Regione Liguria

Provincia di Imperia

# COMUNE DI BORDIGHERA

# LAVORI DI SISTEMAZIONE ED ADEGUAMENTO IDRAULICO TORRENTE BORGHETTO

## SECONDO STRALCIO

*TRATTO DI MONTE DA VIA ROMANA A CONFINE COMUNALE*

*PRIMO LOTTO FUNZIONALE*

*POR FESR LIGURIA 2014-2020*
*"INVESTIMENTI A FAVORE DELLA CRESCITA E DELL'OCCUPAZIONE"*
*ASSE 5 - OT5 - OBIETTIVO SPECIFICO 5.1 - AZIONE N°5.1.1.*

## PROGETTO DEFINITIVO

| RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO | COMMITTENTE |
|---|---|
| | |

## AGGIORNAMENTO DELLE PRIME INDICAZIONE PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

| Elaborato | Scala |
|---|---|
| 34 | - |

CODICE:

16019-D33-1_SIC

| REVISIONE | DATA |
|---|---|
| 1 | OTT.2019 |
| | |
| | |
| | |


*PROGETTISTI:*
*Dott. Ing. Bartolomeo VISCONTI*

*Dott. Ing. Luca GATTIGLIA*

*Dott. Ing. Chiara PALESE*

EDes Ingegneri Associati P.IVA 10759750010
Via Postumia 49, 10142 Torino Tel. +39 011.0262900 Fax. +39 011.0262902
www.edesconsulting.eu edes@edesconsulting.eu

**REGIONE LIGURIA** **PROVINCIA DI IMPERIA**

# *COMUNE DI BORDIGHERA*

# LAVORI DI SISTEMAZIONE ED ADEGUAMENTO IDRAULICO TORRENTE BORGHETTO

SECONDO STRALCIO
*TRATTO DI MONTE DA VIA ROMANA A CONFINE COMUNALE*

*PRIMO LOTTO FUNZIONALE*

*POR FESR LIGURIA 2014-2020*
*"INVESTIMENTI A FAVORE DELLA CRESCITA E DELL'OCCUPAZIONE"*
*ASSE 5 - OT5 - OBIETTIVO SPECIFICO 5.1 - AZIONE N°5.1.1.*

## AGGIORNAMENTO DELLE PRIME INDICAZIONE PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

---

**INDICE**


*1. PREMESSA ..... 1*
*2. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA ..... 1*
*ANAGRAFICA DEI SOGGETTI INTERESSATI ..... 1*
*3. INQUADRAMENTO COMPLESSIVO ..... 2*
*4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI ..... 2*
*5. ACCESIBILITA' CANTIERE ..... 3*
*6. ANALISI DELLE INTERFERENZE ED INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI ..... 6*
*7. INDIVIDUAZIONE DELLE PRINCIPALI MISURE DI SICUREZZA PER MITIGARE I RISCHI ..... 7*
*8. SICUREZZA E TEMPI DI ESECUZIONE ..... 10*
*9. COSTI DELLA SICUREZZA ..... 11*

## 1. PREMESSA

Il Comune di Bordighera ha incaricato gli scriventi professionisti della redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica dei "Lavori di sistemazione ed adeguamento idraulico torrente Borghetto - Secondo stralcio - Tratto di monte da via Romana a confine comunale ". A seguito dell'approvazione del progetto di fattibilità tecnico economica complessivo è stato individuato un primo lotto funzionale di opere oggetto di finanziamento, di cui il presente progetto definitivo.

La presente relazione ha per oggetto l'individuazione delle linee guida per la predisposizione del Piano di Sicurezza e Coordinamento e per la gestione del cantiere in conformità alle disposizioni contenute nel D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

Le misure di tutela per la protezione della salute e per la sicurezza dei lavoratori, contenute nel presente elaborato, sono state formulate in funzione delle particolarità degli interventi in oggetto in ottemperanza alle direttive vigenti in materia, alle disposizioni di legge ed alle più aggiornate norme tecniche in vigore.

