



Comune di Follo

Provincia della Spezia

*INTERVENTI URGENTI DI MESSA IN SICUREZZA
E BONIFICA DELL'AREA EX-TIRO A VOLO, LOC.
PIANA BATTOLLA, FOLLO (SP)*

Intervento autorizzato e finanziato con D.G.R.L. n. 800/2020

PROGETTO ESECUTIVO DI BONIFICA AMBIENTALE



DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE

Tecnico incaricato:

Dott. Geol. IACOPO TINTI

Collaborazione:

Dott. Geol. GABRIELE AMATO

Dott. LEONARDO NICODEMI



Maggio 2022

Rev. 00 del 06.05.2022



1 [Sommar](#)

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE	4
1 GENERALITA' TECNICO-ECONOMICHE DELL'APPALTO	4
1.1 Oggetto dell'appalto.....	4
1.2 Ammontare dell'appalto e classificazione dei lavori	4
1.3 Specifiche generali dei lavori.....	4
1.4 Natura delle attività.....	7
1.5 Sicurezza e salute nel cantiere	9
1.6 Esame preliminare del sito	9
1.7 Disposizioni comuni a tutti i lavori	10
2 NORME GENERALI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI.....	11
2.1 NORME GENERALI DI ACCETTAZIONE	11
2.2 PROVE DI QUALIFICAZIONE, ACCETTAZIONE, COLLAUDO.....	12
2.3 Dichiarazione di conformità alla marcatura CE	13
2.3.1 Marcatura CE – MATERIALI	13
2.3.2 Marcatura CE – MACCHINARI	14
2.4 MATERIALI INERTI.....	14
2.4.1 Materiali per il dreno delle acque meteoriche.....	14
2.4.2 Materiali per i rinterrati degli scavi di bonifica	15
2.5 NEW-JERSEY	16
2.6 Geotessili TNT.....	17
2.6.1 Specifiche generali	17
2.6.2 Prove di qualificazione	18
2.6.3 Prove di accettazione.....	18
2.6.4 Posa in opera.....	18
2.7 Geomembrana in HDPE.....	19
2.7.1 Specifiche generali	19
2.7.2 Prove di qualificazione	20
2.7.3 Prove di accettazione dei materiali in cantiere.....	20
2.7.4 Posa in opera.....	21
2.7.5 Saldatura della geomembrana in HDPE	22
2.7.6 Prove di collaudo.....	23
3 SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI	26
3.1 Predisposizione ed allestimento del cantiere.....	26
3.1.1 Perimetrazione aree di cantiere.....	26
3.1.2 Rimozione delle aree a verde e dei rifiuti abbandonati	27
3.1.3 Regolarizzazione viabilità di cantiere ed installazione impianto semaforico	27
3.1.4 Area di servizio del cantiere	28
3.2 DEMOLIZIONE DELLE STRUTTURE ESISTENTI	29
3.3 Allestimento del deposito temporaneo	32
3.3.1 Realizzazione del deposito temporaneo	32



3.4	Scavi di bonifica e movimentazione dei materiali di scavo	34
3.4.1	Rimozione degli accumuli di cocci di piattelli e scarifica della coltre vegetazionale	34
3.4.2	Scavi di bonifica	34
3.4.3	Trasporti	36
3.5	Modalità di coltivazione del deposito	37
3.6	Conferimenti agli impianti autorizzati	39
3.7	Gestione delle acque meteoriche	39
3.8	Ripristino dell'area di bonifica	40
3.9	rREALIZZAZIONE DELLA RETE PIEZOMETRICA DI MONITORAGGIO	41
4	ANALISI E CONTROLLI	42
4.1	Campionamenti ambientali	42
1.1.1	Campionamenti di omologa in regime di rifiuti	42
1.1.2	Campionamenti di collaudo del fondo scavo	42
4.2	Analisi ambientali	43
1.1.3	Analisi di classificazione definitiva in regime di rifiuti	44
1.1.4	Analisi di certificazione e collaudo di avvenuta bonifica	44
4.3	Validazioni	44
5	TRACCIAMENTI RILIEVI E RESTITUZIONI	46
5.1	Modalità esecutive	46
5.2	Restituzioni	46
5.3	Restituzione grafica in formato cartaceo	46
5.4	Restituzione in formato numerico	47
6	NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI	48
6.1	NORME GENERALI	48
6.2	NOLEGGI	48
6.3	SCAVI	49
6.3.1	Opere generali	49
6.3.2	Scavi di bonifica	50
6.4	Gestione dei rifiuti	50
6.4.1	Carico	50
6.4.2	Trasporti	50
6.4.3	Conferimenti	51
6.5	RILEVATI E RINTERRI	51
7	ACCORGIMENTI GENERALI E PRESIDII AMBIENTALI A PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DA ADOTTARE IN FASE DI ESECUZIONE	52



DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

1 GENERALITA' TECNICO-ECONOMICHE DELL'APPALTO

1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per l'esecuzione dei LAVORI DI BONIFICA DELL'AREA EX TIRO A VOLO, IN LOC. PIANA BATTOLLA, NEL COMUNE DI FOLLO (SP).

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera, con riguardo anche ai particolari costruttivi dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi. L'appaltatore è tenuto a rilevare e fare presenti all'amministrazione aggiudicatrice gli eventuali difetti del progetto in grado di pregiudicare la regolare realizzazione dell'opera e la funzionalità della stessa.

1.2 AMMONTARE DELL'APPALTO E CLASSIFICAZIONE DEI LAVORI

L'importo complessivo dei lavori compresi nell'appalto ammonta alla somma di Euro 296.288,28 come risulta dal progetto e come risulta nel prospetto sotto riportato:

Importo a base di gara soggetto a ribasso	€	311.966,78
Oneri per la sicurezza (incluso COVID-19) non soggetti a ribasso	€	9.359,00
Totale complessivo di Progetto	€	321.325,79

Le categorie di lavoro previste nell'appalto sono afferenti alla categoria OG12 per l'intero ammontare dei lavori.

Il soggetto affidatario dovrà inoltre essere iscritto all'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali nella cat. 9 classe C.

1.3 SPECIFICHE GENERALI DEI LAVORI

L'appalto riguarda gli interventi di bonifica e di ripristino ambientale dell'intera superficie dell'ex area di tiro a volo, ubicata in località Piana Battolla, all'interno del territorio comunale di Follo (SP), facente parte del Parco Naturale Regionale di Montemarcello-Magra-Vara.



L'intervento in progetto è finanziato con Decreto Dirigenziale della Regione Liguria – Settore Ecologia del Dipartimento Territorio, Ambiente, Infrastrutture e Trasporti – n. 7591 del 09.12.2020, di approvazione della graduatoria degli interventi finanziabili nell'ambito del Programma di interventi in materia ambientale anno 2020 – Bonifiche siti inquinati della Regione Liguria approvato con DGRL n° 800 del 05.08.2020.

L'area interessata dai lavori di bonifica è ubicata all'interno del territorio demaniale della golena in destra idrografica del fiume Vara, il quale ha subito nel corso dell'ultimo decennio importanti modifiche a causa dell'erosione fluviale. La stessa area, essendo stata caratterizzata in passato da attività di tiro al volo sportivo, risulta essere interessata da una contaminazione del suolo superficiale da pallini di piombo, residui di piattelli e borre di cartucce da sparo, oltre che caratterizzata dalla presenza di strutture prefabbricate ormai in disuso ed in uno stato decadente.

In base ai risultati di specifiche indagini di dettaglio il materiale costituente la porzione più superficiale del suolo, che dovrà essere rimosso ed allocato in specifica area di deposito temporaneo da realizzarsi in prossimità dell'area di bonifica, può essere classificato **rifiuto non pericoloso**.

L'intervento di bonifica, oggetto del presente appalto, comporterà le seguenti attività:

- Predisposizione, allestimento e recinzione delle aree di cantiere;
- Decespugliamento dell'area dalla vegetazione ad alto fusto ed arbustiva e conseguente triturazione sul posto;
- Demolizione delle strutture prefabbricate esistenti con conseguente collocazione dei materiali in cassoni scarrabili e successivo smaltimento;
- Realizzazione delle opere di confinamento idraulico, impermeabilizzazione e protezione da agenti atmosferici dell'area di stoccaggio temporaneo;
- Rimozione selettiva dei rifiuti sopra suolo e decorticamento della porzione superficiale del terreno per uno spessore di circa 30 cm dall'attuale piano di calpestio e conferimento del materiale di risulta in deposito temporaneo;
- Pre-collauda dei terreni di fondo scavo;
- Caratterizzazione in cumulo dei rifiuti di bonifica, classificazione e conferimento presso impianti di smaltimento e/o recupero;
- Collaudo dei terreni di fondo scavo;
- Ripristino dell'area mediante impiego di materiali inerti certificati approvvigionati dall'esterno preventivamente collocati in deposito in adiacenza all'area di scavo.

L'appalto dei lavori del primo stralcio funzionale è altresì comprensivo:



- di tutti gli adempimenti tecnici ed amministrativi volti all'ottenimento di tutte le autorizzazioni e/o i permessi necessari per accedere ai luoghi di lavoro;
- dell'approvvigionamento di materiali, manodopera, mezzi d'opera ed impianti necessari;
- della pulizia, dello sfalcio vegetazionale e della regolarizzazione morfologica dell'area di deposito temporaneo e della viabilità di cantiere;
- della realizzazione dell'area di deposito temporaneo per i materiali di risulta dalla bonifica e della gestione della stessa fino ad avvenuto ripristino dell'area di scavo;
- dell'asportazione, deposito e movimentazione dei rifiuti e dei materiali inerti di riempimento e ripristino dell'area di scavo, incluso il trasporto sino al deposito temporaneo o al sito di scavo;
- di quant'altro necessario all'eliminazione di tutte le cause di rischio per la sicurezza e la salvaguardia dell'ambiente;
- di tutte le misure ed adempimenti per la tutela della salute, la prevenzione e sicurezza dei lavoratori nel cantiere previste dalla normativa vigente e descritte nel piano operativo di sicurezza.

Inoltre l'Appaltatore dovrà garantire:

- l'impiego di tecnologia conforme alle vigenti disposizioni legislative e regolamentari per un corretto e sicuro svolgimento dei lavori, incluse le disposizioni in materia;
- il coordinamento delle procedure esecutive e la fornitura degli apprestamenti e delle attrezzature atti a garantire, durante le fasi lavorative, la conformità a tutte le norme di prevenzione degli infortuni e di tutela della salute dei lavoratori, nel rispetto della normativa vigente in materia – D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e allegati.
- la fornitura a norma di legge dei materiali necessari al confezionamento, allo stoccaggio provvisorio ed al trasporto dei rifiuti rimossi;
- l'impiego di personale adeguatamente formato;
- la regolare tenuta del registro di carico/scarico dei rifiuti;
- l'impiego di attrezzature e l'organizzazione delle attività secondo la normativa vigente e, nel caso, rispetto a nuove norme sopraggiunte durante la fase di espletamento dell'incarico.

I lavori saranno contabilizzati "a corpo" ed "a misura" secondo i contenuti del Computo Metrico Estimativo (CME), che del presente CSA rappresenta parte integrante.

Il corrispettivo dei servizi individuati dovrà intendersi completo di tutte le lavorazioni, attrezzature, opere, materiali, accessori, oneri e magisteri per consegnare il lavoro finito.



I quantitativi riportati nel CME sono da intendersi indicativi e pertanto potranno variare sia in valore assoluto che nei reciproci rapporti senza che ciò possa essere motivo, per l'Appaltatore, di richieste risarcitorie e/o di maggiori crediti. L'esecuzione dei lavori dovrà sempre e comunque essere effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore dovrà conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi. Troverà comunque sempre applicazione l'articolo 1374 del Codice Civile.

Tutte le attività dovranno comunque essere preventivamente concordate ed autorizzate dalla Direzione Lavori (DL) che assicurerà, durante l'esecuzione dell'intervento, una costante presenza in cantiere affinché ogni eventuale chiarimento possa essere dato in loco o presso gli uffici della stessa.

Le attività oggetto dell'affidamento dovranno essere svolte con la massima cura e tempestività per assicurare le migliori condizioni di igiene, pulizia, decoro e salvaguardia dell'ambiente circostante, alla luce del contesto ambientale e paesaggistico in cui dovranno essere svolti i lavori (Area Parco).

Gli interventi costituiscono attività di pubblico interesse e pertanto saranno sottoposte all'osservanza dei seguenti principi generali:

- deve essere evitato ogni danno e pericolo alla salute, all'incolumità, al benessere ed alla sicurezza della collettività e dei singoli, nonché alla proprietà pubblica e privata;
- deve essere garantito il rispetto delle norme igienico-sanitarie ed evitato ogni rischio di inquinamento dell'aria, dell'acqua, del suolo e del sottosuolo.

1.4 NATURA DELLE ATTIVITÀ

Le attività che formano l'oggetto dell'appalto possono sintetizzarsi come di seguito, salvo più ulteriori indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione Lavori. Le varie voci qui riassunte saranno approfondite successivamente.

A. OPERE PROVVISORIALI

- Ottenimento di tutte le eventuali autorizzazioni e i permessi necessari per legge e produzione di tutta la documentazione necessaria all'espletamento dell'intervento;
- Presentazione del piano esecutivo dei lavori dettagliato secondo il comma 10 dell'art.43, DPR 207/2010;
- Allestimento delle aree di cantiere temporanee, approvvigionamento dei mezzi d'opera e delle attrezzature di sicurezza, predisposizione dei lavori, comprensivi di tutti i presidi di protezione ambientali necessari;
- Predisposizione di tutte le attrezzature/macchinari necessari per tutte le tipologie di lavori previsti;



- Predisposizione delle infrastrutture (box ufficio, sanitari, etc.) e allacciamenti dei servizi necessari, reperimento dei mezzi di pronto intervento per la gestione in sicurezza del cantiere;
- Decespugliamento delle aree interessate dalle lavorazioni e dalla viabilità di cantiere ed eventuale abbattimento delle alberature di intralcio alle attività di bonifica;
- Regolarizzazione del piano e approntamento della viabilità di cantiere e dell'area di deposito;
- Allestimento della struttura di deposito temporaneo dei materiali di bonifica come indicato.

B. OPERE DI BONIFICA

- Demolizione di tutte le strutture prefabbricate presenti nell'area, sia fuori terra che interrate, e trasporto dei materiali di risulta presso cassoni scarrabili suddivisi per tipologia di materiale;
- Rimozione selettiva del terreno contaminato e trasporto in stoccaggio temporaneo presso baie opportunamente adibite all'interno dell'area di deposito temporaneo;
- Gestione del deposito temporaneo secondo le modalità di coltivazione indicate a seguire, protezione dalle acque meteoriche in fase di conferimento ed isolamento idraulico dei rifiuti abbancati mediante copertura con geomembrana a fine lavori.
- Caricamenti, trasporti e conferimenti dei rifiuti derivanti dalle operazioni di demolizione e bonifica ad impianti autorizzati.
- Ripristino morfologico del sito.

