

Provincia di Cuneo
S.S. 28 del Colle di Nava
Lavori di realizzazione della Tangenziale di Mondovì con collegamento alla S.S. 28 Dir – 564 e al casello A6 "Torino–Savona" – III Lotto (Variante di Mondovì)

PROGETTO DEFINITIVO

COD. T008

PROGETTAZIONE: RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	MANDATARIA: 	MANDANTI:  MATILDI+PARTNERS
IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: <i>Ing. Andrea Renso – TECHNITAL Ordine Ingegneri Provincia di Verona n. A2413</i>	IL PROGETTISTA: <i>Ing. Carlo Vittorio Matildi Bologna–n.A6457</i>	
IL GEOLOGO: <i>Geol. Emanuele Fresia – TECHNITAL Ordine Geologi Veneto n. A501</i>	GRUPPO DI PROGETTAZIONE: COORDINAMENTO PROGETTAZIONE E PROGETTAZIONE STRADALE: <i>Ing. Carlo Vittorio Matildi – MATILDI + PARTNERS Ordine Ingegneri Provincia di Bologna n. 6457/A</i> COORDINAMENTO PROGETTAZIONE E COORDINATORE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE: <i>Ing. Edoardo Piccoli – TECHNITAL Ordine Ingegneri Provincia di Verona n. A3381</i>	
IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: <i>Ing. Paolo Barrasso – MATILDI + PARTNERS Ordine Ingegneri Provincia di Bologna n. A9513</i>	OPERE D'ARTE MAGGIORI GALLERIA: <i>Ing. Corrado Pesce – TECHNITAL Ordine Ingegneri Provincia di Verona n. A1984</i> OPERE D'ARTE MAGGIORI PONTI E MINORI: <i>Ing. Stefano Isani – MATILDI + PARTNERS Ordine Ingegneri Provincia di Bologna n. A4550</i>	
VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO: <i>Ing. Giuseppe Danilo Malgeri</i>	GEOTECNICA: <i>Ing. Alessandro Rizzo – TECHNITAL Ordine Ingegneri Provincia di Milano n. A19598</i> IDROLOGIA ED IDRAULICA: <i>Ing. Simone Venturini – TECHNITAL Ordine Ingegneri Provincia di Verona n. A2515</i>	
PROTOCOLLO:	DATA:	

21 – PRIME INDICAZIONI SULLA SICUREZZA

Relazione aggiornamento prime indicazioni sulla sicurezza

CODICE PROGETTO <input type="text" value="DPT00008D16"/>		NOME FILE 21.01_P00_SI01_SIC_RE01_B		PROGR. ELAB. 21.01	REV.	SCALA:
		CODICE ELAB. <input type="text" value="P00SI01SICRE01"/>			<input type="text" value="B"/>	/
D						
C						
B	<i>Istruttoria ANAS</i>	<i>Maggio 2020</i>	<i>Matildi+Partners</i>	<i>Barrasso</i>	<i>Isani</i>	<i>Matildi</i>
A	<i>EMISSIONE</i>	<i>Marzo 2020</i>	<i>Matildi+Partners</i>	<i>Barrasso</i>	<i>Isani</i>	<i>Matildi</i>
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SOCIETA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

SOMMARIO

1	PREMESSA	1
2	PRIME INDICAZIONI	1
2.1	Contenuti minimi del piano di sicurezza e coordinamento (psc)	2
3	PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEL PSC	14
3.1	Anagrafica di cantiere	14
3.1.1	Dati generali.....	14
3.1.2	Dati presunti	14
3.2	Descrizione del contesto in cui e' collocata l'area di cantiere.....	14
3.3.	Descrizione dell'opera	15
3.3.1	Asse principale.....	15
3.3.2	Asse secondario	16
3.4	Opere d'arte.....	17
3.4.1	Viadotto ellero.....	17
3.4.2	Viadotto ermena.....	23
3.4.3	Galleria naturale	25
3.4.4	Galleria artificiale.....	29
3.4.5	Opere di sostegno: muri asse principale	30
3.4.6	Opere di sostegno: paratia asse secondario.....	31
3.5	Cantierizzazione	32
3.5.1	3.5.1. Piste e viabilita' di cantiere.....	32
3.5.2	Aree di cantiere	34
3.6	Fasi operative.....	41
4	INTERFERENZE	46
5	IMPIANTI TECNOLOGICI	49
5.1	Infrastrutture all'aperto.....	50
5.2	Galleria artificiale.....	51
5.3	Galleria naturale	51
5.4	Cabine elettriche.....	54
5.4.1	Cabina est	57

5.4.2	Cabina ovest	57
6	PRESCRIZIONI OPERATIVE	59
6.1	Descrizione delle problematiche d'intervento	59
6.2	Possibili interferenze	59
6.3	Aree di cantiere.....	60
6.4	Recinzione ed illuminazione di cantiere	60
6.5	Servizi logistici.....	65
6.6	Segnaletica di sicurezza sui luoghi di lavoro	66
6.7	Aree di deposito e stoccaggio materiale	70
6.8	Piano di sollevamento e spinta	70
7	MISURE GENERALI DI TUTELA E SALVAGUARDIA DI PREVENZIONE PER I RISCHI DERIVANTI DALLE LAVORAZIONI PREVISTE IN CANTIERE	71
7.1	Contenimento emissione rumore: barriere fonoassorbenti mobili	72
7.2	Abbattimento delle polveri.....	75
7.3	Allerta piene.....	76
8	PROCEDURE DI COORDINAMENTO DA DEFINIRE NEL PSC.....	77
8.1	Gestione delle interferenze	78
8.2	Gestione delle emergenze	79
8.2.1	Generalita'	79
9	VALUTAZIONE DEL RISCHIO BELLICO.....	86
9.1	Finalita'	86
9.2	Normativa di riferimento.....	86
9.3	Modalita' esecutive	86
10	STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA	88
10.1	Fonti	88

1 PREMESSA

L' oggetto di intervento riguarda "la realizzazione della Tangenziale di Mondovì con collegamento alla S.S. 28 Dir – 564 ed al casello A6 Torino-Savona – III Lotto (Variante di Mondovì)", e la seguente relazione riguarda la stesura del documento "Prime Indicazioni per la Stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento redatto in fase di Progetto Definitivo" il quale fornirà una linea guida e gli elementi necessari per la stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

2 PRIME INDICAZIONI

Il presente documento, in ottemperanza all'art. 24 comma 2 lettera n) del DPR 207/2010, costituisce un documento che fa parte del progetto Definitivo "Prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela e sicurezza dei luoghi di lavoro per la stesura del Piano di Sicurezza" (DPR 207/2010, art. 17 comma 2).

L'atto valutativo dei rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori è condizione preliminare per le successive misure di prevenzione e protezione da adottare durante le fasi di cantiere. Esso consente una visione globale delle problematiche organizzative - prevenzionali onde:

Eliminare i rischi;

Ridurre quelli che non possono essere eliminati;

Affrontare, come concetto generale, i rischi alla fonte;

Prevedere le misure di prevenzione più confacenti dando la priorità a quelle collettive mediante la pianificazione, la scelta delle attrezzature, le modalità esecutive, le tecniche da adottare e l'informazione dei lavoratori.