## 2. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

| | | | |
|---|---|---|---|
| DENOMINAZIONE OPERA | ***LAVORI DI SISTEMAZIONE ED ADEGUAMENTO IDRAULICO TORRENTE BORGHETTO – SECONDO STRALCIO – TRATTO DI MONTE DA VIA ROMANA A CONFINE COMUNALE***<br>***PRIMO LOTTO FUNZIONALE*** | | |
| NATURA OPERA | ***OPERE DI INGEGNERIA IDRAULICA*** | | |
| INDIRIZZO CANTIERE | ***Torrente BORGHETTO – COMUNE DI BORDIGHERA (IM)*** | | |
| ENTITA' PRESUNTA DI CANTIERE | ***> uomini giorno*** | | |
| IMPORTO LAVORI | *Costo totale dell'opera*<br>*di cui Oneri di sicurezza* | *Euro*<br>*Euro* | *1.089.472,70 €*<br>*30.000,00 €* |

ANAGRAFICA DEI SOGGETTI INTERESSATI

| | |
|---|---|
| COMMITTENTE | *COMUNE DI BORDIGHERA*<br>*via XX Settembre, 32.*<br>*18012 – Bordighera (IM)* |
| PROGETTISTI | *EDes Ingegneri Associati* |
| COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE (CSP) | *Dr. Ing. Bartolomeo Visconti*<br>*c/o EDes Ingegneri Associati* |

| | |
|---|---|
| COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE (CSE) | / |

## 3. INQUADRAMENTO COMPLESSIVO

La città di Bordighera è stata storicamente interessata da fenomeni di esondazione anche estesi da parte delle acque provenienti dal Torrente Borghetto. L'intero corso d'acqua è stato oggetto di un approfondito studio di analisi, sintetizzato nel Piano di Bacino, che ha evidenziato la presenza di una serie di problematiche connesse con il deflusso di portate di piena, quali:

- L'insufficienza delle sezioni di deflusso per lunghi tratti della zona terminale;
- La presenza di numerosi tratti tombinati (circa 700 m negli ultimi 2,5 km);
- La presenza di numerosi altri attraversamenti minori (privati e non) che costituiscono evidente restrizione alle sezioni di deflusso;
- La potenziale mobilizzazione di materiale flottante e di trasporto di fondo anche in ingenti quantitativi, con ulteriore aggravio delle condizioni di pericolosità a valle per l'ostacolo che questo materiale può costituire nel corso del deflusso del fenomeno di piena.

Con l'obbiettivo di raggiungere nel tempo la messa in sicurezza del corso d'acqua, l'amministrazione si è dunque adoperata per la realizzazione di interventi di diversa natura (misure non strutturali, strutturali di tipo estensivo ed intensivo) per il miglioramento delle condizioni di deflusso, in parte significativa già realizzati a valle dello scatolare di via Romana.

Gli interventi oggetto del presente progetto definitivo mirano quindi al completamento dell'intervento di riduzione del rischio idraulico lungo l'asse fluviale del torrente Borghetto, sviluppando un primo lotto funzionale delle opere previste nel progetto generale.

## 4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Le opere in progetto ricadono essenzialmente nel campo dell'ingegneria idraulica, con l'esecuzione di interventi per il ripristino delle condizioni ottimali di deflusso e la diminuzione del rischio idraulico.

Il tratto interessato si estende dallo scatolare delle Romana risalendo verso monte fino alla briglia a pettine di trattenuta del materiale solido e flottante. Le tipologie di interventi da realizzare lungo il corso del torrente Borghetto sono molteplici, sia a carattere puntuale sia estesi linearmente.

In particolare nel presente primo lotto sono previsti in sintesi i seguenti interventi:

TRATTO A: DALL'IMBOCCO DELLO SCATOLARE DI VIA ROMANA AL PONTE DI VIA DEL FABBRO: sono previsti interventi di ampliamento della sezione d'alveo e riprofilatura del ponte, con allargamento in sponda sinistra, demolizione del muro e di alcuni fabbricati e bassi fabbricati esistenti, realizzazione di un nuovo muro in c.a., rifacimento della fognatura presente in alveo.

TRATTO B: ADEGUAMENTO DELLO SCATOLARE DI VIA AURUCARIA: sono previsti la demolizione del ponticello esistente allo sbocco dello scatolare, opere di demolizione e abbassamento del fondo alveo in corrispondenza

dello scatolare e successivo ripristino di savanella d'alveo in platea in c.a. e la realizzazione di un nuovo salto di fondo a monte.

