

PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO
"Ente di diritto pubblico"

Via Vittorio Veneto, 19 - 20844 TRIUGGIO (MB)

Tel. 0362/970961 fax 0362/997045 e-mail info@parcovallelambro.it



COMUNE DI
ANNONE BRIANZA



COMUNE DI
OGGIONO



COMUNE DI
SIRONE

PROGETTO DEFINITIVO

AREA DI LAMINAZIONE DELLE PIENE
DEL TORRENTE GANDALOGGIO E ALTRI
NEI COMUNI DI OGGIONO, SIRONE E ANNONE
(LC)

LUGLIO 2017

	NOME	FIRMA	DATA
REDAZIONE	G. Garbin		
VERIFICA	G.B. Peduzzi		
APPROVAZIONE	G.B. Peduzzi		

 STUDIO PAOLETTI ETATEC STUDIO PAOLETTI S.r.l. SOCIETA' DI INGEGNERIA Via Bassini, 23 - 20133 MILANO (IT) Tel.+39 02 26681264 - Fax +39 02 26681553 etatec@etatec.it - etatec@pec.etatec.it www.etatec.it	 <small>Sistema Certificato UNI EN ISO 9001:2008 SC 06-647 Rev.04/EA 34</small>	UN DIRETTORE TECNICO : <i>Dott. Ing. GIOVANNI BATTISTA PEDUZZI</i>
		IL PROGETTISTA: <i>Dott. Ing. GIOVANNI BATTISTA PEDUZZI</i>
 <small>ACCREDIA AUTORITA' DI ACCREDITAMENTO</small>	GEOLOGIA: <i>Dott. Geol. PAOLO DAL NEGRO</i>	

TITOLO

**AGGIORNAMENTO DELLE INDICAZIONI E DISPOSIZIONI
PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA**

Revisioni	N°	Descrizione	Data
	1		
	2		
	3		

Numero elaborato	TIPOLOGIA PD	COMMESSA 365-08	DOCUMENTO ATTI	NUMERO A.16.00
------------------	------------------------	---------------------------	--------------------------	--------------------------

INDICE

1.	PREMESSA	2
2.	IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA	4
	2.1 Introduzione	4
	2.2 Descrizione delle opere in progetto.....	4
3.	LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È PREVISTA L'AREA DI CANTIERE	6
	3.1 Ubicazione del cantiere	6
	3.2 Interazione con l'ambiente circostante.....	6
	3.3 Presenza di sottoservizi e linee elettriche aeree	7
	3.4 Situazione idrogeologica e geomorfologica dei siti	7
4.	INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI	8
	4.1 Criteri adottati per l'individuazione dei rischi	8
	4.2 Inquadramento delle lavorazioni previste	8
	4.3 Individuazione della successione temporale degli interventi e fasi di lavoro omogenee	10
	4.4 Pianificazione dei lavori – cronoprogramma delle attività	11
	4.5 Coordinamento tra le attività sovrapposte.....	12
	4.6 Monitoraggio metereologico	13
5.	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, PROCEDURE E MISURE PREVENTIVE/PROTETTIVE	14
	5.1 Introduzione	14
	5.2 Operazioni preliminari di impianto del cantiere	14
	5.3 Recinzione di cantiere	14
	5.4 Accesso al cantiere e viabilità interna	16
	5.5 Interferenze con i sottoservizi	16
	5.6 Opere provvisorie.....	17
	5.7 Scavi di sbancamento ed in trincea, opere di movimento terra.....	19
	5.8 Realizzazione di scogliere e risagomatura delle sponde	22
	5.9 Realizzazione di terre rinforzate	23
	5.10 Posa in opera di elementi prefabbricati in c.a.v.	23
	5.11 Movimentazione della terra di scavo e rinterro.....	24
6.	STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLA SICUREZZA	25
	6.1 Costo degli apprestamenti e misure di sicurezza	25
	6.2 Stima sommaria degli apprestamenti di sicurezza	27

1. **PREMESSA**

Il presente elaborato costituisce adempimento a quanto disposto all'art. 17 comma 1 lettera f) del D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010. Detto articolo prevede che, in fase di redazione dello Studio di Fattibilità Tecnico ed Economica vengano definite, in via esemplificativa e non esaustiva, le “Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza”. In fase di progettazione Definitiva si è proceduto ad una integrazione di tale documento per avviare le attività propedeutiche da una futura stesura del piano di sicurezza; tutto ciò con particolare riferimento alle reali attività previste in cantiere sulla base delle opere progettate e dei rischi reali al momento ipotizzabili.

I principi fondamentali su cui si basano le presenti indicazioni, sono:

- garantire i massimi livelli di tutela della salute e sicurezza sul lavoro all'interno dei cantieri;
- la responsabilità nella gestione della salute e sicurezza sul lavoro per l'intera organizzazione, dal datore di lavoro fino ad ogni singolo lavoratore, ciascuno secondo le proprie attribuzioni e competenze;
- la salute e la sicurezza sul lavoro come gestione aziendale;
- protocollo INAIL e relative Linee Guida, sottoscritto in data 18/04/2011;

I contenuti e le indicazioni del presente documento dovranno essere recepiti e resi operativi, a livello di progettazione esecutiva della sicurezza, all'interno del Piano di Sicurezza e Coordinamento (di seguito PSC) elaborato per l'appalto di lavori costituenti l'insieme dei cantieri temporanei e mobili (così come definiti dal D. Lgs 81/2008 e s.m.i., art. 89, comma 1, lettera a)) per la realizzazione dei “Lavori per la realizzazione di un'area di laminazione delle piene del torrente Gandaloglio e altri nei Comuni di Oggiono, Sirone e Annone (LC)”.

Le opere in progetto prevedono una varietà di interventi che, in linea di principio, dovranno essere studiate ai fini della sicurezza del cantiere, producendo uno studio fattivo di tutte le fasi di lavoro specifiche, relazionate con tutte le potenziali attività che si svilupperanno in sito.

L'obiettivo è quindi quello di fornire le necessarie indicazioni per la stesura di un PSC suddiviso in più capitoli, dove ciascun capitolo specialistico farà riferimento ad una parte comune generale, valida per tutto l'intervento, mentre entrerà nel dettaglio della valutazione e dell'individuazione dei rischi propri di ciascun intervento specifico e delle conseguenti scelte progettuali per l'attuazione delle misure di sicurezza.

Nei paragrafi seguenti si descrivono i punti salienti del progetto e le scelte prioritarie in materia di sicurezza, con particolare attenzione alla cantierizzazione ed alla valutazione dei

rischi per lavorazioni principali. Compito del PSC sarà quello di sviluppare tutti i contenuti indicati dalla progettazione, contribuendo in modo fattivo all'esecuzione dell'opera secondo livelli maggiormente prescrittivi rispetto al dettato normativo vigente.

Gli interventi in progetto prevedono in linea del tutto generale attività di formazione di arginature di altezza modesta, raramente superiori ad 1,5 m, secondo due tipologie principali:

- Argine in terra sciolta;
- Argine in terra rinforzata.

A compendio di questa tipologia di attività del tutto generale è prevista la realizzazione di un vario numero di manufatti puntuali in corrispondenza del reticolo esistente. La funzione di questi elementi è di garantire da un lato la continuità al reticolo esistente e dall'altro, mediante l'inserimento di paratoie di regolazione ad azionamento manuale, di limitare il deflusso verso valle. In altri casi è previsto l'inserimento di organi meccanici, quali clapet, in grado di permettere l'ingresso delle portate verso l'area di laminazione ma allo stesso tempo di impedirne la fuoriuscita. Questo insieme di attività comporta la movimentazione di manufatti prefabbricati in c.a. con mezzi meccanici appositamente adibiti al sollevamento.

2. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

2.1 Introduzione

Nel presente capitolo vengono sinteticamente descritte le principali opere oggetto di progettazione riguardanti i “Lavori per la realizzazione di un'area di laminazione delle piene del torrente Gandaloglio e altri nei Comuni di Oggiono, Sirone e Annone (LC)”.

2.2 Descrizione delle opere in progetto

Nel presente paragrafo sono descritti i principali interventi definiti nel progetto definitivo e che consistono nella formazione di arginature in terra sciolta o in terre rinforzate atte ad individuare il perimetro dell'area di laminazione all'interno della piana dei Pascoli

Nello specifico le attività lavorative possono così essere sinteticamente descritte:

- Taglio vegetazionale e scotico del terreno vegetale con temporaneo accumulo nell'ambito del cantiere per il successivo riutilizzo. Eventuale formazione di pista di accesso;
- Asportazione del terreno posto a quote inferiori rispetto al piano di scotico per realizzazione di interventi di miglioramento della portanza del piano di posa; le terre potranno essere in parte ridistribuite all'interno della piana dei pascoli, in zone ritenute più opportune, ovvero smaltite in opportuni centri di raccolta;
- Formazione di un rilevato arginale in terre sciolte, ovvero in terre rinforzate, con altezza massima pari ad 1,5 m;
- Formazione di una strada sommitale con sottofondo in ghiaione e strato superficiale in misto stabilizzato;
- Formazione di manufatti puntuali che garantiscano la continuità al reticolo di scolo esistente ottenuti mediante la posa in opera di scatolari prefabbricati di varia sezione a cui sono associati organi di regolazione ad azionamento manuale (paratoie) ovvero automatici (clapet);
- Formazione di scogliere in massi per la realizzazione di raccordi lungo il reticolo ovvero di raccordo in corrispondenza dei manufatti puntuali;

Dal momento che gli interventi di progetto risultano distribuiti in modo diffuso lungo un'ampia area, ne deriva che ogni singola zona di intervento, pur raggruppando in se le attività generali in precedenza descritte, comporta criticità specifiche legate al diverso

contesto ambientale in cui si è portati ad operare.

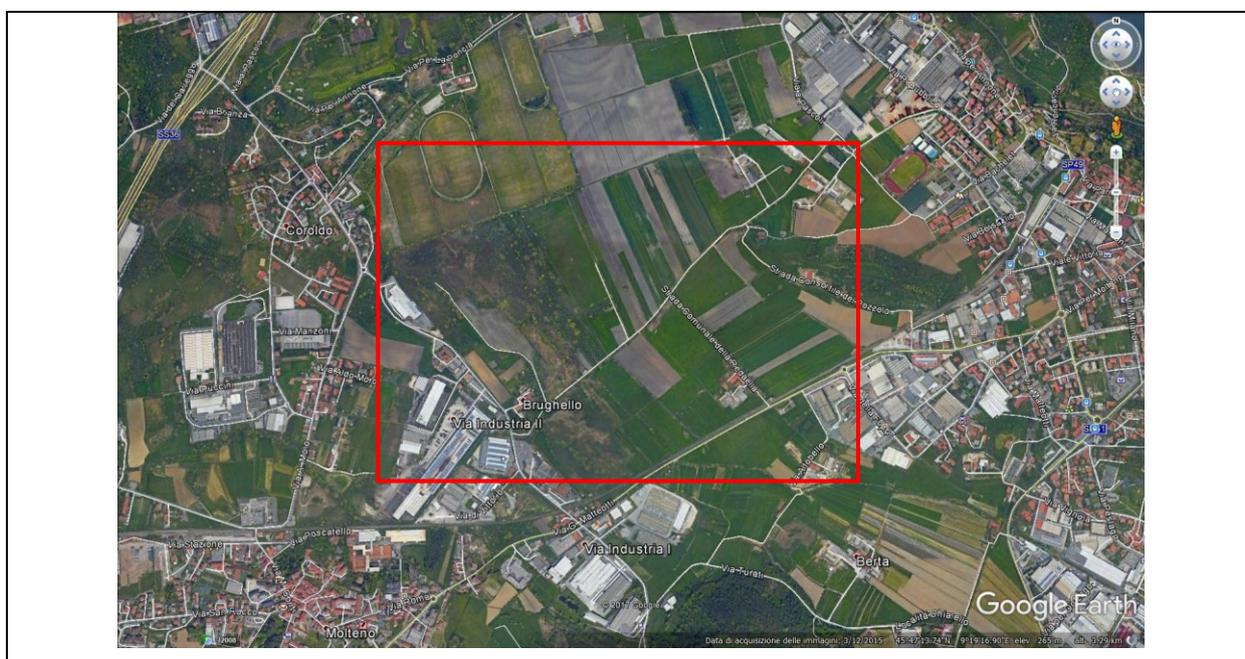
Solo il piano di sicurezza potrà esaminare in dettaglio le criticità di ogni subcantiere, anche se le stesse possono essere riconducibili a categorie comuni nell'ambito di tutta l'area di lavoro.

3. LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È PREVISTA L'AREA DI CANTIERE

3.1 Ubicazione del cantiere

Le attività previste in progetto sono ubicate nei territori dei Comuni di Oggiono, Sirone ed Annone Brianza, all'interno dell'area denominata piana dei Pascoli.

L'area di lavoro si pone a nord della S.P. 49 e della linea ferroviaria Lecco-Albate in un contesto dove non esistono particolari rischi di natura interferenziale in quanto si tratta di un areale agricolo, boscato ed in parte paludoso. Le attività antropiche al suo interno sono quindi estremamente limitate o isolate e possono essere efficacemente contestualizzate durante lo svolgimento dei lavori.



3.2 Interazione con l'ambiente circostante

Le opere in progetto, seppur finalizzate alla risoluzione di criticità in un ambito fluviale, determinano certamente un'interazione con l'ambiente circostante che andrà valutata in modo specifico per ogni sottocantiere. La realizzazione delle arginature in progetto e le opere puntuali connesse al mantenimento della continuità del reticolo ed alla regolazione delle portate al loro interno, coinvolgerà un contesto dove la presenza umana e le attività ad essa correlate saranno estremamente ridotte, se si eccettua il tratto in affiancamento alla strada dei Pascoli. Si ipotizza quindi un impatto piuttosto contenuto del cantiere con l'ambiente

circostante. Lo stesso sviluppo del cantiere potrà avvenire per tratte omogenee e di lunghezza ridotta in modo da monitorare in modo più efficace le attività e le eventuali interferenze.

3.3 Presenza di sottoservizi e linee elettriche aeree

L'area di progetto appartiene ad un contesto agricolo privo di insediamenti abitativi o industriali, che sono tuttavia localizzati in aree limitrofe.

L'area oggetto di intervento è attraversata da un **metanodotto** SNAM che, in più punti, potrebbe interferire con le arginature in progetto, anche se in forma ridotta.

La tipologia di interferenza può derivare dalla necessità di effettuare, oltre allo scavo di scotico, un successivo approfondimento per una parziale bonifica del piano di posa.

In fase esecutiva si procederà ad una valutazione più puntuale della profondità del piano di imposta del rilevato arginale allo scopo di definire con maggiore dettaglio l'entità dell'interferenza e valutare modalità di protezione del sottoservizio.

L'area è altresì attraversata da un elettrodotto la cui ubicazione tuttavia non genera particolari criticità in fase esecutiva in quanto i cavi sono posizionati a grande altezza e non si rileva il rischio di un possibile contatto con i mezzi di movimento terra durante le fasi di lavoro.

3.4 Situazione idrogeologica e geomorfologica dei siti

Le principali caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche delle aree interessate dai lavori sono riportate nella relazione geologica-geotecnica allegata al presente progetto.

Si tratta di un'area un tempo paludosa e soggetta in passato ad interventi di bonifica che ne hanno migliorato le condizioni generali; tuttavia permangono molte aree depresse in cui vi è un costante accumulo di acqua proveniente sia dallo scolo del reticolo esistente che dalla riemersione della falda. In esse la capacità portante dei terreni è estremamente ridotta sia per la presenza di ristagno d'acqua che per le caratteristiche intrinseche del terreno.