La pianificazione delle attività da eseguire in sicurezza permette lo studio preventivo dei problemi insiti nelle varie fasi di lavoro, consentendo di identificare le misure di sicurezza che meglio si adattano alle diverse situazioni e di programmare quanto necessario, evitando soluzioni improvvisate. In questa linea d'azione si dovrà muovere l'impresa appaltatrice dei lavori. La pianificazione viene quindi attuata mediante formulazione di un Piano di Sicurezza e Coordinamento (in fase di progetto Esecutivo) che consideri le fasi esecutive secondo lo sviluppo del lavoro, man mano valutando le possibili condizioni di rischio e le conseguenti misure di sicurezza nel completo rispetto di quanto prescritto della legislazione vigente in materia e tenendo conto delle norme di buona tecnica.

In talune operazioni le misure previste o suggerite potranno essere diverse, onde consentire a chi dirige i lavori di adottare la soluzione più utile e confacente in relazione alla situazione effettiva. Inoltre, per le fasi di lavoro eseguite da personale di ditte sub affidatarie e/o subappaltatrici, viene richiesto il rispetto degli adeguamenti di sicurezza previsti dalla Legge e la valutazione dei rischi per

lo svolgimento delle singole attività. Prima dell'inizio dei lavori, i tecnici, i preposti e le maestranze dovranno essere formati ed informati sui contenuti del piano di sicurezza e coordinamento, ciascuno per la parte di lavori chiamato ad eseguire in cantiere recependo il PSC nel Piano Operativo di Sicurezza che ogni ditta dovrà redigere. Il datore di lavoro dell'impresa esecutrice metterà a disposizione copia del P.S.C. al Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori (ai sensi dell'art. 102 del D.Lgs. 81/08). L'impresa che si aggiudica i lavori può presentare proposte di integrazione al P.S.C. ove ritenga, sulla base della propria esperienza, di poter meglio garantire la sicurezza dei lavoratori nel cantiere. Le eventuali proposte di modifica devono essere presentate al Coordinatore della Sicurezza per l'esecuzione dei lavori che ha il compito di valutare tali, eventuali, proposte.

Il tutto, innestandosi nel patrimonio di conoscenze pratiche acquisito negli anni di lavoro, consentirà agli interessati di formare un'adeguata sensibilità verso i problemi della sicurezza.

2.1 Contenuti minimi del piano di sicurezza e coordinamento (psc)

I Premessa

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), alla redazione del quale il presente documento vuole essere una linea guida, è parte integrante del contratto di appalto e contiene l'individuazione e la valutazione dei rischi nonché le conseguenti misure e prescrizioni atte a garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori nel cantiere. Il piano contiene altresì le misure di prevenzione dei rischi risultanti dalla presenza simultanea o successiva di diverse imprese ovvero dei lavoratori autonomi ed è redatto anche al fine di provvedere, quando ciò risulti necessario, l'utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva.

Il Normativa di riferimento

Da una stima effettuata per individuare l'entità dei lavori oggetto del presente piano è risultato che si avrà la presenza di più imprese per cui risulta necessario che in sede di progettazione esecutiva si provveda a realizzare il Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Il PSC è redatto ai sensi del D.Lgs. N. 50/2016, dell'art. 100 c.1, del D.Lgs. N. 81/08 e s.m.i. in conformità a quanto disposto dall'all. XV dello stesso decreto sui contenuti minimi dei piani di sicurezza.

Nella sua redazione sono state inoltre contemplate le disposizioni legislative:

- Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. (GU n. 101 del 30-4-2008 - Suppl. Ordinario n.108) (art. 100);

- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50. Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture (GU Serie Generale n.91 del 19-4-2016 - Suppl. Ordinario n. 10)
- D.Lgs. N. 81/08 e s.m.i. All. XV– Contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili.

Contenuti minimi previsti del PSC (Allegato XV D.Lgs. 81/08 s.m.i.)		Riferimenti nel presente PSC
a)	L'identificazione e la descrizione dell'opera, esplicitata con: 1) l'indirizzo del cantiere; 2) la descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere;	Dati generali – Dati identificativi del cantiere
	3) una descrizione sintetica dell'opera, con particolare riferimento alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali e tecnologiche;	Dati generali – Descrizione dell'opera
b)	L'individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza, esplicitata con l'indicazione dei nominativi del responsabile dei lavori, del coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e, qualora già nominato, del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ed a cura dello stesso coordinatore per l'esecuzione con l'indicazione, prima dell'inizio dei singoli lavori, dei nominativi dei datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi;	Soggetti – Responsabile dei lavori, coordinatori ecc. Responsabilità – Descrizione compiti Imprese – Anagrafica imprese / Anagrafica lavoratore autonomo
c)	Una relazione concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento all'area ed all'organizzazione dello specifico cantiere, alle lavorazioni interferenti ed ai rischi aggiuntivi rispetto a quelli specifici propri dell'attività delle singole imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi;	Lavorazioni – Fasi di cantiere
d)	Le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive, in riferimento: 1) all'area di cantiere, ai sensi dei punti 2.2.1. e 2.2.4.;	Area di cantiere – Area del sito e del contesto
	2) all'organizzazione del cantiere, ai sensi dei punti 2.2.2. e 2.2.4.;	Organizzazione del cantiere: Layout; Fasi organizzative; Relazione organizzazione di cantiere
	3) alle lavorazioni, ai sensi dei punti 2.2.3. e 2.2.4.;	Lavorazioni – Fasi di cantiere
e)	Le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni, ai sensi dei punti 2.3.1., 2.3.2. e 2.3.3.;	Coordinamento lavori: Diagramma di Gantt; Misure di coordinamento interferenze
f)	Le misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e lavoratori autonomi, come scelta di pianificazione lavori	Coordinamento lavori: Misure di coordinamento uso comune

	finalizzata alla sicurezza, di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva di cui ai punti 2.3.4. e 2.3.5.;	
g)	Le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi;	Coordinamento lavori: Modalità cooperazione e coordinamento
h)	L'organizzazione prevista per il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori, nel caso in cui il servizio di gestione delle emergenze è di tipo comune, nonché nel caso di cui all'articolo 104, comma 4; il PSC contiene anche i riferimenti telefonici delle strutture previste sul territorio al servizio del pronto soccorso e della prevenzione incendi;	Organizzazione del cantiere: Schede di emergenza
i)	La durata prevista delle lavorazioni, delle fasi di lavoro e, quando la complessità dell'opera lo richieda, delle sottofasi di lavoro, che costituiscono il cronoprogramma dei lavori, nonché l'entità presunta del cantiere espressa in uomini-giorno;	Coordinamento lavori: Diagramma di Gantt
l)	La stima dei costi della sicurezza, ai sensi del punto 4.1.	Stima costi della sicurezza – Computo metrico

III Identificazione e descrizione dell'opera

L'identificazione e la descrizione dell'opera vengono esplicitate con una descrizione sintetica dell'opera, con particolare riferimento alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali e tecnologiche.

IV Indirizzo di cantiere

Per ogni singolo manufatto verrà individuato e analizzato nel dettaglio, ai fini della cantierizzazione, il luogo ove verrà realizzato e la destinazione urbanistica del sito. Per il percorso arginale, essendo un'opera a rete, verranno individuate le intersezioni con la viabilità esistente e i punti di deposito del materiale e dei mezzi d'opera. Il PSC sarà corredato da tavole esplicative di progetto, relative agli aspetti della sicurezza, comprendenti planimetrie e una breve descrizione delle caratteristiche idrogeologiche del terreno con rinvio alla specifica relazione geologica geotecnica dei singoli elementi puntuali.

