

AREA DI LAMINAZIONE DEL TORRENTE SEVESO

Comune di Lentate sul Seveso (MB)

PROGETTO PRELIMINARE - MI-E-795

AGOSTO 2015



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

ING. LUIGI MILLE

PROGETTAZIONE:

PROFESSIONISTI INCARICATI:

Dott. Ing. GIOVANNI BATTISTA PEDUZZI

Prof. Ing. ALESSANDRO PAOLETTI

Dott. Ing. STEFANO CROCI

Dott. Ing. FILIPPO MALINGEGNO

Dott. Ing. CRISTINA PASSONI

Dott. Ing. MASSIMO COCCATO

Dott. Ing. ELISABETTA CUDINI

Dott. Geol. MARIO SPADA

Dott. Geol. GIAN MARCO ORLANDI

Dott. Geol. SUSANNA BIANCHI

Dott. Ing. ALESSANDRO BARBON

ETATEC

STUDIO PAOLETTI

S.R.L.



Sistema Certificato
UNI EN ISO 9001
SC 06-647/EA 34



SOCIETA' DI INGEGNERIA

Via Bassini 23 20133 Milano | tel: +39 02 26681264 - fax +39 02 26681553
etatec@etatec.it - etatec@pec.etatec.it - www.etatec.it

STUDIO PAOLETTI

INGEGNERI ASSOCIATI

Via Bassini 23 20133 Milano | tel: +39 02 26681264 - fax: +39 02 26681553
Studiopaoletti@etatec.it - Studiopaoletti@pec.etatec.it



BETA Studio S.R.L.

Ponte San Nicolò (PD) 35020 - Via Guido Rossa 29/a

Tel +39.049.8961120 - Fax +39 049.8961090 - info@betastudio.it



Studio Associato di Geologia Spada

Via Donizetti 17 24020 Ranica (BG)

tel: +39 035 516090 - +39 035 513738

Vicolo Manzoni 3 27038 Robbio (PV)



Swiss
Certified
ISO 9001



CONSULENZE SPECIALISTICHE:

ASPETTI PAESAGGISTICI E AMBIENTALI:

Arch. ANDREAS KIPAR

Dott. Agr. GIOVANNI SALA

Arch. LUISA BELLINI

QUALITA' DELLE ACQUE:

Prof. Dott. VALERIA MEZZANOTTE

LAND Milano Srl

ISO 9001 CERTIFICATO 05.1517

ICNCE



Via Varese 16 20121 Milano

tel: +39 02 806911.1 - fax: +39 02 806911.30

www.landmilano.com

GRUPPO LAND Milano Roma Cagliari Duisburg





Landscape
Architecture
Nature
Development

Piazzale Aquileia 6 20144 Milano | tel: +39 02 4814701

TITOLO





PRIME INDICAZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA PER LA
STESURA DEL PSC

Revisioni	1			
	2			
Numero elaborato	TIPOLOGIA PP	COMMESSA 250-24	DOCUMENTO AT	NUMERO A.5

A.T.P.:				Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>
		<small>WATER AND NATURAL RESOURCES CONSULTANTS</small>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>		

INDICE

1.	PREMESSA.....	2
2.	CONTENUTI DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	4
3.	LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI SONO PREVISTE LE AREE DI CANTIERE	7
4.	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, PROCEDURE E MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE DI VALIDITA' GENERALE	10
4.1	INTRODUZIONE	10
4.2	OPERAZIONI PRELIMINARI DI IMPIANTO DEL CANTIERE	10
4.3	RECINZIONE DI CANTIERE.....	10
4.4	INTERFERENZE CON I SOTTOSERVIZI.....	11
4.5	ALLERTA METEOROLOGICA.....	12
5.	ACCESSIBILITÀ AL CANTIERE.....	15
6.	INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI	17
6.1	MANUFATTI DI PRESA DAL T. SEVESO E SISTEMAZIONE SPONDE	18
6.2	CANALE DI ALIMENTAZIONE DELL'INVASO	19
6.3	AREA DI LAMINAZIONE	19
6.4	STAZIONE DI SOLLEVAMENTO DELLE ACQUE INVASATE	20
7.	STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLA SICUREZZA.....	25
7.1	COSTO DEGLI APPRESTAMENTI E MISURE DI SICUREZZA	25
7.2	STIMA SOMMARIA DEGLI APPRESTAMENTI DI SICUREZZA	27

A.T.P.:				Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

1. PREMESSA

L'Agenzia Interregionale per il fiume Po (AIPo) con contratto n.3871 di repertorio del 26.03.2015, ha incaricato l'Associazione Temporanea di Imprese e Professionisti ETATEC STUDIO PAOLETTI S.r.l. (capogruppo firmataria), lo STUDIO PAOLETTI INGEGNERI ASSOCIATI (mandante), la società BETA STUDIO S.r.l. (mandante), lo STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA SPADA (mandante), il Dott. Ing. Alessandro Barbon (mandante) di svolgere le attività di *progettazione preliminare e supporto alla progettazione definitiva degli interventi denominati "Aree di laminazione del Torrente Seveso", nei comuni di Paderno Dugnano (MI), Varedo e Bovisio Masciago (MB), Lentate sul Seveso (MB) ed "Adeguamento delle Aree golenali del Torrente Seveso" nei comuni di Carimate, Vertemate con Minoprio e Cantù (CO) – MI-E-795".*





La presente progettazione preliminare ha per oggetto principale i lavori di realizzazione dell'area di laminazione del torrente Seveso in Comune di Lentate sul Seveso (MB). Si tratta di un'area di laminazione in scavo (volume di invaso di circa 808'000 m³), posta esternamente all'alveo di piena del T. Seveso, con funzionamento in derivazione.

Nel progetto è prevista anche un'area di laminazione golenale (volume di invaso di circa 20'000 m³), sempre con funzionamento in derivazione, all'interno di un'area che già allo stato attuale è interessata da fenomeni di allagamento.

