

CASSA DI ESPANSIONE DEL TORRENTE BAGANZA NEI COMUNI DI FELINO, SALA BAGANZA, COLLECCHIO E PARMA (PR-E-1047)

PROGETTO DEFINITIVO

B	02/2018	Emissione a seguito dei rilievi del servizio di verifica (art. 26 D.Lgs. 50/2016)	NP	NP	DC
A	10/2016	Prima emissione	CE	NP	DC
INDICE	DATA	MODIFICHE	DISEGN.	CONTR.	APPROV.

SICUREZZA E CANTIERIZZAZIONE AGGIORNAMENTO PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEL PIANO DI SICUREZZA

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:

MANDATARIA
PROGETTAZIONE GENERALE ED IDRAULICA

MAJONE&PARTNERS
INGEGNERIA

Prof. Ing. Ugo Majone
Dott. Ing. Denis Cerlini
Dott. Ing. Marco Belicchi
Dott. Ing. Nicola Pessarelli
Dott. Ing. Michele Ferrari
Dott. Ing. Gaetano Di Franca

MANDANTE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

AMBITER S.r.l.
società di ingegneria ambientale

Dott. Geol. Giorgio Neri
Dott. Amb. Gabriele Virgili
Dott. Amb. Alessio Ravera
Dott. Amb. Ecol. Adelia Sabatino
Dott. Nat. Silvia Del Fiore
Dott. Arch. Daniela Pisciotto
Dott. Leg. Rossana Valentini

MANDANTE
ASPETTI GEOLOGICI ED IDROGEOLOGICI

EG
ENGINEERING GEOLOGY

Prof. Geol. Giovanni Paolo Beretta
Dott. Geol. Maurizio Nespoli
Dott. Geol. Monica Avanzini
Dott. Geol. Anna Cantoni
Dott. Marta Maiocchi

MANDANTE
ANALISI DELL'ASTA FLUVIALE

Studio Prof. Ing.
Alberto Bizzarri

Prof. Ing. Alberto Bizzarri

MANDANTE
ASPETTI STRUTTURALI

Ing. Claudio Marcello S.r.l.
Dott. Ing. Carlo Claudio Marcello

MANDANTE
ASPETTI GEOTECNICI

colleselli & p.
INGEGNERIA GEOTECNICA
Prof. Ing. Francesco Colleselli

PER IL R.T.P.:

Dott. Ing. Denis Cerlini

(documento firmato digitalmente)

IL R.U.P.:

Dott. Ing. Mirella Vergnani

(documento firmato digitalmente)

CONSULENTI:

MODELLAZIONE FISICA E NUMERICA

DICATeA - Università degli studi di Parma
(Prof. Ing. Paolo Mignosa)

ASPETTI ARCHEOLOGICI

AR/S Archeosistemi società Cooperativa
(Archeologa Lorenza Bronzoni)

CODICE ELABORATO:

B A G 2 0 7 S I C R R E 0 1 B

ID (1)

CAP. (2)

TIPO (3)

DOC. (4)

PROGR. (5-6) REV. (7)

SCALA

OTTOBRE
2016

IL RESPONSABILE DELL'ATTIVITÀ SPECIALISTICA:

Dott. Ing. Nicola Pessarelli

(documento firmato digitalmente)

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
3. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	5
3.1 GENERALITÀ	5
3.2 LOCALIZZAZIONE DEL CANTIERE.....	5
3.3 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA	6
3.3.1 <i>La cassa di espansione.....</i>	6
3.3.2 <i>Comparto 1.....</i>	7
3.3.3 <i>Comparto 2.....</i>	8
3.3.4 <i>Manufatti di regolazione e controllo.....</i>	9
3.3.5 <i>Le opere accessorie.....</i>	10
4. FASI REALIZZATIVE	12
5. INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI	14
5.1 GENERALITÀ	14
5.2 INDIVIDUAZIONE ED ANALISI PRELIMINARE DEI RISCHI.....	15
6. SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, PROCEDURE E MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	17
6.1 VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.....	17
6.2 MODALITÀ E PRESCRIZIONI OPERATIVE	18
6.2.1 <i>Cronoprogramma dei lavori</i>	18
6.2.2 <i>Coordinamento tra le imprese coinvolte</i>	18
6.2.3 <i>Servizi di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori</i>	19
6.2.4 <i>Capitolato della sicurezza</i>	19
7. STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLA SICUREZZA	20

1. PREMESSA

Con Det. n°749 del 13.07.2016, L'AIPO - Agenzia interregionale per il fiume Po, ha reso efficace l'aggiudicazione della progettazione definitiva relativa ai *Lavori di realizzazione della Cassa di espansione del torrente Baganza nei comuni di Felino, Sala Baganza, Collecchio e Parma (PR-E-1047)* allo scrivente R.T.P. Majone & Partners S.r.l. – Ambiter S.r.l. – Studio Prof. Ing. Alberto Bizzarri – Studio Colleselli & Partners – EG Engineering Geology di G.P. Beretta e Associati – Ing. Claudio Marcello S.r.l. (di seguito RTP).

Il progetto preliminare (marzo 2015), trasmesso dall'AIPO a Regione e Autorità di Bacino del fiume Po, è stato validato ed inserito da questi ultimi, nel luglio 2015, tra le istanze di finanziamento per interventi di mitigazione del rischio idrogeologico proposte dalla Regione Emilia-Romagna, mediante la validazione delle schede istruttorie inserite nella piattaforma telematica ReNDIS-web, dando atto che l'intervento è coerente con gli atti di pianificazione territoriale e tra gli interventi prioritariamente individuati attraverso gli strumenti di analisi del rischio.

Con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 15 settembre 2015 è stato approvato il Piano stralcio per le aree metropolitane e le aree urbane con alto livello di popolazione esposta al rischio di alluvioni, nel quale l'intervento in questione è stato inserito in tabella D¹ allegata all'atto, con la previsione di un finanziamento di 55.000.000,00 Euro, come da previsione del progetto preliminare.

Al fine di individuare, nei tempi ristretti assegnati per la progettazione, soluzioni condivise che perseguissero obiettivi a scala sovracomunale (di bacino) nel rispetto delle esigenze locali, è stato avviato un percorso progettuale in grado di definire le migliori opzioni d'intervento attraverso una progettazione integrata e multidisciplinare, che analizzasse ex ante in modo coordinato le esigenze tecniche, le esigenze territoriali e le esigenze ambientali e che consentisse un confronto costruttivo con le Amministrazioni coinvolte e con i portatori di interesse e più in generale con la cittadinanza attiva.

Tale percorso di partecipazione con i diversi stakeholder, avviato da AIPO nell'autunno 2015 e conclusosi nel novembre dello stesso anno, ha così permesso d'individuare gli elementi migliorativi da utilizzare nello sviluppo della progettazione definitiva della Cassa d'espansione sul Torrente Baganza. In particolare, è emersa da diversi soggetti la necessità di sviluppare la progettazione della cassa di laminazione con una visione complessiva di bacino Parma-Baganza che permettesse, oltre alla realizzazione dell'invaso, l'individuazione delle azioni complementari da attuare lungo le aste di Parma e Baganza al fine della riduzione e mitigazione del rischio residuale.