V Identificazione dei soggetti con compiti di sicurezza

Sarà esplicitata con l'indicazione dei nominativi dell'eventuale responsabile dei lavori, del coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e, qualora già nominato, coordinatore per la sicurezza per la sicurezza in fase di esecuzione. Il coordinatore per l'esecuzione integrerà il PSC, prima dell'inizio dei singoli lavori, indicando i nominativi del datore di lavoro dell'impresa esecutrice, dei datori di lavoro delle imprese subappaltatrici e dei lavoratori autonomi. Il coordinatore per l'esecuzione verificherà che nei POS redatti dalle singole imprese esecutrici siano indicati i nominativi

del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, aziendale o territoriale, ove designato, del responsabile del servizio di prevenzione e protezione, del medico competente ove previsto e degli addetti al pronto soccorso ed alla gestione delle emergenze in riferimento al singolo cantiere interessato.

VI Modalità di cooperazione e coordinamento

Scopo della presente sezione è di regolamentare il sistema dei rapporti tra i vari soggetti coinvolti dall'applicazione delle norme contenute nel D.Lgs. N. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. N. 106/2009 ed in particolare dalle procedure riportate nel PSC, al fine di definire i criteri di coordinamento e cooperazione tra i vari operatori in cantiere, allo scopo di favorire lo scambio delle informazioni sui rischi e l'attuazione delle relative misure di prevenzione e protezione. È fatto obbligo, ai sensi dell'art. 95 del D.Lgs. N. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. N. 106/2009, di cooperare da parte dei Datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei Lavoratori autonomi, al fine di trasferire informazioni utili ai fini della prevenzione infortuni e della tutela della salute dei lavoratori. Spetta prioritariamente al Datore di lavoro dell'impresa affidataria (DTA) e al Coordinatore per l'esecuzione (CSE) l'onere di promuovere tra i Datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei Lavoratori autonomi la cooperazione e il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione. Allo scopo, al fine di consentire l'attuazione di quanto sopra indicato, dovranno tenere in cantiere delle riunioni di coordinamento e cooperazione, il cui programma è riportato in via generale nella tabella successiva. Di ogni incontro il CSE o il Datore di lavoro dell'impresa affidataria (o un suo delegato) provvederà a redigere un apposito verbale di coordinamento e cooperazione in cui sono riportate sinteticamente le decisioni adottate.

Attività	Quando	Convocati	Punti di verifica principali
1. Riunione iniziale: presentazione e verifica del PSC e del POS dell'impresa Affidataria	prima dell'inizio dei lavori	CSE - DTA - DTE	Presentazione piano e verifica punti principali
2. Riunione ordinaria	prima dell'inizio di una lavorazione da parte di un'Impresa esecutrice o di un Lavoratore autonomo	CSE - DTA - DTE - LA	Procedure particolari da attuare Verifica dei piani di sicurezza Verifica sovrapposizioni
3. Riunione straordinaria	quando necessario	CSE - DTA - DTE - LA	Procedure particolari da attuare Verifica dei piani di sicurezza
4. Riunione straordinaria per modifiche al PSC	quando necessario	CSE - DTA - DTE - LA	Nuove procedure concordate
CSE: coordinatore per l'esecuzione DTA: datore di lavoro dell'impresa affidataria o suo delegato DTE: datore di lavoro dell'impresa esecutrice o suo delegato LA: lavoratore autonomo			

VII Analisi del contesto e Valutazione dei rischi

Fondamentale ai fini della sicurezza è l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi, in riferimento all'area e all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni ed alle loro interferenze. Le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive saranno valutate con riferimento all'area di cantiere coinvolta.

La presente sezione costituisce adempimento a quanto disposto dall'Allegato XV al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. relativamente alle indicazioni sull'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi concreti, con riferimento all'area ed all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni e alle loro interferenze.

L'obiettivo primario del presente documento è quello di individuare, analizzare e valutare i rischi ed individuare le azioni di prevenzione e protezione ritenute idonee alla loro eliminazione o riduzione entro limiti di accettabilità.

La metodologia di valutazione adottata è quella "semiquantitativa" in ragione della quale il rischio (R) è rappresentato dal prodotto dalla probabilità (P) di accadimento dell'evento dannoso ad esso associato, variabile da 1 a 4, con la gravità (G), cioè l'entità del danno, anch'essa variabile tra 1 e 4.

I significati della Probabilità (P) e della Gravità (G) al variare da 1 a 4 sono rispettivamente indicati nelle tabelle seguenti.

Probabilità	Gravità			
	Lieve	Medio	Grave	Gravissimo
Improbabile	1	2	3	4
Poco probabile	2	4	6	8
Probabile	3	6	9	12
Altamente probabile	4	8	12	16

P	Livello di probabilità	Criterio di Valutazione
1	Improbabile	<ul style="list-style-type: none"> - La mancanza rilevata può provocare un danno per la concomitanza di più eventi poco probabili indipendenti. - Non sono noti episodi già verificatisi. - Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità
2	Poco probabile	<ul style="list-style-type: none"> - La mancanza rilevata può provocare un danno solo in circostanze sfortunate di eventi. - Sono noti solo rarissimi episodi già verificatisi. - Il verificarsi del danno ipotizzato susciterebbe grande sorpresa.

3	Probabile	- La mancanza rilevata può provocare un danno, anche se in modo automatico o diretto E' noto qualche episodio di cui alla mancanza ha fatto seguire il danno - Il verificarsi del danno ipotizzato susciterebbe una moderata sorpresa in azienda
4	Altamente probabile	- Sono noti episodi in cui il pericolo ha causato danno. - Il pericolo può trasformarsi in danno con una correlazione diretta. - Il verificarsi del danno non susciterebbe sorpresa.

G	Livello del danno	Criterio di Valutazione
1	Lieve	- Infortunio o episodio di esposizione acuta con inabilità rapidamente reversibile. - Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili
2	Medio	- Infortunio o episodio di esposizione acuta con inabilità reversibile. - Esposizione cronica con effetti reversibili.
3	Grave	- Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti di invalidità parziale. - Esposizione cronica con effetti irreversibili e/o parzialmente invalidanti.e invalidanti.
4	Gravissimo	- Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti letali o di invalidità totale permanente. - Esposizione cronica con effetti letali e/o totalmente invalidanti.