Sono compresi nell'appalto tutti gli adempimenti amministrativi, i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare le attività completamente compiute e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato, con riguardo anche alle prescrizioni contenute negli atti autorizzativi, dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

Inoltre l'Appaltatore dovrà garantire:

- che l'allontanamento dei rifiuti dai siti in causa avvenga in condizioni di sicurezza a tutela della pubblica salute;
- che sarà adottato ogni accorgimento tecnico possibile in caso di rimozione di rifiuti polverulenti al fine di evitare la dispersione delle polveri in atmosfera;
- che sarà adottato ogni accorgimento tecnico possibile in caso di rimozione di rifiuti putrefatti (rifiuti organici in via di decomposizione) quale la successiva disinfezione e disinfestazione dell'area di sedime e di quelle circostanti;
- che saranno presi accorgimenti tecnici in caso di uso di apparecchiature rumorose al fine di ridurre eventuali inquinamenti acustici;



- che in caso di rifiuti contenenti amianto saranno adottate tutte le procedure previste dalla normativa vigente in materia (D.Lgs. 81/2008);
- la fornitura di contenitori a norma di legge e dei materiali necessari al confezionamento e al trasporto dei rifiuti rimossi;
- l'impiego di personale adeguatamente formato e, ove necessario, in possesso dell'abilitazione ADR;
- la regolare tenuta del registro di carico/scarico dei rifiuti;
- la restituzione della copia del formulario di identificazione vidimato dall'impianto di destinazione, quale attestazione dell'avvenuto conferimento e della quantità dei rifiuti prelevati;
- l'impiego di attrezzature e l'organizzazione delle attività secondo la normativa vigente e, nel caso, rispetto a nuove norme sopraggiunte durante la fase di espletamento dell'incarico.

Le attività sopra indicate, necessarie allo svolgimento dell'opera, hanno carattere esemplificativo e non esaustivo; non se ne escludono, pertanto, altre non menzionate per la perfetta riuscita dell'intervento, nel rispetto della normativa dettata dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i., D.Lgs. 81/08 e s.m.i. e D.Lgs. 121/20 e s.m.i., che si intendono completamente compensate nel prezzo offerto.

1.5 SICUREZZA E SALUTE NEL CANTIERE

L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque entro 10 giorni prima dell'inizio dei lavori, dovrà predisporre e consegnare il Piano Operativo di Sicurezza nel rispetto delle vigenti disposizioni legislative e regolamentari in materia di sicurezza.

Le gravi o ripetute violazioni del piano stesso da parte dell'appaltatore, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiranno causa di risoluzione del contratto.

L'Appaltatore esonera la Stazione Appaltante da ogni responsabilità per le conseguenze di eventuali sue infrazioni che venissero accertate durante l'esecuzione dei lavori relative alle leggi speciali sull'igiene, la sicurezza e la salute nei luoghi di lavoro.

1.6 ESAME PRELIMINARE DEL SITO

L'Appaltatore è tenuto a presentare, congiuntamente all'offerta, dichiarazione con la quale attesti di aver esaminato, oltre agli elaborati progettuali, i siti oggetto del presente appalto e di avere accertato la fattibilità dei lavori previsti, in funzione anche delle particolari caratteristiche dei luoghi e della vegetazione presente, così come delle specifiche lavorazioni richieste circa la giacitura e le modalità di rimozione dei terreni contaminati presenti.



1.7 DISPOSIZIONI COMUNI A TUTTI I LAVORI

All'atto della consegna dei lavori l'Impresa dovrà prendere visione del progetto delle opere in generale, nonché degli eventuali dettagli costruttivi forniti dalla DL e dovrà esaminare e valutare, in tutti gli aspetti, i metodi ed i procedimenti costruttivi particolari prescritti nel presente disciplinare e negli altri elaborati di Progetto.

L'Impresa dovrà provvedere a verificare la stabilità e la efficienza di tutte le opere e delle strutture, dei procedimenti provvisori, degli scavi, delle eventuali strutture di sostegno necessarie, dei rilevati ed argini, degli effetti di falda, ecc..

L'Impresa ha l'onere e la responsabilità della corretta esecuzione dei lavori, in relazione ai disegni di progetto e alle disposizioni impartite dalla DL.

Preliminarmente all'inizio dei lavori l'impresa dovrà presentare specifico Programma operativo dei lavori con allegato cronoprogramma esecutivo, le autorizzazioni e le iscrizioni all'ANGA dei soggetti che eseguiranno i trasporti, le autorizzazioni degli impianti di conferimento.

Ogni titolo di lavoro sarà accettato soltanto se eseguito ed ultimato in ogni sua parte a perfetta regola d'arte, in conformità dei disegni di Progetto e delle prescrizioni del presente Capitolato Speciale, e ciò anche nel caso che nelle stesse possano riscontrarsi mancanze od omissioni.

È facoltà della DL ordinare (a totale cura e spese dell'Impresa) o eseguire d'ufficio (non prestandosi l'Impresa) il rifacimento dei lavori eseguiti in difformità dalle prescrizioni contrattuali o dalle disposizioni della DL.

Nel caso che il rifacimento o la rimozione di tali lavori comporti demolizioni o degni di altri lavori, eseguiti dall'Impresa o da altre Ditte, ciò non potrà costituire titolo per evitare tali rifacimenti o rimozioni, né per chiedere compensi per il risarcimento dei lavori propri od altrui forzosamente demoliti o rimossi.

Eventuali difformità o disuguaglianze che si riscontrino durante l'esecuzione delle opere scorporate e che possano comportare aggravii negli oneri che fanno capo alle varie Ditte dovranno essere tempestivamente rettificati dall'Impresa, a tutte sue cure e spese.

L'impresa sarà inoltre ritenuta responsabile di qualsiasi danno diretto e indiretto provocato ad eventuali strutture ed impianti esistenti durante le lavorazioni.

2 NORME GENERALI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

2.1 NORME GENERALI DI ACCETTAZIONE

I materiali e i prodotti occorrenti per la realizzazione delle opere oggetto d'appalto proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori siano riconosciuti della migliore qualità esistente in commercio e rispondano ai requisiti riportati nel presente disciplinare.

L'Impresa sarà quindi tenuta ad effettuare a proprie spese e a consegnare alla D.L. i risultati delle prove di qualificazione dei materiali prescritte dalle presenti specifiche, prima del conferimento degli stessi in cantiere e comunque in modo tale da permetterne la visione e l'accettazione con adeguato anticipo rispetto alle previsioni di conferimento.

I materiali naturali necessari per il ripristino dell'area dovranno provenire da cava e/o impianti autorizzati od in seconda scelta da piani/dichiarazioni di utilizzo, a norma nel rispetto di quanto previsto dal D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120.

Il riutilizzo di materiale eventualmente presente in sito e derivante da scavi e dalle demolizioni potrà essere adottato previo benestare della D.L. per la formazione di parti di opere e ripristini a seguito di presentazione di specifiche analisi di caratterizzazione del materiale che ne attestino la rispondenza alla specifica destinazione urbanistica del sito ed il rispetto dei limiti di normativa ai test di cessione.

Le eventuali marche riportate nelle presenti specifiche o negli altri elaborati progettuali sono citate unicamente per fare riferimento a determinate caratteristiche costruttive e non sono impegnative per l'Appaltatore, se non per un criterio di comparazione per prodotti o materiali di equivalente o superiori qualità, caratteristiche e prestazioni.

Nel caso di apparecchiature, dispositivi industriali e/o pezzi speciali, la rispondenza a queste specifiche può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

L'impresa è tenuta a fornire alla D.L., con congruo anticipo rispetto alle previsioni di fornitura, le schede tecniche dei materiali ed i certificati/dichiarazioni di conformità dei materiali proposti, per la preventiva accettazione del materiale in cantiere.

Quando il Direttore dei Lavori avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore stesso. È pertanto consigliabile che l'Appaltatore concordi preventivamente con il



Direttore dei Lavori le marche e le caratteristiche tecniche dei materiali da installare e ne verifichi la conformità alle prescrizioni generali riportate nel presente disciplinare.

Il Direttore dei Lavori si riserva la facoltà di eseguire o far eseguire, durante il corso dei lavori, da parte istituti specializzati di propria fiducia, analisi e controlli sui materiali proposti o su quelli già eventualmente forniti, sulla base di campioni scelti per quantità e tipo a suo insindacabile giudizio; ciò al fine di verificare la rispondenza delle forniture alle normative vigenti, alle prescrizioni del presente disciplinare ed ai termini contrattuali. I costi delle analisi e dei controlli sopra indicati saranno di norma a carico della Committente.

I costi delle analisi, prove di laboratorio, prove di collaudo, prove strumentali, prove in sito ecc. come indicato in elenco prezzi o nel presente disciplinare sono a carico dell'Appaltatore; qualora in seguito a detti controlli i materiali forniti o già posati risultino non conformi alle specifiche tecniche di progetto i costi del loro allontanamento, rimozione, allontanamento e riparazione dei danni eventualmente arrecati alle opera già compiute o ai restanti materiali già posati, saranno addebitati interamente all'Appaltatore, fermo restando il risarcimento degli eventuali ulteriori danni conseguenti cagionati alla Committente per l'impiego di materiali non idonei.

2.2 PROVE DI QUALIFICAZIONE, ACCETTAZIONE, COLLAUDO

I materiali saranno sottoposti alle seguenti prove:

- prove di qualificazione,
- prove di accettazione in corso d'opera,
- prove di collaudo.

Le prove di qualificazione consentono di verificare se il materiale è idoneo per l'utilizzo in accordo con i requisiti descritti nel presente disciplinare.

Le prove di accettazione in corso d'opera consentono di verificare se il materiale fornito in cantiere è conforme ai requisiti di progetto e corrisponde a quanto verificato in fase di qualificazione.

Le prove di collaudo consentono di verificare che le modalità di posa effettivamente adottate dall'impresa abbiano consentito di raggiungere all'opera formata i requisiti previsti in progetto.

L'onere dell'esecuzione delle prove di qualificazione, di accettazione e di collaudo è a carico dell'Appaltatore e compensato nei prezzi di fornitura e posa in opera del materiale.

È, inoltre, onere dell'Appaltatore:



- garantire le condizioni ottimali per l'esecuzione delle prove e di assistenza all'esecuzione delle prove stesse;
- fornire mezzi e strumentazioni in campo e quant'altro necessario per l'esecuzione delle prove in sito previste;
- programmare con congruo anticipo rispetto alla posa in opera campionamenti, etichettatura dei campioni, confezionamento, spedizione ai laboratori di prova;
- fornire la reportistica finalizzata alla tracciabilità dei punti di prelievo o di prova, con predisposizione del verbale di campionamento e/o di prova eseguito, evidenza delle spedizioni, fornitura di copia dei moduli di accettazione dei laboratori previsti per le prove, consegna dei certificati di prova, redazione del report finale di sintesi di quanto eseguito per ogni categoria di opera realizzata con in allegato la documentazione redatta per la certificazione dell'esecuzione delle opere a perfetta regola d'arte e del programma prove previsto nel presente disciplinare.

Durante le fasi di esecuzione delle opere si prevede l'eventuale approntamento (a carico dell'Appaltatore) di "campi prove" al fine di definire le modalità di posa tali da garantire il raggiungimento dei requisiti di progetto dei diversi materiali previsti. Il numero, le dimensioni e le modalità dei "campi" saranno definiti dalla D.L. che si riserva di prescrivere anche un idoneo numero di prove per il controllo dei parametri di progetto.

L'onere dell'esecuzione delle prove di collaudo è a carico dell'Appaltatore salvo quando diversamente indicato in elenco prezzi o nel presente disciplinare.

Qualora in seguito alle analisi di accettazione e collaudo, i materiali forniti o le parti eseguite dovessero risultare non conformi alle specifiche di progetto, i costi conseguenti saranno addebitati interamente all'Appaltatore, fermo restando il risarcimento degli eventuali ulteriori danni conseguenti cagionati all'Appaltante per l'impiego di materiali non idonei; l'appaltatore sarà altresì tenuto rimuovere i materiali non conformi ed eseguire nuovamente l'opera a regola d'arte.

2.3 DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ ALLA MARCATURA CE

I prodotti che riportano la marcatura CE – che ne attesta l'idoneità per un dato impiego previsto, secondo un insieme di prescrizioni minime che si rifanno ai requisiti essenziali del Regolamento UE 305/2011 – beneficiano di presunzione di rispondenza alle caratteristiche dichiarate.

2.3.1 Marcatatura CE – MATERIALI

Tutti i materiali forniti dall'appaltatore da impiegare nei lavori dovranno presentare, ove previsto dalla normativa vigente alla data dell'offerta, la marcatura CE, a garanzia della conformità del prodotto a tutte le direttive e norme ad esso applicabili.



Materiali non rispondenti a tale requisito non saranno ritenuti idonei all'impiego e dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere, sostituendoli con altri che corrispondano alle caratteristiche volute. L'utilizzo di un prodotto sprovvisto di marcatura CE dovrà essere preventivamente autorizzato dalla DL previa motivata richiesta scritta dall'appaltatore.

2.3.2 Marcatura CE – MACCHINARI

Tutti i macchinari, impianti, equipaggiamenti, dispositivi, strumenti ed attrezzature da impiegare nei lavori dovranno presentare la marcatura CE, a garanzia della conformità del prodotto a tutte le direttive e norme ad esso applicabili.

Macchinari sprovvisti della marcatura CE o immessi sul mercato prima dell'entrata in vigore della marcatura CE non saranno ritenuti idonei all'impiego e dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere, sostituendoli con altri che corrispondano alle caratteristiche volute. L'utilizzo di un prodotto sprovvisto di marcatura CE dovrà essere preventivamente autorizzato dalla DL previa motivata richiesta scritta dall'Appaltatore.

2.4 MATERIALI INERTI

I materiali inerti da impiegarsi per la realizzazione del deposito temporaneo, il ripristino dell'area e per il riempimento dei vuoti risultanti dalla demolizione dei manufatti esistenti dovranno essere forniti dall'Appaltatore e dovranno possedere idonee caratteristiche geotecniche ed ambientali.

Le forniture dirette di materiali inerti a cura dell'Appaltatore dovranno essere preventivamente accordate dalla Direzione Lavori e corredate della documentazione attestante la provenienza e la rispondenza ai requisiti di progetto tra cui a titolo di esempio:

- Dichiarazione di Utilizzo ai sensi del DPR 120/2017 e relative certificazioni analitiche dei requisiti previsti dai rispettivi Allegati Tecnici, in caso di approvvigionamento da scavi esterni al cantiere d'opera;
- Autorizzazione dell'impianto di fornitura, marcatura CE e certificazione dei requisiti prestazionali ai sensi della UNI 13242 e della Circolare MATTM 5205/2055 in caso di impiego di aggregati riciclati;
- Marcatura CE e certificazione dei requisiti prestazionali ai sensi della UNI 13242 in caso di impiego di aggregati naturali.

