamenti. In caso di sbilanciamento è necessario abbassare il carico e provvedere a riagganciarlo in sicurezza. I rotoli devono essere bloccati con opportuni cunei. F. Devono essere eliminate le attività che richiedono sforzi violenti e/o repentini; gli attrezzi e gli utensili per l'impiego manuale devono essere mantenuti in perfetta efficienza e tenuti in condizioni di equilibrio stabile e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro. In considerazione del peso dei rotoli, e' vietata la movimentazione manuale dei rotoli fatta eccezione per residui di rotoli con peso inferiore a 30 Kg che devono comunque essere movimentati da due persone. K. Non devono essere accatastati più di tre rotoli che devono, comunque, essere appoggiati l'uno sopra l'altro con una base di sostegno di almeno di (n+1) rotoli. Durante le operazioni di scarico è vietato sostare nel raggio di azione del mezzo di lavoro. I materiali devono essere protetti dagli agenti atmosferici e posizionati preferibilmente con direzione longitudinale rispetto i venti dominanti. I rotoli devono essere bloccati con opportuni cunei.	D. VI* E. VIII-VII F. VII
2. Valutazione ambientale con sopralluogo	A. Cadute a livello E. Cadute materiali dall'alto	A. Possibili nelle prime fasi di sopralluogo per la presenza di materiali precedentemente accatastati. E. Possibili nel caso di altre lavorazioni in contemporanea sull'area in oggetto	E. VIII

PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO Redatto ai sensi del D.lgs N° 81/2008 e successivi aggiornamenti		Coordinatore per la progettazione: Ing. Paolo Ghezzi	SCHEDA DI DETTAGLIO N° S2
FASE LAVORATIVA: <i>Opere di impermeabilizzazione</i>		Codice: F3	ATTIVITÀ LAVORATIVA: <i>Posa in opera di geomembrana in HDPE</i>
Descrizione delle fasi lavorative	Possibili rischi presenti	Accorgimenti per la sicurezza	D.P.I
1. Movimentazione dei rotoli sul luogo di posa	B. Investimento C. Polveri e fibre D. Rumore K. Schiacciamento	B. Deve essere minimizzato impedendo l'accesso di personale non addetto nell'area di movimentazione. Si dovranno individuare appositi percorsi pedonali fuori dal raggio di manovra dei mezzi di escavazione. C. La movimentazione dei mezzi deve essere eseguita minimizzando la produzione di polveri anche ricorrendo ad irrorazioni della sede stradale di accesso o delle superfici interessate al movimento mezzi. La movimentazione deve avvenire a passo d'uomo con particolare attenzione nei punti in cui sono presenti altri lavoratori impiegati. D. E' obbligatorio l'uso di mezzi di cantiere a norma. In caso di sovrapposizione di più lavorazioni o di più mezzi operanti contemporaneamente nelle operazioni di scavo, si dovranno impiegare le cuffie protettive. K. E' legato soprattutto alla fase di scarico dei rotoli. Durante la fase di sollevamento si deve fare uso di barre di acciaio ed appositi terminali o altri accorgimenti analoghi a quelli descritti nella fase 1. L'uso di cinghie, catene o cavi di acciaio dovrà mantenere i terminali di acciaio in trazione verso l'interno. I mezzi di movimentazione devono essere tali da sostenere gli sforzi generati dal peso del rotolo. I terminali dovranno essere aperti o comunque con dispositivi di blocco per il rotolo in modo da evitare che il materiale si srotoli accidentalmente durante lo scarico o il trasporto. E' vietato il transito durante le fasi di scarico dei rotoli dal camion. Lo scarico deve avvenire su superficie piana, lungo il gradone, dopo aver predisposto le apposite trincee di ancoraggio ed eventuali accorgimenti per evitare accidentali movimenti del rotolo verso valle. A tale scopo si potranno infiggere nel terreno delle barre di acciaio suddividendo in tre parti uguali l'interasse equivalente alla lunghezza del rotolo. Le cinghie e le funi devono essere controllate preventivamente e periodicamente.	C. III*-V* D. VI* K. VIII-VII

PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO Redatto ai sensi del D.lgs N° 81/2008 e successivi aggiornamenti			Coordinatore per la progettazione: Ing. Paolo Ghezzi	SCHEDA DI DETTAGLIO N° S2	
FASE LAVORATIVA: <i>Opere di impermeabilizzazione</i>		Codice: F3	ATTIVITÀ LAVORATIVA: <i>Posa in opera di geomembrana in HDPE</i>		
Descrizione delle fasi lavorative	Possibili rischi presenti	Accorgimenti per la sicurezza			D.P.I
1. Posa in opera dei geosintetici	A. Cadute a livello C. Polveri e fibre D. Rumore F. Urti, colpi, impatti e compressioni G. Caduta dall'alto I. Punture, tagli ed abrasioni	A. Possibili per l'accatastamento dei materiali nell'area di pertinenza. Si dovranno individuare opportuni percorsi pedonali e piazzali e corsie di scarico preferenziali in cui vietare l'accesso ad altro personale. C. La posa in opera della geomembrana, con particolare riferimento alla movimentazione dei rotoli da parte del mezzo meccanico deve essere eseguita minimizzando la produzione di polveri. Si sconsiglia il ricorso ad irrorazioni delle superfici che potrebbe favorire fenomeni di infiltrazione con conseguente formazione di solchi o inneschi di instabilità locali. Si deve privilegiare l'uso di D.P.I. D. In caso di sovrapposizione di più lavorazioni o di più mezzi operanti contemporaneamente nelle operazioni di scavo, si dovranno impiegare le cuffie protettive F. Devono essere eliminate le attività che richiedono sforzi violenti e/o repentini; gli attrezzi e gli utensili per l'impiego manuale devono essere mantenuti in perfetta efficienza e tenuti in condizioni di equilibrio stabile e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro G Per la sommità il rischio è contenuto in quanto l'area è pianeggiante. Per quanto riguarda i versanti, invece, per limitare questo rischio si dovrà procedere con cautela posando i geosintetici per tratti di dimensioni contenute ed utilizzando se necessario imbracature o sistemi di ancoraggio. I. Il taglio dei geosintetici deve avvenire quando il mezzo meccanico è stato scollegato dal rotolo e solo dopo l'ancoraggio mediante picchetti . In ogni caso l'utilizzo di lame deve essere eseguito indossando appositi D.P.I.			C. III*-V* D. VI* I. VII

PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO Redatto ai sensi del D.lgs N° 81/2008 e successivi aggiornamenti			Coordinatore per la progettazione: Ing. Paolo Ghezzi		SCHEDA DI DETTAGLIO N° S2	
FASE LAVORATIVA: <i>Opere di impermeabilizzazione</i>			Codice: F3	ATTIVITÀ LAVORATIVA: <i>Posa in opera di geomembrana in HDPE</i>		
Descrizione delle fasi lavorative		Possibili rischi presenti	Accorgimenti per la sicurezza			D.P.I
Posa in opera dei geosintetici		J. Asfissia e tossicità K. Schiacciamento N. Movimentazione manuale dei carichi	J. Può derivare da accidentali combustioni del materiale. Il rischio è molto improbabile perché legato ad un incendio accidentale. In ogni caso è necessario non respirare i fumi derivanti dalla combustione dell'HDPE, spegnere il focolaio con schiume evitando l'uso dell'acqua e, se necessario, indossare appositi respiratori per operare nelle vicinanze dell'incendio. K. Possibile nel caso di scivolamento dell'escavatore nel momento di srotolamento del telo o a causa del distacco del rotolo in fase di posa. L'escavatore dovrà operare stando alle spalle del ciglio interno della trincea di ancoraggio e comunque ad una distanza da esso non inferiore a 50 cm. I meccanismi di sostegno del rotolo devono essere a norma e verificati prima dell'inizio di ogni lavorazione. Le condizioni del piano di appoggio del mezzo meccanico, anche se già verificate per l'esecuzione delle operazioni precedenti dovranno essere controllate mediante sopralluogo preventivo. In caso di terreno molle o scivoloso si dovrà procedere al miglioramento delle condizioni del terreno di appoggio dell'escavatore mediante riporto di terreno inerte sopra uno strato di geotessuto di adeguata capacità portante. Nel caso di srotolamento per gravità si dovrà accertare, prima del distacco del rotolo, l'assenza di personale. Dovranno essere verificati gli ancoraggi provvisori per evitare lo strappo del materiale, comunque improbabile, nel momento di maggiore trazione. Gli ancoraggi potranno essere rinforzati con la posa di sacchi di sabbia. N. Qualora fosse necessaria una movimentazione manuale del telo per migliorarne la sovrapposizione con quello sottostante, si dovrà operare in numero di persone sufficiente a garantire una distribuzione del carico su ciascun operatore compatibile con le indicazioni di norma (<30Kg per uomini e <20 Kg per donne)			J. III*-IV* K. VIII-VII
5.	Saldatura della geomembrana	C. Polveri e fibre	C. Nelle eventuali fasi di molatura della guaina, prima della saldatura, è necessario indossare gli appositi D.P.I. per evitare l'inalazione di eventuali polveri di HDPE prodotte durante la lavorazione.			C. III-V

PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO Redatto ai sensi del D.lgs N° 81/2008 e successivi aggiornamenti			Coordinatore per la progettazione: Ing. Paolo Ghezzi	SCHEDA DI DETTAGLIO N° S2	
FASE LAVORATIVA: Opere di impermeabilizzazione		Codice: F3	ATTIVITÀ LAVORATIVA: Posa in opera di geomembrana in HDPE		
Descrizione delle fasi lavorative	Possibili rischi presenti	Accorgimenti per la sicurezza			D.P.I
Saldatura della geomembrana	F. Urti, colpi, impatti e compressioni H Bruciature I. Punture, tagli ed abrasioni M Elettrocuzione	F. Devono essere eliminate le attività che richiedono sforzi violenti e/o repentini; gli attrezzi e gli utensili per l'impiego manuale devono essere mantenuti in perfetta efficienza e tenuti in condizioni di equilibrio stabile e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro. Durante l'infissione dei picchetti di ancoraggio superiore devono essere utilizzate delle apposite pinze o molle per il sostegno del picchetto a debita distanza. I paletti devono essere molati qualora presentino sbavature. H. Deve essere eseguito un assiduo controllo dell'isolamento delle parti ad alta temperatura della saldatrice. E' obbligatorio l'uso dei guanti. E' vietato il contatto a mani nude con i cordoni di saldatura appena eseguiti. I. L'utilizzo di lame o altri meccanismi di taglio deve essere eseguito indossando appositi D.P.I. M. L'eventuale spostamento del quadro elettrico provvisorio deve avvenire fuori tensione. Nel quadro deve essere installata apposita protezione differenziale (soglia di scatto non superiore 0.03 A). Tutte le apparecchiature elettriche devono essere dotate di messa a terra. In caso di precipitazioni occorrerà sospendere i lavori e disattivare i collegamenti elettrici. In presenza di ambiente particolarmente umido o bagnato in conseguenza di piogge, si dovrà evitare la permanenza dei cavi a terra predisponendo, se necessario, opportuni sostegni per trattenere il cavo sopraelevato. Il cavo elettrico lungo versante deve essere munito di avvolgitore automatico.			F. VII H. VII I. VII –VIII*