Pertanto, il significato del livello di **Rischio (R)** al variare da **1** a **16** è il seguente:

RISCHIO	R = PxG	PRIORITA'	PROCEDURE D'INTERVENTO	ACCETTABILITA' RISCHIO
Non significativo	1	Nessuna	Controllo e mantenimento del livello del rischio	ACCETTABILE
Lieve	2 - 4	Lungo termine	Mantenimento e miglioramento del controllo del livello di rischio e programmazione delle misure di adeguamento e miglioramento sul lungo termine	ACCETTABILE
Medio	6 - 8	Medio termine	Attuazione del controllo e programmazione sul medio termine degli interventi per la riduzione del rischio	DA MIGLIORARE
Alto	9 - 12	Breve termine	Inadeguatezza dei requisiti di sicurezza, programmazione degli interventi a breve termine	DA MIGLIORARE
Molto alto	16	Immediato	Programmazione degli interventi immediati e prioritari	NON ACCETTABILE

Il processo di valutazione passa attraverso i seguenti step:

1. Identificazione delle sorgenti di pericolo, dei rischi e dei lavoratori esposti.
2. Calcolo del **Rischio iniziale Ri**, effettuata in maniera diversa in base alla classificazione in:
Rischi non misurabili
Rischi misurabili
3. Normalizzazione dell'indice di rischio su un'unica scala [1÷16]
4. Individuazione e programmazione degli interventi necessari di tipo "hardware" per la riduzione del rischio alla fonte, secondo le priorità indicate dai principi generali dell'art.15 del D.Lgs. 81/08
5. Individuazione e determinazione degli interventi di tipo "software" di riduzione del rischio, specifici per ogni rischio valutato e per ogni gruppo omogeneo (interventi organizzativi, procedurali, formazione, informazione, uso di dispositivi di protezione collettivi ed individuali, che di fatto non modificano il luogo di lavoro, l'attrezzatura o il processo)
6. Calcolo del Rischio residuo **Rr**.

Rischio iniziale

Per la valutazione del **Rischio iniziale Ri** si tiene conto solo delle proprietà intrinseche del pericolo e dei presidi di prevenzione che sono parte integrante della fonte di pericolo (macchina/ attrezzatura/ apparato/ parte di impianto/luogo di lavoro), quindi connessi a disposizioni dettate dalla legislazione o dalle norme tecniche specifiche per l'area, l'attrezzatura, l'attività o il compito.

- Per i Rischi non misurabili (caduta, urto, scivolamento, lavori in quota, ecc.), il rischio iniziale è valutato tramite una stima della probabilità di accadimento dell'evento indesiderato e della gravità del danno che ne può derivare. L'attribuzione dei parametri P e G viene guidata attraverso criteri\parametri diversi per ogni categoria di rischio.
- Per i Rischi misurabili (Rumore, vibrazioni, agenti chimici, ecc.) il rischio iniziale è frutto di un algoritmo di calcolo specifico per ogni calcolo in rispondenza alle norme specifiche

Normalizzazione dell'indice di rischio iniziale ed individuazione delle misure

Indipendentemente dal metodo di valutazione adottato il rischio iniziale **Ri** viene normalizzato su un'unica **scala** da **1** a **16** in modo da poter definire:

- La gravità del rischio a cui sono esposti i lavoratori, da 1 lieve a 16 inaccettabile
- Se il rischio è accettabile ($R_i \leq 4$), da migliorare ($6 \leq R_i \leq 12$) o inaccettabile ($R_i = 16$)
- Una priorità d'intervento per la riduzione del rischio

Nel caso la valutazione del rischio iniziale **Ri** risulti accettabile ($R \leq 4$) non c'è necessità di provvedere al calcolo del rischio residuo; la valutazione del rischio è quella iniziale ed i dati ottenuti vengono riassunti nella Scheda sintetica di valutazione del rischio.

Altrimenti si valuta prima la possibilità di attuare misure di prevenzione e protezione che intervengono direttamente alla fonte e che, una volta attuate, ne saranno parte integrante, (come per esempio la sostituzione di ciò che è pericoloso, la riprogettazione o modifica delle attrezzature e dei processi, ecc.), quindi si procede all'individuazione delle misure preventive e protettive attuate.

Rischio residuo

Stabilito il valore del **Rischio iniziale Ri** ed effettuata la sua normalizzazione si perviene al **Rischio residuo Rr** introducendo nel processo di valutazione un **parametro K** di riduzione non considerato nel calcolo iniziale di **Ri** in quanto non parte integrante della fonte di pericolo (macchina/attrezzatura/apparato/parte di impianto/luogo di lavoro), ma che contribuisce alla definizione del rischio residuo **Rr** effettivo.

$$Rr = Ri \times K_{tot}$$

Il **Valore K**, specifico per ogni rischio e gruppo omogeneo è calcolato come sommatoria dei singoli coefficienti in gioco:

$$K_{tot} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times \dots$$

VIII Organizzazione del cantiere

In riferimento all'organizzazione del cantiere il PSC deve contenere, in relazione alla tipologia del cantiere (manufatti puntuali o percorsi a rete), l'individuazione e l'analisi dei seguenti elementi:

- la recinzione del cantiere, con accessi e segnalazioni;
- i servizi igienico-assistenziali;
- la viabilità principale del cantiere e l'eventuale modalità d'accesso dei mezzi di fornitura dei materiali e l'interferenza con la viabilità pubblica;
- la dislocazione degli impianti fissi di cantiere e scarico;
- le zone di deposito attrezzature e di stoccaggio, materiali e dei rifiuti;
- le eventuali zone di deposito materiali con pericolo d'incendio o di esplosione.

Per ogni elemento dell'analisi vanno indicate:

- le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive richieste per eliminare o ridurre al minimo i rischi di lavoro; ove necessario, vanno prodotte tavole e disegni tecnici esplicativi;
- le misure di coordinamento atte a realizzare quanto esposto nel precedente punto.

IX Lavorazioni

L'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento alle lavorazioni in cantiere sono esplicitate suddividendo le singole lavorazioni in fasi di lavoro e, quando l'opera lo richieda, in sottofasi di lavoro. Il coordinatore per la progettazione effettua l'analisi di tutti i possibili rischi e ogni fase e sottofase di lavoro, con particolare attenzione:

- al rischio di seppellimento in fase di esecuzione delle opere di fondazione e di scavo;
- al rischio di annegamento durante il varo dei manufatti e lungo i percorsi arginali;
- al rischio di caduta dall'alto di persone o materiali durante la realizzazione e varo dei manufatti passerelle e ponti;
- al rischio d'investimento da veicoli circolanti nell'area di cantiere in particolare con viabilità in adiacenza alle aree di cantiere;
- al rischio di elettrocuzione in caso di lavorazioni in adiacenza a linee elettriche sotterranee o aeree;
- al rischio di rumore in funzione dei mezzi d'opera utilizzati per scavi e reinterri;
- agli sbalzi eccessivi di temperatura durante il lavoro che, avendo durata annuale, copre tutte le stagioni climatiche.

Analogamente a quanto sopra vanno indicate, le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive richieste per eliminare o ridurre al minimo i rischi di lavoro, e verranno prodotte tavole e disegni tecnici esplicativi e le misure di coordinamento atte a realizzare quanto esposto nel precedente punto.

X Interferenze tra le lavorazioni

L'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni saranno esplicitate con la predisposizione del cronoprogramma dei lavori e l'analisi delle loro interferenze. Il coordinatore per la progettazione indicherà nel PSC le misure preventive e protettive atte ad eliminare o ridurre al minimo i rischi d'interferenza. Nel caso in cui permarranno rischi d'interferenza rilevanti, egli indicherà le prescrizioni operative per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti e la modalità di verifica del rispetto di tali prescrizioni. Durante i periodi di maggiore rischio dovuto ad interferenze di lavoro, il coordinatore per l'esecuzione verificherà periodicamente, in collaborazione con le imprese esecutrici ed i lavoratori autonomi interessati, la compatibilità della relativa parte del PSC con l'andamento dei lavori, aggiornando il piano ed in particolare il cronoprogramma dei lavori, se necessario.