2.4.1 Materiali per il dreno delle acque meteoriche

I materiali da impiegare per la formazione del dreno delle acque meteoriche all'interno del Deposito temporaneo dei terreni di bonifica dovranno avere idonea pezzatura aperta (40-70 mm), assenza di frazione fine e volume dei vuoti sufficiente ad accogliere ed immagazzinare il maggiore contenuto



di acqua. Potranno essere approvvigionati direttamente da cava autorizzata o da impianto di produzione di aggregati riciclati ed in entrambi i casi dovranno essere accompagnati da idonea certificazione comprovante le caratteristiche di idoneità allo scopo, in termini di conformità ambientale e geotecnica, da sottoporre a valutazione ed accettazione preventiva da parte della Direzione dei Lavori.

2.4.2 Materiali per i rinterri degli scavi di bonifica

I requisiti dei materiali da impiegare per il ripristino dell'area di scavo e soprattutto per il tombamento degli scavi prodotti dalle demolizioni, dovranno essere preventivamente determinati mediante comparazione con i requisiti dei terreni alluvionali presenti in sito o comunque essere ritenuti idonei a garantire la stabilità delle superfici e l'attecchimento della vegetazione spontanea circostante. Se ritenuti idonei l'Appaltatore, a scomputo dei volumi previsti per le forniture di materiali inerti, potrà impiegare i terreni costituenti i 3 argini di separazione delle piattaforme di tiro, previa analisi di controllo e verifica dell'idoneità chimico-fisica.

A tal fine l'Appaltatore dovrà eseguire opportuni saggi e determinare, mediante prelievo ed analisi di campioni rappresentativi, le principali caratteristiche fisiche e la rispettiva curva granulometrica dei terreni naturali.

Potrà essere prevista, su insindacabile giudizio della Direzione Lavori, l'esecuzione di un campo prove preliminare per verificare le modalità di posa e compattazione dei materiali forniti e/o provenienti dagli argini divisorii presenti in sito.

Per il ripristino dello scavo di bonifica, avendo questo uno spessore esiguo, il materiale per il rinterro andrà posato in un unico strato ed opportunamente compattato mediante passate di rullo liscio o ripetuti passaggi di mezzi meccanici di carico adeguato.

Per il tombamento dei vuoti prodotti dalle demolizioni delle strutture interrato il materiale andrà posato in strati da 30 cm sciolti e la compattazione dovrà avere luogo mediante passate di rullo liscio di dimensioni e peso adeguati allo stato dei luoghi (sono da escludere i rulli gommati). I rulli dovranno operare in piano lungo direzioni parallele garantendo una sovrapposizione fra ciascuna passata e quella adiacente pari almeno al 10% della larghezza del rullo. In condizioni di spazi limitati si potrà ricorrere alla compattazione manuale mediante ballerine, piastre vibranti, ecc.

A conclusione delle operazioni di stesa e compattazione dovrà essere eseguito un controllo piano altimetrico allo scopo di accertare che le quote raggiunte rispettino le indicazioni progettuali.

Tutte le forniture da parte dell'Appaltatore dovranno essere accompagnate da certificazioni analitiche di laboratorio e dai rispettivi documenti di trasporto conformi alla normativa di riferimento di cui alla fonte di approvvigionamento.



Qualsiasi sia la fonte di approvvigionamento prescelta dall'Appaltatore i requisiti di idoneità ambientale degli inerti forniti per il ripristino degli scavi di bonifica dovranno essere conformi alle CSC di Col. A, Tab. 1 Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06. La conformità dovrà essere dimostrata attraverso specifiche campionature ed analisi di laboratorio, informando preventivamente la D.L. affinché possa eventualmente assistervi e prelevare le proprie aliquote di controllo.

2.5 NEW-JERSEY

I New Jersey forniti per la costruzione delle pareti della struttura del deposito temporaneo dovranno essere costituiti da blocchi modulari realizzati in calcestruzzo a resistenza almeno Rck30, con finitura superficiale liscia.

Gli elementi dovranno presentare opportuna certificazione prestazionale UNI EN 206 e UNI EN 11104, che ne attestino la produzione mediante tecnologie che consentano il confezionamento di un calcestruzzo altamente compatto, impermeabile e dotato di elevata durabilità.

Le unità fornite dovranno essere inoltre essere accompagnate dai seguenti certificati di conformità di controllo:

- UNI EN 15258 (elementi in cls per muri di sostegno);
- UNI EN 771-3 (elementi in cls per muratura);
- UNI EN 10204 (prodotti metallici);
- NTC DM 14/01/2008 (cls preconfezionato).

Per rispettare la configurazione di progetto, dovranno essere impiegati no.46 New-Jersey dalle dimensioni (L x l x h) di 2.0 x 0.6 x 1.0 m, avente un peso di 1300 kg cadauno.

Gli elementi dovranno essere dotati alle estremità di nicchie con fori passanti per permettere il collegamento tra gli elementi attraverso piastre e barre filettate in ferro zincato a caldo, mentre le testate laterali hanno incastri maschio-femmina per favorirne l'assemblaggio e la stabilità.

I New Jersey perimetrali dovranno essere posti in allineamento rettilineo sul piano del rilevato che dovrà essere regolare e privo di asperità così da garantirne il perfetto e stabile posizionamento. Non saranno necessarie fondazioni e, ove necessario per la sagomatura degli angoli, si potrà ricorrere al taglio delle porzioni sporgenti.

Il montaggio dovrà avvenire con mezzi meccanici per il sollevamento e in continua presenza di un operatore tecnico a terra per la supervisione.

I New Jersey dovranno infatti essere muniti di fori passanti per il sollevamento, oltre che di nicchie nella parte inferiore utili per la movimentazione tramite forche.

2.6 GEOTESSILI TNT

I geotessili tessuto-non-tessuto (TNT) dovranno essere posati tra la superficie piana del bacino di deposito temporaneo prima della posa della geomembrana impermeabile in HDPE.

La superficie di posa, al netto degli sfridi e sovrapposizioni e comprensiva dei risvolti e dei rinfianchi di ancoraggio, avrà un'estensione di circa 1400 mq.

2.6.1 Specifiche generali

Il geotessile, con funzione di separazione e filtrazione, sarà costituito al 100% da fibre di prima scelta di polipropilene vergine ad alta tenacità stabilizzate ai raggi UV, coesionate meccanicamente mediante agugliatura, esenti da trattamenti chimici o termici. Il geotessile dovrà essere provvisto di marcatura CE e DOP in conformità alle norme EN 13257, EN 13252.

Il materiale dovrà inoltre possedere: inerzia chimica totale, imputrescibilità, inattaccabilità da parte di roditori e microrganismi, insensibilità agli agenti atmosferici e all'acqua salmastra, stabilità ai raggi ultravioletti ottenuta mediante additivi quantitativi di nerofumo.

Le caratteristiche tecniche del materiale dovranno soddisfare i seguenti requisiti minimi:

PARAMETRO	NORMA DI RIFERIMENTO	VALORE DI RIFERIMENTO
Polimero geotessile		PP
Massa unitaria	EN ISO 9864	> 400 g/m ²
Spessore a 20 kPa	ISO 9863-1	3,0 mm
Resistenza a trazione trasversale	ISO 10319	26,0 kN/m
Allungamento a rottura trasversale		80 %
Resistenza a trazione longitudinale		28,0 kN/m
Allungamento a rottura longitudinale		80 %
Punzonamento statico (CBR)	EN ISO 12236	4.300 N

Il materiale sarà fornito, imballato, in rotoli di larghezza non inferiore a 6 metri.

La ditta fornitrice dovrà operare con Sistema di Qualità conforme ai requisiti della normativa UNI EN ISO 9001 o 9002.

Il fornitore del geotessile dovrà eseguire i controlli sulle caratteristiche dei teli per ogni partita omogenea prodotta e fornire i relativi certificati alla Committenza in originale.



2.6.2 Prove di qualificazione

L'impresa dovrà sottoporre alla DL con congruo anticipo rispetto alle previsioni di fornitura la scheda tecnica del materiale per preventiva approvazione, accompagnato dalla documentazione CE secondo norma relativa alle applicazioni, dalla certificazione ISO 9001 del produttore e fornitore; la non presentazione della presente documentazione implica la non accettazione del prodotto.

Prima della fornitura del materiale, L'Appaltatore dovrà consegnare per approvazione da parte della Committente le procedure di imballaggio, trasporto, movimentazione, stoccaggio, conservazione del prodotto fornito allo scopo di assicurare alla posa in opera le medesime caratteristiche dichiarate.

2.6.3 Prove di accettazione

L'appaltatore dovrà fornire con il materiale un certificato di origine, rilasciato dal produttore, riportante i seguenti punti:

- oggetto della fornitura;
- quantità di materiale al quale il certificato si riferisce;
- caratteristiche tecniche relative ai requisiti capitolari.

Il materiale dovrà essere accompagnato dai relativi certificati di qualità per ogni bobina fornita.

All'atto dello scarico del materiale in cantiere a cura e spesa dell'Appaltatore, la Stazione Appaltante potrà far eseguire le prove di accettazione del materiale stesso.

Le analisi dovranno essere effettuate da un laboratorio abilitato scelto dall'Appaltatore ed approvato dalla DL. Prima della posa in opera dovranno essere forniti alla Committente gli esiti delle prove di laboratorio.

Il materiale testato dovrà soddisfare i requisiti previsti ed essere rispondente alle caratteristiche tecniche fornite dal produttore ed ai requisiti indicati nel presente disciplinare. In caso di non corrispondenza delle caratteristiche del materiale con i requisiti minimi previsti esso sarà rifiutato con i relativi oneri a carico dell'Appaltatore.

2.6.4 Posa in opera

Prima della stesura occorre assicurarsi che le procedure di imballaggio, trasporto e movimentazione non abbiano danneggiato il materiale; i rotoli devono essere stoccati in luogo riparato dagli agenti atmosferici e coperti da teli opachi per evitare l'esposizione diretta ai raggi UV (ASTM D4873).



Il geotessile, fornito in rotoli, dovrà essere posato a secco, sul supporto preparato, secondo la stratigrafia di progetto. Non sono ammesse giunzioni trasversali alla linea di massima pendenza in corrispondenza di tratti in scarpata.

Bobine adiacenti devono essere affiancate con sovrapposizione di circa 20 cm, rendendole solidali mediante zavorramenti con sabbia o altro materiale inerte.

La lunghezza dei teli eventualmente posati su tratti in scarpata non dovrà in nessun caso essere inferiore allo sviluppo delle stesse, oltre ai necessari risvolti e ancoraggi, onde evitare la necessità di cucitura di spezzoni di telo in scarpata.

Eventuali danneggiamenti dei teli nelle fasi di messa in opera dovranno essere segnalati alla D.L. e riparati mediante operazioni di cucitura dei teli preventivamente sottoposte all'approvazione della stessa D.L.

2.7 GEOMEMBRANA IN HDPE

La Geomembrana in HDPE (1,0 mm) sarà impiegata per l'impermeabilizzazione del fondo e delle pareti delle vasche di stoccaggio temporaneo, ivi compreso il canale perimetrale di drenaggio delle acque meteoriche.

Anche in questo caso la superficie di posa sul fondo del bacino, al netto degli sfridi e sovrapposizioni e comprensiva dei risvolti e dei rinfianchi di ancoraggio, avrà un'estensione di circa 1400 mq.

2.7.1 Specifiche generali

La geomembrana in HDPE (polietilene ad alta densità) di spessore 0,6 mm, dovrà essere prodotta con polimero vergine (non rigenerato o riciclato), per una quantità minima pari al 98 % mentre per il restante 2 % sarà costituita dal pigmento (carbon black) con l'aggiunta di additivi atti a migliorare le qualità di viscosità, saldabilità e resistenza ai raggi U.V.

La geomembrana dovrà essere strutturata su una ambedue le superfici con una distribuzione omogenea di punte non inferiore a 57.000 per metro quadro.

La geomembrana dovrà essere prodotta con un sistema di fabbricazione a testa piana (calandrata), con larghezza non inferiore a 7,5 [m] e dovrà risultare conforme alle norme UNI 11498.

La ditta fornitrice dovrà operare con Sistema di Qualità conforme ai requisiti della normativa UNI EN ISO 9001 o 9002.

A garanzia del prodotto, ogni singolo rotolo fornito dovrà essere corredato del corrispondente certificato di controllo.

La geomembrana dovrà risultare completamente impermeabile all'acqua e dovrà presentare le caratteristiche dimensionali e chimico-fisiche indicate nella tabella sottostante.:

PARAMETRO	VALORE MINIMO DI RIFERIMENTO	NORMA
Densità	$\geq 0,940$ [g/cm ³]	UNI EN ISO 1183
Indice di Fluidità di Massa (MFI 190°C / 2.16kg)	$\leq 1,0$ [g/10 min]	UNI EN ISO 1133
Carico di snervamento	≥ 14 [MPa]	UNI EN ISO 52 Parte 3, provetta tipo 5
Allungamento a snervamento	≥ 9 [%]	UNI EN ISO 527 Parte 3, provetta tipo 5
Carico di rottura	≥ 10 [MPa]	UNI EN ISO 527 Parte 3, provetta tipo 5
Allungamento a rottura	≥ 100 [%]	UNI EN ISO 527 Parte 3, provetta tipo 5
Resistenza alla lacerazione	≥ 130 [N/mm]	ISO 34-1/B (a)
Resistenza alle radici	nessuna perforazione	
Stabilità dimensionale a caldo	$\leq 2,0$ [%]	UNI EN ISO 1107-2
Resistenza al punzonamento statico	$\geq 4,0$ [kN]	UNI EN 12236
Altezza delle punte	$> 0,8$ [mm]	ASTM D 7466

2.7.2 Prove di qualificazione

L'impresa dovrà sottoporre alla DL, con congruo anticipo rispetto alle previsioni di fornitura, la scheda tecnica del materiale per preventiva approvazione, accompagnato dalla documentazione CE secondo norma relativa alle applicazioni previste (UNI EN 13492 ed UNI EN 13493 vigenti), dalla certificazione ISO 9001 del produttore e fornitore; la non presentazione della presente documentazione implica la non accettazione del prodotto.

Prima della fornitura del materiale, l'Appaltatore dovrà consegnare per approvazione da parte della Committente le procedure di imballaggio, trasporto, movimentazione, stoccaggio, conservazione del prodotto fornito allo scopo di assicurare alla posa in opera le medesime caratteristiche dichiarate.

2.7.3 Prove di accettazione dei materiali in cantiere

L'Appaltatore dovrà fornire, con il materiale, un certificato di origine, rilasciato dal produttore, riportante i seguenti punti:

- oggetto della fornitura;
- quantità di materiale al quale il certificato si riferisce;
- dichiarazione di utilizzo di granulo vergine con caratteristiche Capitolari e tipo di materia prima usata (produttore e sigla del prodotto);



- caratteristiche tecniche relative ai requisiti Capitolari.