Nel presente progetto definitivo è pertanto contenuta, oltre al progetto dell'opera in senso stretto, anche una prima complessiva risposta alle suddette richieste, mediante un'analisi idraulica e geomorfologica a livello d'asta fluviale nel tratto di Torrente Baganza compreso tra Calestano e la confluenza con il T. Parma, ed una diagnosi sulle

¹ Nella tabella D sono indicati gli interventi di mitigazione del rischio alluvionale che presentano un livello di progettazione preliminare e per i quali è necessario raggiungere tempestivamente un livello di progettazione definitivo od esecutivo al fine di consentire l'utilizzo immediato delle risorse che si renderanno disponibili

arginature esistenti, eseguita per tratti omogenei, nel tratto d'alveo del T. Parma a valle della città sino alla confluenza con il Fiume Po.

Il presente progetto definitivo è stato predisposto in conformità con l'art. 23 c.7 del D.Lgs 50/2016 nonché, in applicazione dell'art. 216, c.4 dello stesso, con gli artt.24÷32 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i., ed individua compiutamente i lavori da realizzare nel rispetto dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti dalla stazione appaltante nell'ambito del progetto preliminare e delle successive fasi di partecipazione sopra accennate e nel rispetto, laddove possibile e/o pertinente, delle *“Linee guida per le attività di programmazione e progettazione degli interventi per il contrasto del rischio idrogeologico (versione 2.0 del settembre 2016 - #italiasicura)”*.

Il presente documento costituisce l'“Aggiornamento del documento contenente le prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza” (art. 24, c.2, lettera n) del D.P.R. 207/2010), documento previsto nei documenti componenti il progetto preliminare, in accordo con il D.Lgs. n.81 del 9 aprile 2008 e s.m.i. (in particolare, D.Lgs 3 agosto 2009, n°106), nel seguito indicato anche “Testo Unico”, che costituisce di fatto le “linee guida” sulla base delle quali il Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione dell'opera (CSP) provvederà alla stesura del *“Piano di sicurezza e coordinamento”*, previsto in fase di progettazione esecutiva.

Nei successivi capitoli vengono pertanto presentati i seguenti temi:

- l'identificazione e la descrizione dell'opera (Capitolo 2);
- l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi (Capitolo 3.3.1);
- le scelte progettuali ed organizzative, le procedure e le misure preventive e protettive (Capitolo 6);
- la stima sommaria dei costi della sicurezza (Capitolo 7).

Per una più comoda lettura del presente elaborato, verranno adottate le seguenti abbreviazioni:

Piano di sicurezza e di coordinamento	PSC
Piano operativo di sicurezza	POS
Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione.....	CSP
Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione	CSE
Responsabile del servizio prevenzione e protezione	RSPP
Responsabile dei lavoratori per la sicurezza	RLS
Responsabile dei lavoratori per la sicurezza territoriale	RLST
Dispositivi di protezione individuali.....	DPI

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Elenco preliminare (indicativo e non esaustivo) della normativa applicabile in materia di sicurezza.

- D.Lgs 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni, in particolare tutti i relativi decreti attuativi ad esso collegati, nonché la normativa di settore applicabile per la gestione dei rischi specifici
- D.M. 11/10/2017 *“Normativa CAM per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione”*
- Accordo Stato-Regioni del 21/12/2011 *“Formazione generale e specifica di lavoratori dirigenti e preposti”* e successive modificazioni
- Accordo Stato-Regioni del 22/02/2012 *“Formazione per l'uso di attrezzature specifiche”*
- Accordo Stato-Regioni del 07/07/2016 *“Formazione per RSPP ed ASPP”*
- D.M. 388/2003 *“Regolamento recante disposizioni sul pronto soccorso aziendale”*
- D.M. 21/03/1988, n. 449 *“Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne”*
- D.M. del 10/03/1998 *“Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro, prevenzione incendi – Norme generali – Prevenzione e Protezione”* (è possibile in alternativa seguire il D.M. del 03/08/2015 *“Norme Tecniche di prevenzioni incendi”* se rientrante nell'art. 2 dello stesso).
- Lettera circolare Ministero dell'Interno 23 Febbraio 2011 prot. 12653. *“Corsi di aggiornamento prevenzione incendi”*
- D.L. del 04/03/2013 *“Criteri generali di sicurezza e alle procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare”*
- D.L. del 11/04/2011 *Verifiche periodiche attrezzature di lavoro* di cui all'allegato VII del D.Lgs 81/2008
- D.L. del 04/02/2011 Definizione dei criteri per il rilascio delle autorizzazioni di cui all'articolo 82, comma 2), lettera c), del D.Lgs.vo 81/2008 (*lavori sotto tensione*)
- D.L. del 13/04/2011 Disposizioni in attuazione dell'articolo 3, comma 3-bis, del decreto D.Lgs 81/2008, come modificato ed integrato dal DL 106/2009 in materia di salute e sicurezza sul lavoro (*volontariato*)
- D. L. 9 settembre 2014 Modelli semplificati per la redazione del piano operativo di sicurezza (POS), del piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) e del fascicolo dell'opera (FO) nonché del piano di sicurezza sostitutivo (PSS)
- D.P.R. 14 settembre 2011, n. 177 Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in *ambienti sospetti di inquinamento o confinanti*, a norma dell'articolo 6, comma 8, lettera g), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81
- D.P.R. 22 ottobre 2001, n.462 Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.

Si cita inoltre il documento di riferimento *“Linee guida per le Bonifiche da Ordigni Bellici Inesplosi”* a cura dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Caserta

3. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

3.1 GENERALITÀ

Per la descrizione di dettaglio delle opere previste in progetto si rimanda in particolare alla Relazione Generale, con la precisazione che gli aspetti specifici che dovranno costituire la "progettazione della sicurezza" potranno risultare soltanto dalla progettazione esecutiva, e quindi sviluppabile in fase di redazione del PSC e, in sinergia con i progettisti, contestualmente alla progettazione delle opere.

Nei successivi paragrafi pertanto l'opera in progetto sarà identificata e descritta ad un livello di dettaglio commisurato all'attuale livello di progettazione; sarà poi cura del CSP, nel redigere il PSC, provvedere anche alle seguenti sezioni descrittive.

1. **Anagrafica di cantiere:** riporta le indicazioni su Stazione appaltante, Appaltatore, ubicazione/indirizzo del cantiere, tipo di lavoro e importo, date inizio e fine lavori, Progettista e Direttore Lavori, nominativi ed indirizzi dei soggetti referenti per la sicurezza del cantiere (responsabile dei lavori, coordinatori per la progettazione e per l'esecuzione, direttore tecnico/responsabile del cantiere, capo cantiere, responsabile del servizio prevenzione e protezione dell'Appaltatore, medico competente).
2. **Elenco ditte:** riporta nominativi ed indirizzi di imprese e/o lavoratori autonomi che intervengono nel cantiere in oggetto a titolo di subappaltatori o fornitori di servizi specialistici.