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 del Progetto Preliminare vengano definite, in via esemplificativa e non esaustiva, le *"Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza"*.

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.

A.T.P.:					Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>





I contenuti e le indicazioni del presente documento dovranno essere recepiti e resi operativi, a livello di progettazione definitiva/esecutiva della sicurezza, all'interno del Piano di Sicurezza e Coordinamento (di seguito PSC) elaborato per l'appalto oggetto di riferimento, 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 delle opere connesse alla realizzazione dell'invaso di laminazione di Senago.

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 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 le scelte fin d'ora considerate in materia di sicurezza, con particolare attenzione alla cantierizzazione e alla valutazione dei rischi per le 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.

Per la descrizione delle opere in progetto si rimanda alla relazione tecnica e alla relazione illustrativa, parti integranti del progetto preliminare.

A.T.P.:				Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>	 <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

2. CONTENUTI DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Le seguenti prime indicazioni e disposizioni per la stesura del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) riguardano principalmente il metodo di redazione, gli argomenti da trattare e le indicazioni per la redazione del fascicolo dell'opera per la manutenzione delle opere previste.

Secondo il D.Lgs 81/08, in sede di progettazione definitiva ed esecutiva, relativamente alle materie di sicurezza dovranno essere individuate le figure del committente, del responsabile dei lavori, del coordinatore della progettazione e del coordinatore dei lavori.

Nella fase di progettazione esecutiva, tali indicazioni e disposizioni dovranno essere approfondite anche con la redazione di specifici elaborati, fino alla stesura finale del PSC e del Fascicolo dell'Opera così come previsto dalla vigente normativa.

Il PSC dovrà contenere gli argomenti che riguardano le prescrizioni di carattere generale, concretamente legate al progetto che si deve realizzare, da considerarsi come un Capitolato Speciale della sicurezza del cantiere, e dovranno adattarsi di volta in volta alle specifiche esigenze dello stesso durante l'esecuzione.





Le prescrizioni definiscono i limiti legali entro i quali l'impresa dovrà operare autonomamente e devono rappresentare un valido tentativo per evitare l'insorgere del contenzioso tra le parti.

Le prescrizioni di carattere generale devono essere redatte in modo da:

- riferirsi alle condizioni dello specifico cantiere senza generalizzare e quindi non lasciare eccessivi spazi all'autonomia gestionale dell'impresa esecutrice nella conduzione dei lavori;
- evitare di imporre procedure poco utili per la vita pratica del cantiere, o burocratiche;
- prevedere azioni di prevenzione, formazione ed informazione continua del personale.

Il PSC dovrà inoltre contenere gli argomenti che riguardano la sicurezza in dettaglio per le diverse fasi di lavoro, secondo il programma di esecuzione lavori, che va considerato come un'ipotesi attendibile ma preliminare di come verranno eseguiti i lavori dell'Impresa.

Al cronoprogramma ipotizzato saranno collegate le procedure operative per le fasi più significative dei lavori e le schede di sicurezza collegate alle singole fasi lavorative programmate con l'intento di evidenziare le misure di prevenzione dei rischi simultanei risultanti dall'eventuale presenza di più imprese o ditte e di prevedere l'utilizzazione di impianti comuni, mezzi logistici e di protezione collettiva.

A.T.P.:				Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>	 <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>





Concludono il PSC le indicazioni alle imprese per la corretta redazione del Piano Operativo per la Sicurezza (POS) e la proposta di adottare delle schede di sicurezza per l'impiego di ogni singolo macchinario tipo, che saranno comunque allegate al PSC in forma esemplificativa e non esaustiva, il cui contenuto sarà completato da parte dell'impresa nella redazione del POS.

I contenuti del PSC sono indicati nell'art. 100 del D.Lgs 81/08 ed in particolare nell'allegato XI. In particolare il PSC sarà formato da:





- relazione tecnica;
- prescrizioni correlate alla complessità dell'opera ed alle eventuali fasi critiche del processo di costruzione, atte a prevenire i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi i rischi particolari di cui all'allegato XI;
- valutazione dei costi della sicurezza di cui al punto 4 dell'allegato XV;
- tavole esplicative di progetto (planimetria dell'organizzazione del cantiere, tavola tecnica degli scavi).

In particolare la relazione tecnica del PSC dovrà contenere:

- anagrafica dell'opera;
- elenco dei numeri telefonici utili in caso di emergenza;
- referenti per la sicurezza richiesti all'impresa;
- requisiti richiesti per eventuali ditte subappaltatrici;
- requisiti richiesti per eventuali lavoratori autonomi;
- definizioni ed abbreviazioni utilizzate;
- elenco della legislazione di riferimento;
- metodologia utilizzata per la valutazione dei rischi;
- analisi dei rischi intrinseci all'area di cantiere per ciascun intervento previsto;
- analisi dei rischi provenienti dall'ambiente circostante;
- analisi dei rischi trasmessi all'esterno del cantiere;
- descrizione delle opere e delle fasi di lavoro;
- elenco delle macchine e delle attrezzature;
- analisi dei rischi provenienti da ciascuna tipologia di lavorazione;
- prescrizioni da adottare in ciascuna tipologia di lavorazione;
- segnaletica di sicurezza da utilizzare;

A.T.P.:					Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

- descrizione dei dispositivi di protezione individuale (DPI) in dotazione ai lavoratori;
- gestione dell'emergenza compresa l'assistenza sanitaria, il pronto soccorso, la prevenzione degli incendi e l'eventuale evacuazione dai luoghi;
- sorveglianza sanitaria e visite mediche;
- modalità di attuazione della valutazione del rumore;
- formazione del personale;
- documentazione di cantiere;
- documentazione inerente impianti, macchine ed attrezzature;
- stima dei costi della sicurezza;
- prescrizioni aggiuntive per lavoratori autonomi, ditte subappaltatrici ecc.;
- modalità per il coordinamento delle fasi di lavoro;
- obbligo delle imprese di redigere il POS e requisiti minimi del POS;
- disposizioni per il coordinamento dei piani operativi con il piano di sicurezza e di coordinamento.