TRATTO C: interventi di miglioramento delle condizioni di deflusso mediante disalveo e intervento localizzato di contenimento dei livelli di piena all'imbocco in corrispondenza dello scatolare di piazza Due Strade; realizzazione di briglia di trattenuta del trasporto solido e flottante e interventi spondali connessi (muri e scogliere) nella zona di realizzazione del nuovo campo sportivo.

Le opere consistono sommariamente in:

- Demolizioni di fabbricati e manufatti esistenti in c.a. e muratura ;
- Demolizioni di ponte ed attraversamenti della viabilità comunale;
- Demolizioni di muri in c.a., gabbionate e scogliere in massi o pietrame;
- Rimozione di fognatura e successivi ripristini;
- Disalvei e rimozioni accumuli di materiale;
- Pulizia dell'alveo dalla vegetazione arbustiva ed arborea;
- Scavi di sbancamento e riprofilatura del fondo alveo;
- Consolidamenti fondo alveo per eliminazione fenomeni di erosione;
- Realizzazione nuovi muri in c.a. ;
- Sovralzo dei parapetti esistenti;
- Realizzazione di platee, soglie e scogliere al piede;
- Realizzazione di sottomurazioni in c.a. e o massi cementati;
- Abbassamenti fondo scorrevole di scatolari in c.a. ;
- Realizzazione di briglie di trattenuta;
- Realizzazione di sifoni e nuova fognatura;
- Ripristini finali e opere di finitura;

## 5. ACCESIBILITA' CANTIERE

L'accesso al cantiere e la fornitura di mezzi e materiale sarà garantita lungo via Pasteur, e ad una scala più vasta dalle uscite autostradali di Bordighera e di Ventimiglia che garantiranno la fornitura di qualsiasi tipo di materiale in cantiere. Al fine di decongestionare l'area interessata dai lavori, si dovrà predisporre adeguata cartellonistica stradale con l'indicazione dei percorsi alternativi consigliati.

***Servizi igienico assistenziali***

Con l'inizio dei Lavori dovranno essere impiantati e gestiti, a cura di ciascuna impresa esecutrice, i necessari servizi igienico assistenziali commisurati al numero possibile di addetti presenti.

L'installazione, l'ordine e la regolare pulizia dei predetti locali è a carico di ciascuna impresa operante, si precisa però che è possibile organizzarne una predisposizione comune in modo tale da garantire a tutti i lavoratori presenti, compresi gli eventuali lavoratori autonomi, quanto previsto dalle norme vigenti.

Tali servizi, collocati in baracche coibentate, illuminate, condizionate durante la stagione calda e riscaldate durante la stagione fredda, dovranno avere la necessaria cubatura e tutte le condizioni di microclima richieste per i luoghi di lavoro nel rispetto delle normative vigenti, in particolare:

- *ufficio di cantiere* con affisso in luogo visibile l'elenco dei numeri telefonici da contattare in caso di emergenze e dotato di cassetta di pronto soccorso individuabile tramite apposito cartello di segnalazione;
- *spogliatoi* dotati di panche ed armadietti a doppio scomparto ad uso individuale e dimensionati sulla base del numero complessivo medio di lavoratori presenti (la superficie del locale deve essere pari a 1.20 mq per addetto, con superficie minima di 6.00 mq e altezza media $\geq$ 2.40; devono essere di agevole pulizia ed avere pavimenti e pareti per un'altezza di 2.00 m rivestiti in materiale impermeabile e facilmente lavabile);