Tali sezioni saranno da integrare con i dati acquisiti rispettivamente all'atto dell'aggiudicazione dei lavori e prima dell'inizio degli stessi, e tali dati saranno oggetto di continui aggiornamenti durante le diverse fasi di realizzazione delle opere.

3.2 LOCALIZZAZIONE DEL CANTIERE

L'area ottimale per la cassa di espansione sul T. Baganza è stata da tempo individuata (vd. Relazione Generale BAG2_01GEN_R_RE_01 per maggiori dettagli) a sud di Parma e compresa fra il comune di Sala Baganza (in sinistra idraulica) e l'abitato di San Ruffino (in destra), dove le pendenze del fondo si addolciscono, rispetto al tratto di monte, permettendo di invasare volumi significativi senza dover ricorrere a tiranti idrici troppo elevati, e conseguenti imponenti arginature in elevazione. Più precisamente la localizzazione ottimale si sviluppa subito a valle della zona industriale di Sala Baganza, ma prevalentemente in destra idraulica, in modo da interessare una porzione di territorio attualmente già soggetta ad attività estrattive. Il limite fisico della larghezza da assegnare alla cassa di espansione è poi costituito dalle due strade che corrono parallele al torrente: 'Via Filippo di Borbone / via Casale' in sponda destra e 'strada Comunale Farnese' in sponda sinistra.

Data la tipologia di opera, di notevole sviluppo areale, il cantiere sarà localizzato all'interno dell'ingombro dell'opera stessa, per il quale si rimanda alla corografia ed alle planimetrie di progetto.

Trattasi di un contesto territoriale (vd. tavola BAG2_01GEN_D_PL_01) agricolo, con vegetazione prevalentemente arbustiva ed arborea in evoluzione, e con una vasta area estrattiva (in parte già coltivata, in parte attiva ed attualmente in fase di definizione per il suo completamento).

Non si rileva pertanto alcuna problematica connessa all'individuazione di un'area di cantiere idonea alla tipologia di opera.

3.3 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

3.3.1 La cassa di espansione

Lo schema progettuale della cassa di espansione sul torrente Baganza è costituito da un primo invaso (comparto 1) "in linea" esattamente come quello del progetto preliminare 2015 ed un secondo invaso (comparto 2) posto in cascata rispetto al primo.

Per quanto riguarda il comparto 1, esso è dotato di un manufatto di regolazione (manufatto A), quest'ultimo dotato di paratoie mobili, che alla stessa stregua di quello del progetto preliminare consente di mantenere la portata in uscita dal manufatto stesso costante, indipendentemente dal livello idrico nell'invaso. Tale soluzione progettuale permette di mantenere intatta l'elevata efficienza di laminazione dell'opera prevista nel progetto preliminare.

Le quote di progetto della cassa sono state ricavate attraverso l'analisi dei sondaggi e pozzetti esplorativi realizzati al fine di mantenere gli scavi nel materiale merceologicamente più pregiato, che è quello più superficiale, ed interessare la sottostante formazione limosa-argillosa per la sola quota necessaria alle realizzazioni delle arginature. Il tutto mantenendo la medesima massima altezza arginale sul piano campagna che era stata definita nel progetto preliminare, e garantendo contestualmente i volumi ed i franchi necessari. Sulla base quindi del volume complessivo necessario per la laminazione, è stata definita la geometria dell'invaso che consente di ricavare tale volume, rispettando sostanzialmente i vincoli territoriali e cercando altresì di limitare l'altezza delle arginature e dei manufatti rispetto al piano campagna.

Per ottenere questi obiettivi, analogamente al progetto preliminare, parte del volume è stato ottenuto mediante scavo, riducendo la pendenza dell'alveo all'interno della cassa allo 0.7% (nel progetto preliminare era 0.2%) a fronte di una pendenza attuale di 1.2% e prevedendo un abbassamento dell'alveo massimo di 5 metri (contro i 12 del progetto preliminare).

Il collegamento fra il comparto 1 di laminazione e l'alveo del torrente a monte è ottenuto mediante la realizzazione di una sola briglia di altezza 5 m, peraltro ubicata circa 200 metri più a valle della posizione prevista nel preliminare al fine di salvaguardare le infrastrutture pubbliche presenti nelle immediate vicinanze, in particolare il depuratore del Comune di Sala Baganza.

Sulla base dei vincoli presenti, della configurazione morfologica dei luoghi nonché della capacità richiesta alla cassa di espansione, è stato ubicato il manufatto A di regolazione in alveo, il manufatto B di collegamento del comparto 1 con il comparto 2 e l'estensione planimetrica complessiva della cassa.



Figura 3-1 – Inserimento planimetrico dell'opera.

Il tracciato planimetrico dell'arginatura presenta alcuni vincoli dovuti, in sponda destra, alla presenza di strada Montanara e di una abitazione (c.na Peri) ed a monte per la presenza dell'attraversamento di un metanodotto. A valle è la presenza di un oleodotto a costituire un limite per le opere in progetto; sulla sponda sinistra si sono presi come riferimento i vincoli costituiti da alcune abitazioni nonché dall'area boscata presente nella zona di valle.

3.3.2 Comparto 1

Le opere in progetto prendono origine 150 metri a monte dell'inizio della cassa vera e propria attraverso la regolarizzazione dell'alveo con una sezione trapezia, di base pari a 110 m e scarpe laterali 2:1 alte almeno 2.5 m per il raccordo alle campagne esistenti circostanti; le scarpate verranno entrambe protette con scogliere in massi di altezza 2.5 m dal fondo. Tale regolarizzazione, sempre con una quota di fondo pressoché uguale a quella attuale, si estende per circa 400 m dove verrà realizzata una briglia con quota di sommità 141.00 m s.l.m. ed un salto dell'alveo di 5 m. Qui ha effettivamente inizio il comparto 1 che comprende, oltre al proseguo dell'alveo abbassato nel fondo rispetto a quello attuale e sistemato, la vasca vera e propria posta in destra idraulica.

Gli elementi caratteristici del comparto 1 della cassa di espansione sono i seguenti (vd. Elaborato BAG2_01_GEN_D_PL02_A):

- sistemazione dell'alveo del torrente Baganza a valle della briglia fino al piede dello sbarramento;
- fondo della cassa ad una quota di monte di 138.80 m s.l.m. e una quota di valle di 134.72 m s.l.m.;
- realizzazione degli argini perimetrali aventi coronamento a quota 147.50 m s.l.m. Essi si elevano rispetto al piano campagna a valle per ridursi progressivamente verso monte, fino ad azzerarsi ove il piano campagna

medesimo raggiunge la quota di 147.50 m s.l.m. Procedendo ulteriormente verso monte il comparto 1 della cassa non è più arginato ed il volume a disposizione si ottiene solo mediante scavo.