Infine verranno considerate nella progettazione tutte quelle interferenze con l'ambiente esterno tali da indurre o ricevere rischi all'esterno o dall'esterno del cantiere, privilegiando quelle forme d'intervento che considerino un abbassamento dei livelli di rischio. Pertanto nel progettare la sicurezza del cantiere si dovrà tenere presente delle possibili interferenze:

- **Interferenze tra percorsi sia interni che esterni al cantiere:** prima dell'avvio di qualsiasi fase di cantiere, le aree di lavoro devono essere opportunamente delimitate e segnalate, al fine

di rendere ben distinguibili i percorsi dedicati al cantiere da quelli utilizzati dalla pubblica viabilità.

- **Interferenze dovute alla viabilità dei mezzi di cantiere:** i mezzi per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra (moviere), che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica. I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare nell'area di manovra.
- **Interferenze con vincoli ambientali:** prima dell'inizio dei lavori sarà necessario raccogliere tutte le informazioni possibili riguardo condutture aeree o sotterranee presenti nei pressi del cantiere, stabilendo una conferenza di servizi con gli Enti con lo scopo di individuare esattamente il tipo e la posizione dei sottoservizi.
- **Possibile presenza di ordigni bellici:** in fase di progetto esecutivo si valuterà la necessità di eseguire una indagine bellica del sedime in cui verrà realizzato il nuovo tracciato.
- **Interferenze con la viabilità pubblica:** è necessario ridurre al minimo il disagio creato dal cantiere alla normale viabilità studiando in fase progettuale modifiche provvisorie alla circolazione
- **Interferenze con condutture:** è necessario studiare in fase preliminare la presenza di condutture aeree e sotterranee nell'area di cantiere per risolvere le possibili interferenze che si andranno a creare durante le lavorazioni.

XI Stima dei costi per la sicurezza

Il PSC dovrà prevedere la Stima dei Costi per la Sicurezza, attraverso un computo metrico di tutti gli oneri previsti, che dovrà essere riportato in modo puntuale. I costi da stimare relativi a:

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

Al fine della corretta valutazione dei costi di cui sopra saranno considerati ed analizzati, qualora presenti:

- gli apprestamenti quali: ponteggi; trabattelli; ponti su cavalletti; impalcati; parapetti; andatoie; passerelle; armature delle pareti degli scavi; gabinetti; locali per lavarsi; spogliatoi; refettori; locali di ricovero e di riposo; dormitori; camere di medicazione; infermerie; recinzioni di cantiere.
- le attrezzature quali: centrali e impianti di betonaggio; betoniere; grù; autogrù; argani; elevatori; macchine movimento terra; macchine movimento terra speciali e derivate; seghe circolari; piegaferrì; impianti elettrici di cantiere; impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche; impianti antincendio; impianti di evacuazione fumi; impianti di adduzione di acqua, ed energia di qualsiasi tipo; impianti fognari.
- le infrastrutture quali: viabilità principale di cantiere per mezzi meccanici; percorsi pedonali; aree di deposito materiali, attrezzature e rifiuti di cantiere.
- i mezzi e servizi di protezione collettiva quali: segnaletica di sicurezza; avvisatori acustici; attrezzature per primo soccorso; illuminazione di emergenza; mezzi estinguenti; servizi di gestione delle emergenze.

Si precisa inoltre che:

- La stima dovrà risultare congrua, analitica per voci singole, a corpo, riferita ad elenchi prezzi specializzati; nei casi in cui l'elenco prezzi non sia applicabile, verrà fatto riferimento ad analisi costi complete e desunte da indagini di mercato.
- Le singole voci dei costi della sicurezza verranno calcolate 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.
- Le Spese Complessive per la Sicurezza non sono comprensive né di IVA, né degli utili;
- La liquidazione delle Spese Complessive per la Sicurezza nei confronti degli appaltatori è subordinata all'effettiva predisposizione delle misure inerenti gli oneri previsti;

XII Programmazione dei lavori (Cronoprogramma)

La pianificazione dei lavori che dovrà essere riportata all'interno di un cronoprogramma lavori da allegarsi al P.S.C., dovrà essere determinata dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione (C.S.P.), prevedendo che l'esecuzione delle lavorazioni avvenga in condizioni di sicurezza e cercando di ridurre, per quanto possibile lavorazioni pericolose e tra loro interferenti. Nei casi in cui lo sfasamento temporale o spaziale non sia attuabile o lo sia solo parzialmente, saranno previste all'interno del PSC misure preventive e protettive che eliminino o riducano i rischi e le interferenze mediante l'allestimento di schermature, segregazioni, protezioni e percorsi che consentano le attività e gli spostamenti degli operatori in condizioni di sicurezza.

XIII Elaborati grafici

Nell'analisi dell'aspetto grafico, si ritiene necessario la redazione di tavole dell'Organizzazione di Cantiere in numero sufficiente alla descrizione totale delle interferenze nei lavori.

XIV Organizzazione prevista per la gestione delle emergenze

L'organizzazione per la gestione delle emergenze definisce delle scelte procedurali da attuare in base al tipo di emergenza in corso. I lavoratori devono essere preventivamente formati ed informati affinché possano risolvere e gestire la situazione nel minor tempo possibile e senza creare ulteriori condizioni di pericolo per sé e per gli altri.

Tra le procedure troviamo:

- Gestione emergenza
- Numeri utili
- Procedura emergenza antincendio
- Presidi per la lotta antincendio
- Procedura emergenza per crolli strutture
- Procedura emergenza primo soccorso
- Servizio di primo soccorso
- Presidi di primo soccorso: cassetta di medicazione
- Presidi di primo soccorso: pacchetto di medicazione
- Gestione emergenza per lavori in prossimità acqua
- Procedura da attuare in caso di infortunio

XV Fascicolo tecnico dell'opera

Il Fascicolo dovrà essere redatto a cura del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione (CSP) ai sensi dell'art. 91 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e dovrà essere adeguato in corso d'opera dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE) secondo quanto indicato dall'allegato XVI del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.. Il Fascicolo dovrà essere utilizzato all'atto di eventuali lavori successivi alla realizzazione dell'opera, e pertanto potrà essere aggiornato sia dal CSE per eventuali modifiche intervenute durante l'evolversi del cantiere, sia a cura del Committente durante i futuri lavori di manutenzione.

3 PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEL PSC

3.1 Anagrafica di cantiere

3.1.1 Dati generali

- **Opera:** Tangenziale di Mondovì con collegamento tra S.S. 28 Dir – 564 ed al casello A6 "Torino-Savona" – III Lotto (Variante di Mondovì)
- **Stazione Appaltante:** ANAS S.p.a. - Sede Via Monzambano, 10 - Roma.
- **Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione:** Ing. Paolo Barrasso
- **Direzione Lavori:** non designato
- **Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione:** non designato

3.1.2 Dati presunti

- Numero massimo di lavoratori in cantiere: presunti 80 (~106.000 u/g)
- Durata dei lavori: 1044 giorni per l'asse principale e 371 giorni per l'asse secondario
- Ammontare complessivo dei lavori in Euro a base d'asta: si rimanda la quadro economico 20.04_P00_CM00_CMS_EE01_A

3.2 Descrizione del contesto in cui e' collocata l'area di cantiere

La nuova tangenziale di Mondovì (Cuneo) rientra nel piano di riordino del sistema viario del Piemonte Sud Occidentale. La circonvallazione si svilupperà interamente nel territorio comunale di Mondovì e drenerà il flusso di traffico proveniente dal quadrante Sud-Est collegando la S.S. 28, la S.P. 5 e la S.S. 564 con l'Autostrada A6 Torino-Savona presso lo svincolo di Mondovì.