L'area è attraversata dal Fosso dei Pascoli che svolge una funzione di collettore di raccolta e smaltimento di buona parte del reticolo qui presente ed è quindi sempre caratterizzato da una costante presenza d'acqua che viene convogliata verso la Bevera. Altri canali di scolo sono presenti ed orientati in direzione Nord-Sud; alcuni convergono in parte verso il fosso del Pascolo ed altri verso l'area "Poncia" e da qui verso il bacino del torrente Pescone.

4. INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

4.1 Criteri adottati per l'individuazione dei rischi

La valutazione dei rischi connessi alle lavorazioni necessarie per la costruzione dell'opera in oggetto richiede l'inquadramento non solo delle lavorazioni stesse ma anche della successione spazio-temporale con la quale presumibilmente esse saranno eseguite.

L'individuazione delle attività operative necessarie, l'analisi dei rischi connessi, e la definizione della successione temporale delle fasi di lavoro, potrà essere svolta sulla base delle seguenti considerazioni:

1. esigenza di ridurre al minimo indispensabile l'impatto ambientale del cantiere;
2. esigenza di far fronte a terreni spesso paludosi e con scarsa capacità portante in cui anche i mezzi di cantiere potrebbero avere difficoltà di avanzamento;
3. esigenza di coordinare il passaggio dei mezzi con la viabilità principale presente (via dei Pascoli) che, pur essendo una strada di campagna è frequentemente attraversata da mezzi agricoli o ciclopediti;
4. esigenza di contenere l'estensione attiva dell'area di cantiere in modo da circoscrivere le zone di lavoro e limitare il contesto areale degli interventi;
5. esigenza di individuare zone per l'accumulo temporaneo del materiale di scotico, successivamente reimpiegato, ovvero del materiale provenienti dalle operazioni di bonifica del piano di posa, qualora le stesse si rendessero necessarie;
6. è prevedibile che le interferenze con alcuni sottoservizi presenti richiedano attenzione per il superamento degli stessi in ordine al mantenimento dell'esercizio del servizio. In altre circostanze potrà rendersi necessario lo spostamento preventivo del sottoservizio stesso ed allo scopo tutte le attività dovranno essere coordinate e condivise con largo anticipo rispetto all'esecuzione dei lavori;
7. è necessario soddisfare le esigenze di operatività, di coordinamento della sicurezza, in presenza dei vincoli progettuali ed ambientali esistenti.

Tali considerazioni inducono a prevedere spazi utili ben definiti entro i quali organizzare tutte le attività di cantiere.

4.2 Inquadramento delle lavorazioni previste

Gli interventi in progetto sono distribuiti in modo diffuso lungo il confine della cosiddetta

piana dei Pascoli e sono distinti in arginature a Sud ed arginature a Nord. Le prime si collocano lungo il canale scolmatore delle piene del Gandaloglio, previsto negli interventi di primo lotto, e lungo il fosso dei Pascoli in adiacenza alla strada consorziale dei Pascoli; i secondi sono invece previsti lungo il confine con l'area denominata "Poncia" che si colloca lungo il confine tra i Comuni di Oggiono ed Annone. Sullo sviluppo di queste arginature, che prevalentemente sono in terra sciolta, e solo lungo il confine con la "Poncia" in terre rinforzate, è prevista la realizzazione di manufatti puntuali che danno continuità al reticolo.

Le lavorazioni previste in cantiere possono essere così sinteticamente elencate:

- Taglio vegetazionale e scotico del terreno vegetale con temporaneo accumulo nell'ambito del cantiere per il successivo riutilizzo. Eventuale formazione di pista di accesso;
- Asportazione del terreno posto a quote inferiori rispetto al piano di scotico per realizzazione di interventi di miglioramento della portanza del piano di posa; le terre potranno essere in parte ridistribuite all'interno della piana dei pascoli, in zone ritenute più opportune, ovvero smaltite in opportuni centri di raccolta;
- Formazione di un rilevato arginale in terre sciolte, ovvero in terre rinforzate, con altezza massima pari ad 1,5 m;
- Formazione di una strada sommitale con sottofondo in ghiaione e strato superficiale in misto stabilizzato;
- Formazione di manufatti puntuali che garantiscano la continuità al reticolo di scolo esistente ottenuti mediante la posa in opera di scatolari prefabbricati di varia sezione a cui sono associati organi di regolazione ad azionamento manuale (paratoie) ovvero automatici (clapet);
- Formazione di scogliere in massi per la realizzazione di raccordi lungo il reticolo ovvero di raccordo in corrispondenza dei manufatti puntuali;
- Riprofilatura e risezionamento di alcuni canali di scolo esistenti all'interno della piana dei Pascoli.

Tutte queste attività di cantiere devono necessariamente seguire una corretta sequenza temporale, allo scopo di garantire l'efficacia delle lavorazioni ai fini degli obiettivi del progetto. In questa logica generale, per garantire un adeguato grado di sicurezza in ognuno dei cantieri funzionali sarà possibile considerare i seguenti fattori:

- Mantenere sempre un elevato controllo delle variabili metereologiche che possono permettere la previsione di eventi di piena con la necessità di sgomberare il cantiere da uomini, mezzi e materiali; la ridotta capacità di smaltimento del fosso dei Pascoli può

determinarne l'insufficienza anche in occasione di eventi meteorici si intensi, ma non eccezionali.

- Il terreno può essere caratterizzato da una scarsa capacità portante in quanto scadente per sua natura e per di più con una soggiacenza della falda estremamente ridotta o al più nulla.
- Le attività lavorative non dovrebbero prevedere la formazione di scavi di grosse dimensioni, ma solo l'esecuzione di uno scavo di scotico per la formazione del piano di imposta del nuovo rilevato ovvero l'approfondimento di tale scavo nei casi in cui sia richiesta una maggiore bonifica del piano di imposta dell'argine. I dislivelli che quindi si verranno a creare non dovrebbero essere tali da generare particolari rischi di caduta dall'alto. Tuttavia sarà bene che al termine di ogni turno di lavoro si proceda ad un'ulteriore delimitazione per quelle aree che dovessero manifestare possibili dislivelli nel terreno, anche di modesta entità. Ciò anche solo per individuare aree di lavoro in fase di completamento e temporaneamente non attive;
- Nell'organizzazione delle attività lavorative è preferibile la scelta di una modalità esecutiva che garantisca la sicurezza minimizzando i rischi per le maestranze e verso l'esterno, anche se ciò dovesse comportare un aumento delle tempistiche di esecuzione;
- Ogni singola attività lavorativa, soprattutto se condotta in spazi ridotti, va pianificata quotidianamente, soprattutto in relazione alle modalità di approvvigionamento dei materiali ed alla viabilità di accesso dei mezzi di cantiere. Dovrà essere prestata particolare attenzione al mantenimento della funzionalità dei percorsi interni di cantiere verso i punti di accesso/uscita.

4.3 Individuazione della successione temporale degli interventi e fasi di lavoro omogenee

Le fasi di lavoro in progetto risultano del tutto simili lungo lo sviluppo dell'opera, sia essa localizzata sugli argini sud che sulle arginature a nord.

Non si esclude quindi la possibilità che, all'interno del cantiere, possano essere attive due squadre che lavorino contemporaneamente su due fronti del tutto separati, il cui limite immaginario può essere considerato il fosso dei Pascoli.

E' invece più improbabile, anche se non si può escludere a priori, che due squadre lavorino contemporaneamente su un medesimo rilevato arginale partendo da parti opposte per ricongiungersi in mezzo. Questa modalità operativa, se da un lato velocizza la realizzazione almeno di un singolo rilevato arginale, dall'altro espone maggiormente ad un rischio

interferenziale, sebbene nell'ambito delle attività di una medesima impresa.