Quindi, l'alveo del torrente Baganza all'interno del comparto 1 avrà una pendenza costante del 7 per mille, contro una pendenza naturale attuale del 1.2%, partendo dalla quota di monte di 136.00 m ed arrivando al manufatto A di regolazione ad una quota di 133.00 m s.l.m., con una larghezza di circa 90 m. Entrambe le sponde sistemate dell'alveo hanno una pendenza di 2:1 con scogliere laterali a delimitare (in sponda destra) il comparto 1 per garantire le seguenti prestazioni:

- assicurare, nonostante l'effetto di rigurgito operato dal manufatto A, il riempimento da valle, che è uno dei requisiti fondamentali per evitare eccessive velocità in fase di riempimento;
- consentire che, per portate modeste del torrente, la cassa non venga invasata al fine di non sprecare anticipatamente parte del volume disponibile.

Le arginature perimetrali della cassa hanno una pendenza di 2:1 lato campagna e 3:1 lato invaso intervallate ogni 5 m di dislivello da banche della larghezza di 4 m, aventi lo scopo sia di interrompere il ruscellamento che di permettere di muoversi agevolmente sugli argini per ispezioni e manutenzioni. Il coronamento dell'argine, realizzato con stabilizzato, è largo 6.00 m per consentire il transito di mezzi di servizio. Analogamente anche le bancate intermedie verranno realizzate con un cassonetto in materiale granulare stabilizzato proveniente dagli scavi per consentire l'agevole transito dei mezzi di servizio. Gli argini terminano nella parte esterna dell'opera sul piano campagna con un canaletta di guardia, mentre all'interno alla quota di progetto, che è inferiore al piano campagna con un fosso; sul lato interno del fosso, a fondo cassa, verrà realizzato percorso di servizio largo 6.00 m in materiale granulare stabilizzato proveniente dagli scavi. L'argine di separazione tra comparto 1 e comparto 2, essendo possibile una condizione di invaso di solo uno dei due comparti, è realizzato con scarpate 1:3 su entrambi i lati.

Le arginature del comparto 1 presentano una lunghezza lineare complessiva di circa 1937 m.

A valle del manufatto A è previsto un nuovo inalveamento del T. Baganza, costituito da un abbassamento del fondo secondo una livelletta del 0.7%, contro una pendenza naturale attuale del 1.2%: la quota di fondo parte quindi da 132.40 m s.l.m. (a valle del manufatto A) per arrivare a 126.40 m s.l.m. in prossimità dell'oleodotto militare, punto in cui la quota di fondo torna a coincidere con quella dell'alveo attuale.

La sezione tipo prevede una sezione trapezia, di base pari a 90 m e scarpe laterali 2:1 ed alte almeno 2.5 m per il raccordo alle campagne esistenti circostanti; le scarpate sono entrambe protette con scogliere in massi di altezza 2.5 m dal fondo. La larghezza dell'alveo è pari ad 80 m nel tratto compreso tra il manufatto A ed il manufatto C, mentre a valle di quest'ultimo si allarga a 145 m, valore più o meno pari alla larghezza attuale.

Sempre in massi viene realizzata la soglia a raso a valle dell'oleodotto militare, opera che costituisce il termine l'intervento in progetto.

3.3.3 Comparto 2

A valle del manufatto B ha inizio il comparto 2 i cui elementi caratteristici sono i seguenti:

- il fondo della cassa presenta una quota di monte di 132.50 m s.l.m. e una quota di valle di 129.30 m s.l.m.;
- gli argini perimetrali hanno il coronamento a quota 145.50 m s.l.m. Essi si elevano rispetto al piano campagna a valle di circa 14.50 m per ridursi progressivamente verso monte a circa 5 m immediatamente a valle dell'argine di separazione tra comparto 1 e comparto 2.

Analogamente al comparto 1, le arginature perimetrali del comparto 2 hanno una pendenza di 2:1 lato campagna e 3:1 lato vaso intervallate ogni 5 m di dislivello da banche della larghezza di 4 m, aventi lo scopo sia di interrompere il ruscellamento che di permettere di muoversi agevolmente sugli argini per ispezioni e manutenzioni. Il coronamento dell'argine, realizzato in stabilizzato, è largo 6.00 m per consentire il transito di mezzi di servizio. Analogamente anche le banchette intermedie verranno realizzate con un cassonetto in materiale granulare stabilizzato proveniente dagli scavi per consentire l'agevole transito dei mezzi di servizio. Gli argini terminano nella parte esterna dell'opera sul piano campagna con una canaletta di guardia, mentre all'interno alla quota di progetto, che è inferiore al piano campagna, dove verrà realizzato un fosso di guardia; sul lato interno del fosso, a fondo cassa, verrà realizzato percorso di servizio largo 6.00 m in materiale granulare stabilizzato proveniente dagli scavi. Le arginature del comparto 2 presentano una lunghezza lineare complessiva di circa 1'439 m. L'argine di separazione tra comparto 1 e comparto 2, essendo possibile una condizione di vaso di solo uno dei due comparti, è realizzato con scarpate 1:3 su entrambi i lati ed ha una lunghezza di circa 287 m.

3.3.4 Manufatti di regolazione e controllo

I manufatti di regolazione e controllo previsti sono sostanzialmente tre.

Il manufatto A, in linea al corso d'acqua, è costituito da una struttura traliccio in calcestruzzo massiccio, con pendenza (h:v) del paramento di monte pari a 0.2:1 e paramento di valle pari a 0.75:1, ed è dotato di quattro luci di fondo di larghezza 6 m ed altezza 3.5 m di fondo presidiate da quattro paratoie a settore. Il ciglio sfiorante ha una luce netta di 116 m ed è posto a quota 144.90 m s.l.m.

Ciascuna paratoia sarà movimentata mediante un impianto oleomeccanico (centrale + cilindri) e relativi comandi di manovra e controllo. La centrale oleodinamica sarà ubicata nell'edificio di servizio posto sul coronamento, così come il quadro elettrico e quello generale di comando delle paratoie, per le quali è previsto comunque un quadro di controllo locale.

Il manufatto B si sviluppa per una larghezza di circa 120 m e collega il comparto 1 al comparto 2; esso è costituito da una struttura traliccio in calcestruzzo massiccio, con pendenza (h:v) del paramento di monte pari a 0.25:1 e paramento di valle pari a 0.8:1; la soglia sfiorante ha luce netta di 114 m.

Il manufatto C, infine, costituisce l'opera di svuotamento del secondo comparto e soprattutto lo scarico di emergenza; esso si sviluppa per una larghezza di circa 30 m ed è dotato di sfioratore a pianta rettangolare, con sviluppo del ciglio di sfioro su tre lati, a quota 142.00 m s.l.m., di luce netta pari a 120 m. I due scarichi di fondo sono costituiti da tombini a sezione quadrata di lato 3.0 m, presidiati da paratoie piane a comando elettromeccanico gestiti con il medesimo sistema di controllo delle paratoie del manufatto A.