All'atto dello scarico del materiale in cantiere a cura e spesa dell'Appaltatore, la Stazione Appaltante potrà far eseguire prove di accettazione del materiale stesso.

In particolare potrà essere effettuato il collaudo distruttivo per la determinazione delle caratteristiche prestazionali del telo in laboratorio su provini di telo prelevati in cantiere. Il campionamento sarà effettuato secondo la norma UNI EN ISO 9862. Le analisi dovranno essere effettuate da un laboratorio abilitato scelto dall'Appaltatore ed approvato dalla DL. Prima della posa in opera dovranno essere forniti alla Committente gli esiti delle prove di laboratorio.

Il materiale testato dovrà soddisfare i requisiti previsti ed essere rispondente alle specifiche tecniche fornite dal produttore e ai requisiti richiesti nel presente disciplinare.

2.7.4 Posa in opera

Preliminarmente all'inizio delle attività di posa dei teli dovrà essere consegnato alla D.L. e approvato dalla stessa un dettagliato piano di posa delle membrane in HDPE sia in forma cartacea che informatizzata (formato dwg o dxf per Autocad 12 e versione più recente).

Prima della stesura occorre assicurarsi che le procedure di imballaggio, trasporto e movimentazione non abbiano danneggiato il materiale; i rotoli, i quali devono essere riconoscibili attraverso un apposito contrassegno di identificazione, devono essere stoccati in un luogo riparato dagli agenti atmosferici e coperti con teli opachi per evitare l'esposizione diretta ai raggi UV (ASTM D4873).

La geomembrana, fornita in rotoli, dovrà essere posata a secco sul supporto preparato secondo la stratigrafia di progetto; eventuali anomalie, difformità od asperità, dovranno essere eliminate prima dell'inizio delle operazioni di posa su indicazione della D.L. ad opera e spesa dell'Appaltatore.

Le superfici di posa devono pertanto essere preparate in modo da impedire ogni tipo di danneggiamento della geomembrana.

Particolare attenzione sarà posta alla tensione dei teli in funzione delle condizioni climatiche dei periodi di posa, tenendo conto delle eventuali variazioni dimensionali degli stessi e secondo le indicazioni della D.L.

L'Appaltatore dovrà presiedere alle operazioni di posa dei materiali sopra i teli e adottare tutte le possibili precauzioni atte a evitare ogni eventualità di danneggiamento degli stessi. Sarà ritenuto responsabile di tali eventuali danneggiamenti e le riparazioni saranno interamente a carico dell'Appaltatore stesso.

La lunghezza dei teli sulle eventuali porzioni di scarpata o di tratti in pendenza dovrà in ogni caso essere superiore allo sviluppo della stessa al fine di evitare saldature trasversali in parete o in sommità alle arginature.

2.7.5 Saldatura della geomembrana in HDPE

Per saldatura della geomembrana si intende la giunzione definitiva di due fogli effettuata durante la posa in opera in cantiere.

Le saldature saranno così suddivise:

- a doppia pista (con canaletta di prova);
- saldatura a cordone sovrapposto.

2.7.5.1 *Saldatura a doppia pista*

La saldatura a doppia pista consiste nel portare a fusione, mediante cuneo caldo, due strisce dei fogli sovrapposti (sormonto).

L'esecuzione dovrà avvenire a doppia pista lasciando un canale intermedio per eseguire la prova di collaudo a pressione.

La saldatura a doppia pista dovrà essere adottata di norma per il collegamento dei teli posati in opera.

2.7.5.2 *Saldatura a cordone sovrapposto*

Brevi tratti di saldatura (riparazioni, raccordi, giunti a T) possono essere eseguiti riportando un cordone di saldatura sovrapposto al giunto, previa pre-saldatura di fissaggio ad aria calda delle parti da unire e molature della superficie dei fogli a contatto con il cordone di saldatura da estrarre. Sono comunque da escludere saldature a cordone sovrapposto sulle scarpate o nei tratti in pendenza, salvo per riparazioni locali (es. di piccole lacerazioni/forature dei teli) e nell'impossibilità di realizzazione di saldature a doppia pista, comunque da verificare con la D.L..

Le saldature a cordone sovrapposto, dovrà prevedere l'inserimento di filo di rame per il successivo collaudo con scintillografo (spark test).

L'Appaltatore dovrà descrivere dettagliatamente il sistema di saldatura proposto, fornendo informazioni atte a verificare la conformità del sistema con i requisiti Capitolari, tramite procedura scritta, da consegnare largamente in anticipo alla posa in opera della geomembrana in HDPE, da sottoporre a preventiva approvazione da parte della Committente.

L'Appaltatore dovrà pertanto presentare all'inizio dell'opera le seguenti documentazioni differite, per i sistemi di saldatura proposti una specifica procedura comprendente almeno:

- metodologia della saldatura (riferita ai requisiti richiesti);
- schema quotato della sezione trasversale della saldatura;
- velocità del sistema di saldatura;
- temperature e condizioni ambientali limitanti la saldatura;
- inclinazione massima superabile;
- peso della saldatrice;
- volume della saldatrice;
- consumo di eventuale materiale di riporto e quantità dello stesso;
- patentino dei saldatori.

Le saldature realizzate dovranno essere conformi alla norma UNI 10567.

La tipologia delle saldature realizzate dovrà essere specificata e dettagliata sul piano di posa finale ad opera eseguita.

2.7.6 Prove di collaudo

Sono richieste prove di collaudo sulle saldature tra i teli.

I collaudi delle saldature dovranno essere eseguiti in presenza della Direzione Lavori o di un suo incaricato responsabile dei collaudi sul 100% delle saldature eseguite.

Sono previsti sia collaudi non distruttivi che collaudi distruttivi.

2.7.6.1 *Collaudo non distruttivo*

Il collaudo non distruttivo dovrà essere eseguito in cantiere, sul 100% delle saldature, in uno dei modi descritti di seguito:

Collaudo delle saldature a doppia pista

Le saldature a doppia pista devono essere collaudate in modo oggettivo, previa verifica dell'effettivo passaggio dell'aria nel canale posto tra le due saldature, insufflando nel canale stesso aria compressa, ad una pressione relativa compresa fra 3 e 5 bar in relazione alle temperature presenti, controllando con manometro che la perdita di pressione dall'altro capo della saldatura non superi il 10% dopo 10 minuti, secondo le norme UNI 10567:

<i>temperatura manto °C</i>	<i>pressione in bar</i>
da + 5 a + 20	5
da + 20 a + 35	4
da + 35 a + 50	3

Collaudo delle saldature a cordone sovrapposto

Le saldature a cordone sovrapposto, non collaudabili con aria compressa, in presenza del filo di rame potranno essere collaudate per mezzo di apparecchiatura scintillografica (spark test), secondo indicazioni della D.L. In caso contrario saranno controllate a vista, forzando una punta metallica lungo tutta la lunghezza del cordone.

2.7.6.2 Collaudo distruttivo

Si prescrive il collaudo distruttivo sulle saldature per la determinazione della resistenza a trazione (metodo del taglio diretto UNI 8202-30) e sfogliamento (UNI 10567) con descrizione del tipo di rottura.

I collaudi, nel numero massimo di 4 analisi ogni 10.000 m², saranno a cura e spese dell'Appaltatore e dovranno essere effettuate da un laboratorio abilitato scelto dall'Appaltatore ed approvato dalla D.L.

Si prevede inoltre il collaudo distruttivo da eseguirsi in cantiere su campioni di saldatura prelevati a discrezione e nei punti indicati dalla D.L. e su campioni di saldatura prelevati giornalmente all'inizio dei lavori. I controlli verranno effettuati mediante la prova di sfogliamento eseguibile in cantiere; saranno considerati positivi se si verifica lo snervamento del lembo senza il distacco della saldatura. Indicativamente si prevede il prelievo di un provino ogni 300 m di saldatura, oltre ad un provino prelevato giornalmente ad inizio lavoro.

2.7.6.3 Diagramma di posa finale, documenti di collaudo e garanzie

Al termine dei lavori di posa del manto, successivamente ai collaudi, l'Appaltatore dovrà produrre e consegnare alla Committente il diagramma di posa finale, in copia e su supporto magnetico (formato DXF o DWG) con la descrizione della disposizione dei fogli.

Su tale diagramma (planimetria) saranno:

- riportati i numeri di matricola delle bobine utilizzate e i numeri progressivi delle saldature effettuate;
- indicati gli eventuali punti difettosi risultanti dal collaudo non distruttivo, successivamente riparati.
- indicati i punti dei prelievi e la codifica dei campioni sottoposti a controllo/collaudo.



L'Appaltatore dovrà fornire una garanzia di dieci anni (come prevista dal Codice Civile Italiano, art. 1669) e dovrà essere assicurato per responsabilità civile verso terzi, inclusi i danni di inquinamento.

La garanzia sarà correlata alle specifiche di progetto e da marchio CE e DOP, in conformità alle norme UNI EN 13492 ed UNI EN 13493 vigenti.

3 SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI

3.1 PREDISPOSIZIONE ED ALLESTIMENTO DEL CANTIERE

Il cantiere dovrà ottemperare a quanto disposto dalla normativa vigente in materia di sicurezza e igiene del lavoro, dalla vigente normativa ambientale nonché dalla vigente normativa anti Covid-19.

Il cantiere, come indicato nelle tavole grafiche, dovrà essere suddiviso in 3 settori:

- l'area di scavo: avente un'area di 6.125,0 mq ed ubicata all'interno della proprietà ex tiro al volo e lungo la parte più prossima alla sponda del fiume Vara;
- l'area servizi: ubicata nel piazzale antistante il cancello di ingresso all'area ex tiro al volo;
- l'area di deposito temporaneo: ubicata all'interno dell'area ex tiro al volo e realizzata a seguito della demolizione delle strutture esistenti;
- il percorso di viabilità: si sviluppa interamente all'interno dell'area ex tiro al volo e la viabilità di collegamento prevede la percorrenza di una strada bianca direttamente collegata alla Via Alcide De Gasperi.

3.1.1 Perimetrazione aree di cantiere

Come indicato nelle tavole grafiche, le aree di cantiere corrispondenti all'area di scavo, di deposito temporaneo e servizi dovranno essere perimetrare e segnalate mediante l'installazione di una recinzione di sicurezza realizzata con rete di plastica rossa/arancio, struttura tubo e giunto o equivalente, posta fino ad un'altezza non inferiore a 2.0 m e sorretta da appositi sostegni zavorrati.

In cantiere dovrà essere installata la segnaletica di sicurezza, che dovrà essere posizionata in prossimità dei corrispondenti pericoli o punti d'interesse ed in luogo ben visibile.

La segnaletica non dovrà essere generica ma strettamente inerente alle esigenze della sicurezza del cantiere e delle reali situazioni di rischio nei vari punti dell'area cantierata. Inoltre non dovrà sostituire le misure di prevenzione bensì accentuare l'attenzione su qualsiasi cosa possa generare rischi (macchine, oggetti, movimentazioni, procedure, ecc.) ed essere in sintonia con i contenuti della formazione ed informazione del personale.

La segnaletica (ad es. cartelli di avvertimento, divieto, prescrizione, evacuazione e salvataggio, antincendio, informazione) dovrà essere esposta in maniera stabile e ben visibile in corrispondenza dell'ingresso del cantiere e lungo le linee di viabilità interne.



3.1.2 Rimozione delle aree a verde e dei rifiuti abbandonati

Successivamente alla perimetrazione delle aree di cantiere l'Impresa dovrà provvedere alla rimozione della vegetazione spontanea ed autoctona qualora questa interferisca con l'area di scavo, con la demolizione dei manufatti esistenti, con la viabilità o con la realizzazione dell'area di deposito e dei servizi, nonché alla rimozione dei rifiuti sparsi lungo sull'intera area interessata dal cantiere.

Tale operazione dovrà essere eseguita tramite mezzi meccanici e rimozione manuale e comprenderà anche la successiva raccolta dei materiali vegetali biodegradabili di risulta, che dovranno essere preliminarmente triturati ed allocati in aree prossime all'area di bonifica e successivamente gestiti come ammendante vegetale al termine del ripristino morfologico della medesima.

È inoltre prevista la necessità di rimuovere un certo quantitativo, di rifiuti urbani e anche ingombranti scaricati abusivamente nella zona, come è stato riscontrato in fase di sopralluogo preliminare.

Si stima che questa fase di lavoro produrrà rifiuti caratterizzati dai seguenti codici CER:

- CER 17.03.02 "Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce CER 17.03.01";
- CER 16.01.04* "Veicoli fuori uso";
- CER 16.02.11* "Apparecchiature fuori uso contenenti CFC";
- CER 20.03.07 "Rifiuti ingombranti".

Tali rifiuti dovranno essere rimossi anche manualmente, allocati provvisoriamente in uno o più cassoni scarrabili e successivamente conferiti presso il deposito temporaneo unitamente ai rifiuti derivanti dagli scavi di bonifica.

3.1.3 Regolarizzazione viabilità di cantiere ed installazione impianto semaforico

A seguito del decespugliamento delle aree di cantiere, qualora ritenuto necessario, si provvederà alla regolarizzazione morfologica delle fasce di terreno da attrezzare per la viabilità e transito dei mezzi d'opera in modo tale da permettere l'accesso al sito e l'attuazione della bonifica.

La regolarizzazione dovrà essere effettuata tramite mezzi meccanici idonei e comporterà l'eventuale scotico superficiale degli apparati radicali, con accumulo in aree prossimali per la successiva ripresa, ed il riporto di inerti certificati per la stabilizzazione del piano di transito. I materiali inerti potranno essere approvvigionati da cave autorizzate e/o da impianti di produzione di aggregati riciclati in regime di EoW (End of Waste) di cui all'art 184 ter del D.Lgs. 152/06.

Al termine dei lavori tutti i materiali impiegati per la stabilizzazione delle piste di cantiere dovranno essere rimossi ricollocando sulle fasce di terreno i materiali di scotico al fine di consentire la ricolonizzazione spontanea della vegetazione autoctona.



Per il tratto di viabilità con larghezza sufficiente al passaggio di un solo mezzo, dovrà essere prevista l'installazione di un impianto semaforico mobile composto da due carrelli con lanterne a tre luci corredati cadauno da batteria propria per funzionamento alternato sincronizzato. In tale maniera sarà possibile instaurare un senso unico alternato per il trasporto dei materiali in sicurezza.

Sarà anche necessario provvedere alla risoluzione delle interferenze impiantistiche legate alla presenza di eventuali sottoservizi.