A.T.P.:			Consulenti:		
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>	 <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

3. LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI SONO PREVISTE LE AREE DI CANTIERE

L'area in cui sono localizzati gli interventi si colloca nel territorio del Comune di Lentate sul Seveso. In particolare, l'invaso di laminazione in scavo (volume di invasore di circa 808'000 m³) è ubicato nelle aree agricole intercluse tra la linea ferroviaria Milano – Como-Chiasso, a ovest, l'area industriale in località Gattona, a nord e a est e la cava Gallese a sud. L'area interessata dalla laminazione risulta accessibile percorrendo la S.P. 174 – Viale Brianza, mentre la zona in cui occorre realizzare l'opera di presa è raggiungibile solo attraverso una strada podereale posta a lato della suddetta linea ferrovia, raggiungibile da via Verdi.

L'area di laminazione golenale (volume di invasore di circa 20'000 m³), invece, è posta nei pressi della località Lomagna, in un'area compresa tra la linea ferroviaria Milano – Como-Chiasso, a ovest, e il torrente Seveso a est e a sud. L'area risulta accessibile da una strada podereale posta tra l'area e la suddetta linea ferroviaria, accessibile dalla via Tintoretto.

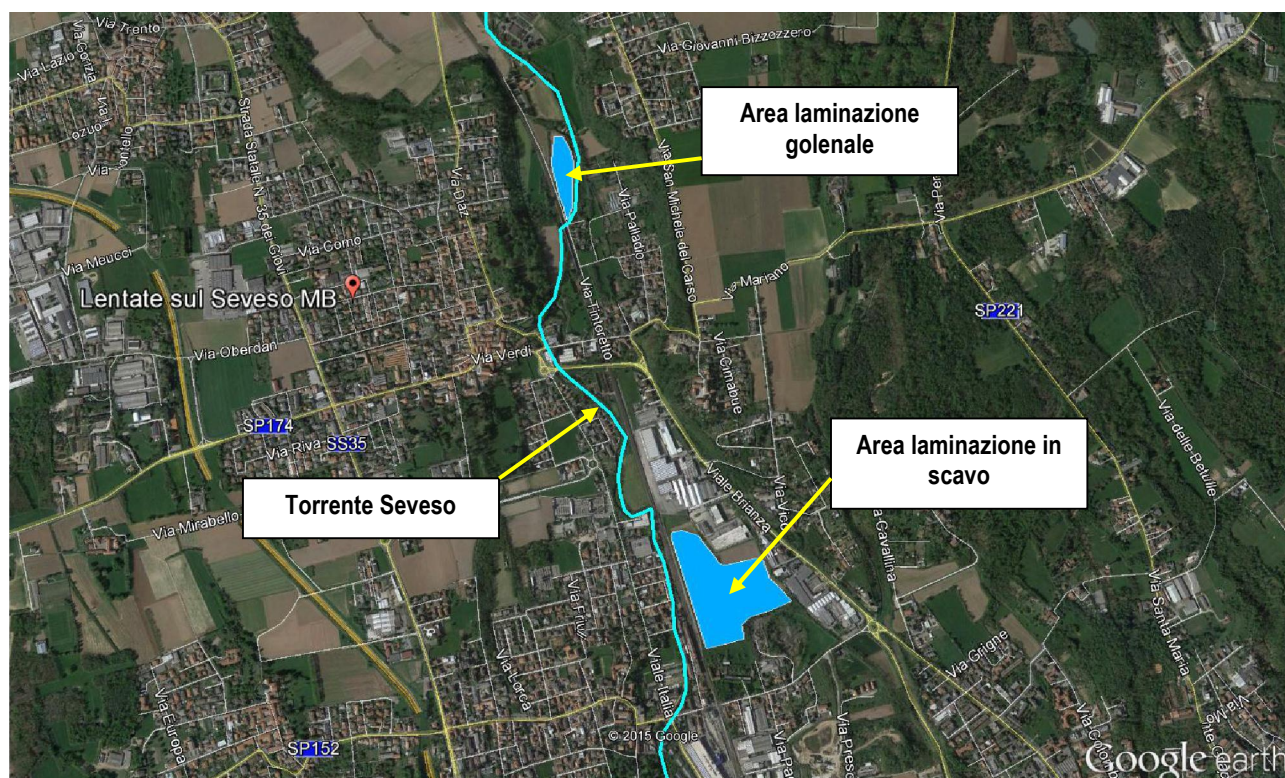


Figura 1 – inquadramento territoriale dell'intervento in progetto

A.T.P.:				Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>	 <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

L'opera di laminazione in scavo è corredata da una serie di manufatti idraulici che sono più dettagliatamente descritti nella relazione tecnica. In linea di massima l'intervento è costituito dallo scavo per la formazione dell'invaso di laminazione (quota piano campagna pari a circa 221 ÷ 223 m s.m. e quota fondo area di laminazione pari a 201,80 m s.m.) e da una serie di manufatti in c.a., costituiti da soglie sfioranti, ovvero condotti interrati a quote variabili in relazione alle esigenze di funzionamento idraulico. Il progetto prevede inoltre la formazione di un imponente manufatto che rappresenta la stazione di sollevamento per lo scarico delle acque invase, denominato "pozzo", caratterizzato da un diametro interno di 10 m e da una profondità rispetto al piano campagna pari a circa 20 m, realizzato mediante una cortina perimetrale di diaframmi ed al quale converge lo scarico di fondo dell'invaso. Per una più esaustiva comprensione dei principi di funzionamento idraulico si rimanda alle relazioni specialistiche.

Si segnala inoltre che una parte del canale di adduzione all'invaso e del canale di scarico sono previsti al di sotto della linea ferroviaria Milano – Como-Chiasso, quindi verranno realizzati, in considerazione dell'impossibilità di effettuare scavi a cielo aperto, con la tecnica dello spingitubo o del microtunneling, a cui sono correlate specifiche problematiche di cantierizzazione.