□ *servizi igienici* devono essere divisi per sesso, con acqua calda e fredda in quantità sufficiente tanto per uso potabile che per lavarsi, latrine e orinatoi in numero di almeno 1 ogni 10 lavoratori sulla base del numero complessivo medio di lavoratori presenti nell'area di cantiere. Nel caso in cui l'accesso avvenga da un locale chiuso i servizi igienici devono essere dotati di antibagno, nel quale di norma è collocato un lavandino (la superficie minima deve essere pari a 1.20 mq, lato minore $\geq$ 0.90 e h $\geq$ 2.40; devono essere di agevole pulizia ed avere pavimenti e pareti per un'altezza di 2.00 m rivestiti in materiale impermeabile e facilmente lavabile). I lavandini devono essere in un numero minimo di uno ogni 5 lavoratori, sempre sulla base del numero complessivo medio dei lavoratori presenti, dotati di acqua calda e fredda e di mezzi per detergersi e per asciugarsi. Si ricorda che nel caso in cui gli addetti siano esposti ad elevata polverosità o debbono eseguire lavorazioni insudicianti occorre prevedere l'installazione di idonei locali doccia (la superficie minima deve essere pari a 1.60 mq, comprensivi dello spazio necessario per rivestirsi, altezza minima pari a 2.40 m ed in comunicazione con gli spogliatoi);

□ *refettorio*, deve essere messo a disposizione dei lavoratori un locale, per il ricovero nelle ore dei pasti, durante le intemperie o le pause di riposo, in cui deve essere data la possibilità di conservare le loro vivande, di riscaldarle e di lavare i propri recipienti (l'impresa appaltante potrà in alternativa stipulare un contratto con trattorie/ristoranti ubicati nelle immediate vicinanze del cantiere).

**Saranno poi da posizionare i seguenti container a carico dell'appaltatore non inerenti la sicurezza, ma necessari per la vita del cantiere:**

- *ufficio ad uso della direzione lavori;*
- *ufficio ad uso del coordinamento della sicurezza;*
- *uffici per gli appaltatori e sub-appaltatori;*
- *sala riunioni.*

***Servizi generali ed impianti***

Vista la realtà di cantiere, la predisposizione di tali servizi dovrà essere assicurata predisponendo nuovi allacciamenti degli impianti.

Gli impianti di cui dovrà essere dotato il cantiere sono:

□ *impianto elettrico*, da realizzare attenendosi alle norme CEI (D.M. 37/08). Preventivamente si dovrà procedere alla determinazione dei carichi, al calcolo delle sezioni dei conduttori e alla stesura degli schemi elettrici. L'impianto dovrà essere costituito da quadri principali e secondari (di zona) costruiti in serie per cantieri (ASC), muniti di targa indelebile indicante il nome del costruttore e la conformità alle norme (CEI 17.13/4). Ciascun quadro dovrà avere caratteristiche elettriche idonee a realizzare sia le condizioni generali di sicurezza contro i contatti diretti e indiretti, sia quelle riguardanti i limiti di sovratemperatura, di tenuta alle sovratensioni e ai cortocircuiti.

Ogni quadro dovrà essere dotato, sull'unità di entrata, di un dispositivo di sezionamento (interruttore), bloccabile in posizione aperto, per poter effettuare lavori di manutenzione in situazione di sicurezza; tale dispositivo, composto ad esempio da un lucchetto a chiave posto direttamente sulla manopola, dovrà impedire qualunque accesso al pannello di manovra.

Tutte le linee aeree dovranno essere opportunamente protette contro il danneggiamento meccanico (CEI 64-8/7 art. 704.52), si dovranno usare i seguenti cavi:

- N1VV-K o FG7R o FG7OR per la posa fissa e interrata;
- H07RN-F o FG1K 450/750 V o FG1OK 450/750 V per posa mobile.

Tutti i componenti dell'impianto elettrico, presenti all'interno dei locali o mantenuti al riapro da agenti atmosferici, dovranno avere grado di protezione minimo IP44, ad eccezione delle prese a spina di tipo mobile (volanti), che avranno grado di protezione IP67 (protette contro l'immersione) e degli apparecchi illuminanti, che avranno un grado di protezione IP55.

Le prese a spina dovranno essere protette da interruttore differenziale con Idn non inferiore a 30 mA (CEI 64-8/7 art. 704.471) ed ogni interruttore dovrà proteggere al massimo 6 prese (CEI 17-13/4 art. 9.5.2). Per evitare che il circuito venga chiuso intempestivamente durante l'esecuzione di lavori elettrici o per la manutenzione apparecchi e impianti, gli interruttori generali di quadro dovranno essere del tipo bloccabili in posizione di aperto (CEI 64-8/4 art. 462.2) e ciascun quadro dovrà essere dotato di interruttore generale di emergenza (CEI 64-8/7 704.537).