All'impresa appaltatrice spetterà l'onere di prendere contatto con l'Ente concessionario del sottoservizio per la verifica dell'ubicazione dei sottoservizi, a cui seguirà segnalazione con picchettamento in loco. L'impresa dovrà inoltre porre in opera adeguati sistemi di protezione del sottoservizio, nei tratti di intersezione con la viabilità di cantiere, mediante approvvigionamento e posa di piastre protettive di adeguata portanza o di qualsiasi altro sistema di protezione richiesto dall'ente concessionario.

Resta inteso che non è escluso l'interessamento di altri Enti o Società di gestione di altri sottoservizi che nonostante le accurate ricerche effettuate, siano presenti nelle aree di lavorazione.

Nell'eventualità in cui, durante le fasi di scavo, venisse rilevata la presenza di sottoservizi non preventivamente noti e segnalati, i lavori dovranno essere temporaneamente sospesi fino all'individuazione ed attuazione delle opportune misure che consentano la ripresa degli scavi in totale sicurezza.

3.1.4 [Area di servizio del cantiere](#)

In prossimità del cancello di ingresso all'area ex Tiro al volo dovrà essere realizzata l'area di servizio al cantiere.

Questa avrà una superficie di circa 600 mq all'interno della quale dovranno essere allocati i vari container box adibiti rispettivamente a locali ufficio, spogliatoi con docce, e servizi igienici, assieme ad un'area di parcheggio e ricovero dei mezzi d'opera. Tutto ciò dovrà essere opportunamente dimensionato dall'impresa in base al numero di personale impiegato ed alle esigenze di cantiere. Il posizionamento dei locali e del parcheggio non dovrà in alcuna maniera interferire con la viabilità interna dei mezzi di cantiere.

I locali ad uso ufficio e spogliatoio dovranno essere illuminati, riscaldati e condizionati, e nel caso specifico del box ufficio dovrà esservi collegamento internet. Sono a carico dell'Impresa gli oneri derivanti dalla manutenzione e l'esercizio (illuminazione, energia industriale, fognature, acqua potabile e di lavaggio, pulizie giornaliere, combustibile, custodia diurna e notturna, etc), nei locali adibiti agli usi sopracitati.



3.2 DEMOLIZIONE DELLE STRUTTURE ESISTENTI

Le demolizioni di murature, strutture in metallo, ecc., sia parziali che complete, così come stabilito dall'art. 151 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo e pertanto dovranno essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto eventualmente indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

L'Impresa dovrà preliminarmente assicurarsi dell'accertamento e successiva eliminazione di eventuali elementi in amianto, in conformità alle prescrizioni di legge relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto. Il materiale di risulta deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a smaltimento presso discarica autorizzata.

Prima dell'inizio delle demolizioni l'impresa deve assicurarsi dell'interruzione e sezionamento di eventuali approvvigionamenti idrici, gas, elettrico e allacci di fognature. Nella zona adiacente la demolizione devono essere vietate la sosta e il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

Durante tutte le fasi di demolizione è vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per garantire l'esecuzione delle operazioni nelle migliori condizioni di sicurezza possibile per i lavoratori e per consentire una più agevole rimozione selettiva dei materiali.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite. Tutti i materiali eventualmente riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamenti e per evitarne la dispersione. Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati. Diversamente tutti i materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni dovranno essere preventivamente analizzati e conferiti dall'Appaltatore ad impianti autorizzati in regime di rifiuti.



È obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel suo complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere, onde conoscerne, con ogni completezza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive, ecc., ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possano presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni, anche se queste evenienze dipendano, ad esempio, da particolarità di costruzione, da modifiche apportate successivamente alla costruzione originaria, dallo stato di conservazione delle murature, conglomerati e malte, dallo stato di conservazione delle armature metalliche e loro collegamenti, dallo stato di conservazione dei legnami, da fatiscenza, da difetti costruttivi e statici, da contingenti condizioni di equilibrio, da possibilità di spinta dei terreni sulle strutture quando queste vengono scaricate, da cedimenti nei terreni di fondazione, da azioni reciproche tra le opere da demolire e quelle adiacenti, da danni causati da sisma, ecc., adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimenti o rimozioni quelle particolari condizioni di equilibrio che le strutture presentassero sia nel loro complesso che nei loro vari elementi.

L'Appaltatore determinerà, a suo esclusivo giudizio, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, l'impiego di personale e la successione dei lavori; pertanto l'Appaltatore esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dalla esecuzione dei lavori di demolizione, disfacimento e rimozione, sia l'Appaltante che i propri Organi di direzione, assistenza e sorveglianza.

L'intervento di demolizione, anche con riferimento alle norme vigenti in materia ambientale D.Lgs. 152/2006, nonché i criteri ambientali minimi di cui al D.M. 11/10/2017, dovrà privilegiare il recupero dei materiali che sono riconducibili sia ai rifiuti speciali che pericolosi.

La demolizione oggetto del presente capitolato riguarderà tutti i manufatti presenti nell'area, codificati come illustrato nelle tavole di progetto, attraverso un approccio selettivo che potrà essere manuale e/o meccanico.

La demolizione selettiva non sarà intesa come una unica fase di lavoro che porterà sostanzialmente all'abbattimento di un manufatto, edificio, impianto, ecc. e alla sua alienazione, ma dovrà essere pensata come un processo articolato che porti alla "scomposizione" del manufatto nelle sue componenti originarie.

Le fasi del processo di demolizione selettiva si articoleranno almeno come di seguito:

- Pianificazione

- Effettuare tutti i rilievi e le indagini necessarie a caratterizzare qualitativamente e quantitativamente i materiali presenti nel manufatto da demolire;
- individuare i materiali potenzialmente pericolosi presenti e predisporre le fasi di lavoro per la rimozione sicura;



- individuare le componenti o gli elementi reimpiegabili con funzioni uguali o differenti da quelle di origine;
- individuare e quantificare le materie prime secondarie reimpiegabili come materiale uguale a quelli di origine dopo processi di trattamento ma con diversa funzione e forma;
- individuare e quantificare le materie prime secondarie diverse dal materiale di origine per forma e funzione, reimpiegabili dopo processi di trattamento come materiale diverso da quello di origine;
- organizzare il cantiere in funzione degli stoccaggi temporanei dei materiali separati per tipologia;
- pianificare le operazioni di trasporto dei materiali separati.

La demolizione dovrà avvenire con l'utilizzo di attrezzature e macchine specializzate:

- attrezzi manuali,
- macchine di piccole dimensioni adatte, ad esempio, per ambienti interni (demolizione manuale),
- grandi macchine munite di appositi strumenti di frantumazione o taglio.

Tutti gli attrezzi e le macchine, a prescindere dal tipo di controllo (manuale o meccanizzato), dovranno essere in ottimo stato di efficienza e manutenzione e rispettare i requisiti di sicurezza richiesti dalle norme UNI di riferimento (UNI EN ISO 11148).

In merito all'ordine cronologico con il quale proseguire nella demolizione delle strutture, dovrà essere seguito quello riportato nelle tavole grafiche allegate al progetto, dando quindi priorità ai manufatti presenti nella porzione ovest dell'area (manufatti 1 e 9), al fine di consentire il tempestivo allestimento dell'area di deposito temporaneo.

Nella fase di demolizione di manufatti sotto il piano di campagna, come nel caso delle trincee (Manufatti 3 e 5) dovrà essere assicurato il terreno circostante dal pericolo di franamenti.

Si dovrà prestare particolare attenzione nella demolizione di tutte le strutture in cls presenti nell'area, in particolare nei Manufatti 2-3-4-5 ed in minima parte anche il manufatto 6, procedendo con una precisa separazione merceologica dei vari componenti (deferrizzazione ecc).

I resti di cls infatti, qualora conformi dal punto di vista ambientale, dovranno essere ridotti in idonea pezzatura e successivamente riutilizzati, previa autorizzazione secondo la normativa vigente in materia di End of Waste (art 184 ter del D.Lgs. 152/06), per il riempimento in fase di ripristino delle trincee codificate come Manufatti 3 e 5. In alternativa sarà onere e cura dell'appaltatore il conferimento dei materiali di risulta delle demolizioni presso idoneo impianto autorizzato in regime di rifiuti.



Il materiale di risulta sarà depositato in aree di accumulo temporaneo (cassoni scarrabili), preventivamente predisposta all'interno del cantiere, per le successive fasi di accertamento e codifica del materiale con assegnazione del codice CER. I materiali, così classificati verranno inviati ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati.

3.3 ALLESTIMENTO DEL DEPOSITO TEMPORANEO

Il deposito temporaneo dei materiali risultanti dagli scavi di bonifica, così come definito nell'art. 183 comma 1 lettera bb) e normato dagli artt.185-bis, 187, 190 e 208 del D.Lgs. 152/2006, non necessiterà di preventiva autorizzazione.

I rifiuti in questione saranno prodotti nella sola area di cantiere. In attesa di essere portato alla destinazione finale, il rifiuto sarà depositato temporaneamente all'interno nello stesso cantiere, in area appositamente attrezzata, nel rispetto della normativa vigente.

I terreni costituenti la porzione superficiale dell'area caratterizzati dalla presenza di pallini di piombo, resti di piatti e borre verranno quindi depositati in cumuli all'interno di opportune baie di stoccaggio, realizzate a seguito della demolizione dei fabbricati nell'area 1, tenuto conto della indisponibilità di altre idonee superfici libere disponibili.

3.3.1 Realizzazione del deposito temporaneo

La struttura del deposito temporaneo andrà realizzata sulla superficie libera ottenuta a seguito della rimozione dei fabbricati presenti e dalla accurata rimozione di eventuali resti sopra suolo che potrebbero danneggiare i teli; il deposito sarà costituito da un unico bacino a pianta rettangolare, impostato su di una superficie inclinata del 2%, di dimensione esterna 48 x 22 m, suddiviso in n°3 settori mediante formazione di n°2 setti interni di separazione, ciascuno dei quali di dimensioni interne di 16 x 22 m.

La suddivisione del bacino di deposito temporaneo in 3 settori, che dovranno essere colmatati progressivamente, consentirà la gestione separata delle eventuali acque meteoriche durante lo scarico dei materiali di bonifica.

La struttura del deposito temporaneo, come illustrato negli altri elaborati di progetto, dovrà essere realizzata mediante posa di una linea perimetrale di New Jersey in calcestruzzo con apertura sul lato est per l'accesso e lo scarico degli autocarri.

I New Jersey o comunque elementi stabili equivalenti, dovranno garantire la formazione di pareti continue con altezza complessiva di almeno 1.0 m dal piano campagna e resistenza a rovesciamento calcolata per l'altezza dei cumuli e le relative pressioni laterali di spinta che si origineranno durante lo scarico e l'abbancamento dei materiali di bonifica.



La soluzione progettuale prevista considera l'impiego di no.46 elementi di New Jersey in cls di dimensioni 1.0 x 0.6 x 2.0 m (h x l x L), affiancati lungo il perimetro e giuntati tra loro in maniera tale da incrementare la stabilità. Qualsiasi altra soluzione proposta dall'appaltatore dovrà garantire analoga funzionalità e capacità del bacino.

Ultimata la formazione delle pareti perimetrali si procederà con la realizzazione delle seguenti strutture divisorie:

- no.1 dosso di separazione idraulica, sviluppato da parete a parete all'imboccatura d'ingresso della struttura, lato est, avente sezione approssimativamente semicircolare con raggio di 0.3 m;
- no.2 setti di separazione interna del bacino, realizzati a sezione idealmente trapezoidale con altezza di 0,6 m e base di 1,2 m, angolo con l'orizzontale di 45° circa. Dall'altezza di tali setti, in particolare nella porzione più a sud della vasca (zona ribassata) dipenderà la capacità di accumulo, senza mescolamenti tra baie adiacenti, delle eventuali acque meteoriche. I setti saranno sviluppati longitudinalmente dalla parete di fondo della struttura sino al dosso d'ingresso;
- no.3 canali scavati in prospicenza alla parete lato ovest, di sezione semicircolare e raggio 0.3 m, nella porzione più ribassata di ciascuna delle baie generate dai setti di cui al punto precedente, in cui sarà realizzato il sistema di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche accumulate nelle rispettive baie.

Successivamente si procederà alla posa del rivestimento impermeabilizzante, composto da una geomembrana polimerica di HDPE dallo spessore di 1 mm poggiata su geotessile del tipo tessuto non tessuto (TNT) rinforzato con funzione antipunzonante.

La stesa e la posa dei geosintetici avverrà (previa rimozione delle eventuali asperità nel piano di posa) con mezzi idonei alla corretta applicazione, con sovrapposizioni di circa 20 cm e con attenzione alla corretta sagomatura del rivestimento al di sopra dei dossi, canali e setti interni, nonché sulle pareti perimetrali di conterminazione del bacino.

La geomembrana in HDPE, durante la stesura delle varie strisce sovrapposte, dovrà essere provvisoriamente zavorrata al fine di consentirne il mantenimento in posizione durante la successiva fase di saldatura.

Gli ancoraggi dei geosintetici saranno realizzati all'esterno della struttura mediante rivestimento di canali di ancoraggio, fissazione degli orli con picchetti metallici, zavorramento con magrone realizzato con il terreno di scavo dei canali e aggiunta cemento.

Infine, all'interno di ciascuno dei tre canali di raccolta delle acque meteoriche dovrà essere installato un sistema di drenaggio ed allontanamento costituito da n°2 tratti di idonea lunghezza di tubo dreno corrugato flessibile da 5 pollici, collegati mediante un raccordo "a T" (a tre vie) sul quale si innesterà



uno spezzone di tubo cieco atto a consentire l'alloggio di una elettropompa ad immersione auto-innescante per l'eventuale emungimento delle acque.

Una volta posato il sistema di drenaggio all'interno dei canali di servizio di ciascuna baia, si procederà alla colmatazione e livellamento dei medesimi con materiali inerti a granulometria aperta e funzione drenante.

3.4 SCAVI DI BONIFICA E MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO

3.4.1 Rimozione degli accumuli di cocci di piatti e scarifica della coltre vegetazionale

L'intervento di bonifica consisterà dapprima nella rimozione dei piccoli cumuli localizzati costituiti da cocci di piatti e borre di cartucce ed alla loro collocazione all'interno delle baie di stoccaggio e successivamente nello scavo di splateamento del terreno all'interno di un'area complessiva (opportunamente delimitata) di 6.125 mq e per uno spessore medio di 30 cm dal piano campagna.

Preliminarmente allo scavo di bonifica l'Appaltatore dovrà effettuare la rimozione della vegetazione presente sulle superfici di bonifica, mediante taglio meccanizzato e trinciatura con apposito braccio trituratore.

La parte più superficiale della biomassa vegetale tritata dovrà essere poi rimossa e accantonata ai bordi dell'area di bonifica per l'eventuale successivo impiego come ammendante organico delle superfici ripristinate. Durante tale operazione si dovrà prestare particolare cura a non rimuovere insieme alla biomassa tritata il terreno di superficie, che come descritto negli elaborati di progetto, risulta contaminato da metalli pesanti e cocci di piatti.