I manufatti di regolazione e controllo disporranno di ponti di servizio realizzati con travi in c.a.p di luce 22, 23 e 24 m., con soletta e traversi gettati in opera, cordoli e parapetti; i ponti di servizio, di larghezza netta pari a 6, consentiranno la massima ispezionabilità delle opere.

3.3.5 Le opere accessorie

Edificio Servizi

La principale opera accessoria è costituita dall'edificio servizi ubicato sul piano di coronamento, tra i due manufatti "A" e "B", posizione centrale rispetto alle principali installazioni impiantistiche come di seguito descritto, ed al contempo compatibile con le DPA (Distanze di Prima Approssimazione) dal traliccio della linea a 380'000 V già determinate in via preliminare da Terna.

All'interno di tale edificio troveranno collocazione la sala riunioni, il locale tecnico di controllo e di comando, i quadri elettrici, i servizi igienici. Il locale tecnico ospiterà, in particolare, la centrale oleodinamica delle paratoie a settore e la strumentazione per il controllo e la movimentazione delle stesse.

La centrale oleodinamica sarà ubicata nell'edificio di servizio a coronamento, così come i quadri elettrico generale (si prevede una fornitura complessiva di ca. 100 kW in BT, per cui non si ritiene necessaria alcuna trasformazione locale da MT a BT) e di controllo delle paratoie, con PLC dotati di monitor a led di almeno 22", software di comando e di segnalazione dello stato delle paratoie, del loro grado di apertura, delle portate scaricate, con sistema di registrazione dei dati.

In zona adiacente ai manufatti A e C saranno inoltre collocati i quadri di comando locale delle paratoie con indicazione del loro grado di apertura.

Il progetto impiantistico include l'impianto di illuminazione dell'edificio servizi, dei ponti ed accessi di sommità, nonché interno ai cunicoli. E' inoltre prevista l'installazione di un gruppo elettrogeno (della potenza pari alla fornitura ENEL prevista) all'interno del locale tecnico indispensabile in caso di interruzione della potenza motrice.

Accessibilità e piste di servizio

Ai manufatti ed all'edificio servizi si accede da diversi punti di ingresso ("sud-ovest", nei pressi del depuratore di Sala Baganza, "sud" dalla carraia esistente presso il prosciuttificio, "ovest" da strada Farnese ed "est" da strada Montanara - SP56); tutti i varchi sono presidiati da sbarre al fine di impedire l'accesso ai veicoli non autorizzati, ed analoga funzione interdittiva è svolta dal fosso di guardia posto al piede dell'argine (e della pista lato sud).

La viabilità interna è costituita da piste di servizio realizzate con cassonetto in materiale granulare stabilizzato proveniente dagli scavi dello spessore di 50 cm; nello strato sommitale della pista ($sp \geq 15$ cm), è prevista un'ulteriore lavorazione di fresatura e stabilizzazione a freddo, ad ottenere i seguenti vantaggi: maggiore omogeneità della fondazione stradale, migliore compattazione (quindi assenza di cedimenti nel tempo e di formazione di buche per ristagni d'acqua), assenza di crescita vegetale ed in sintesi drastica riduzione nel tempo degli interventi manutentivi. Tale lavorazione migliorativa consiste in due passate con speciale apparecchiatura

frantumata sassi di cui la prima costituisce una prima scarificazione della pista (grazie alla quale vengono separati e rimossi gli eventuali massi di dimensioni eccessive), mentre la seconda un riporto e livellamento del materiale frantumato ed omogeneizzato dalla macchina (si riescono a frantumare massi di dimensioni fino a 40-50 cm di diametro).

La larghezza delle piste è differenziata in reazione alla posizione: 5.0 m in coronamento (largo 6 metri), 3.5 m sulle bancate intermedie (larghe 4 metri), ed infine 6.0 m al piede delle arginature lato invaso.

Opere di mitigazione e di compensazione ambientale

Si prevedono le seguenti opere di mitigazione e compensazione ambientale:

- Rampa / by-pass pesci
- Impianto di fitodepurazione
- Pista ciclabile (a dare continuità al cosiddetto 'itinerario farnesiano')
- Aree umide all'interno del comparto 1
- Interventi in aree golenali a monte
- Filari arborei lato nord e a sud nell'area di livellamento
- Gruppi arbustivi ad est

4. FASI REALIZZATIVE

Viene di seguito fornita, con riferimento all'allegato grafico BAG2_07SIC_D_PL_01, un'indicazione preliminare delle fasi realizzative, che saranno oggetto di studio di dettaglio nell'ambito del PSC a cura del CSP sulla base delle scelte progettuali e del cronoprogramma dei lavori che faranno parte del progetto esecutivo.

- **Fase 1** – *Preparazione delle aree di cantiere e Bonifica da Ordigni Bellici inesplosi (BOB).*

La BOB sarà eseguita per stralci funzionali successivi al fine di sbloccare le varie aree di intervento in funzione dell'avanzamento del cantiere.

- **Fase 2** – *Prescavo dell'alveo (da 1 a 3 m) finalizzato al lieve abbassamento piezometrico necessario alla fase 3.*

Le lavorazioni previste in questa fase conseguiranno un effetto drenante sui materiali di scavo delle successive fasi, a costituire di fatto una modalità operativa per l'esecuzione degli scavi altrimenti sotto falda (vd. anche successiva fase 6).

- **Fase 3** – *Realizzazione della bonifica delle ghiaie dell'argine ovest, riempimenti a sud e piantumazioni*

Durante questa fase si procederà con le bonifiche dei materiali presenti al di sotto del piano di imposta delle arginature sul lato ovest, e contestualmente alle piantumazioni che potranno avere anche un effetto di mitigazione (polveri e rumore) per i ricettori più prossimi alle opere.

- **Fase 4** – *Realizzazione della briglia e delle arginature est ed ovest a monte della stessa*

La realizzazione della briglia di monte e delle arginature di raccordo permetterà di stabilizzare l'assetto di fondo dell'alveo a monte della cassa.

- **Fase 5** – *Risezionamento alveo definitivo e realizzazione difese di sponda dell'alveo a monte del manufatto "A"*

Il risezionamento dell'alveo definitivo, compresa la realizzazione delle difese di sponda, accentuerà l'effetto di drenaggio nel materiale oggetto di scavo; l'abbassamento dei livelli dell'acquifero della zona sud-ovest sarà contenuto dalle bonifiche e dai diaframmi precedentemente realizzati durante le fasi 3 e 4.

- **Fase 6** – *Inizio degli scavi in alveo a partire dalle zone nord e ovest e reimpiego del materiale idoneo per le arginature est*

Ha inizio la fase di scavo dei materiali che, opportunamente miscelati, saranno direttamente reimpiegati per la formazione dei rilevati a partire dallo spigolo nord-est della cassa. La logica di avanzamento sarà quella di raggiungere condizioni piezometriche finali da valle, per procedere via via allo scavo di materiale non più immerso in falda.