Stante la scelta che verrà effettuata dall'Impresa sulla migliore organizzazione del cantiere, si può ipotizzare la seguente successione di fasi di lavoro:

1. Accantieramento: individuazione parziale o totale delle aree di lavoro;
2. Scavo di scotico ed accatastamento del materiale in cumuli tali da poter successivamente riutilizzare il materiale;
3. Scavo di sbancamento, ove richiesto, per poter impostare il piano di appoggio del rilevato arginale;
4. Formazione del piano di posa del rilevato arginale;
5. Formazione del rilevato arginale in terre sciolte ovvero in terre rinforzate;
6. Realizzazione dei manufatti puntuali in corrispondenza del reticolo esistente;
7. Realizzazione della strada sommitale;
8. Stesa del terreno di coltivo e semina.

Le fasi di lavoro qui individuate possono essere compiute da una sola squadra che porta a compimento le attività secondo una successione temporale che si riflette anche in una successione spaziale nell'ambito di un medesimo cantiere che procede lungo lo sviluppo dell'argine. Le operazioni previste sono infatti ripetitive, ma ciò comporta una gestione degli spazi molto accurata in quanto il cantiere è caratterizzato da uno sviluppo prevalentemente lineare, piuttosto che areale.

4.4 Pianificazione dei lavori – cronoprogramma delle attività

Il progetto definitivo individua un cronoprogramma delle attività che non può che essere indicativo e verrà certamente approfondito e sviluppato con maggiore dettaglio nella successiva fase di progetto esecutivo. Solo allora il cronoprogramma avrà raggiunto un dettaglio tale da poter prevedere tutte le possibili criticità di cantiere, espresse in termini di sovrapposizione temporale e spaziale. Esso potrà allora costituire la base su cui l'impresa aggiudicataria formulerà la propria offerta e potrà delineare la propria organizzazione di cantiere.

In seguito all'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, l'Impresa valuterà sulla base della propria specifica competenza organizzativa e delle proprie dotazioni di mezzi d'opera, attrezzature e materiali, l'opportunità di proporre modifiche ed integrazioni al PSC, e

redigerà uno specifico piano operativo (di seguito POS), anche in seguito ad una ottimizzazione o diversa organizzazione delle fasi di lavoro.

Il POS, unitamente al PSC, permetterà di individuare con buona attendibilità il programma dei lavori, che sarà conservato in cantiere e continuamente aggiornato sulla base dell'effettivo procedere delle lavorazioni.

Tali aggiornamenti si renderanno indispensabili nel corso dei lavori perché la natura dell'opera in appalto, le caratteristiche delle opere di progetto e del contesto ambientale in cui devono essere realizzate, non permettono di individuare univocamente un programma preciso nei tempi e nelle modalità costruttive.

In questa fase di progetto, si prevede, in base alle caratteristiche, alle dimensioni ed all'estensione dell'opera, che le lavorazioni possano essere eseguite con sovrapposizioni temporali, ma non spaziali. Le sovrapposizioni spaziali potranno e dovranno unicamente configurarsi come un contemporaneo utilizzo della viabilità di cantiere per dare accesso a zone differenti con lavorazioni attive contemporanee. In ragione dello sviluppo lineare del cantiere, occorrerà curare con particolare attenzione la viabilità interna allo scopo di minimizzare ogni possibile interferenza. Qualora vi sia una possibile sovrapposizione spaziale delle attività è plausibile che la stessa ricada nell'ambito delle attività di una medesima impresa e pertanto le criticità interferenziali possano essere risolte nell'ambito di uno stesso POS.

4.5 Coordinamento tra le attività sovrapposte

È importante sottolineare che le sovrapposizioni delle attività esecutive dell'opera dovranno essere temporali e non spaziali (e non viceversa) e non dovranno richiedere, pertanto, specifico coordinamento per interferenza tra lavorazioni diverse.

Allo stato attuale inoltre, per ragioni di massima sicurezza, sono escluse sovrapposizioni, ancorché solo temporali, tra attività incompatibili tra loro in ordine alla logistica, all'operatività ed alla sicurezza di cantiere.

Per questo motivo è essenziale che il cronoprogramma delle attività, adeguatamente e progressivamente aggiornato durante i lavori, sia esposto all'attenzione di tutti gli addetti e che sia sempre presente in cantiere il responsabile dei coordinamenti tra le diverse squadre dell'Impresa appaltatrice e/o eventuali subappaltatrici.

Nelle circostanze di sovrapposizione temporale tra attività diverse all'interno della medesima fase di lavoro o in sovrapposizione tra fasi diverse, è necessario, oltre al rispetto delle norme

specifiche e generali di sicurezza più avanti riportate, il rispetto dei seguenti comportamenti:

- ✓ le movimentazioni di mezzi e/o attrezzature all'interno del cantiere, atte allo svolgimento di diverse attività condotte in contemporanea, devono essere sempre regolate da movieri a terra, eseguite mai contemporaneamente e sempre preliminarmente autorizzate dal responsabile dell'impresa per la sicurezza e dal capocantiere;
- ✓ le attività devono necessariamente essere organizzate per lotti operativi, progressivamente funzionali.

4.6 Monitoraggio metereologico

Appare doveroso considerare un tema fondamentale nell'ambito della tipologia di attività previste in progetto; esso è rappresentato dal monitoraggio meteorologico. L'areale di intervento è infatti soggetto al rischio di esondazione proprio per le frequenti insufficienze manifestate dal torrente Gandaloglio ed i molteplici contributi di acque meteoriche apportati sia dal Fosso dei Pascoli che dalle reti di drenaggio provenienti dai Comuni di Annone ed Oggiono. Ciò si acuisce in considerazione del fatto che le opere in progetto saranno certamente appaltate successivamente all'esecuzione degli interventi di primo lotto che prevedono proprio la formazione del manufatto scolmatore dal Gandaloglio verso il fosso dei Pascoli. In questo scenario l'afflusso delle acque verso la piana dei Pascoli durante gli eventi di piena del Gandaloglio costituisce una certezza, per cui aumenta la frequenza degli allagamenti all'interno dell'areale in cui sono previste le opere in progetto.

Andrà quindi attentamente studiato e predisposto un piano di allertamento meteorologico in grado di prevedere l'accadimento di eventi pluviometrici, e conseguentemente di piena, che possono determinare l'allagamento delle aree di cantiere. Conseguentemente dovrà essere studiato un opportuno piano di evacuazione che consenta di mettere in sicurezza uomini e mezzi con adeguato anticipo rispetto all'arrivo delle perturbazioni.

5. SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, PROCEDURE E MISURE PREVENTIVE/PROTETTIVE

5.1 Introduzione

Con riferimento alle principali lavorazioni ed alle attività di cantiere componenti, sono di seguito riportate alcune prescrizioni generali e prime indicazioni che dovranno essere recepite nel PSC, al fine di ridurre quanto più possibile i rischi ad esse connessi in termini di sicurezza del cantiere. Le scelte operative dovranno tener conto della necessità di eliminare la maggior parte dei pericoli presenti e di adottare le misure di prevenzione relative ai rischi residui non eliminabili. Per tutte le attività accessorie o di dettaglio, e per l'eventuale adozione di particolari tecnologie costruttive si rimanda al PSC.

5.2 Operazioni preliminari di impianto del cantiere

Eseguite le operazioni preliminari previste dal capitolato della sicurezza e dal capitolato speciale d'appalto, saranno verificate dall'impresa costruttrice le caratteristiche geomorfologiche del terreno, controllate (a partire dalle planimetrie del progetto esecutivo), individuate e contrassegnate in sito le posizioni di tutti gli elementi di interesse (picchetti di progetto, sottoservizi, ingombri disponibili, ecc.).