Terminata la scarifica della coltre vegetazionale si dovrà procedere alla rimozione degli accumuli localizzati di cocci di piatti. La rimozione potrà essere effettuata con mezzo escavatore leggero (pala tipo Bobcat) e conferimento in apposito cassone scarrabile posizionato in prossimità dell'ingresso al cantiere. Durante la fase di carico e trasporto si dovrà prestare particolare attenzione a non spargere i cocci di piatto oltre il perimetro degli accumuli.

3.4.2 Scavi di bonifica

Vista la non omogeneità della superficie, l'intera area sarà opportunamente picchettata in modo da formare delle maglie aventi al loro interno una quota che sarà considerata pressochè costante ai fini del calcolo dei volumi.

Sarà inoltre riconosciuta e picchettata una fascia di sicurezza di 5 m parallela alla sponda fluviale all'interno della quale sarà necessario operare con il braccio esteso di un escavatore con benna rovescia, al fine di ridurre il carico ed i rischi di franamento della scarpata fluviale.



Si prevede di rimuovere mediante scavo meccanico un volume totale di terreni di circa 1.840 mc in un'area di circa 6.125 mq, come dimensionato e rappresentato graficamente negli elaborati di progetto.

Lo scavo dovrà seguire fedelmente la morfologia superficiale del piano campagna e procedere lungo 2 piani paralleli sovrapposti avendo cura di rimuovere e gestire **separatamente** il primo orizzonte superficiale del suolo, indicativamente di spessore 10 cm, dall'orizzonte sub-superficiale sottostante di spessore ulteriore di circa 20 cm.

A tal fine l'intera area dovrà essere preventivamente picchettata con testimoni di quota, prima dell'inizio delle attività di scavo, sui quali sarà effettuata la georeferenziazione e livellazione con stazione topografica da campo.

Lo scavo dovrà essere comunque interrotto alla profondità di 30 cm dalla superficie per consentire di svolgere le attività di pre-collaudò per il tempo necessario ad effettuare la verifica del raggiungimento degli obiettivi di bonifica

Lo scavo dei terreni di bonifica dovrà essere effettuato tramite mezzo meccanico di adeguata capacità e potenza, dotando la benna di lama liscia, fino al raggiungimento della prima quota prefissata (- 10 cm dal p.c.) o ancora prima laddove fosse evidenziata l'assenza di sfridi o altri materiali riconducibili alle attività di tiro a volo.

Successivamente si procederà all'ispezione del piano di fondo ed alla ripresa delle attività di scavo fino alla quota massima di progetto di - 30 cm dal p.c.

Il materiale di risulta dello scavo del primo orizzonte di bonifica (0-10 cm) dovrà essere gestito e conferito separatamente dal resto dei materiali di scavo, nella prima baia del deposito temporaneo.

I materiali derivanti dallo scavo dell'orizzonte sub-superficiale (10-30 cm) dovranno invece essere conferiti nella 2 e 3 baia del deposito temporaneo.

È fatto assoluto divieto all'Appaltatore eseguire modalità di scavo diverse da quelle indicate o effettuare, per imperizia o negligenza, miscele dei materiali provenienti dai 2 diversi orizzonti di bonifica.

Gli eventuali extra-oneri derivanti da modalità di scavo diverse da quelle indicate, e comunque non autorizzate dalla Direzione dei Lavori, che conseguissero variazioni nelle tipologie e quantità di materiali da gestire in regime di rifiuti rispetto a quelle computate in progetto, saranno interamente a carico dell'Appaltatore.

Vista lo scarso spessore di scavo e le dimensioni dei materiali coinvolti nell'intervento di bonifica, tutta la fase esecutiva dovrà essere interamente assistita da operatore a terra con la funzione di



controllo della corretta progressione dello scavo di bonifica e della completa asportazione dello strato contaminato.

Il carico dei rifiuti sugli autocarri adibiti al trasporto presso l'area di deposito temporaneo dovrà avvenire esclusivamente in prossimità del fronte di scavo evitando qualsiasi movimentazione e abbancamento di rifiuti in area esterna e seguendo lo schema di avanzamento progettualmente previsto. Modalità diverse di conduzione degli scavi di bonifica che l'Appaltatore intendesse adottare dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione Lavori ed offrire analoghe garanzie di sicurezza e integrità delle superfici.

Il trasporto del materiale dovrà avvenire esclusivamente all'interno dell'area di cantiere e cioè dal fronte di scavo all'area di deposito.

Gli scavi in genere così come i riempimenti, eseguiti a mano o con mezzi meccanici, dovranno corrispondere alle indicazioni di progetto e alle particolari prescrizioni impartite all'atto esecutivo dalla DL.

Gli scavi saranno eseguiti su terreni granulari di qualsiasi natura e consistenza, anche bagnati o in presenza di acqua e, quando necessario, saranno preceduti da sgomberi superficiali, dallo sgombero di arbusti e dalla estirpazione di radici e ceppaie, nonché dalla demolizione di trovanti rocciosi e residui di manufatti presenti in superficie o rinvenuti nel terreno, senza che all'Impresa competano particolari compensi oltre quelli stabiliti nei prezzi di elenco per gli scavi.

L'Impresa inoltre resterà obbligata a provvedere a sua cura e spese alla manutenzione degli scavi ed al conseguente ripristino delle sezioni e ciò indipendentemente dal tempo trascorso fra l'apertura degli scavi e il loro reinterro.

L'impresa, al fine di garantire giornalmente l'avanzamento dello scavo di bonifica, dovrà assicurare la quantità e disponibilità di maestranze e mezzi d'opera necessari, in termini di mezzi escavatori ed autocarri da adibire al trasporto dei materiali.

3.4.3 Trasporti

I trasporti avverranno in 2 modalità distinte:

1. trasporti interni all'area di cantiere per il trasferimento dei materiali di bonifica al deposito temporaneo;
2. trasporti esterni all'area di cantiere per il conferimento dei materiali di bonifica agli impianti autorizzati, mediante compilazione e accompagnamento del FIR (Formulario di Identificazione Rifiuto)

I trasporti interni potranno essere effettuati con autocarri 2 o 3 assi, o mezzi di peso e mobilità funzionali al transito su superfici movimentate e non pavimentate.

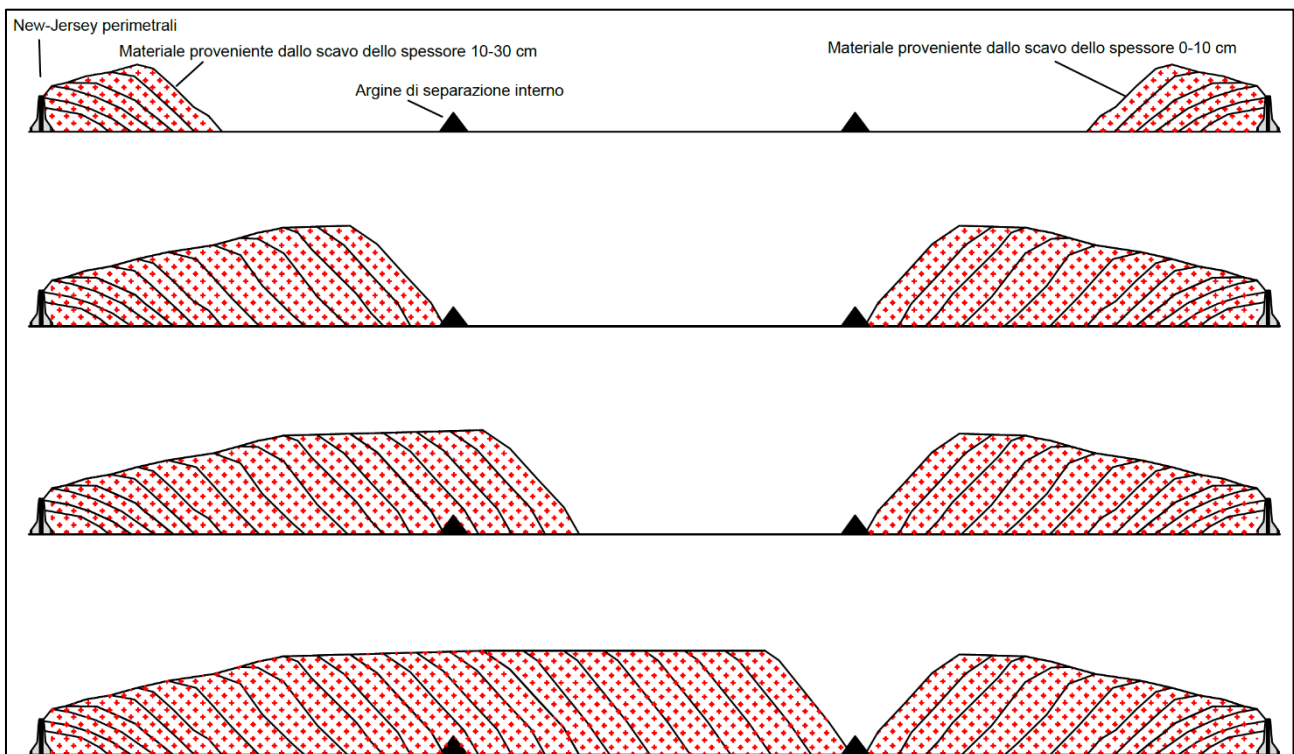
Gli autocarri adibiti al trasporto dei rifiuti risultanti dagli scavi di bonifica dovranno invece essere dotati di cassone ribaltabile dotato di copertura amovibile ed essere iscritti in categoria 4 dell'ANGA con capacità di trasporto di almeno 30 ton e agibilità del mezzo tale da permettere il transito anche attraverso la viabilità secondaria di accesso all'area di cantiere.

La viabilità di transito dovrà essere opportunamente adeguata al transito dei mezzi d'opera, ove necessario, e mantenuta in piena efficienza per tutta la durata delle attività di bonifica, effettuando le regolari manutenzioni e pulizie onde evitare qualsiasi dispersione di polveri o di rifiuti eventualmente caduti dai cassoni in fase di trasporto.

La Stazione Appaltante declina ogni responsabilità civile e penale qualora il materiale, una volta caricato sui veicoli, non venga trasportato secondo le norme di legge, responsabilità che è a totale carico dell'Impresa appaltatrice anche in caso di sub-appalto preventivamente autorizzato, oltre che è evidente ogni responsabilità a carico dell'appaltatore riguardo il rispetto del Codice della Strada e di ogni altro obbligo previsto dalle leggi vigenti.

3.5 MODALITÀ DI COLTIVAZIONE DEL DEPOSITO

Lo scarico dei materiali di bonifica all'interno del deposito temporaneo dovrà avvenire per colmatazione progressiva delle 3 baie, evitando di colmare più baie contemporaneamente prima dell'esaurimento del volume utile di ciascuna.





I materiali di bonifica saranno conferiti e scaricati all'interno delle 3 baie di deposito temporaneo, partendo dalla prima, mediante autocarri ribaltabili del tipo 3 e/o 4 assi; lo scarico dovrà avvenire senza soluzione di continuità con la distribuzione omogenea dei materiali sull'intera superficie della baia con pala o escavatore meccanico gommato formando successivi strati sovrapposti con doppia inclinazione, rispettivamente verso l'argine divisorio interno con la baia centrale e verso il lato di ingresso (lato est).

La colmatazione della prima baia di deposito, da effettuarsi con i terreni provenienti dallo splateamento dei primi 10 cm di suolo superficiale, terminerà una volta raggiunta la quota massima di altezza del cumulo progettuale prevista (+ 2,5/3,0 m dal piano di base del deposito), mantenendo il necessario franco di distanza dal canale di drenaggio perimetrale tale da garantire l'eventuale immagazzinamento e raccolta delle acque meteoriche di dilavamento del cumulo.

Quando esaurita la capacità di carico della prima baia si passerà alla colmatazione della successiva adiacente (baia centrale), mantenendo la doppia inclinazione, come già indicato per la prima, rispettivamente verso l'argine divisorio interno con l'ultima baia adiacente e verso il lato di ingresso (lato est). La seconda e la terza baia andranno colmate con i materiali provenienti dagli scavi del secondo orizzonte di terreno (10-30 cm).

Ad avvenuta colmatazione di ciascuna baia, o in caso di fermo lavori per precipitazioni meteoriche, si dovrà provvedere alla copertura superficiale dell'abbancamento dei materiali di bonifica con idoneo telone impermeabile leggero, provvisoriamente zavorrato al perimetro, per garantire il totale isolamento dei medesimi dagli agenti atmosferici fino alla ripresa dei lavori e/o fino all'ottenimento dei certificati analitici di laboratorio per la classificazione di rifiuto.

Lo zavorramento dei teli dovrà essere effettuato con pesi facilmente rimovibili (es. sacchetti di sabbia) al fine di non pregiudicare l'integrità dei teli in caso di forte vento.

L'Appaltatore, al fine di garantire lo svolgimento degli scavi di bonifica in tempi rapidi e possibilmente in condizioni meteorologiche stabili e asciutte, dovrà assicurare la disponibilità di più mezzi d'opera, al fine di assicurare la corretta posa dei materiali di bonifica all'interno del bacino di deposito temporaneo, il campionamento e le analisi di classificazione definitiva ed il successivo carico e trasporto agli impianti di conferimento autorizzati.

Il campionamento e le analisi di classificazione definitiva dei terreni di bonifica dovranno essere effettuati direttamente sulle baie di accumulo ed essere rappresentativi dell'intero volume ivi conferito.

Il campionamento e le analisi di classificazione definitiva saranno a cura dell'Appaltatore e dovranno essere effettuate in presenza della Direzione dei Lavori.



Le analisi avranno la precisa funzione di omologa finale presso gli impianti di conferimento autorizzati scelti dall'Appaltatore e dovranno contenere tutte le informazioni analitiche necessarie per la qualifica del rifiuto e l'accettabilità presso l'impianto di destinazione.

3.6 CONFERIMENTI AGLI IMPIANTI AUTORIZZATI

Gli impianti di conferimento scelti dall'Appaltatore dovranno essere dotati di regolare autorizzazione all'esercizio del recupero o dello smaltimento definitivo dei rifiuti per i CER definiti in progetto per la classificazione dei materiali di bonifica e di risulta dalle demolizioni.

Le autorizzazioni degli impianti di conferimento dovranno essere ai sensi degli artt. 208-210 del D.Lgs. 152/06 ed in caso di autorizzazioni al recupero di cui all'Allegato C del D.Lgs. 152/06, prevedere esplicitamente il recupero di terre e rocce da scavo CER 170504 anche provenienti da siti di bonifica.

Copia dell'autorizzazione, in corso di validità, dovrà essere fornita alla Direzione dei Lavori e da questa verificata e validata prima dell'avvio delle operazioni di carico e trasporto.

Copia della 4 copia del FIR, debitamente firmata dall'impianto di conferimento e riportante il peso effettivo del carico conferito, dovrà essere consegnata alla DL il giorno successivo alla data di conferimento.