- **Fase 7** – *Proseguo degli scavi e formazione delle arginature lato est. Realizzazione dei manufatti "B" e "C"*

Scavi e formazione arginature proseguono su tutto il lato est della cassa, ed in zona non interferente vengono realizzati i manufatti B e C, per le cui fondazioni potrebbero essere necessari canali di collegamento con l'alveo ed all'interno dell'alveo stesso, per l'aggottamento delle acque.

- **Fase 8** – *Completamento scavo comparto 1 e inizio arginature tra 1 e 2*

Gli scavi all'interno del comparto 1 consentiranno la contestuale realizzazione dell'arginatura tra i due comparti. Il materiale risulterà sufficientemente drenato dalle modalità operative per gli scavi adottate sin dalla fase 2.

- **Fase 9** – *Completamento argine est e comparto 1*

Fase del tutto analoga alla precedente, in cui si avrà cura di creare le sistemazioni finali del fondo del comparto 1 secondo quanto previsto dallo SIA.

- **Fase 10** – *Manufatto "A" in due fasi: prima la porzione ovest poi quella est e completamento argine ovest a monte di "A"*

Il manufatto A dovrà essere realizzato in due fasi, provvedendo alla deviazione provvisoria del T. Baganza ed alla predisposizione degli apprestamenti e delle misure di protezione collettiva necessarie per le lavorazioni in sicurezza all'interno dell'alveo. Come per le fondazioni dei manufatti B e C (fase 7) potrebbero essere necessari canali di collegamento con l'alveo ed all'interno dell'alveo stesso, per l'aggottamento delle acque.

- **Fase 11** – *Completamento scavo comparto 2 ed arginature ovest e nord del medesimo comparto*

Fase del tutto analoga alla fase 9, in cui si avrà cura di creare le sistemazioni finali del fondo del comparto 2 secondo quanto previsto dallo SIA.

- **Fase 12** – *Smantellamento cantiere e completamento / ripristini piantumazioni*

Contestualmente alla chiusura del cantiere saranno completate ed eventualmente ripristinate le piantumazioni previste nello SIA, con particolare riferimento a quanto già eseguito all'inizio (fase 1).

5. INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

5.1 GENERALITÀ

L'analisi dei rischi dovrà essere condotta in relazione all'area ed all'organizzazione del cantiere, nonché alle lavorazioni e alle loro interferenze, rendendo quindi possibile la definizione delle scelte progettuali ed organizzative del cantiere, e le misure preventive e protettive ai fini della sicurezza. Nel redigere il PSCsi espliciteranno in dettaglio i punti espressi nel seguito:

1. **Caratteristiche generali dell'area:** analisi dell'eventuale presenza di fattori esterni che comportano rischi per il cantiere e degli eventuali rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante, in relazione alla presenza di elementi vari quali quelli contenuti nell'allegato XV.2 al D.Lgs 81/2008 e s.m.i.: falde, fossati, alvei fluviali, banchine portuali, alberi, manufatti interferenti o sui quali intervenire, *infrastrutture, edifici con particolare esigenze di tutela quali scuole, ospedali, case di riposo, abitazioni, linee aeree e condutture sotterranee di servizi, altri cantieri o insediamenti produttivi, viabilità, rumore, polveri, fibre, fumi, vapori, gas, odori o altri inquinanti aerodispersi, caduta di materiali dall'alto.*
2. **Organizzazione del cantiere:** localizzazione delle diverse aree funzionali (ad esempio zone di carico e scarico, deposito attrezzature, stoccaggio materiali e rifiuti, zone di deposito materiali con pericolo d'incendio o d'esplosione, centrale di betonaggio, ecc) e indicazione – corredata da planimetrie – dei servizi logistici del cantiere (accessi, viabilità interna, illuminazione/forza motrice/messa a terra ed altri impianti di cantiere, servizi igienico-assistenziali, antincendio, spogliatoi, aree deposito);
3. **Individuazione, analisi e valutazione dei rischi del cantiere:**
 - 3.1. Rischi generali: sono quelli derivanti dall'impiego di macchinari, mezzi e specifiche attività svolte nel cantiere in oggetto. Per ciascuna delle attività verranno indicati il tipo di rischio, le misure di prevenzione, le istruzioni per l'uso e la manutenzione, anche con riferimento alle disposizioni legislative in materia. Si potrà fare riferimento ad opportune schede bibliografiche. L'appaltatore sarà tenuto ad aggiornare tali schede sulla base di ulteriori fasi lavorative e/o materiali impiegati eventualmente non previsti in fase di redazione del PSC. In tal senso, l'allegato XV del Testo Unico al paragrafo 3 indica anche quali debbano essere i contenuti minimi del POS redatto a cura dell'Appaltatore ai sensi dell'art. 96 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i.. L'allegato XV stabilisce che tale elaborato deve essere specifico per il cantiere oggetto dei lavori e che in esso è necessario individuare le misure preventive e protettive, integrative rispetto a quelle contenute nel piano di sicurezza e coordinamento, adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere, nonché le procedure complementari e di dettaglio, richieste dal piano di sicurezza e coordinamento.
 - 3.2. Rischi specifici: per valutare i diversi rischi connessi al cantiere, in relazione alle lavorazioni necessarie all'esecuzione delle opere ed al particolare stato dei luoghi ed al contesto in cui si troverà il cantiere, sarà necessario determinare:
 - **l'entità di lavori**, espressa in *uomini-giorno* (entità presunta del cantiere rappresentata dalla somma delle giornate lavorative prestate dai lavoratori, anche autonomi, previste per la

realizzazione dell'opera), secondo una valutazione condotta in conformità con il "Quadro di incidenza della manodopera" (cfr. art. 39 del D.P.R. 207/2010);

- **il programma dei lavori**, nel quale ogni singola fase realizzativa potrà essere espressa in proporzione al relativo impegno di uomini-giorno (o di costo corrispondente); ciascuna fase potrà essere dettagliatamente analizzata, con riferimento, in particolare, alle possibili interferenze con altre fasi, individuando per ogni fase di lavorazione i rischi specifici ad essa connessi.