Le prese a spina costituiscono, dal punto di vista della sicurezza elettrica, uno dei punti critici dell'impianto e quindi dovranno essere del tipo industriale, in grado di resistere alle condizioni di impiego che si possono verificare durante l'uso, e conformi alle norme EN 60309 (CEI 23-12 e CEI 23-12/1).

**Si evidenzia che in questo cantiere sarà assolutamente vietato l'utilizzo di prese doppie, triple, avvolgicavi e cordoni prolungatori ecc.., anche se di tipo industriale e dotati di regolare marcatura CE, poiché potrebbero inficiare la sicurezza pretesa dall'utilizzo di dispositivi di blocco in posizione aperta.**

☐ *impianto elettrico di terra,* da installare allo scopo di fornire lo stesso potenziale di terra a tutte le masse metalliche e le masse estranee. L'impianto dovrà essere collegato all'interruttore dell'impianto elettrico, nel rispetto della condizione che la resistenza di terra (Rt, espressa in Ohm) sia non inferiore al rapporto di 25 (V) e la corrente differenziale nominale d'intervento o di regolazione (Idn, in ampere) dello stesso interruttore generale. Le baracche metalliche dovranno essere collegate a terra qualora presentino resistenza verso terra inferiore a 200 Ohm.

☐ *protezione contro le scariche atmosferiche,* per stabilire le dimensioni limite delle strutture metalliche presenti in cantiere oltre le quali le stesse non sono più autoprotette e risulta quindi necessaria la protezione contro le scariche atmosferiche e la necessità di denuncia all'ISPESL secondo quanto descritto nel D.P.R. 462/2001, occorre rifarsi a quanto prescritto dalla norma CEI 81-10 (2006): "protezione delle strutture contro i fulmini" applicando le indicazioni fornite dalla norma stessa.

☐ *impianto di alimentazione idrica,* dovrà essere messa a disposizione dei lavoratori acqua in quantità sufficiente, tanto per uso potabile quanto per lavarsi. Qualora vengano collocati serbatoi di acqua potabile, questi dovranno essere idonei ed il loro contenuto dovrà essere rinnovato periodicamente in modo da assicurare il costante carattere di potabilità dell'acqua. Si ricorda che in cantiere deve sempre essere disponibile acqua per bere; nel caso in cui i servizi

non vengono allacciati alla rete dell'acqua potabile occorre sopperire con delle forniture di acqua preconfezionata ed affiggere, presso i rubinetti presenti, cartelli con la scritta "acqua non potabile".

## 6. ANALISI DELLE INTERFERENZE ED INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI

L'insieme di questi interventi deve essere realizzato in una zona abitata del Comune di Bordighera, in cui sono presenti servizi pubblici, abitazioni ed utenze private e soprattutto lungo una via di comunicazione che deve restare efficiente e la cui restrizione deve creare il minor disagio possibile alla collettività.

Considerata l'ubicazione del cantiere si può individuare l'intera sponda destra del torrente (lato strada) come zona critica interferente tra il cantiere e l'ambiente esterno. Sarà quindi necessario provvedere ad attuare particolari cautele ed accorgimenti come il posizionamento di cartellonistica indicante "mezzi d'opera in movimento" e di limite di velocità a 30 km/h lungo la viabilità circostante, la segnalazione dello spostamento dei mezzi d'opera con segnalazioni acustiche e/o luminose, la suddivisione del cantiere in tratti di limitata estensione.

L'insieme degli interventi elencati al capitolo 4 comporta la presenza di rischi di diversa natura sia per gli addetti ai lavori, sia per la popolazione circostante.

Tali rischi sono essenzialmente di 3 tipi:

1. rischio trasmesso dal cantiere all'ambiente esterno;
2. rischio trasmesso dall'ambiente esterno al cantiere;
3. rischi propri delle singole lavorazioni.