3.7 GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE

La colmatazione progressiva delle 3 baie e la copertura provvisoria delle baie di accumulo che l'Appaltatore dovrà realizzare in caso di prolungate perturbazioni meteo, dovrà consentire di ridurre al minimo l'accumulo di acque dilavanti e permettere lo scarico diretto all'esterno della struttura di deposito delle acque accumulate nelle baie vuote.

La capacità idraulica della struttura di deposito temporaneo è infatti determinata dalla forma del bacino stesso e dalla sua pendenza. I 2 setti divisorii interni dovranno essere realizzati come da progetto, ovvero di sezione trapezoidale con angolo di 45° alla base, equidistanti tra loro e dalle pareti e disposti longitudinalmente alla struttura (orientazione nord-sud).

Al fine di ridurre ulteriormente l'immagazzinamento di acque meteoriche all'interno della struttura di deposito l'appaltatore dovrà attuare i seguenti adempimenti operativi:

- In fase di avanzamento della colmatazione delle baie, raggiunta la quota max di progetto, ovvero circa 3.0 m dal piano di fondo del deposito, si dovrà provvedere alla posa di teloni leggeri, in pezzatura unica o in spezzoni opportunamente sovrapposti, apponendo su di essi le necessarie zavorre antisollevarimento.



- La sovrapposizione degli spezzoni dei teloni di copertura dovrà essere effettuata a “squame di pesce”, con sormonti di almeno 30 cm degli orli, orientate in direzione trasversale alla linea di massima pendenza dell'abbancamento in modo da garantire lo scorrimento delle acque meteoriche verso l'esterno della vasca.
- I teli di copertura degli accumuli dovranno essere di sviluppo sufficiente a garantire il completo isolamento dei terreni di bonifica dal contatto con le acque meteoriche e consentirne il deflusso verso i canali di raccolta e drenaggio.
- A discrezione dell'appaltatore i teli di copertura degli accumuli potranno essere rimossi alla ripresa dei lavori e riutilizzati per coperture successive o lasciati in opera e sormontati dai nuovi abbancamenti.

Gli eventuali volumi di acque meteoriche che venissero in contatto con i terreni di bonifica e permanessero nelle baie di accumulo a conclusione dei lavori, dovranno essere emunti e, ove non conformi allo scarico diretto all'esterno del bacino, smaltiti come rifiuti liquidi, i cui oneri di analisi, trasporto e smaltimento ad impianto autorizzato saranno direttamente a carico dell'Appaltatore.

3.8 RIPRISTINO DELL'AREA DI BONIFICA

Dalle stime effettuate, ed ipotizzando la conformità ed il totale reimpiego dei terreni costituenti i tre argini divisorii del campo di tiro a volo, pari a circa 1300 mc, per il ripristino dell'area di bonifica saranno necessari ulteriori 730 mc di materiale inerte, preferibilmente di natura alluvionale a matrice ghiaiosa-sabbiosa. Diversamente dovranno essere approvvigionati e forniti circa 2030 mc (misura calcolata dopo posa in opera) di materiali inerti certificati provenienti da fonti esterne al cantiere, con requisiti di idoneità geologica, geotecnica ed ambientale certificati e documentazione di accompagnamento conforme alla tipologia di materiale fornita.

A discrezione dell'impresa ed a scomputo degli oneri di smaltimento, sarà inoltre possibile, per il riempimento parziale dei vuoti delle trincee di lancio demolite (circa 185 mc), il riutilizzo del calcestruzzo demolito stesse opportunamente deferrizzato, macinato e sottoposto previa autorizzazione della campagna di recupero ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/06.

Il materiale inerte da impiegare per il ritombamento dei fronti di scavo, potrà essere preventivamente accumulato in area dedicata, da definirsi preliminarmente con la Direzione dei Lavori, o in prossimità dei fronti di scavo, tenendo conto delle superfici minime disponibili e senza costituire intralcio alle operazioni di bonifica.

Il materiale dovrà essere steso e compattato, eventualmente anche in strati sovrapposti di adeguato spessore e fino al raggiungimento della quota originaria del piano campagna, al fine di consentire adeguata stabilità morfologica delle superfici, ed in particolare dei volumi di riempimento delle fosse delle trincee di lancio,



A completamento dei lavori di bonifica e ad avvenuto ripristino dell'intera area di scavo con materiali inerti si procederà al riporto ed alla distribuzione omogenea sull'intera superficie di ammendante vegetale costituito dalla biomassa precedentemente tritata e dal suolo vegetale di scotico superficiale prodotto per l'approntamento delle piste di cantiere e dell'area di deposito temporaneo.

Su specifica indicazione della Direzione dei Lavori, il ripristino morfologico dell'area di bonifica potrà essere effettuato con modalità diverse dalla posa orizzontale dei terreni ed essere configurato nelle forme adeguate a conseguire superfici ondulate, debitamente compattate, per lo sviluppo di percorsi tecnici per la pratica sportiva della mountain bike.

3.9 REALIZZAZIONE DELLA RETE PIEZOMETRICA DI MONITORAGGIO

Al termine dei lavori di bonifica è prevista l'esecuzione di un piano di monitoraggio delle acque sotterranee. Qualora gli esiti dei collaudi di fondo scavo evidenziassero la conformità alle CSC normative anziché alle CSR obiettivo di bonifica il Piano di monitoraggio, previo parere di ARPAL e relativa approvazione della Provincia della Spezia nell'atto di certificazione di avvenuta bonifica, potrà essere ritenuto non necessario.

In caso contrario l'Appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione di n. 3 piezometri nelle posizioni indicate negli elaborati progettuali, previa verifica con la Direzione dei Lavori.

I n. 3 piezometri di monitoraggio dovranno avere profondità $h = 8$ m, ed essere realizzati con perforazione verticale a rotazione ed a carotaggio continuo mediante impiego di carotiere semplice dal diametro di 101 mm ed utilizzo del rivestimento provvisorio del foro (diametro 127 mm).

Il tratto fessurato dovrà intercettare l'orizzonte saturo del substrato fino a fondo foro, mentre il tratto cieco interesserà l'orizzonte insaturo,

I piezometri dovranno essere a tubo aperto di diametro 4", muniti di tappo di fondo e dreno in ghiaietto siliceo calibrato; il tratto cieco sarà sigillato con bentonite in pellets fino al piano campagna. La testa del piezometro dovrà essere munita di tappo a vite e protetta con chiusino cementato alla base del tipo "a fungo", in metallo con coperchio munito di chiusura a lucchetto.

A completamento del lavoro ciascun piezometro dovrà essere spurgato con air-lift al fine di rimuovere i detriti di perforazione e consentire l'emungimento di acqua chiarificata.

4 ANALISI E CONTROLLI

4.1 CAMPIONAMENTI AMBIENTALI

1.1.1 Campionamenti di omologa in regime di rifiuti

Il campionamento e le analisi di classificazione definitiva dei terreni di bonifica dovranno essere effettuati direttamente da tecnici abilitati sulle baie di accumulo ed essere rappresentativi dell'intero volume ivi conferito.

Il campionamento e le analisi di classificazione definitiva saranno a cura dell'Appaltatore e dovranno essere effettuate in presenza della Direzione dei Lavori.

I campionamenti dovranno riguardare:

- il volume di terreni di scavo del primo orizzonte di bonifica (0-10 cm) depositati nella prima baia,
- il volume di terreni di scavo del secondo orizzonte di bonifica (10-30 cm) depositati nella seconda e terza baia.

Le modalità di campionamento dovranno rispettare la norma 10802/2013 ed essere preventivamente rappresentate alla Direzione Lavori mediante specifico Piano di Campionamento.

1.1.2 Campionamenti di collaudo del fondo scavo

Il campionamento dei terreni di fondo scavo, al termine dello scavo di bonifica, sarà effettuato dalla Direzione dei Lavori mediante campionatori tecnici specializzati.

L'Appaltatore, a richiesta della Direzione Lavori, dovrà fornire assistenza e mezzi idonei per il prelievo delle necessarie aliquote di terreno da sottoporre a campionamento ed analisi di laboratorio per la verifica del raggiungimento degli obiettivi di bonifica.

Il campionamento di fondo scavo sarà effettuato in 2 fasi successive:

1. fase di pre-collaudo al termine dello scavo di bonifica;
2. fase di collaudo finale, ad ottenimento dei risultati delle analisi di laboratorio sui campioni di precollaudo e verifica di conformità agli obiettivi di bonifica.

Al fine di garantire la sistematicità dei punti di prelievo dei campioni di terreno di fondo scavo all'interno dell'area bonificata, si procederà con la suddivisione della stessa, mediante opportuna picchettatura, in sub aree equivalenti tra loro fino al raggiungimento di un totale di n.10 aree da circa 615 mq ciascuna.



A sua volta ogni maglia sarà suddivisa in ulteriore n.4 maglie di circa 154 mq ciascuna, all'interno della quale prelevare il singolo incremento di terreno, sullo strato superficiale (20 cm), con il quale formare un campione composito rappresentativo dell'intera maglia, attraverso omogeneizzazione secondo la metodica della quartatura IRSA CNR Quad. 64.

Di ciascun incremento dovrà essere conservata un'aliquota separata da analizzare singolarmente in caso di non conformità del campione composito.

I campioni saranno prelevati manualmente a mezzo di apposite palette in acciaio inox che saranno accuratamente ripulite dopo ogni prelievo. Il materiale prelevato verrà trasferito all'interno di un vaglio manuale con luce di 2 cm, in maniera da permettere lo scarto della frazione da esso trattenuta, secondo la normativa vigente. Il materiale passante sarà omogeneizzato e a sua volta trasferito in contenitori sterili in vetro e/o polietilene con tappo ermetico, opportunamente etichettati.

Ciascuna etichetta dovrà riportare il numero identificativo della Maglia e del Quadrante di appartenenza, secondo la numerazione riportata nella Relazione e nelle Tavole di progetto.

Essi saranno poi conservati in appositi frigo box alla temperatura di 4 ± 2 °C per tutta la durata del trasporto ed anche successivamente all'arrivo in laboratorio sino alle analisi.

I campioni dovranno essere conservati in locali idonei, evitando l'esposizione ai raggi del sole, al gelo e a fonti di calore fino al momento della consegna in laboratorio.

Ciascun campione etichettato, insieme alla documentazione di trasmissione (catena di custodia), dovrà essere consegnato ai laboratori incaricati delle determinazioni analitiche in contenitori refrigerati entro 24 ore dal prelievo.

A seguito del campionamento sarà prodotto un apposito verbale di campionamento che testimonierà le attività effettuate e sarà essere vidimato dalla DL.

4.2 ANALISI AMBIENTALI

Le analisi ambientali dovranno essere ultimate entro un tempo massimo di 10 giorni naturali consecutivi dalla data di prelievo dei campioni.

Le analisi dovranno essere eseguite da laboratori accreditati dotati delle certificazioni di cui alla UNI EN ISO IEC 17025 ed i limiti di rilevabilità saranno pari almeno a 1/10 dei rispettivi valori di riferimento in tabella ovvero quelli ottenibili con le migliori tecnologie disponibili.

Il laboratorio inoltre dovrà provvedere:



- ad eseguire le analisi di laboratorio nel più breve tempo possibile dal momento del prelievo;
- a redigere e consegnare al Committente in formato cartaceo e/o digitale, per la successiva eventuale trasmissione agli Enti, un rapporto di prova per ciascun campione indicando, per ogni parametro analizzato, i metodi usati ed i relativi limiti di rilevabilità.

1.1.3 Analisi di classificazione definitiva in regime di rifiuti

Le analisi avranno la precisa funzione di omologa finale presso gli impianti di conferimento autorizzati scelti dall'Appaltatore e dovranno contenere tutte le informazioni analitiche necessarie per la qualifica del rifiuto (analisi sul Tal Quale) e l'accettabilità presso l'impianto di destinazione (analisi su Eluato da Test di Cessione) come definite dalla normativa vigente al momento dell'Appalto dei Lavori.

Le analisi dovranno riguardare i campioni delle 2 diverse tipologie di materiali di bonifica ed essere rappresentative:

- del volume di terreni di scavo del primo orizzonte di bonifica (0-10 cm) depositati nella prima baia,
- del volume di terreni di scavo del secondo orizzonte di bonifica (10-30 cm) depositati nella seconda e terza baia.

Copia dei certificati di analisi dovrà essere fornita alla Direzione Lavori ed accompagnare ogni carico di rifiuti in fase di trasporto verso gli impianti autorizzati.

1.1.4 Analisi di certificazione e collaudo di avvenuta bonifica

Vista la natura della sorgente di contaminazione rilevata in sito, ovvero pallini di piombo e residui di piattelli, il set analitico da determinare sui terreni di fondo scavo sarà il seguente: Cr totale, Ni, Pb e IPA.

In accordo con la normativa vigente, le determinazioni in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm, mentre la concentrazione di ciascun analita nel campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

4.3 VALIDAZIONI

Le analisi chimiche da condurre sui campioni di terreni di fondo scavo, ai fini di conseguire la certificazione di avvenuta bonifica, dovranno essere validate dall'ARPAL della Spezia.



Preliminarmente alla validazione da parte di ARPAL, la D.L: provvederà a far eseguire le analisi sui campioni di pre-collaudò al fine di verificare l'avvenuto raggiungimento degli obiettivi di bonifica.

In caso di non conformità di uno o più campioni si dovrà procedere ad un approfondimento di ulteriori 10 cm dello scavo sull'intera superficie afferente ai campioni non conformi come definita nello schema di collaudò di progetto. A seguire saranno ripetute le analisi di pre-collaudò sul fondo scavo della superficie approfondita.

A conferma della conformità dei risultati dei campioni di precollaudò alle CSR definite con Analisi Rischio ed alle CSC per gli IPA (vedi relazione tecnica illustrativa e relazione specialistica), si potrà procedere con i collaudi ufficiali alla presenza di ARPAL.

A tal fine l'Amministrazione comunale, per mezzo della Direzione dei Lavori, dovrà garantire ad ARPAL, quale organo di supporto dell'Ente delegato alla Certificazione di avvenuta bonifica (Provincia della Spezia):

- l'informativa del completamento degli scavi di bonifica,
- l'assistenza tecnica durante le fasi di prelievo e di formazione dei campioni ambientali che saranno analizzati integralmente nei laboratori individuati dalla Direzione dei Lavori, ed in misura eventualmente ridotta nei laboratori di ARPAL;
- la trasmissione dei risultati analitici di collaudò mediante idoneo report di fine lavori corredato delle certificazioni analitiche

ARPAL invece provvederà:

- all'esecuzione delle determinazioni analitiche di laboratorio sulla percentuale dei campioni prevista dalle procedure di ufficio;
- alla restituzione dei medesimi risultati analitici;
- alla stesura di una relazione/report finale che riassume i risultati ottenuti e la validazione dei risultati di collaudò all'Ente di Certificazione dell'avvenuta bonifica del sito.