Per quanto riguarda l'area di laminazione golenale, le lavorazioni consistono sostanzialmente in:

- rialzi e ringrossi di argini esistenti mediante la costruzione di nuove arginature e rimodellamento del terreno per un resa maggiormente efficiente dei volumi invasabili eseguito attraverso scavi del piano campagna;
- formazione di soglie a massi in alveo per stabilizzare il fondo dell'alveo;
- realizzazione di un manufatto di derivazione (sfioro), posto a monte della soglia stabilizzante, al fine di garantire la derivazione delle portate di progetto per la corretta laminazione del Torrente Seveso;
- realizzazione di un manufatto idraulico di restituzione posto in posizione di valle rispetto all'area invasa. Tale manufatto consiste in un tombotto in c.a. di scarico a sezione rettangolare, transitante all'interno dell'arginature, presidiato lato fiume da un clapet e lato golena da una paratoia.

A.T.P.:					Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

4. SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, PROCEDURE E MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE DI VALIDITA' GENERALE

4.1 INTRODUZIONE

Con riferimento alle principali lavorazioni descritte in precedenza, 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 connessi alle lavorazioni 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.

4.2 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, verificate (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 e macchinari necessari all'impianto del cantiere.

4.3 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.

Valutate le caratteristiche delle aree di intervento, la tipologia delle strade adiacenti e gli spazi complessivamente disponibili, si ritiene che nella maggior parte degli interventi in oggetto il cantiere possa e debba essere confinato per aree di estensione non superiore ai singoli lotti operativi di intervento.

Si prevede la delimitazione dell'area di cantiere mediante la posa di una rete arancione

A.T.P.:					Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

plastificata a maglia media, sorretta da pannelli grigliati in ferro tipo “Orso Grill” fissati opportunamente a terra di altezza pari ad almeno 2,0 m.

In corrispondenza di alcune lavorazioni previste a ridosso della rete viabilistica principale sarebbe preferibile, data l'intensità del traffico veicolare, 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.

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.

Durante la predisposizione della recinzione e della cartellonistica ad essa associata (segnali di pericolo, cartello dei lavori, istruzioni generali di sicurezza, cartelli stradali, ecc.) sarà necessario prevedere almeno un operatore a terra per il controllo del traffico.

Alla chiusura serale del cantiere, per impedire l'ingresso agli estranei durante la notte, dovranno essere serrate tutte le aperture, ed in corrispondenza di ogni spigolo della recinzione dovranno essere collocate luci rosse a bassa tensione ed intensificati i cartelli di segnalazione del cantiere.

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 del ferro, 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.

4.4 INTERFERENZE CON I SOTTOSERVIZI

Sarà necessario indagare e picchettare l'esatta posizione planimetrica ed altimetrica dei servizi interferenti sia con le opere di progetto, che andranno eventualmente spostati e/o cavallottati

A.T.P.:				Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>	 <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

in maniera definitiva, che con le attività di cantiere, che potranno quindi essere provvisoriamente dismessi o by-passati.

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 metri.

4.5 ALLERTA METEOROLOGICA

Il reticolo idrografico posto a nord della Città di Milano è caratterizzato dalla stretta connessione con l'elevato livello di urbanizzazione delle aree attraversate dai corsi d'acqua; alla luce delle problematiche legate alle frequenti e ampie esondazioni e ai conseguenti danni sul territorio, è stata nel tempo predisposta una rete di monitoraggio delle principali grandezze idrologiche, con l'obiettivo prioritario di avere un adeguato preavviso dell'arrivo degli eventi di piena e della loro entità, ed essere così in grado di effettuare le opportune manovre sugli organi di controllo e regolazione (laddove disponibili) e/o essere in grado di mettere in sicurezza il territorio stesso e le persone.

La rete di monitoraggio attuale è stata installata, e viene amministrata, dai vari enti competenti a diverso titolo nella gestione delle risorse idriche e coinvolti nella salvaguardia del territorio. Gli enti principalmente coinvolti sono la Regione Lombardia, AIPo, la Città Metropolitana di Milano e il Comune di Milano. Infine, è molto attiva per il monitoraggio dei corsi d'acqua del reticolo di studio anche l'A.R.P.A. (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente), anche se generalmente la sua strumentazione controlla principalmente le caratteristiche ambientali e qualitative.

La Regione Lombardia gestisce una fitta rete di monitoraggio attraverso la Protezione Civile. Tale rete include strumentazione di varia natura (pluviometri, stazioni meteorologiche, idrometri). I dati rilevati dalle stazioni vengono trasmessi alla Centrale Operativa presso gli uffici della Protezione Civile, dove, dopo aver analizzato i dati e individuata una possibile

A.T.P.:					Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

situazione di rischio in una determinata sezione idraulica, vengono contattati i comuni interessati, che si attivano per predisporre le misure di difesa necessarie a mettere in sicurezza il territorio e le persone. I dati raccolti sono disponibili sulla piattaforma SINERGIE WSP 5.0. Tra i servizi svolti dall'A.R.P.A. Lombardia vi è anche la Meteorologia; attraverso l'istituzione del Centro Unico per la Meteorologia, all'interno del Settore Aria si realizza un processo che ha portato all'unificazione delle attività nel campo della meteorologia a livello regionale. Tale struttura si occupa di tutte le attività inerenti il monitoraggio, la diffusione dei dati e la previsione nel campo della meteorologia, della nivologia e dell'idrologia a livello regionale.

Un efficace sistema di previsione meteo è fornito da A.R.P.A. Lombardia attraverso il proprio sito web, all'indirizzo internet: <http://ita.arpalombardia.it/meteo/meteo.asp>





Il bollettino meteo, dopo una sintetica analisi della situazione e dell'evoluzione generale, presenta un'analisi più di dettaglio su un arco temporale di cinque giorni, con un maggior dettaglio relativamente ai primi tre. L'aggiornamento è previsto ogni giorno, festivi compresi, alle ore 13:00. Il confronto delle nuove emissioni con quelle successive consente il monitoraggio dell'evoluzione dei fronti di perturbazione.