La progettazione e realizzazione della suddetta arteria stradale è stata suddivisa in 3 lotti funzionali, dei quali i primi due sono stati già completati e pienamente operativi, mentre il terzo è oggetto della presente progettazione.

Il lotto n° 3 di cui al presente Progetto Definitivo è lungo 2.667 m circa e, con una direzione sostanzialmente Ovest-Est, assicura a Sud del centro abitato il collegamento fra la S.P. 5 Villanova – Mondovì e la S.S. 28 del Colle di Nava.

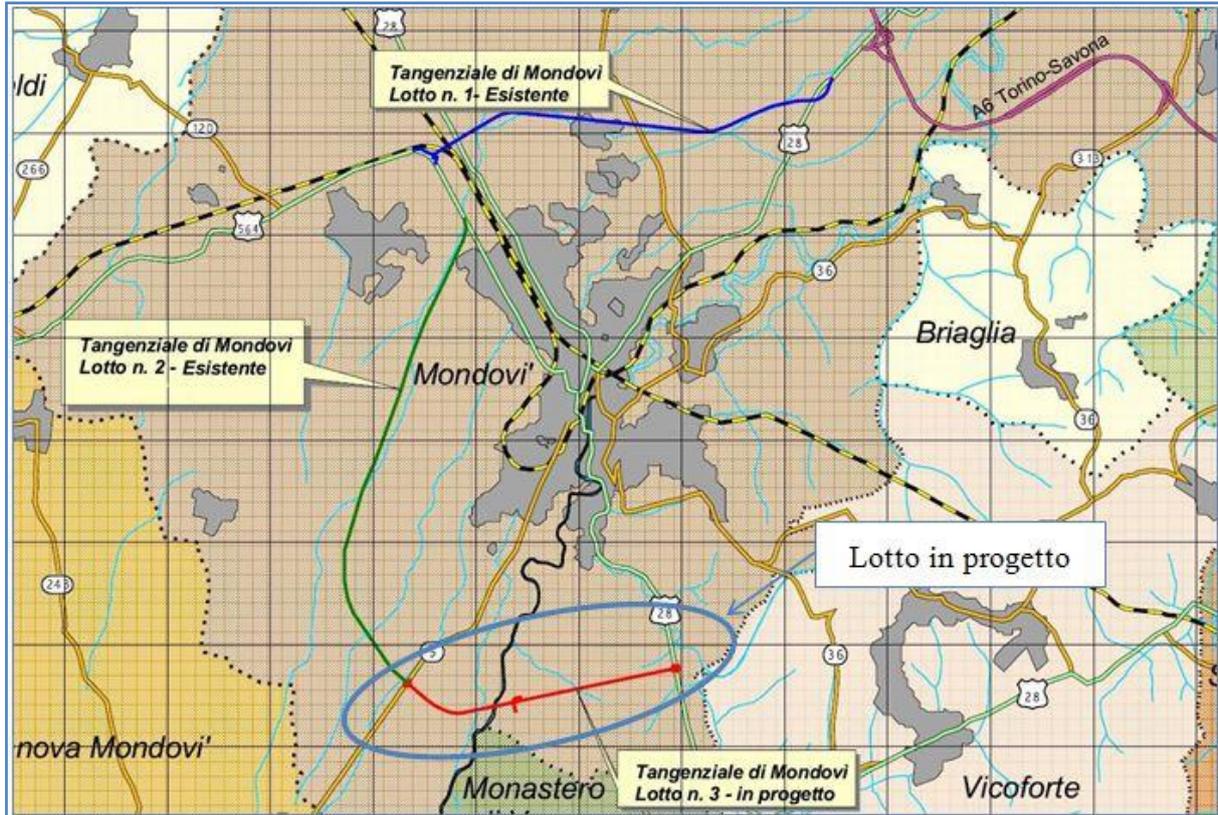


Figura 1 Tangenziale di Mondovì. Inquadramento geografico a grande scala

3.3. Descrizione dell'opera

3.3.1 Asse principale

L'intervento ha inizio sull'esistente rotatoria nella S.P. 5 Villanova – Mondovì, termine del 2° lotto già realizzato, e prosegue verso Est. Dopo un tratto in rilevato, trincea e galleria artificiale lungo circa 700 m scavalca il Torrente Ellero tramite un viadotto che raggiunge in sponda destra il piede della collina monregalese di S. Lorenzo, ad una quota inferiore rispetto a Via Vecchia di Frabosa. Al viadotto fa pertanto seguito la galleria naturale S. Lorenzo, che attraversa una dorsale collinare allungata in direzione Nord – Sud. L'opera in sotterraneo sottopassa non solo Via Vecchia di Frabosa ma anche altre due viabilità ad essa parallele, poste a quota assai maggiore, Via delle Oche e Via Vecchia di Monastero. Al termine della galleria il tracciato prosegue verso oriente con un breve tratto all'aperto lungo circa un centinaio di metri e si collega, tramite una rotatoria, con la S.S. 28.

Le opere d'arte presenti sono, di conseguenza, la nuova galleria artificiale alla progr. km 0+375 con sezione rettangolare ed uno sviluppo di 150 m, il confermato Viadotto Ellero alla progr. km 0+735, composto da quattro campate per una lunghezza totale di 240 m, e la galleria S Lorenzo, anch'essa confermata, alla progr. km 1+125 con uno sviluppo totale di circa 1.412 m comprensivi dei tratti in artificiale agli imbocchi di lunghezza pari a circa 60 m lato Ovest e 55 m sul lato Est. La copertura della galleria naturale varia tra un minimo di circa 10 m in zona imbocco fino ad un massimo di 110 m nel settore centrale.

La figura seguente riporta il profilo di progetto a scale alterate.

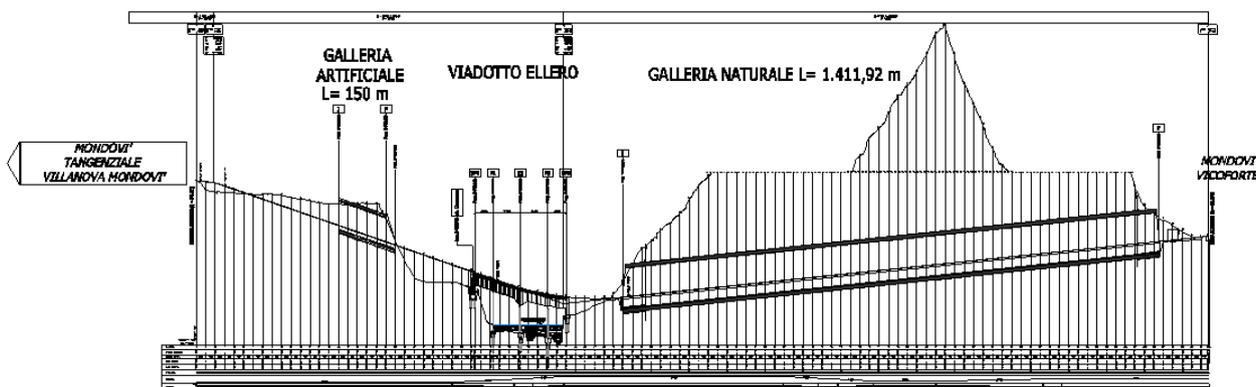


Figura 2 Profilo di progetto

3.3.2 Asse secondario

Il progetto prevede un collegamento fra il rione Borgato ed il Km 31 della S.S.28 mediante un ponte che scavalca il torrente Ermena in ambito urbano.