Saranno inoltre posizionate le strutture, le recinzioni, le attrezzature ed i macchinari necessari all'impianto del cantiere.

Tali operazioni rivestono un'importanza comparabile alle attività specifiche di cantiere, poiché si tratta di intervenire in aree differenti lungo lo sviluppo arginale, con la necessità quindi di allestire e smantellare più volte la recinzione di cantiere (pur mantenendo una posizione fissa dei baraccamenti), adeguando gli impianti o la viabilità alle diverse condizioni sitospecifiche, siano esse gli accessi, le interferenze con i potenziali sottoservizi e con gli insediamenti di qualsiasi natura.

5.3 Recinzione di cantiere

La delimitazione del cantiere con recinzione e cartelli sarà sempre necessaria per tutta la durata dei lavori, in ciascuna delle fasi previste.

Non potendo prevedere la recinzione di tutta l'area della piana dei Pascoli, per ovvie ragioni di incompatibilità con le attività di conduzione agricola in essa esercitata, è comunque

necessario prevedere la compartimentazione a zone delle aree di cantiere attive, ovvero di quelle in cui sono state avviate lavorazioni che sono state successivamente interrotte e non ancora completate.

Si prevede la delimitazione dell'area di cantiere mediante la posa di una rete arancione plastificata a maglia media, sorretta da vuoi da pannelli grigliati in ferro tipo "Orso Grill" fissati opportunamente a terra ad altezza pari ad almeno 2,0 m, ovvero da picchetti in ferro o in legno opportunamente controventati.

In corrispondenza di quelle lavorazioni che potranno risultare a ridosso della rete viabilistica principale dovrà essere valutata l'ipotesi di posizionare in adiacenza della recinzione o, dove possibile in sostituzione della stessa, uno spartitraffico tipo new jersey in plastica con appesantimento con acqua o sabbia. Dal momento che la tipologia di viabilità è quasi esclusivamente di tipo campestre, potrebbe essere sufficiente anche l'utilizzo della sola rete arancione plastificata, salvo casi specifici.

Prima del confinamento dell'area di cantiere dovranno essere esposti i cartelli di divieto di sosta e di segnalazione di lavori in corso ed automezzi in manovra. All'occorrenza, in corrispondenza degli accessi principali di cantiere potrà essere previsto il posizionamento di una cartellonistica variabile con lo svolgimento delle attività e che indichi le aree di cantiere attivo. Alla chiusura serale del cantiere, per impedire l'ingresso agli estranei durante la notte, dovranno essere serrate tutte le aperture e, su punti singolari della recinzione, dovranno essere collocate luci rosse a bassa tensione ed intensificati i cartelli di segnalazione del cantiere. Ciò dovrà avvenire su tutte le aree di cantiere attivo anche in aperta campagna, poiché le stesse possono comunque essere vicine a percorsi utilizzati dai ciclopeditoni ovvero da mezzi agricoli in transito.

All'interno dell'area di cantiere, prima dell'inizio di qualsiasi attività, dovranno essere individuate le aree utili per il posizionamento di eventuali baraccamenti, per il deposito materiali e delle attrezzature, per le soste provvisorie dei mezzi, per il defilamento degli elementi prefabbricati, per la lavorazione delle eventuali carpenterie metalliche, ecc., ponendo attenzione a non creare ostacoli e pericoli aggiuntivi a quelli relativi alle lavorazioni.

In ogni caso la scelta dei siti di destinazione d'uso dovrà essere condotta in base alla specificità dei lavori in svolgimento, alla comodità e alla logistica di cantiere, alla possibilità o necessità di eseguire la sorveglianza, all'ingombro ed al peso dei materiali e dei mezzi, alle caratteristiche di pericolosità e conservazione dei materiali, ecc.

Inoltre è preferibile che le aree così identificate possano rimanere le medesime per tutta la

durata dei lavori, al fine di ridurre i rischi connessi alla movimentazione di materiali e mezzi all'interno del cantiere.

5.4 Accesso al cantiere e viabilità interna

La dislocazione degli accessi al cantiere è necessariamente vincolata alla viabilità esterna ed alla percorribilità interna. Ogni singolo cantiere sarà quindi caratterizzato da una propria logistica che al momento non può essere configurata in dettaglio, ma solo ipotizzata.

L'accesso al cantiere sarà consentito alle persone e agli automezzi autorizzati; questi ultimi saranno parcheggiati in appositi spazi e solo per il tempo necessario ai lavori.

La velocità massima ammessa all'interno del cantiere varierà a seconda dell'area di intervento, in funzione degli spazi disponibili e delle lavorazioni previste e non sarà mai superiore a 20 km/h. D'altro canto il sedime stradale non consente velocità maggiori ai mezzi d'opera.

All'interno del cantiere dovrà comunque essere assicurata la viabilità in condizioni di sicurezza sia per gli addetti che per i mezzi d'opera. La velocità di questi ultimi dovrà tener conto delle caratteristiche del percorso, della natura, del volume e del peso dei carichi trasportati. In tal modo dovrà essere garantita la stabilità del mezzo e del suo carico in funzione delle sollecitazioni dinamiche in partenza ed arresto.

L'ingresso al singolo sottocantiere non dovrà rimanere aperto se non per il tempo strettamente necessario al passaggio delle persone addette e dei mezzi autorizzati; questi ultimi saranno parcheggiati in appositi spazi e solo per il tempo necessario ai lavori.

L'ingresso e l'uscita dal cantiere dovrà essere sempre regolato con l'ausilio di almeno un operatore a terra per il controllo del traffico, se l'immissione avviene su una strada ad alta percorrenza e non su una strada campestre o interpoderale.

Nelle successive fasi progettuali sarà possibile studiare con in dettaglio l'occupazione delle aree di cantiere e l'eventuale piano del traffico alternativo.

In questa fase si ipotizza che gli ingressi principali dell'area di cantiere possano essere rappresentati dal ponte di via dell'Industria in Comune di Sirone ovvero dal passaggio a livello della Linea ferroviaria Lecco Albate, lungo la S.P.49.

5.5 Interferenze con i sottoservizi

Allo stato attuale gli unici sottoservizi di cui si ha conoscenza sono costituiti dal metanodotto SNAM che si articola all'interno della piana dei Pascoli e la cui posizione è sufficientemente

segnalata dalle paline infisse nel terreno e da un elettrodotto che attraversa la piana dei pascoli ma con cavi ad una quota tale da non impensierire, almeno sulla carta, le attività del progetto. In fase di progettazione esecutiva si valuterà se la formazione dell'argine, che prevede uno scavo di scotico ed in alcuni punti una bonifica del piano di posa, di altezza massima pari ad 1,5 m, seguiti dalla formazione del rilevato arginale, possano interferire con la posizione dell'argine in progetto ed i sovraccarichi che esso induce sul terreno.

Per quanto riguarda gli scavi di assaggio che l'impresa appaltatrice dovrà effettuare per localizzare i punti di interferenza, oltre al coordinamento con il personale di controllo degli Enti gestori dei sottoservizi, sarà necessario prevedere:

- l'impiego dei DPI adeguati;
- l'utilizzo di mezzi di scavo di piccole dimensioni che rendano meglio visibili all'operatore, grazie ad una maggiore vicinanza, le condizioni del punto di ricerca e garantiscano maggiore sensibilità e precisione degli organi di scavo;
- la profondità di eventuali scavi a mano non dovrà superare 1,5 m.

Ogni qualvolta interverrà con i propri mezzi ed operai un Ente gestore per eseguire interventi di spostamento, dismissione, by-pass e /o cavallottamento di un sottoservizio interferente, l'Impresa appaltatrice dovrà allontanarsi dall'area di lavoro. Se invece si rendessero necessarie sovrapposizioni spaziali di attività (per esempio se fosse necessario garantire assistenza per gli scavi), l'Ente responsabile del sottoservizio dovrà predisporre adeguato POS, nonché impegnarsi a rispettare il PSC del cantiere. Nel caso in cui l'Ente provvedesse in modo autonomo allo spostamento del sottoservizio, potrà essere concordato un apposito verbale di cessione delle aree, seguito da un'accurata delimitazione del subcantiere.