Analizziamo quali sono i principali rischi trasmessi dal cantiere all'ambiente esterno:

- circolazione stradale relativamente alla viabilità principale (incidenti o investimenti da parte dei mezzi operativi);
- polveri e fango;
- sversamento di sostanze inquinanti;
- rumore;

Dall'ambiente esterno verso il cantiere sono:

- condizioni meteo;
- instabilità delle scarpe;
- vicinanza aree residenziali, traffico veicolare;
- presenza di sottoservizi;

I rischi propri delle lavorazioni sono:

- investimento;
- seppellimento;
- schiacciamento;
- urti accidentali;

- caduta dall'alto;
- cadute a livello;
- danneggiamento di sottoservizi – folgorazione;
- abrasioni e contusioni;
- ribaltamento di mezzi;
- polveri e inquinanti ambientali.

La tipologia adottata per l'opera consente di minimizzare i rischi propri interni alle singole lavorazioni e permette di ridurre al minimo i rischi trasmessi all'ambiente esterno. Nella redazione del piano si dovrà tener conto dei rischi individuati e organizzare le lavorazioni in modo tale da minimizzare gli stessi.

## 7. INDIVIDUAZIONE DELLE PRINCIPALI MISURE DI SICUREZZA PER MITIGARE I RISCHI

### 7.1. RISCHI TRASMESSI DAL CANTIERE ALL'AMBIENTE ESTERNO

Le aree di cantiere dovranno essere delimitata con recinzioni regolamentari esposte in punti ben visibili e strategici (concordati con la DL e il CSE) con idonea cartellonistica di cantiere in modo da impedire l'accesso ai non addetti. Per i rischi trasmessi dal cantiere all'ambiente esterno si dovranno attuare le seguenti misure di mitigazione:

Interferenza con la viabilità

Il cantiere si sviluppa in corrispondenza di varie strade comunali, la viabilità principale di accesso al cantiere è costituita da strada comunali. Si dovrà provvedere a segnalare con idonea cartellonistica stradale la presenza di lavori in corso e il passaggio dei mezzi di cantiere, e alla delimitazione delle aree di lavoro e di movimentazione del materiale con indicazione di eventuali percorsi alternativi.

Polveri

La principale fonte di polvere sono gli scavi; tuttavia la scarsa presenza di ricettori fa ritenere la problematica di basso impatto. Particolare attenzione dovrà essere dedicata alla presenza degli edifici presenti.
Al fine di limitare lo sviluppo e la diffusione di polveri di qualunque specie l'impresa dovrà comunque ricorrere a modalità operative idonee a ridurne la propagazione quali:

- innaffiatura con acqua delle parti o superfici interessate dalla lavorazione a rischio (sempreché non siano presenti non disattivabili);
- limitazione della velocità dei mezzi operanti in cantiere (velocità max 15 km/h);
- durante il trasporto di materiale polverulento proteggere questo con idonea copertura;
- si eviti di movimentare materiale polverulento in presenza di forte vento.

In caso, invece, di operatività in presenza di prolungate piogge si dovrà avere molta cura nel provvedere alla pulizia delle ruote dei mezzi prima dell'uscita dall'area di cantiere sulla viabilità pubblica.

Sversamento di sostanze inquinanti

Non sarà consentito fare rifornimento ai mezzi all'interno dell'area di cantiere, i mezzi dovranno essere assolutamente controllati e non dovranno avere perdite di olio o altri fluidi dai tubi e quant'altro possa perdere dei liquidi inquinanti.

Rumore

Il rumore, che sarà oggetto da parte dell'impresa di specifica valutazione, dovrà tener conto dell'eventuale presenza della zonizzazione acustica del comune e si dovranno richiedere nel caso le opportune deroghe alla normativa atta ad evitare nel complesso che le operazioni di cantiere possano arrecare disturbo all'ambiente stesso.
Si dovranno, quindi, mantenere in efficienza i dispositivi di limitazione dei rumori delle macchine operatrici e dovranno evitarsi operazioni di riscaldamento nel periodo invernale in prossimità degli insediamenti.

Trasporto materiali

L'altro rischio che il cantiere trasmette all'ambiente esterno é l'approvvigionamento dei materiali da posare. Queste operazioni avvengono con immissioni dalla strada pubblica al cantiere. Tali operazioni dovranno essere sempre assistite da un operatore a terra munito di paletta di segnalazione.
Il carico sugli automezzi dovrà essere sempre correttamente assicurato con funi, cinghie e quant'altro necessario a garantirne la stabilità. I materiali polverosi trasportati dovranno essere opportunamente coperti in modo da evitare il disperdersi delle polveri.