Un efficace sistema di preallarme degli eventi meteorici e di controllo in tempo reale degli spostamenti dei fronti piovosi e temporaleschi è fornito dai numerosi sistemi radar disponibili in internet che fotografano efficacemente, in modo visivo, e pertanto intuitivo, l'evoluzione dei nuclei di pioggia. Il radar costituisce un elemento di previsione assai importante per la protezione e la sicurezza in quanto consente di attivare, con anticipo rispetto all'evento piovoso, gli interventi di protezione.

La sintetica analisi sin qui condotta evidenzia quindi come sia possibile disporre di un gran numero di elementi che permettono di rendere attivo un sistema di allerta meteorologico estremamente efficace e che consente di organizzare in primo luogo le lavorazioni e, successivamente, le eventuali fasi di evacuazione.

Le previsioni meteorologiche sono fondamentali per poter eseguire in sicurezza alcune delle opere previste nel presente progetto. In particolare, le opere che interessano direttamente il T. Seveso sono: opera di presa, manufatto di sbocco del canale di scarico degli invasi, sfioratore di emergenza, argini.

Con particolare riferimento alle opere da realizzarsi all'interno dell'alveo inciso del T.

A.T.P.:					Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

Seveso, si ritiene che sia praticamente impossibile pensare di gestire le piene con delle opere provvisorie all'interno dell'alveo che consentano di mantenere attivo il cantiere al suo interno. Pertanto è necessario effettuare la scelta operativa di lavorare all'interno del Seveso solo in assenza di deflussi di piena. Ciò consente di non prevedere delle importanti opere provvisorie in alveo per deviare e controllare le portate di piena defluenti nel Seveso, riuscendo quindi a garantire la piena funzionalità dell'alveo durante gli eventi di piena, in quanto occorre solo rimuovere preventivamente le attrezzature e i macchinari di cantiere, oltre che le opere di controllo e deviazione delle portate di magra; tale scelta però vincola il periodo in cui si possono realizzare le lavorazioni all'interno dell'alveo.

Occorrerà a tale proposito individuare tre differenti livelli temporali, a cui corrispondono altrettante procedure organizzative:

- 1 – programmazione dei lavori a lungo termine;
- 2 – programmazione dei lavori a breve termine;
- 3 – gestione delle emergenze.

Su tali livelli temporali andranno commisurate tutte le lavorazioni da eseguire, individuando quelle che risultano indipendenti dall'accadimento degli eventi di piena del reticolo superficiale naturale, da quelle che ne risultano invece strettamente collegate.

A.T.P.:				Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

5. ACCESSIBILITÀ AL CANTIERE

La dislocazione degli accessi al cantiere è necessariamente vincolata alla viabilità esterna ed alla percorribilità interna. 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.

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.

Tutti gli ingressi e la loro utilizzazione specifica dovranno essere stabiliti univocamente prima dell'inizio dei lavori.





Ogni ingresso sarà realizzato con un cancello di dimensioni adeguate, costituito da griglie metalliche fissate al piede da blocchetti in calcestruzzo. Nessun ingresso 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.

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

Nel caso specifico, l'accessibilità alle aree di cantiere relativo all'area di laminazione in scavo è garantita dalla presenza della dorsale in direzione Nord-Sud costituita dalla S.P. 174 – Viale Brianza che consente un efficace collegamento.

In fase di analisi della cantierizzazione delle opere risulta importante definire una o più vie di accesso che risultino compatibili con la normale circolazione del traffico senza ostacolarne il normale deflusso se non nelle fasi strettamente necessarie alla formazione delle opere che direttamente interferiscono con essa.

Il collegamento tra le aree di cantiere e la viabilità esistente dovrà avvenire solo mediante accessi localizzati ed il più possibile compatibili con il normale senso di circolazione, evitando che l'accesso dei mezzi alla viabilità possa determinare deposito di materiale terroso sulla superficie stradale. Qualora non si riesca a garantire un'adeguata pulizia delle ruote

A.T.P.:					Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

prima dell'immissione in carreggiata, si dovrà provvedere ad una costante pulizia di un tratto opportuno della viabilità principale dopo l'innesto del cantiere.

A.T.P.:				Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>	 <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

6. INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

I cantieri si sviluppano su superfici molto vaste ma nonostante ciò si può affermare che le tipologie di lavorazione siano piuttosto limitate e con esse i rischi intrinseci direttamente associabili. Un discorso diverso e parallelo andrebbe invece condotto per il superamento di possibili interferenze spaziali e temporali che derivassero da una non corretta pianificazione delle attività di lavoro. Nella stesura del cronoprogramma e nell'organizzazione delle attività di cantiere occorrerà quindi prestare attenzione ad escludere il verificarsi di sovrapposizioni spaziali tra lavorazioni differenti mentre, in considerazione dell'ampiezza del cantiere, potranno essere compatibili lavorazioni contemporanee, purché attive su porzioni logisticamente ben distinte.

I rischi principali che possono essere individuati in via del tutto preventiva all'interno delle singole fasi di lavoro sono connessi a:

- movimento terra con conseguente rischio di instabilizzazione delle pareti provvisorie di scavo e del fondo degli scavi;
- formazione di polveri durante le fasi di movimentazione, carico e scarico delle terre;
- caduta dall'alto per perdita di equilibrio o franamento delle pareti dello scavo;
- lavorazione del calcestruzzo e di tutte le attività ad esso connesse, quali la posa in opera dei casseri, la formazione delle carpenterie metalliche, il getto del calcestruzzo con autobetoniere ed il conseguente rischio di schizzi o getti improvvisi;
- realizzazione di diaframmi armati molto profondi e movimentazione di armature metalliche molto grandi, flessibili ed oltremodo pesanti;
- movimentazione di strutture prefabbricate o di apparecchiature elettromeccaniche che devono essere poste in opera a notevole profondità rispetto al piano campagna attuale;
- formazione di manufatti con tecnica del microtunneling o spingitubo in cantieri posti a notevole profondità dal piano campagna e che comportano la movimentazione di grossi elementi prefabbricati;
- posa in opera di collettori di scarico e di camerette prefabbricate al di sotto del piano campagna per la formazione di canali di scarico;
- lavorazioni in fregio ad alvei attivi con passaggio continuo di acqua o con frequenza molto probabile di eventi di piena di rapida formazione.