5.6 Opere provvisionali

Per opere provvisionali si intendono tutti quegli apprestamenti ausiliari alla esecuzione dei lavori e contraddistinti dal carattere della non continuità in quanto destinati ad essere rimossi e smantellati non appena cessata la necessità per la quale sono stati eretti. Senza scordare la necessità di attuare, durante la loro messa in opera, una serie di cautele di prevenzione ed antinfortunistiche addirittura specifica.

In sostanza, tramite le opere provvisionali in cantiere oltre all'opera in costruzione possono venire a configurarsi un secondo ordine di opere e di attrezzature, la presenza e l'utilizzo delle quali è condizione necessaria non solo per la realizzazione del progetto, ma per garantire la sicurezza dei lavoratori. Trattasi, pertanto, di opere di fondamentale e vitale importanza, da

tenere nel giusto conto ad ogni livello: progettuale, di messa in opera, conservativo.

Per questo il loro inserimento nella successiva stesura PSC è questione dalla quale non è possibile prescindere, costituendo anzi uno degli aspetti più significativi nella valutazione, sotto il profilo dell'antifortunistica, del piano stesso.

Considerato l'uso a cui le opere provvisionali saranno destinate, è possibile distinguerle in:

- a) opere di servizio per il transito, lo stazionamento ed il sostegno sicuro durante il lavoro di persone, cose, attrezzi, materiali, apparecchi di sollevamento. Tipico esempio il ponteggio.
- b) opere di sicurezza per impedire la precipitazione dall'alto di persone e materiali che possono cadere dalle opere di servizio.
- c) opere di sostegno per trattenere in posizione sicura e inamovibile le parti di opera in costruzione fino a quando non siano pronte ad autosostenersi o ad essere eliminate. Tipici esempi le casseforme e le armature.

Si tratta di una distinzione più formale che di sostanza, tenuto conto che non è infrequente il caso in cui un medesimo apprestamento svolge più di una funzione nello stesso tempo.

Le opere provvisionali non debbono venir meno ad uno dei requisiti fondamentali per cui sono realizzate, vale a dire la sicurezza. Non devono, quindi loro stesse essere causa di infortuni.

Per questo motivo devono essere caratterizzate da alcuni requisiti minimi essenziali:

- risultare efficaci per tutto il tempo della loro, anche se effimera, esistenza;
- essere stabili;
- essere realizzate in modo idoneo e con materiale controllato, resistente, adeguatamente dimensionato;
- essere collegate intrinsecamente e, quando è il caso, reciprocamente fra loro in modo certo;
- essere montate e poste in uso da personale esperto, sotto la sorveglianza di un preposto competente e responsabile;
- venir conservate e mantenute in efficienza per l'intera durata del lavoro.

Inoltre, qualora venisse a mancare il supporto della tradizione tecnica, della conoscenza e della proporzione dei materiali in uso oppure l'opera in questione costituisse qualcosa di nuovo e particolare, sarà necessario affidarsi a calcoli di verifica e controllo, tanto per il legname quanto per i materiali metallici.

5.7 Scavi di sbancamento ed in trincea, opere di movimento terra

Gli scavi e le opere di movimento terra, unite a tutti i relativi apprestamenti hanno una notevole incidenza sul complesso delle operazioni da eseguire.

Ferma restando l'autonomia da parte dell'impresa appaltatrice di scegliere le modalità costruttive che meglio ritiene di utilizzare e l'obbligo da parte della stessa di redigere comunque un piano operativo di cantiere, si ipotizza l'esecuzione di scavi di sbancamento che non dovrebbero richiedere l'impiego di particolari sistemi di protezione degli stessi, se non una normale delimitazione delle aree di lavoro.

La realizzazione delle opere in progetto comporta infatti un generale scavo di scotico sull'intera superficie su cui andrà ad insistere il rilevato arginale; in alcuni casi potrà rendersi necessario un ulteriore approfondimento del piano di imposta per fare fronte a caratteristiche scadenti del materiale in sito.

In linea di massima, per le attività di formazione della nuova arginatura, si prevede l'impiego di:

- un escavatore che, seguendo lo sviluppo del rilevato, realizzi lo scavo di scotico e provveda al carico su un autocarro per il temporaneo accumulo in un'area appositamente definita e tale da non ostacolare le successive fasi di lavoro;
- un autocarro o più in prossimità dell'escavatore ed in vicinanza del fronte scavo che carica il materiale di scotico e lo scarica nell'area di accumulo adibita all'interno dell'area;
- un autocarro o più che provvedano allo scarico del materiale destinato a costituire il rilevato arginale;
- un rullo che provveda alla compattazione per strati del materiale approvvigionato e posto in opera da un escavatore o una pala meccanica;
- un escavatore che provveda alla posa in opera del terreno di coltivo, e del materiale per la formazione della strada sommitale e che successivamente dovrà essere rullata e compattata.

I principali rischi previsti nelle operazioni di movimento terra sono riconducibili a:

1. investimento da parte dei mezzi meccanici di lavoro;
2. seppellimento per franamento delle pareti di scavo, dei cumuli approvvigionati in cantieri o, in ultima analisi per errata manovra dei mezzi di rinterro;
3. folgorazione per contatto diretto o dei mezzi di lavoro con linee aeree in tensione o intercettazione di cavi elettrici sotterranei;

4. caduta del personale nello scavo;
5. caduta di materiali nello scavo o nell'area adiacente e ferimento del personale ivi presente;
6. formazione di polveri e/o agenti fisici dannosi;
7. rischio igienico-sanitario per la presenza di agenti biologici presenti in alveo o in corrispondenza degli scavi.

Tali rischi connessi alla movimentazione delle terre assumono più o meno rilevanza in funzione della profondità degli scavi, al dislivello generato dalle nuove arginature e della disponibilità di spazi.

1. Per evitare possibili investimenti da parte dei mezzi meccanici è necessario rispettare le norme di sicurezza per la circolazione interna, per la manovra e per l'impiego dei mezzi stessi, nonché le norme di comportamento in cantiere da parte degli operai. Durante le operazioni di carico e scarico del materiale approvvigionato per la formazione delle arginature, è importante contenere la dispersione del particolato verso i possibili insediamenti umani;
2. In occasione di eventuali scavi a sezione obbligata, per evitare il franamento delle pareti dello stesso è necessario contenere entro limiti cautelativi le pendenze dei fronti. Prima dell'inizio dei lavori, l'impresa appaltatrice dovrà accertare sul posto le caratteristiche del terreno, sia nei termini della sua litologia che per quanto attiene alla presenza di acqua di falda, e verificarne la conformità alla situazione prevista e descritta in progetto. Anche nel caso di scavo a mano, da prevedere in casi eccezionali e solo per profondità molto ridotte, le pareti dovranno essere sufficientemente inclinate per evitare franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera 1,5 m è vietato lo scalzamento manuale della base per provocare il franamento della parete. Valgono tutte le norme di comportamento in cantiere da parte degli operai, in particolare:
 - le persone non devono essere presenti nel campo di azione dell'escavatore alla base dello scavo;
 - prima di accedere alla base della parete dello scavo gli operai devono accertarsi del completamento delle operazioni precedenti, armature comprese, quando previste;
 - è obbligatorio usare sempre il casco quando si scende nello scavo.
3. Qualora si rendano necessari scavi in prossimità di linee elettriche, onde evitare folgorazioni per contatto con cavi elettrici interrati è necessario eseguire scavi di

assaggio, in coordinamento con i tecnici dell'ente competente, e sulla scorta delle indicazioni fornite in fase di coordinamento di sottoservizi.