## 7.2. RISCHI TRASMESSI DALL'AMBIENTE ESTERNO AL CANTIERE

L'ambiente esterno influisce anch'esso sulla sicurezza del cantiere.

Condizioni meteo

Le lavorazioni previste prevedono esecuzione di scavi e realizzazione di opere di sostegno su scarpata, lavorazioni che normalmente vengono sospese in caso di condizioni meteo avverse. In caso di eventi di pioggia intensi o prolungati è necessario interrompere i lavori lasciando il cantiere in condizioni di sicurezza, con particolare riguardo alla protezione anche temporanee delle scarpate attive (in frana o fronti di scavo).

Eventuale interferenza con pedoni e veicoli

Il cantiere andrà delimitato con recinzione regolamentare e dovrà essere esposta in punti ben visibili e strategici (concordati con la DL e il CSE) con idonea cartellonistica di cantiere in modo da impedire l'accesso ai non addetti.

Sottoservizi

Nelle operazioni di scavo una delle prime cause di rischi é la presenza di sottoservizi. L'impresa, oltre a quanto già contenuto nel progetto, prima di iniziare gli scavi dovrà procurarsi presso gli enti i tracciati dei sottoservizi, li dovrà rintracciare sul terreno anche attraverso sondaggi manuali e provvedere alla loro segnalazione in modo chiaro ed indelebile.
Particolare attenzione andrà posta nell'individuare, isolare e proteggere le condutture convoglianti gas e quelle che contengono cavi elettrici in bassa, media ed alta tensione. La presenza di cavi aerei nudi od isolati

andranno accuratamente segnalati e protetti per evitare che gli operatori delle macchine operatrici possano anche accidentalmente venire a contatto.
Le aree oggetto di lavorazione sono per lo più esterne alla viabilità e interessano zone di versante, boscate, per cui la citata problematica non risulta particolarmente rilevante per le zone interessate dalle lavorazioni; sarà comunque onere dell'impresa la verifica dell'eventuale presenza di sottoservizi.

## 7.3. RISCHI INTRINSECI ALLE LAVORAZIONI

Investimento
E' il rischio che si corre operando a terra tra le macchine operatrici. Le macchine operatrici dovranno essere dotate di segnalatore acustico efficiente per la retromarcia, gli operatori a terra dovranno essere dotati di indumenti ad alta visibilità e dovranno prestare particolare attenzione al segnalatore acustico. Inoltre è vietato di norma attraversare sul retro dei mezzi operanti in cantiere.

Seppellimento
E' il rischio derivante dalle operazioni per l'esecuzione di scavi. Le pareti di scavo devono rispettare per lo meno l'angolo di attrito all'interno del materiale, altrimenti è necessario prevedere opere provvisionali di sostegno quali armature in legno o di altro materiale. Prima di iniziare i reinterri é necessario verificare che non vi sia presenza di personale all'interno dello scavo. Nel caso specifico le profondità di scavo sono sempre limitate.

Schiacciamento
E' connesso all'attività di realizzazione dei manufatti e opere di consolidamento delle scarpate mediante posa di elementi preconfezionati (prismi in cls o pietrame per gabbioni o pali per palificate). Il materiale verrà posizionato attraverso mezzi meccanici, quale ad esempio l'escavatore, gli operai a terra dovranno tenersi al di fuori del raggio d'azione dei mezzi durante gli spostamenti dei materiali e non dovranno mai sostare sotto carichi sospesi. Particolare attenzione alle modalità operative in presenza di fronti acclivi e scarpate.

Rischio urti accidentali, abrasioni e contusioni
Questo rischio é legato alla movimentazione di materiali da utilizzare. Nel movimentare i massi dovranno usarsi correttamente gli apparecchi di sollevamento, i ganci vanno costantemente verificati così come le imbragature.
E' vietato sostare sotto i carichi sospesi durante le manovre di scarico dall'autocarro, é vietato entrare nello scavo prima della posa in opera dei massi. E' indispensabile l'uso dei DPI di protezione individuale.