A.T.P.:				Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>	 <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

Nel seguito si procederà ad una sintetica disamina delle più importanti tipologie di rischio connesse alle singole lavorazioni e l'analisi verrà condotta con riferimento alle singole opere che costituiscono il progetto complessivo.

In linea del tutto generale e come già evidenziato nei paragrafi precedenti, poiché alcune delle lavorazioni sono finalizzate alla formazione di manufatti che collegano i comparti di laminazione con il reticolo esistente, costituito dal torrente Seveso, è importante che venga predisposto un sistema di allerta in tempo reale delle piene e che venga data notevole importanza alle allerte meteo comunicate dalla Protezione Civile al fine di pianificare le lavorazioni in modo opportuno e predisporre adeguati sistemi di evacuazione del cantiere.

Le lavorazioni dovranno essere pianificate in modo tale che il collegamento con il reticolo superficiale avvenga nelle ultime fasi di realizzazione dell'opera o di suoi lotti funzionali, in modo tale che un evento di piena che coinvolga il cantiere dell'opera di presa possa essere gestito all'interno di un sistema di laminazione già efficacemente attrezzato. Diversamente, una pianificazione delle lavorazioni che preveda fin da subito la realizzazione delle opere di presa, seppur ancora non efficacemente attive ai fini della derivazione esporrebbe i cantieri posti a valle a continui rischi di allagamento e di danneggiamento delle lavorazioni in itinere.

6.1 MANUFATTI DI PRESA DAL T. SEVESO E SISTEMAZIONE SPONDE

Le lavorazioni da eseguire per la formazione dei manufatti di presa lungo il torrente Seveso prevedono opere di scavo, movimenti terra e la formazione di manufatti in c.a.. Si può quindi ipotizzare la presenza di rischi correlati alla stabilità dei fronti di scavo, del terreno di fondazione, la formazione di polveri e particolato. In generale sono da monitorare i rischi specifici relativi alle lavorazioni connesse alla formazione di manufatti in c.a. e quindi alla manipolazione degli elementi costituenti i casseri, i ferri d'armatura e le successive fasi di getto del calcestruzzo.

L'interferenza con il deflusso delle acque all'interno dell'alveo del Torrente Seveso può essere affrontata nel seguente modo: si può prevedere una tura provvisoria durante la fase di apertura degli scavi e di successiva realizzazione del manufatto di presa. In ogni caso tutte le fasi devono essere accompagnate da un costante monitoraggio delle allerte meteorologiche degli eventi di piena al fine di predisporre gli opportuni accorgimenti per l'interruzione delle lavorazioni e la messa in sicurezza del cantiere.

A.T.P.:				Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>	 <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

6.2 CANALE DI ALIMENTAZIONE DELL'INVASO

La realizzazione del canale che alimenta l'area di laminazione in scavo prevede la formazione di un primo tratto di canale a cielo aperto, dove sono previste le soglie di presa e di sfioro di emergenza, a cui fanno seguito due tratti di canale interrato, la prima costituita da tubazioni circolari da posare con la tecnica dello spingitubo al di sotto della linea ferroviaria Milano – Como-Chiasso, la seconda costituita da un canale in c.a. gettato in opera.

I rischi correlati al movimento terra sono quelli di possibili cadute a seguito dell'instabilizzazione del fronte di scavo ovvero per scivolamento, non solo per gli operatori a terra, ma anche per i mezzi meccanici.

Particolare cura dovrà essere posta nell'allestimento del cantiere e nell'esecuzione delle lavorazioni necessarie per la posa dei condotti al di sotto della ferrovia. La tecnica di realizzazione non può che essere quella legata allo spingitubo o microtunneling.

Inoltre, per l'esecuzione del tratto di canale a valle della ferrovia, all'interno del piazzale dell'attività produttiva, al fine di limitare l'ampiezza dello scavo si dovrà prevedere l'uso di palancole metalliche.

6.3 AREA DI LAMINAZIONE

La formazione delle aree di laminazione comporta una serie di lavorazioni che prevedono quasi ed esclusivamente grosse movimentazioni di terreno (in particolare per l'opera di laminazione in scavo nei pressi della località Camnago). In considerazione dell'entità dei volumi di terreno in gioco e delle profondità di scavo rispetto al piano campagna, sarà importante pianificare un corretto avanzamento degli scavi in modo da non lasciare mai aperti fronti di scavo eccessivamente ripidi per tempi prolungati.

Si segnala che per la formazione dell'area di laminazione in scavo la profondità massima raggiunge i 22 m (piano campagna prossimo a 222.0 m s.m. e quota di fondo scavo prossimo a 200.0 m s.m.), mentre per la formazione dell'area di laminazione golenale la profondità di scavo raggiunge circa i 2 m.

La pianificazione delle operazioni di scavo e del loro avanzamento complessivo è quindi determinante per una minimizzazione dei rischi di cedimento del fronte di scavo.

Come in tutte le operazioni che prevedono grosse movimentazioni di terreno, in cui un numero considerevole di mezzi percorrerà un fondo di natura sterrata, si potranno generare

A.T.P.:				Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>	 <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

polveri e particolato. A tale scopo è opportuno che la velocità dei mezzi in cantiere sia moderata e che si provveda ad adottare dei sistemi che riducano ed auspicabilmente annullino il trasferimento della terra sulla superficie della viabilità ordinaria.