Per i cavi interrati, se precisamente individuati e chiaramente contrassegnati prima dell'apertura degli scavi, il rischio di contatto è ridotto al minimo (distrazione da parte dell'escavatorista o degli addetti alle segnalazioni) sia perché tali cavi sono di solito opportunamente protetti, sia perché in generale sono posati a quote superficiali e quindi facilmente accessibili.

4. Inoltre si ritiene di non considerare rischiosa l'operazione di sostegno e immobilizzo dei tubi guaina messi a nudo poiché, dove tale circostanza potrebbe verificarsi, si rilevano solo cavi a bassa tensione.
5. Per evitare il rischio di contatto con linee aeree, è necessario che gli organi in movimento dei mezzi meccanici utilizzati (per esempio la benna dell'escavatore) si mantengano sempre ad una distanza maggiore di 5 m dai conduttori in tensione.
6. Per evitare che avvengano cadute di persone negli scavi è necessario vietarne la sosta sul ciglio. Gli scavi più profondi dovranno essere transennati e comunque costantemente segnalati con cartelli mobili.
7. Per evitare la caduta di materiali (terra di risulta, sabbia e ghiaietto, calcestruzzo, tubazioni, utensili, ecc.) nello scavo è vietato depositarli in prossimità del ciglio. Qualora tali depositi fossero inevitabili e prossimi a scavi non armati, le scarpe dovranno essere adeguatamente sostenute e protette con puntelli e sbadacchi sporgenti oltre la quota del terreno di 30 cm almeno.
8. Il rischio di formazione di polveri e/o agenti fisici dannosi è legato prevalentemente alla movimentazione di terra ed ai viaggi degli autocarri carichi di materiale. In tutti i casi dovranno essere utilizzati teli di protezione sugli autocarri o, in alternativa, le terre dovranno essere inumidite. In generale si ritiene che la terra proveniente dagli scavi possa essere considerata sufficientemente umida da non generare pulviscolo nell'atmosfera;
9. Per evitare contaminazioni infettive del personale durante le operazioni di intercettazione e deviazione di corpi idrici caratterizzati da una scarsa qualità delle acque e potenzialmente interferenti con le opere in progetto in corrispondenza degli attraversamenti stradali, si prescrive l'impiego, oltre ai normali DPI, di dispositivi specifici (quali mascherine, schermi facciali, tute "usa e getta", guanti a tenuta, stivali, ecc.).

5.8 Realizzazione di scogliere e risagomatura delle sponde

Il progetto prevede la realizzazione di brevi tratti di scogliera ammorsata con cls in corrispondenza dei punti di raccordo dei manufatti puntuali con il reticolo esistente, ovvero in corrispondenza degli imbocchi e sbocchi degli stessi manufatti. Tale tipo di attività dovrà essere necessariamente eseguita solo al termine della posa dei manufatti stessi su un opportuno letto di magrone, e verificando che la stabilità degli stessi sia consolidata. In questa fase è importante definire a priori le modalità di approvvigionamento dei massi e l'ubicazione dei punti di scarico e successivo approvvigionamento. Sarà importante fare attenzione a non danneggiare le opere realizzate in fase preliminare non andando a gravare su di esse con i cingoli degli escavatori,

Durante lo svolgimento di queste attività si dovrà prestare attenzione a che:

- le operazioni di carico del materiale di scavo e di scarico dei massi necessari per gli interventi di corazzamento siano effettuate considerando gli spazi disponibili la presenza di terreno cedevole e di eventuali dislivelli legati alla presenza del reticolo;
- nella fase di scavo per la messa in opera dei massi da scogliera si dovrà prestare attenzione alla stabilità del paramento spondale; è preferibile che nessun operatore stazioni nel raggio di azione delle macchine operatrici ovvero nelle aree di stoccaggio dei massi;
- lo spostamento del masso deve essere fatto unicamente con l'ausilio dell'escavatore meccanico ed in assenza di uomini e mezzi nel cono di caduta del masso descritto al punto precedente;
- non si dovrà procedere alla formazione delle scogliere in caso di piogge superiori al limite di soglia prefissato;
- si dovranno sospendere le lavorazioni in corrispondenza di eventi piovosi che determinino il superamento della soglia di allarme, ma occorrerà comunque prestare attenzione che, la sospensione temporanea dei lavori non lasci aperti fronti di scavo o depositi temporanei di materiali che possano generare dilavamento di materiale e potenziale franamento. Questa accortezza dovrà essere prevista al termine di ogni turno di lavoro;
- le operazioni di rinverdimento dei versanti e di messa a dimora di essenze arbustive ovvero le operazioni di semina sui pendii scoscesi, dovranno essere effettuati assicurando gli operai a punti fissi mediante opportuni imbracci;

5.9 Realizzazione di terre rinforzate

Il progetto prevede la realizzazione di un tratto di circa 700 m in terre rinforzate lungo il confine con le proprietà della “Poncia”. Da un punto di vista organizzativo del cantiere la lavorazione è molto simile a quella che comporta la formazione di un argine in terre sciolte. Tuttavia le fasi richieste sono decisamente più lente perché comportano l’utilizzo di una serie di elementi facenti parte della terra rinforzata e che servono a garantire la stabilità della struttura stessa. In questa fase si alternano attività condotte manualmente da maestranze (posa rete metallica stesura teli di rinforzo, seguite da altre che sono eseguite necessariamente da macchinari, quali la stesura del terreno e la successiva compattazione.

E’ importante che sia definita correttamente la successione delle fasi di lavoro e l’alternanza tra lavoro manuale e quello con mezzi meccanici

I principali rischi connessi a questo tipo di attività sono:

1. schiacciamento per investimento ad opera dei macchinari;
2. investimento dovuto a manovre errate di movimentazione o a distrazione del personale a terra;
3. caduta dall’alto;

5.10 Posa in opera di elementi prefabbricati in c.a.v.

In linea del tutto generale, qualora si abbia l’esigenza di movimentare oggetti pesanti, gli elementi impiegati per l’aggancio e la successiva imbragatura, dovranno essere omologati per il sollevamento dei pesi previsti, controllati costantemente, dotati di ganci di chiusura a tenuta, avere la lunghezza minima compatibile con le dimensioni degli elementi e con l’aggancio al mezzo di sollevamento e dovranno permettere le manovre necessarie. Il gancio del mezzo di sollevamento dovrà essere omologato a norma di legge.

Prima di eseguire le manovre di sganciamento del carico dall’apparecchio di sollevamento e posa è opportuno accertare la stabilità del carico stesso.

Ogni elemento dovrà essere sollevato solo dopo aver accertato l’avvenuto aggancio dei cavi e delle catene di imbragatura; le operazioni non dovranno essere brusche e veloci: dovrà essere prima sollevato verticalmente e poi spostato orizzontalmente prima della sua posa in opera, in modo da evitare pericolose oscillazioni aeree.

Il personale di terra dovrà allontanarsi al più presto dalla traiettoria del carico in fase di sollevamento e non dovrà sostare in attesa sotto il carico durante la posa.

Quando verrà comandato il “via” all’apparecchio di sollevamento, il gancio dovrà essere

accompagnato al di fuori della zona impegnata dai materiali, attrezzature e personale e non dovrà essere rilasciato immediatamente per evitare urti ed agganci accidentali.

Per evitare contusioni e ferite da taglio è possibile prevedere che gli elementi prefabbricati arrivino in cantiere già predisposti per la posa.

È in ogni caso obbligatorio l'uso di DPI adeguati.

5.11 Movimentazione della terra di scavo e rinterro

Gli interventi in progetto prevedono l'approvvigionamento di terre da cave di prestito per la formazione delle arginature. Il materiale derivante dallo scavo di scotico sarà accumulato temporaneamente all'interno del cantiere, per essere successivamente riutilizzato nella predisposizione dello strato di coltivo sul rilevato arginale.