L'intervento si inserisce nella viabilità esistente, sia lato S.S.28 che lato rione Borgato, tramite due rotatorie il nuovo tratto di strada compreso tra le due ha uno sviluppo di circa 107m di cui 84m sono rappresentati dal ponte che scavalca il torrente Ermena con due luci.

L'intervento prevede inoltre la riorganizzazione della viabilità del Rione Borgato, e ampliamento del parco comunale a presidio della cappella della Annunziata.

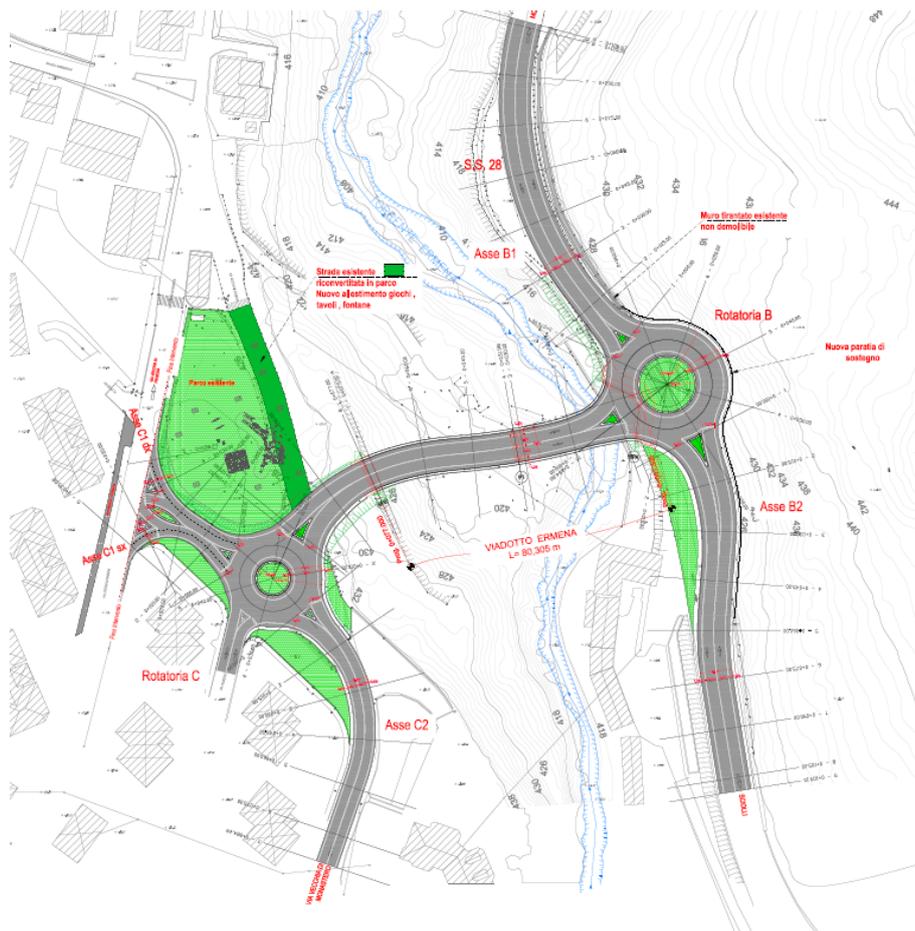


Figura 3 Asse secondario – Collegamento Rione Borgato con S.S.28

3.4 Opere d'arte

3.4.1 Viadotto ellero

Il viadotto Ellero scavalca l'omonimo fiume in corrispondenza della progressiva 0+735,6 km dell'asse principale, essendo l'esordio delle progressive previsto in corrispondenza del termine del lotto 2 già eseguito.

L'opera in oggetto è costituita complessivamente da quattro campate con la seguente scansione di luci 48 m + 72 m + 72 m + 48 m per una lunghezza complessiva di 240 m, al netto dei retrotrave, con schema statico a trave continua. La sezione trasversale conforme al progetto dell'intervento prevede una sede stradale costituita da due corsie di larghezza pari a 3.75 m, completate da banchine di larghezza pari a 1.50 m e cordoli che ospitano i guard-rail di larghezza pari a 0.75 m; pertanto la sezione trasversale ha una larghezza complessiva pari a 12.00 m

Lo sviluppo planimetrico dell'impalcato è caratterizzato da una doppia curvatura in clotoide di flesso tra due curve con raggio di 700 m e 1100 m; sulla spalla Sp1 la pendenza longitudinale è del 3.49%

che si riduce lungo lo sviluppo per l'inserimento di un raccordo altimetrico concavo con raggio di 7000 m.

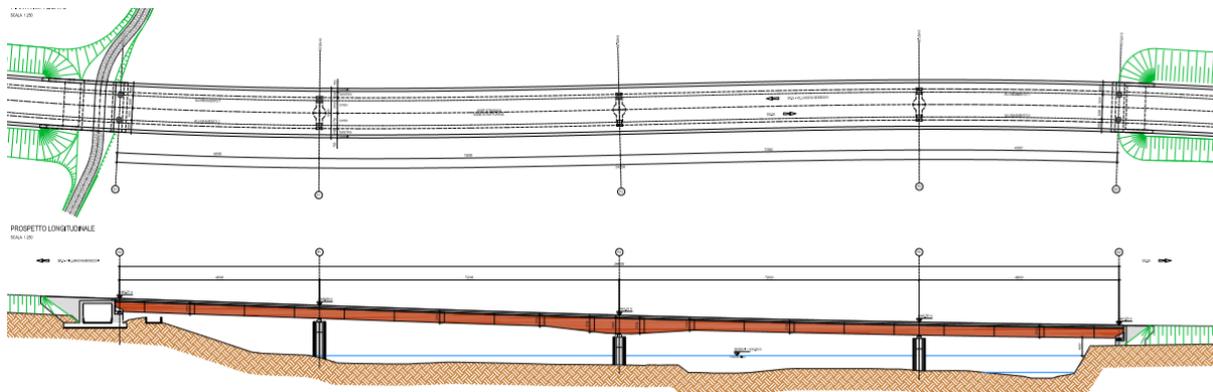


Figura 4: Viadotto Ellero - planimetria e profilo longitudinale

L'impalcato in struttura mista acciaio-calcestruzzo è realizzato con due travi in acciaio auto-protetto tipo Corten in acciaio S355, di sezione a doppio T con anima verticale, trasversalmente connesse da diaframmi reticolari di campata (disposti ad interasse tipico di 5m), mentre in corrispondenza delle spalle e delle pile sono presenti diaframmi ad anima piena con sezione a doppio T e dotati di passo d'uomo.