Rischio caduta dall'alto
Tenuto conte delle lavorazioni previste è un rischio presente nelle situazioni di scavo con altezze maggiori e di lavorazioni in prossimità dei cigli di scarpata.
Per accedere a scavi si dovrà utilizzare apposita scala a pioli ben ancorata alle pareti dello scavo. In corrispondenza dei cigli di scavo o scarpata dovrà essere predisposta apposita segnalazione per esempio con fettuccine colorate.
Rischio caduta a livello

È necessario mantenere percorsi pedonali e aree di lavoro liberi da detriti; depositi di materiali e attrezzature non dovranno intralciare i percorsi pedonali . Eventuali "intralci" dovranno essere opportunamente evidenziati. Gli operatori dovranno indossare idonee calzature. I percorsi interni al cantiere dovranno essere chiaramente identificabili.

Ribaltamento dei mezzi

Tutti i mezzi meccanici di movimentazione potranno essere utilizzati non oltre le pendenze massime per cui sono stati progettati. In particolare per le lavorazioni lungo il corpo di frana dovranno essere utilizzati mezzi idonei (ragno o simile).

La presenza di fossati, avvallamenti, asperità possibili cause di ribaltamento dovranno essere segnalati in modo visibile e comunque transennati. La stabilità del mezzo dovrà essere assicurata anche attraverso le seguenti misure di sicurezza:

- preliminare verifica della consistenza e della portanza del terreno;
- consolidamento del terreno;
- verifica dello stato di usura dei pneumatici del mezzo;
- circolazione a velocità ridotta.

Il posto di guida delle macchine dovrà essere protetto e durante la fase di caricamento di materiali su mezzo di trasporto è vietata la presenza del conducente nella cabina di guida. Sarà assolutamente vietato far stazionare o transitare le macchine in prossimità del ciglio delle scavo (che deve comunque essere opportunamente sicuro-vedi paragrafo relativo agli scavi). La cabina dei mezzi dovrà essere adeguatamente protetta.

Polveri ed inquinanti ambientali

Al fine di limitare lo sviluppo e la diffusione di polveri di qualunque specie l'impresa dovrà ricorrere a modalità operative idonee a ridurne la propagazione quali:

- innaffiatura con acqua delle parti o superfici interessate dalla lavorazione a rischio (sempreché non siano presenti non disattivabili);
- limitazione della velocità dei mezzi operanti in cantiere (velocità max 15 km/h);
- durante il trasporto di materiale polverulento proteggere questo con idonea copertura;
- si eviti di movimentare materiale polverulento in presenza di forte vento.

Gli addetti ai lavori saranno dotati di guanti, occhiali, tute di tessuto impermeabile, maschera anti-polvere ed inoltre saranno opportunamente formati ed informati sulle corrette modalità operative al fine di prevenire e minimizzare la formazione di polveri e sull'importanza ed il corretto utilizzo dei dispositivi di protezione individuale.

## 8. SICUREZZA E TEMPI DI ESECUZIONE

Dovrà essere posta particolare attenzione alla corretta messa in atto di tutte le norme di sicurezza vigenti, in particolare per quanto concerne le interferenze con la viabilità e la delimitazione delle aree di pertinenza all'interno ed all'esterno del cantiere.

Una stima preliminare della tempistica di esecuzione dei lavori del primo lotto individua in 300 giorni naturali consecutivi il periodo di realizzazione; in sede di progetto esecutivo sarà definito un cronoprogramma di dettaglio.

## 9. COSTI DELLA SICUREZZA

La valutazione di massima dei costi della sicurezza, non soggetti a ribasso, é stata eseguita con un conteggio preliminare degli apprestamenti, delle opere provvisionali, delle misure preventive e protettive e delle attività di coordinamento necessari per la gestione del cantiere in sicurezza secondo il D.lgs. 81/2008 e s.m.i..

In linea indicativa e non esaustiva si può stimare che i costi della sicurezza ammontino a circa il 3% dell'importo dei lavori complessivi; è stato quindi ipotizzato un importo pari a € 30.000 per la sicurezza.
In fase di progettazione esecutiva si effettuerà una valutazione analitica e più dettagliata degli oneri per la sicurezza.