1. Per evitare possibili investimenti da parte dei mezzi impiegati e seppellimenti sotto la terra di scavo è necessario rispettare le norme di sicurezza già viste per la circolazione interna, per la manovra e per l'impiego dei mezzi stessi, nonché le norme di comportamento in cantiere da parte degli operai. Mentre viene eseguito lo scarico da autocarro del materiale per la formazione del rilevato arginale, è vietato sostare sul retro dell'autocarro e nel suo raggio d'azione. Al manovratore del mezzo di trasporto dovrà essere garantito il controllo delle condizioni di tutto il percorso interno ed esterno al cantiere, anche con l'ausilio di un eventuale aiutante.
2. La riduzione della polverosità potrà essere ottenuta con gli accorgimenti che potranno essere meglio specificati nel PSC.

6. STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

6.1 Costo degli apprestamenti e misure di sicurezza

Ai sensi del Titolo IV, Capo I, del D.Lgs 81/2008 e s.m.i. contenute nel D.Lgs 106/2009, per tutta la durata delle lavorazioni previste nel cantiere i costi della sicurezza devono prevedere gli oneri relativi a:

- apprestamenti che saranno previsti nel PSC;
- misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti nel PSC per lavorazioni interferenti;
- impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, degli impianti di evacuazione fumi;
- mezzi e servizi di protezione collettiva;
- procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza;
- eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

L'Allegato XV del Testo Unico (D.Lgs 81/2008) al Cap. 4 stabilisce che la stima di detti costi da dettagliare in fase di redazione del PSC, deve essere congrua al valore delle opere in appalto e deve essere svolta analiticamente per voci singole, a corpo o a misura, riferita ad elenchi prezzi standard o specializzati, oppure basata su prezziari o listini ufficiali vigenti nell'area. Le singole voci dei costi della sicurezza andranno quindi calcolate in fase di redazione del PSC, ovvero in occasione della progettazione esecutiva, quando gli aspetti tecnici, dimensionali ed operativi saranno definiti in ogni dettaglio considerando il loro costo di utilizzo per il cantiere interessato che comprende, quando applicabile, la posa in opera ed il successivo smontaggio, l'eventuale manutenzione e l'ammortamento.

I costi della sicurezza così individuati sono compresi nell'importo totale dei lavori, ed individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici (All. XV TU Cap.4 comma 1.4).

In questa fase di progettazione preliminare, è stata condotta una stima sommaria dei costi della sicurezza, in accordo con quanto riportato ai capitoli precedenti e secondo le indicazioni contenute nel D.Lgs. 207/2010 art. 17 comma 2, ma fornendo un'indicazione di natura

percentuale sull'importo dell'opera in base all'esperienza degli scriventi su tipologie di lavorazioni simili.

La stima dei costi per la sicurezza associata all'esecuzione delle opere in esame è stata condotta in questa fase con una buona analisi degli apprestamenti necessari sia in fase di accantieramento, segnalazione dei pericoli e delimitazione delle aree di lavoro; gli stessi potranno essere oggetto di un ulteriore approfondimento in fase di progettazione esecutiva; in sintesi sono stati analizzati i seguenti aspetti:

A. Organizzazione, allestimento e smobilizzo del cantiere

- i rilievi e i sopralluoghi mirati all'installazione ed alle progettazioni di dettaglio esecutivo;
- il confinamento dell'area di cantiere con pannelli metallici grigliati, comprensivi di controvento e degli accessi di cantiere realizzati con cancelli in ferro o legno controventati;
- la segnaletica di sicurezza (cartelli e segnaletica gialla di cantiere), nella misura che in cantiere, nelle vie limitrofe ed in tutte le posizioni sarà ritenuto opportuno predisporre in ordine alla Normativa vigente in materia ed al PSC;
- i nastri segnaletici, i cavalletti in legno e/o le transennature metalliche per la delimitazione delle aree a destinazione d'uso;
- le baracche di cantiere, gli spogliatoi ed i servizi igienici;
- i cassoni per rifiuti se necessari;
- il pacchetto di medicazione;
- la predisposizione del piano di emergenza.

B. Opere provvisorie

- il sostegno degli scavi profondi mediante eventuali sistemi di protezione, ove necessario;
- i percorsi e le passerelle provvisorie dotate di parapetti provvisori.

C. Gestione del piano di sicurezza

- l'informazione e la formazione dei lavoratori da eseguirsi norma di Legge;
- le riunioni di informazione degli addetti;
- la formazione dei neo assunti.

D. Opere relative all'impiantistica

- l'impianto di cantiere;
- l'allacciamento elettrico e l'impianto di messa a terra;
- il collegamento telefonico se previsto;
- l'allacciamento alla rete di distribuzione dell'acqua.

E. Dispositivi di protezione individuale e collettiva di comune e necessario impiego nelle lavorazioni previste

- le tute usa e getta;
- le calzature di sicurezza;
- le protezioni auricolari;
- gli elmetti di protezione;
- i guanti;
- gli occhiali di protezione;
- le maschere di protezione.

6.2 Stima sommaria degli apprestamenti di sicurezza

La stima sommaria degli apprestamenti di sicurezza si intende riferita a lavori e prestazioni eseguiti con fornitura, montaggio, smontaggio e manutenzione; comprendono ogni onere necessario per la realizzazione ed il mantenimento degli apprestamenti per tutta la durata del cantiere, anche se risulta necessario montare, smontare e rimontare più volte le opere provvisorie, o le attrezzature e quanto altro sarà previsto nel PSC che garantisca una maggiore qualità di esecuzione finalizzata alla riduzione e/o all'eliminazione, ove possibile, dei rischi.

Sono comprese altresì tutte le verifiche periodiche, i collaudi, gli avviamenti, ecc. previsti dalla normativa vigente.

Nei costi stimati non possono essere calcolate e quindi non sono comprese le quote per le spese generali e l'utile d'impresa; all'impresa appaltatrice si riconosce quindi, in particolare per quanto riguarda gli apprestamenti e gli impianti in dotazione (il cui costo comprende anche la manutenzione e la sostituzione in caso di rottura o deterioramento), la quota di ammortamento dell'oggetto utilizzato per l'intera durata dei lavori.

L'eventuale ricorso ai lavori da eseguire in economia, ove ammesso dal Capitolato d'Appalto, dovrà essere sporadico e giustificato con opportuno verbale o procedura da redigere a cura del

Coordinatore della Sicurezza nella fase Esecutiva (CSE).

In generale ogni modifica integrativa del PSC introdotta dai POS potrà essere solo migliorativa, e in questa eventualità l'impresa appaltatrice non potrà chiedere adeguamenti di prezzi (art.100 del D.Lgs 81/2008).

L'analisi dei costi della sicurezza conduce solitamente ad individuare una serie di ONERI DIRETTI ed INDIRETTI: i primi contemplano misure specifiche per risolvere criticità puntuali legate alla sicurezza del cantiere ed alla sua predisposizione, mentre i secondi costituiscono una percentuale ricompensata all'interno delle singole voci di lavorazione e ricomprendono gli apprestamenti ed i DPI necessari all'esecuzione di ogni lavorazione.

Nell'ambito del cantiere che costituirà il presente progetto, sulla base dell'esperienza degli scriventi acquisita in lavorazioni analoghe già effettuate, è possibile ipotizzare un'incidenza degli oneri della sicurezza pari al 5 %, con un costo stimato pari a circa 50'000,00 €.

In fase di progettazione esecutiva il PSC provvederà ad effettuare una distinzione più esaustiva delle due porzioni di costi in precedenza descritti che, nell'ambito dell'appalto non saranno soggetti a ribasso.

Milano, luglio 2017

I PROFESSIONISTI INCARICATI:

ETATEC STUDIO PAOLETTI S.R.L.

Dott. Ing. Giovanni Battista Peduzzi

Dott. Geol. Paolo Dal Negro