La criticità legata all'esecuzione di scavi a profondità così elevate deriva anche dalla possibile presenza della falda freatica che può impedire o ostacolare l'avanzamento dei mezzi. Occorrerà provvedere al tempestivo drenaggio delle acque affioranti anche mediante sistemi di pompaggio, evitando che le aree di lavoro in corrispondenza del fronte scavo non consentano un'agevole spazio di manovra per i macchinari.

Tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite in una fase precedente alla realizzazione dei manufatti di collegamento con il reticolo superficiale, allo scopo di scongiurare l'ingresso nel cantiere di una porzione delle onde di piena che transitano all'interno del reticolo andando a costituire un serio pericolo per l'incolumità delle maestranze e dei mezzi.

I rischi connessi alla formazione dei manufatti di sfioro e delle loro parti accessorie sono quelli propri della costruzione di strutture in c.a. e quindi legati alla manipolazione degli elementi costituenti i casseri, i ferri d'armatura e le successive fasi di getto del calcestruzzo. Al momento non è possibile entrare nel merito di criticità e di rischi ulteriori, specifici del cantiere definitivo, ma si sottolinea che un potenziale pericolo può derivare dall'esporre le maestranze ad un fronte di scavo molto esteso e profondo che converge verso il centro del comparto di laminazione.

Per scongiurare il pericolo di scivolamento occorrerà monitorare costantemente la stabilità delle pareti dello scavo anche nella fase di posa in opera dei teli impermeabili.

6.4 STAZIONE DI SOLLEVAMENTO DELLE ACQUE INVASATE

Le acque invasate dall'invaso di laminazione in scavo convergono verso la stazione di sollevamento, costituita da un grosso pozzo che si colloca tra la linea ferroviaria e l'area di laminazione.

La realizzazione di questo manufatto è certamente una delle attività più complesse ed articolate in quanto comprende non solo lavorazioni molto diverse tra loro, ma anche una stretta successione di fasi temporali che si rendono necessarie per una corretta riuscita delle opere.

Una fase preliminare sarà caratterizzata da uno scavo di sbancamento per l'abbassamento del

A.T.P.:					Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

piano campagna di circa 6 m fino alla quota di imposta della diaframmatura perimetrale. In questa fase si evidenziano i classici rischi correlati alla stabilità delle pareti di scavo ed alla necessità che esse rimangano stabili per tutto il lungo sviluppo delle lavorazioni che si rendono necessarie. Sarà quindi opportuno ricavare adeguate rampe di accesso per le macchine operatrici dedicate alla formazione dei diaframmi e degli altri mezzi impegnati in cantiere, al fine di consentire il loro accesso al piano di imposta delle strutture.

Per tutta la durata di questo cantiere intermedio sarà opportuno porre particolare attenzione alla raccolta ed al drenaggio delle eventuali acque meteoriche cadute all'interno dell'area sbancata, prevedendo una sagomatura dei piani di calpestio tali da convogliare le acque preferibilmente verso aree defilate dove possano eventualmente infiltrarsi nel terreno.

Le lavorazioni che conducono alla formazione delle diaframature sono correlate ad una serie di rischi specifici derivanti dalla presenza di grossi macchinari in azione ed alla movimentazione delle ingombranti gabbie di armatura. Con l'avanzamento delle fasi si concretizzano i rischi correlati alla possibile caduta dall'alto sia delle maestranze che dei materiali, soprattutto all'interno dell'area di scavo che progressivamente avanza verso il fondo del pozzo. Successivamente emergeranno i rischi correlati alla lavorazione del calcestruzzo, che vanno dalla posa delle armature e delle casserature fino al getto con autobetoniere.

Analizzando sinteticamente le fasi lavorative si può ipotizzare la seguente successione temporale:

- apertura dello scavo di sbancamento fino alla quota di imposta dei diaframmi;
- predisposizione delle attrezzature necessarie alla cantierizzazione specifica ed avvio degli scavi per la formazione dei diaframmi;
- approvvigionamento sul piano di imposta dei diaframmi delle armature metalliche; la fase specifica dovrà essere attentamente valutata al fine di capire le modalità di fornitura della armature all'interno del piano predisposto a quota notevolmente inferiore rispetto al piano campagna circostante. Si dovrà quindi prevedere o una rampa sufficientemente lunga e stabile per consentire l'accesso dei mezzi che trasportano le armature, ovvero l'utilizzo di apposite gru per la movimentazione delle strutture tra piani posti a quota differente. Emerge quindi sia il problema della stabilità dei mezzi durante la movimentazione degli elementi prefabbricati che quello dei rischi intrinseci legati alla

A.T.P.:					Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>





verifica delle funi o delle catene utilizzate in fase di movimentazione;