5.2 INDIVIDUAZIONE ED ANALISI PRELIMINARE DEI RISCHI

LAVORAZIONE	DESCRIZIONE ATTIVITÀ	RISCHI POTENZIALI
Disboscamento e decespugliamento	Taglio delle vegetazione (compresi arbusti ed alberi) interferente con le opere in progetto, con particolare riferimento all'alveo ed alle sponde del t. Baganza	<ul style="list-style-type: none"> – Investimento da veicoli – Tagli e schegge – Sbalzi eccessivi di temperatura – Rumore
Installazione del cantiere	Adeguamento locale della viabilità, installazione segnali su viabilità ordinaria, realizzazione cantiere	<ul style="list-style-type: none"> – Investimento veicoli – Sbalzi eccessivi di temperatura – Elettrocuzione – Rumore
Risoluzione interferenze	Lavori in prossimità linea elettrica alta tensione e bassa tensione, metanodotto, oleodotto, fognatura	<ul style="list-style-type: none"> – Seppellimento negli scavi – Elettrocuzione – Sostanze chimiche – Rischio biologico
Scavi, rinterri, movimenti terra	Scavo di scotico e preparazione delle aree di intervento. Scavo di sbancamento. Realizzazione arginature principali (esterne) e secondarie (alveo) e rampe di accesso.	<ul style="list-style-type: none"> – Investimento veicoli – Seppellimento negli scavi – Esplosione da ordigni bellici inesplosi – Caduta dall'alto – Sbalzi eccessivi di temperatura – Rumore
Realizzazione fondazioni speciali	Formazione di diaframmi di tenuta mediante colonne di jet grouting compenstrate.	<ul style="list-style-type: none"> – Investimento veicoli – Esplosione da ordigni bellici inesplosi – Caduta dall'alto – Sbalzi eccessivi di temperatura – Rumore – Sostanze chimiche
Opere in c.a.	Realizzazione dei manufatti e delle vasche di dissipazione. Realizzazione della briglia. (principali cause di rischio: montaggio/smontaggio/utilizzo di ponteggi o altra opera provvisoria, impianto di betonaggio e postazione di taglio/piegatura ferri, movimentazione di carichi sospesi mediante gru o autogru)	<ul style="list-style-type: none"> – Investimento veicoli – Seppellimento negli scavi – Caduta dall'alto – Sbalzi eccessivi di temperatura – Rumore – Sostanze chimiche

LAVORAZIONE	DESCRIZIONE ATTIVITÀ	RISCHI POTENZIALI
Posa in opera opere elettromeccaniche	Fornitura a piè d'opera, scarico e successivo montaggio delle paratoie (ed accessori idraulici ed elettrici annessi)	<ul style="list-style-type: none"> – Investimento veicoli – Caduta dall'alto – Sbalzi eccessivi di temperatura – Elettrocuzione – Rumore – Sostanze chimiche
Realizzazione rivestimenti	Rivestimenti spondali (massi, materassi reno)	<ul style="list-style-type: none"> – Investimento veicoli – Sbalzi eccessivi di temperatura – Rumore

6. SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, PROCEDURE E MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE

6.1 VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE

I rischi preliminarmente analizzati nel precedente capitolo saranno maggiormente dettagliati, approfonditi ed integrati nella successiva fase di progettazione, e per ciascuno di essi verranno indicate le idonee misure preventive e protettive per la sicurezza e la tutela della salute dei lavoratori; in questa fase si possono preliminarmente individuare le seguenti:

- Prima di qualsiasi attività di scavo dovrà essere preventivamente eseguita **la Bonifica da Ordigni Bellici inesplosi (BOB)** secondo lo schema riportato nell'allegato grafico BAG2_07SIC_D_PL_02 e comunque in accordo con le prescrizioni esecutive di cui al Capitolato speciale Bonifiche Campi Minati (BCM) e sulla base del Nulla Osta dell'ufficio del genio militare competente (5° Rep. Infrastrutture di Padova);
- tutte le pareti di scavo a cielo aperto dovranno avere adeguate pendenze delle scarpate in modo da evitare fenomeni di franamento; se necessario dovranno inoltre essere eseguite idonee opere provvisorie di sostegno agli scavi;
- il ciglio degli scavi dovrà essere adeguatamente protetto con opere provvisorie atte ad evitare la caduta di persone negli scavi stessi;
- le recinzioni di cantiere dovranno essere solide e ben posizionate in modo da segregare l'area delle lavorazioni ed evitare interferenze tra il cantiere e l'ambiente esterno;
- nelle delicate fasi di scavo in prossimità di edifici, di muri esistenti e per tutte le attività caratterizzate da particolare difficoltà tecniche, le maestranze dovranno attenersi scrupolosamente alle prescrizioni ed alle scelte progettuali;
- la movimentazione di carichi sospesi mediante gru o autogru avverrà solo attraverso personale specializzato adibito all'utilizzo di tali mezzi; i carichi saranno opportunamente imbracati o contenuti in appositi cestelli; dovrà inoltre essere realizzata una solida tettoia di protezione delle postazioni di lavoro fisse posizionate entro il raggio d'azione della eventuale gru;
- saranno da privilegiare modalità esecutive delle opere in c.a. (in particolare, i manufatti principali) che utilizzino sistemi a cassero rampante, in modo da ridurre al minimo i rischi connessi con le chiusure dei pannelli in quota;
- i piani di lavoro posti ad un'altezza maggiore di 2 m devono essere provvisti su tutti i lati verso il vuoto di robusto parapetto costituito da uno o più correnti paralleli all'intavolato, il cui margine superiore sia posto a non meno di 1 m dal piano di calpestio, e di tavola fermapiè alta non meno di 20 cm;
- per evitare interferenze con i sottoservizi è indispensabile il coordinamento tra le imprese e gli enti gestori (**in particolare, si segnalano: metanodotto SNAM e elettrodotta a 380 kV Terna – vd. progetto di risoluzione delle interferenze BAG2_06INT_R_RE_01**);
- nell'uso di macchinari seguire le indicazioni del libretto d'uso e manutenzione fornito dal costruttore; inoltre, posizionare la macchina controllando la solidità e la planarità del piano di appoggio;

- utilizzare elementi elettrici con elevato grado di protezione; l'alimentazione di tali elementi dovrà essere fornita tramite quadro elettrico collegato a terra;
- dovranno essere utilizzati, in relazione alle specifiche fasi lavorative, gli idonei DPI (dispositivi di protezione individuale: elmetto, visiere protettive, occhiali, guanti, scarpe antinfortunistiche, ecc...);
- sarà predisposto una procedura di monitoraggio e di preallerta specifico, basato sull'acquisizione delle previsioni meteorologiche, al fine della **previsione dei livelli idrometrici nel torrente Baganza**.

6.2 MODALITÀ E PRESCRIZIONI OPERATIVE

L'analisi dei rischi connessi alle singole lavorazioni e alla loro sovrapposizione condurrà ad una serie di prescrizioni operative, misure preventive e protettive ed indicazioni sui dispositivi di protezione individuale da adottare in riferimento alle attività di cantiere.

Il PSC dovrà contenere l'analisi delle modalità operative delle varie lavorazioni, ed essere articolato come segue:

1. **Analisi del programma lavori – rischi intrinseci:** descrizione della sequenza di operazioni prevista per lo svolgimento dei lavori, desunta dal programma lavori: è spinta ad un livello di dettaglio tale da identificare i rischi intrinseci connessi con ogni fase di lavoro e relative sotto fasi discendenti;
2. **Analisi del programma lavori – interferenze:** con riferimento al programma lavori, valutazione dei rischi dovuti all'interferenza o alla sovrapposizione di più fasi di lavoro; indicazione delle ulteriori misure preventive da adottare, ovvero dichiarazione dell'incompatibilità delle fasi di lavoro interferenti e rielaborazione di una nuova sequenza e relative misure da adottare;
3. **Schede operative di sicurezza:** sono correlate alle categorie di lavoro che si desumono dalle due analisi di cui sopra: per ciascuna categoria elencano i dispositivi di protezione da usare, le misure di sicurezza a carico dell'impresa ed a carico del singolo lavoratore, e contengono eventuali prescrizioni specifiche per la data categoria di lavoro nel cantiere in oggetto.