Tutte le aliquote dei campioni prelevati in fase di collaudò ufficiale dovranno essere sigillate e firmate dagli addetti incaricati verbalizzando il relativo prelievo.

5 TRACCIAMENTI RILIEVI E RESTITUZIONI

Tutti i tracciamenti, i rilievi topografici e le restituzioni dovranno essere riferiti a coordinate e quote di capisaldi di riferimento che saranno indicati nelle fasi iniziali dei lavori.

Prima di iniziare qualsiasi tipologia di lavoro l'Appaltatore è obbligato ad eseguire il picchettamento completo del lavoro, in modo che risultino indicati e sempre ricostruibili i limiti di scavo o riporto, le fasi intermedie del lavoro ed il lavoro finito.

La D.L. indicherà al momento opportuno dove l'Appaltatore dovrà apporre dei capisaldi fissi e permanenti sulle opere già realizzate o nelle immediate vicinanze di esse, riservandosi così di effettuare dei controlli in corso d'opera delle lavorazioni previste.

5.1 MODALITÀ ESECUTIVE

Durante la fase del rilievo l'Appaltatore dovrà eseguire anche il rilievo di alcuni punti di controllo; la scelta del numero e della posizione dei punti di controllo da rilevare sarà a discrezione della D.L.

Se necessario la D.L. potrà ordinare all'Appaltatore (a cura e spese dello stesso) l'esecuzione di rilievi e le relative restituzioni, in fasi esecutive rappresentative dell'Appalto, anche solo su aree parziali.

5.2 RESTITUZIONI

L'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. prima dell'inizio dei lavori la documentazione di rilievo completo di tutte le opere previste in appalto, in formato cartaceo e in formato numerico come descritto in seguito.

Tutti i documenti cartacei e numerici dovranno poter servire per ricavare i dati contabili e dovranno essere trasmessi alla D.L. ed a eventuale Collaudatore dei Lavori.

Pertanto il pagamento della rata relativa ai SAL finale non potrà avvenire prima della consegna da parte dell'Appaltatore della documentazione di rilievo finale dei lavori eseguiti e della relativa verifica di rispondenza da parte della D.L.

5.3 RESTITUZIONE GRAFICA IN FORMATO CARTACEO

Planimetria generale finale in scala 1:1000 e in scala 1:500 comprendente tutte le aree oggetto dell'appalto, dove dovranno risultare chiaramente indicati tutte le misurazioni eseguite, i riferimenti e la posizione dei capisaldi con riportata brevi descrizioni per il riconoscimento degli stessi e dei quali dovranno essere date tutte le caratteristiche;



Profili longitudinali e sezioni trasversali in scala adeguata, con la descrizione di informazioni complete e dettagliate, complementari alla planimetria precedentemente descritta;

Listati dei punti rilevati in X,Y e Z comprensivi dei codici attribuiti e legenda dei codici con: nome punto, nord, est, quota, codice.

5.4 RESTITUZIONE IN FORMATO NUMERICO

Le restituzioni dovranno essere consegnate su supporto informatico di formato .DWG.

Le entità contenute nel file dovranno essere organizzate in livelli (Layer).

Le entità da utilizzare nella restituzione dovranno essere le seguenti:

- entità tipo point, ovvero punti 3D con dati X,Y e Z;
- entità tipo polyline, ovvero polilinee 3D appoggiate esattamente sui punti 3D rilevati e posizionate nei rispettivi livelli già menzionati.

Files di formato ASCII contenenti i listati dei punti, comprensivi dei codici attribuiti e relativa legenda dei codici con il seguente formato: nome punto, nord, est, quota, codice.



6 NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

6.1 NORME GENERALI

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno di norma determinate con metodi geometrici, in relazione a quanto previsto in elenco prezzi.

Le misure saranno prese in contraddittorio man mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi statini (libretti delle misure) compilati a cura dell'Appaltatore e verificati dalla D.L.

Per l'effettuazione dei rilievi topografici che si renderanno necessari per una corretta valutazione di talune categorie di lavori l'Appaltante si avvarrà a proprio onere e spese di una ditta specializzata di sua fiducia.

La Committente si riserva il diritto di effettuare rilievi topografici in contraddittorio.

Gli spessori dei materiali naturali indicati negli elaborati di progetto e da rispettarsi in fase di esecuzione dell'opera sono sempre da intendersi a lavoro finito al termine della posa in opera e successiva compattazione spinta fino ai requisiti prestazionali previsti nel presente disciplinare.

Le quantità si intendono valutate ad opera finita, essendo a carico dell'Appaltatore e compresi nel prezzo unitario di ogni singola voce, gli sfridi, i sormonti, sovrapposizioni, picchettamenti, rilievi, maestranze, mezzi d'opera, noli, materiali, prove in sito, prove di collaudo, campionamenti, prove di laboratorio, ecc., oltre a qualsiasi accorgimento necessario per dare l'opera eseguita a regola d'arte. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente disciplinare e secondo i tipi indicati e previsti negli elaborati progettuali.

Tutte le provviste dei materiali dovranno essere misurate con metodi geometrici, a peso od a numero, come disposto nel presente disciplinare.

6.2 NOLEGGI

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo del loro effettivo utilizzo; il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera non saranno corrisposti.



Nel prezzo di noleggio sono compresi gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento di detti meccanismi.

Per il noleggio di carri ed autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perdita di tempo.

6.3 SCAVI

6.3.1 Opere generali

Oltre agli obblighi particolari emergenti del presente articolo per gli scavi in genere l'Appaltatore dovrà ritenersi compensato per tutti gli oneri e le spese che esso dovrà incontrare per:

- l'esecuzione degli scavi con qualsiasi mezzo, paleggi, l'innalzamento, il carico, il trasporto e lo scarico in rilevato e/o a rinterro e/o a rifiuto a qualsiasi distanza, la sistemazione delle materie di rifiuto e le eventuali indennità di deposito;
- la regolarizzazione delle scarpate o pareti, anche in roccia, lo spianamento del fondo, la formazione dei gradoni, il successivo rinterro attorno alle murature o drenaggi, attorno e sopra le condotte di qualsiasi genere, secondo le sagome definitive di progetto;
- le puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere, secondo tutte le prescrizioni del presente disciplinare, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti e perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- le impalcature, i ponti le costruzioni provvisorie occorrenti sia per l'esecuzione dei trasporti delle materie di scavo, sia per consentire gli accessi ai posti di scavo e sia infine per garantire la continuità di passaggi, attraversamenti, ecc.
- per taglio di piante, estirpazioni di ceppaie, radici ecc.;
- per regolarizzazione delle scarpate o pareti, per spianamenti del fondo, per formazione di gradoni, per successivo rinterro all'intorno delle murature, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere e sopra le fognature ed i drenaggi, secondo le sagome definite di progetto;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

Nel caso di scavi in materie di qualsiasi natura e consistenza (con esclusione della sola roccia da mina) si intenderanno compensati nel relativo prezzo, se non diversamente disposto, i trovanti rocciosi ed i relitti lapidei di volume non superiore ad 1,00 mc.

Per gli scavi eseguiti oltre i limiti assegnati, ove non ordinati dalla D.L., non solo non si terrà conto del maggiore lavoro effettuato, ma l'Appaltatore dovrà a sue spese rimettere in sito le materie scavate o comunque provvedere a quanto necessario per garantire la regolare esecuzione delle



opere, compreso l'eventuale smaltimento ad impianti esterni ove compromesse da lavorazioni non autorizzate.

L'Appaltatore potrà usufruire dei materiali stessi, se riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori, ma limitatamente ai quantitativi necessari all'esecuzione delle opere appaltate e per quelle categorie di lavoro per le quali è stabilito il prezzo in Elenco per l'impiego dei materiali provenienti dagli scavi.

Per il resto competerà all'Appaltatore l'onere del caricamento, trasporto e sistemazione dei materiali nei luoghi stabiliti in progetto e dalla Direzione Lavori.

6.3.2 Scavi di bonifica

Il volume degli scavi di bonifica sarà computato come prodotto della superficie per la sua profondità; tale volume sarà eventualmente frazionato in rapporto ad eventuali diverse zone di profondità raggiunte oltre o in diminuzione rispetto alle quote di progetto.

Per gli scavi con cigli a quota diversa, il volume verrà calcolato col metodo delle sezioni successive, valutando però in ogni sezione come volume di bonifica la parte sottostante al piano orizzontale passante per il ciglio più depresso; la parte sovrastante sarà considerata volume di sbancamento e come tale sarà portata nei relativi computi.

Qualora per le condizioni del cantiere e della necessità di provvedere giornalmente al ricolmatazione dei fronti di scavo non fosse possibile eseguire le misurazioni dei volumi di materiali scavati si procederà alla misurazione complessiva degli accumuli sul bacino di deposito temporaneo, applicando i necessari fattori di riduzione dovuti al rigonfiamento.

6.4 GESTIONE DEI RIFIUTI

6.4.1 Carico

Il carico dei terreni di bonifica sugli automezzi addetti al trasporto in regime di rifiuti sarà contabilizzato a metro cubo calcolato attribuendo un coefficiente di rigonfiamento del 10% al volume complessivo dello scavo di bonifica computato come prodotto della superficie per la sua profondità.

6.4.2 Trasporti

I trasporti di rifiuti con carichi superiori a 25 tonnellate saranno contabilizzati sulla base del peso effettivo conferito all'impianto di recupero e/o smaltimento come ricavato dalla 4° copia timbrata dall'impianto del formulario di identificazione del rifiuto.



I trasporti di carichi di rifiuti inferiori alle 25 tonnellate saranno contabilizzati “a viaggio” tenuto conto della distanza media degli impianti riceventi autorizzati sul territorio provinciale, delle provincie limitrofe o sul territorio regionale.

6.4.3 Conferimenti

I conferimenti saranno contabilizzati applicando il prezzo unitario previsto in Elenco prezzi per il rispettivo CER, sulla base del peso effettivo conferito all'impianto di recupero e/o smaltimento come ricavato dalla 4° copia timbrata dall'impianto del formulario di identificazione del rifiuto.

6.5 RILEVATI E RINTERRI

Il volume dei rinterri sarà misurato col metodo delle sezioni ragguagliate, ovvero per volumi di limitata entità e/o di sagoma particolare, con metodi geometrici di maggiore approssimazione.

Nel computo non dovrà tenersi conto del maggior volume dei materiali che l'Appaltatore dovesse impiegare per garantire i naturali assestamenti dei rilevati o rinterri e far sì che gli stessi assumano la sagoma prescritta al cessare degli assestamenti.

Nel prezzo dei rilevati e dei rinterri si intendono compresi gli oneri relativi alla movimentazione dei materiali presenti all'interno del cantiere, provenienti da forniture esterne a cura della Committente o forniti direttamente dall'Appaltatore. Il prezzo relativo alla sistemazione dei rilevati comprende anche gli oneri della preparazione del piano di posa degli stessi, quali l'eliminazione di piante, erbe e radici, nonché di materie contenenti sostanze organiche.

L'impiego di materiali provenienti da volumi già presenti in cantiere o da forniture esterne

Nella formazione dei rilevati e dei rinterri è compreso l'onere della stesa a strati delle materie negli spessori prescritti, la formazione delle banchine e dei cigli, se previsti, e la profilatura delle scarpate. Nei rilevati inoltre non si darà luogo a contabilizzazioni per le sagomature previste negli elaborati di progetto (setti e canali) ed il volume dei rilevati sarà considerato per quello reale, misurato ad opera finita.

7 ACCORGIMENTI GENERALI E PRESIDI AMBIENTALI A PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DA ADOTTARE IN FASE DI ESECUZIONE

I principali accorgimenti di natura tecnico-gestionale preposti alla minimizzazione dell'impatto sull'ambiente derivante dalla realizzazione delle opere in fase di cantiere sono illustrati in uno schema tabellare di raffronto tra la problematica (l'impatto negativo potenziale) e la soluzione (o mitigazione dell'impatto).

Queste procedure vanno integrate con le prescrizioni di tipo igienico-sanitario che potranno essere impartite dal Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione esecutiva (CSP) o dal Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE).

Gli oneri di attuazione delle mitigazioni sono a carico dell'Appaltatore che non avrà diritto a riconoscimento alcuno oltre quanto nell'elenco prezzi e nei prezzi offerti che sono da intendersi inclusivi dell'onere di tutte le mitigazioni ambientali richieste nell'ambito del presente articolo.

COLONNA DEGLI IMPATTI	COLONNA DELLE MITIGAZIONI/RISOLUZIONI
Dispersione di polveri e frazioni leggere di rifiuti nella fase di escavazione dei terreni e dei rifiuti	<ul style="list-style-type: none"> • Interruzione della lavorazione nelle giornate particolarmente ventose. • Utilizzo di mezzi di scavo con benna chiusa. • Posizionamento del mezzo di carico (camion cassonato) nelle immediate vicinanze del mezzo di scavo. • Bagnatura/umidificazione della superficie oggetto di scavo in corrispondenza di terreni molto secchi e/o giornata ventosa, anche ricorrendo all'uso di <i>cannon fog</i>, nebulizzatori anche con incapsulanti. • Utilizzo di pannelli schermanti associati alla recinzione di cantiere od alle perimetrazioni dei fronti di lavoro.
Dispersione di polveri nella fase di costruzione delle piste e dei rilevati.	<ul style="list-style-type: none"> • Interruzione della lavorazione nelle giornate particolarmente ventose. • Utilizzo di mezzi di demolizione muniti di ugelli nebulizzatori. • Umidificazione a distanza di sicurezza dei fronti di lavoro anche ricorrendo all'uso di <i>cannon fog</i>, nebulizzatori anche con incapsulanti.
Dispersione di polveri nel trasporto.	<ul style="list-style-type: none"> • Mezzi di trasporto dotati di telone di copertura del tipo copri-scopri. • Bagnatura costante delle piste di cantiere. • Studio delle operazioni di sterro/riporto per limitare la movimentazione del materiale.
Dispersione di polveri, frazioni leggere di rifiuti, acque	<ul style="list-style-type: none"> • Copertura dei rifiuti in abbancamento provvisorio con telone impermeabile zavorrato.



meteoriche torbide nel deposito temporaneo.	
Sversamenti accidentali di olii e carburanti dai mezzi d'opera.	<ul style="list-style-type: none">• Utilizzo di mezzi d'opera perfettamente efficienti, revisionati e soggetti a manutenzione periodica
Rumore ed emissioni causate dai mezzi d'opera	<ul style="list-style-type: none">• Utilizzo di mezzi d'opera perfettamente efficienti, revisionati e soggetti a manutenzione periodica.• Limitare la velocità dei mezzi soprattutto in fase di transito
Inquinamento causato dai rifiuti prodotti dal personale operante in cantiere.	<ul style="list-style-type: none">• Stoccaggio dei rifiuti prodotti in contenitori chiusi dedicati per tipologia di materiale e smaltimento a norma.