- conclusa la fase di formazione delle diaframature si assiste ad una progressiva alternanza di lavorazioni di scavo ed asportazione di materiale ad una fase che comporta la formazione di elementi strutturali in c.a. per il consolidamento progressivo del pozzo. L'avanzamento degli scavi in profondità è associato alla problematica di rimuovere il materiale da un piano di lavoro progressivamente decrescente. Si possono delineare due soluzioni differenti: da un lato si può utilizzare una benna mordente che, lavorando in sommità, riesca a scavare e rimuovere il materiale, diversamente potrà essere utilizzato un miniescavatore che, accumulando il materiale in una posizione specifica, agevoli la rimozione da parte di una benna mordente che lavora in stazione fissa. Si evidenzia il rischio della parziale caduta di materiale dalla benna mordente con il possibile interessamento delle maestranze o dei mezzi d'opera presenti sul piano di lavoro. Le due fasi qui descritte, che si collocano in una medesima posizione di cantiere, dovrebbero essere sfalsate temporalmente; accumulato il materiale in posizione predeterminata, la benna mordente solleva il materiale fino alla sommità dello scavo mentre tutte le lavorazioni interne al pozzo sono sospese;
- gli elementi strutturali di rinforzo posti a pari quota sono costituiti da travi circolari in c.a. e da travi in acciaio disposte ortogonalmente lungo il diametro del pozzo. Esse devono essere opportunamente fissate alle pareti perimetrali dei diaframmi mediante infissione di ferri di chiamata ancorati con fissante chimico. Le lavorazioni presentano i rischi specifici della formazione di strutture in c.a. e quindi correlate all'utilizzo di pannellature in legno per i casseri, la piegatura ed il taglio dei ferri, ed infine il getto in opera del cls. La specifica ubicazione delle lavorazioni, poste a profondità sempre crescente, espone i lavoratori al rischio di caduta dall'alto di materiali. Per tale motivo si dovrà provvedere a mantenere sgombra da accumuli di materiali una corona circolare sufficientemente ampia rispetto al limite dello scavo. Durante la movimentazione dei materiali da costruzione sulla verticale, le maestranze non dovranno sostare al di sotto del carico, ma solo assicurarsi del corretto aggancio, per allontanarsi da esso in fase di tiro;
- il completamento del pozzo prevede prima la formazione di un tappo di fondazione e, successivamente, il rivestimento della parete del pozzo che si sviluppa a tutta altezza.

A.T.P.:					Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

Le lavorazioni dovranno necessariamente partire dal basso e procedere verso l'alto. Si tratta di lavorazioni che devono essere eseguite con l'ausilio di ponteggi progressivamente crescenti e che quindi contemplano il rischio di caduta dall'alto sia di operai che di attrezzature. Tali rischi si associano a quelli tipici della formazione di strutture in cemento armato e quindi connesse alla formazione delle armature metalliche e delle casserature;

- la peculiarità di questo cantiere specifico fa emergere la necessità di valutare attentamente la modalità di accesso delle maestranze durante la fase di scavo e di progressivo approfondimento. Nelle primissime fasi di scavo può essere valutata la possibilità di una semplice scala a pioli, opportunamente ancorata, ma al crescere delle profondità è necessario individuare una modalità di accesso che progressivamente consenta la discesa delle maestranze al crescere della profondità di scavo. Occorre quindi un sistema che sia contestualmente fissato alle pareti ma possa essere allungato in relazione all'avanzamento delle profondità. Meglio sarebbe un dispositivo che consenta anche di prestare soccorsi in caso di incidenti e, conseguentemente, di estrarre l'infortunato;
- le lavorazioni all'interno del pozzo possono essere assimilate a quelle che avvengono in spazi confinati. L'osservazione può sorprendere se si pensa all'ampiezza del pozzo ed alla sua profondità; tuttavia in mancanza di una corretta circolazione dell'aria si possono verificare tutte le condizioni di microclima saturo di gas di scarico dei macchinari ovvero delle polveri e dei solventi che dovessero essere impiegati durante le lavorazioni. Possono altresì verificarsi condizioni climatiche tali per cui alla quota del piano campagna originario si crei una sorta di strato di aria che non consente la risalita ed il ricambio dell'aria all'interno del pozzo. Pertanto, la criticità connessa alle lavorazioni in spazio confinato emerge in tutte le fasi di lavoro che si svolgono all'interno del pozzo, da quelle iniziali fino a quelle che ne prevedono la finitura;
- al termine delle strutture civili un ruolo importante sarà ricoperto dall'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche, il cui approvvigionamento dovrà necessariamente avvenire dall'alto mediante l'utilizzo di apposite autogrù. In tutte le fasi di posa è elevato il rischio di caduta dall'alto sia delle maestranze che delle apparecchiature e quindi occorrerà verificare costantemente l'efficacia delle funi e delle catene utilizzate

A.T.P.:					Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

per la movimentazione.

A.T.P.:				Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>	 <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

7. STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

7.1 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, nei costi della sicurezza vanno stimati (obbligatoriamente sulla base del D.L. 163/2006), per tutta la durata delle lavorazioni previste nel cantiere, gli oneri relativi:

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

A.T.P.:					Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>		<i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

della sicurezza, in accordo con quanto riportato ai capitoli precedenti e secondo le indicazioni contenute nel D.Lgs. 207/2010 art. 17 comma 2.

La stima dei costi per la sicurezza delle opere in esame è stata condotta considerando, in sintesi:

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 provvisionali

- le sbadacchiature degli scavi;
- il sostegno degli scavi profondi mediante eventuali palancole metalliche;
- i percorsi e le passerelle provvisorie dotate di parapetti provvisionali.

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

A.T.P.:				Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>	 <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

- 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.





7.2 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

A.T.P.:				Consulenti:	
			<i>Studio Associato Geologia Spada</i>	<i>Dott. Ing. A. Barbon</i>	 <i>Prof. Dott. V. Mezzanotte</i>

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 (D.Lgs. 81/08 art.100).

L'analisi sommaria condotta in questa fase progettuale fornisce una stima degli **oneri delle misure di sicurezza specifiche** atte ad eliminare o, dove questo non è possibile, a ridurre i rischi per i lavoratori in cantiere pari a circa € 300.000,00, con un'incidenza percentuale sull'importo delle opere pari al 2% circa.

Analogamente, in linea del tutto indicativa, si può ipotizzare che gli **oneri della sicurezza impliciti** nelle voci di lavorazione possa ragionevolmente assestarsi su una percentuale prossima al 2% pari ad un valore di circa € 300.000,00.

Milano, agosto 2015

I PROFESSIONISTI INCARICATI:

ETATEC STUDIO PAOLETTI s.r.l.

Dott. Ing. Giovanni Battista Peduzzi

STUDIO PAOLETTI INGEGNERI ASSOCIATI

Prof. Ing. Alessandro Paoletti

BETA STUDIO s.r.l.

Dott. Ing. Massimo Coccato

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA SPADA

Dott. Geol. Mario Spada

Dott. Ing. Alessandro Barbon