6.2.1 Cronoprogramma dei lavori

Il CSP dovrà effettuare l'analisi delle interferenze fra le lavorazioni, anche quando sono dovute alle lavorazioni di una stessa impresa esecutrice o alla presenza di lavoratori autonomi, e predisporre apposito cronoprogramma dei lavori.

Per le opere rientranti nel campo di applicazione del D.Lgs 50/2016 e s.m.i., il cronoprogramma dei lavori ai sensi del regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza e coordinamento è focalizzato sulle problematiche inerenti gli aspetti della sicurezza ed è redatto ad integrazione del cronoprogramma delle lavorazioni previsto dall'articolo 40 del D.P.R. 207/2010.

6.2.2 Coordinamento tra le imprese coinvolte

Il PSC dovrà prevedere le misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e lavoratori autonomi di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva. Esso dovrà inoltre

contenere le prescrizioni e le procedure atte a definire le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, tra i datori di lavoro ed i lavoratori autonomi.

6.2.3 **Servizi di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori**

Nel caso in cui il servizio di gestione delle emergenze sia di tipo comune e nel caso in cui sia previsto nei contratti di affidamento dei lavori che il committente o il responsabile dei lavori organizzi apposito servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori, il PSC deve contenere l'organizzazione prevista per il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori, oltre ai riferimenti telefonici delle strutture previste sul territorio al servizio del pronto soccorso e della prevenzione incendi.

6.2.4 **Capitolato della sicurezza**

Il PSC costituirà anche un Capitolato della Sicurezza, il cui scopo sarà di formulare in generale indicazioni e prescrizioni riguardo ai seguenti punti:

1. **Elenco documenti da tenere in cantiere:** libretti d'uso e manutenzione delle macchine, libretti autorizzativi dei ponteggi, piani operativi di sicurezza predisposti dall'Appaltatore e dagli eventuali subappaltatori, altri documenti inerenti la sicurezza in cantiere nelle diverse fasi di svolgimento;
2. **Organigramma sicurezza del cantiere** indicante competenze e responsabilità dei vari soggetti (dipendenti/rappresentanti dell'Appaltatore e rappresentanti della Stazione appaltante) per quanto riguarda la sicurezza nel luogo di lavoro;
3. **Disposizioni contrattuali** con riferimento alle competenze dei soggetti identificati nell'organigramma sicurezza, indicazione degli impegni che le Parti si assumono ai fini della prevenzione infortuni (conoscenza dei rischi, facoltà di controllo e di intervento da parte della Stazione appaltante e del CSE); indicazione delle sanzioni applicabili all'appaltatore in caso di inadempienze per quanto riguarda la prevenzione infortuni sul lavoro nel cantiere in oggetto.

7. STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

La valutazione dei costi della sicurezza risulterà dalla stima dei costi del cantiere per gli apprestamenti previsti nel PSC, per le protezioni collettive e individuali, per l'organizzazione, per le misure di coordinamento, per l'informazione e formazione del personale riguardo i rischi esistenti e le conseguenti misure di sicurezza.

In particolare (art. 100, comma 1 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i., e secondo le modalità di cui al punto 4 dell'Allegato XV del decreto stesso) saranno computati i seguenti elementi:

- procedure esecutive, apprestamenti e attrezzature richieste dal piano della sicurezza per particolari specifici motivi;
- eventuali misure di sicurezza richieste dal committente oltre gli obblighi legislativi (manutenzione dell'accessibilità/funzionalità di attività presenti nell'area del cantiere, e simili);
- misure aggiuntive per interferenze rese compatibili (realizzazione di passaggi protetti contro la caduta di materiali, e simili);
- interventi per dilazionare lavorazioni incompatibili o per disattivare reti di servizi interferenti;
- attività di coordinamento per consentire l'uso comune tra più imprese/lavoratori autonomi di impianti, infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva.

I costi per la sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta, riguardano esclusivamente apprestamenti specifici, dovuti alla particolarità delle lavorazioni da effettuare, e pertanto meglio definiti, analiticamente, in sede di redazione del PSC ed in stretta sinergia con la progettazione esecutiva delle opere. Essi non contemplano una quota parte ricompresa nei prezzi elementari, in quanto quest'ultima da intendersi compensata nelle spese generali.

In assenza di costi standardizzati, sulla base dell'esperienza acquisita in lavorazioni analoghe a quelle previste nel presente progetto definitivo, applicando parametri desunti da interventi similari realizzati, si prevedono i costi della sicurezza riportati nella pagina seguente.

La prima voce si riferisce alla formazione delle piste di cantiere in alveo, come ipotizzate nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale (SIA), e più precisamente nell'Allegato 5 "*Viabilità di servizio per il trasporto in fase di cantierizzazione dell'opera*" dell'elaborato BAG2_16SIA_R_SC_01.

Per la seconda voce si è assunto preliminarmente un valore approssimativo dei costi della sicurezza, che saranno determinati, in maniera analitica ai sensi del D.Lgs 81/08 da parte del CSP, pari a circa 600'000 €.

Pertanto l'importo complessivo dei costi della sicurezza ammonta a $600'000 + 60'900 = 660'900.00$ €.

Gli oneri relativi alla necessaria Bonifica da Ordigni Bellici inesplosi sono stati stimati in 1'000'000.00 e, ed inseriti nel quadro economico tra le Somme a disposizione dell'Amministrazione.

Nr. Ord.	TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	MISURAZIONI:				Quantità	IMPORTI	
			Par.ug	Lung.	Larg.	H/peso		unitario	TOTALE
1	12.20.015.c	Formazione di rilevato per costruzione di corpi arginali e ripresa di frane, con impiego di terra proveniente da scavi in alveo o da altre aree indicate dalla D.L. già fornita a piè d'opera, compreso ogni altro onere per dare il lavoro eseguito a regola d'arte. Costruzione di corpi arginali, brglie in terra e rampe MISURAZIONI: Formazione di piste di cantiere - pista verso nord - pista verso sud							
				6'700,00	7,00	0,50	23'450,00		
				2'000,00	7,00	0,50	7'000,00		
		SOMMANO mc					30'450,00	2,00	60'900,00
2	NP-SIC_02	Costi per la sicurezza da stimare in maniera congrua ed analitica in fase di progettazione esecutiva, a cura del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento MISURAZIONI: Costi per la sicurezza	1,00				1,00		
		SOMMANO a corpo					1,00	600'000,00	600'000,00
TOTALE STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLA SICUREZZA									660'900,00