L'impalcato è completato da una soletta gettata in c.a., gettata su lastre metalliche tralicciate (poggianti sulle ali delle travi in acciaio e ad esse collegate da saldature a cordone d'angolo) di spessore pari a 5 mm, dei quali 1 mm sacrificale non considerato nel calcolo per garantire una durabilità intrinseca conforme alla vita utile dell'opera. La soletta è resa collaborante con le travi mediante piolatura di collegamento (pioli Nelson) per uno spessore complessivo di 30 cm. Sulla soletta è posata la guaina di impermeabilizzazione e su questa gli strati di pavimentazione (binder e usura, per uno spessore complessivo di 12 cm). Le travi in acciaio hanno altezza costante pari a 2.70 m ad eccezione dei conci a cavallo della pila 2 dove, in corrispondenza delle luci maggiori, hanno un'altezza variabile da 2.70 m a 4.00m.

SEZIONE TRASVERSALE TIPICA - SU DIAFRAMMA CORRENTE H=2.70m

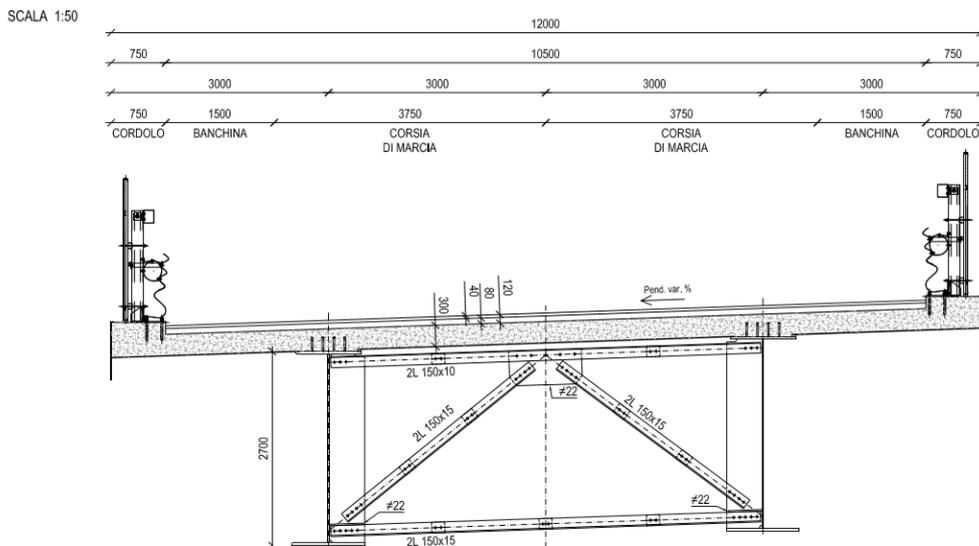


Figura 5: Viadotto Ellero - sezione trasversale corrente

All'intradosso delle travi è disposta un'orditura reticolare di controventamento in acciaio che consente il corretto comportamento della sezione a torsione. Lo schema statico è, pertanto, a cassone equivalente secondo la teoria di Bredt.

Tutti gli elementi metallici sono suddivisi in conci al fine di poter essere agevolmente trasportati su strada con mezzi correnti e le giunzioni sono previste saldate ad eccezione di quelle delle aste dei diaframmi e delle controventature che sono previste bullonate ad attrito in categoria B.

Il montaggio avverrà con sollevamento dal basso mediante autogrù con l'ausilio di pile provvisorie sulle campate di maggiore luce.

Il sistema di vincolamento risponde adeguatamente alle azioni verticali ed orizzontali consentendo al contempo le dilatazioni termiche sia in condizioni statiche che sismiche.

In corrispondenza delle pile sono previsti dispositivi isolatori elastomerici, mentre sulle spalle sono presenti dispositivi di appoggio multidirezionali oltre a guide trasversali orientate secondo lo sviluppo delle travi. Questa scelta preclude il rischio di movimenti trasversali dei giunti incrementando la vita utile.

Si ha quindi che le azioni trasversali sono ripartite fra spalle e pile, mentre le sollecitazioni longitudinali insistono solo sulle pile con un comportamento, in ogni caso, tale da contenere l'entità delle pur ridotte azioni sismiche.

La spalla A del viadotto Ellero è posta al margine del pianoro ivi presente che ospita il canale Carassone di irrigazione e produzione di energia elettrica; al suo margine di monte è sita una strada di manutenzione che viene spostata localmente a tergo della spalla stessa, passando all'interno di

uno scatolare con luce di 7m e altezza di 4,5 m posto senza soluzione di continuo col muro frontale della struttura.

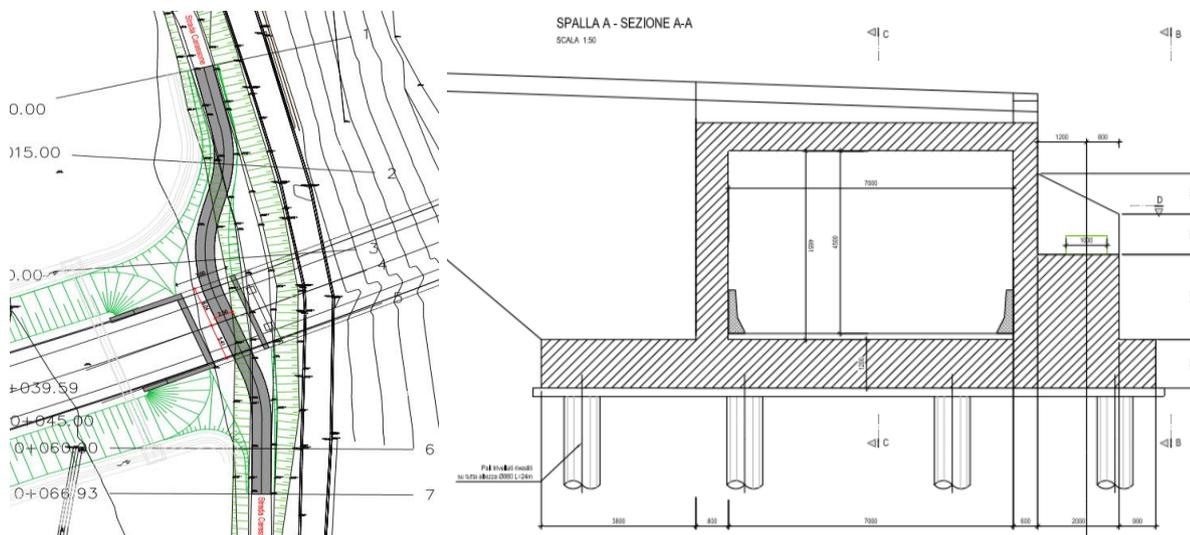


Figura 6 – Viadotto Ellero – Spalla A

Così configurata la spalla 1 ha una altezza media di 5,35 m al filo superiore del paraghiaia e una lunghezza del plinto di fondazione di circa 15 m. per garantire il contenimento del terreno lasciando libero il passaggio a tergo sono presenti due orecchie lunghe 7 m.

La spalla B, di esecuzione ordinaria, ha una altezza media di 5,8 m e una lunghezza del plinto di fondazione di 8 m.

In entrambi i casi sono presenti due velette laterali di protezione dei vincoli.

Le fondazioni sono profonde e poggiano su pali trivellati rivestiti a tutta altezza con diametro 880 mm e lunghezza di 18 m, 16 per la spalla A e 12 per la spalla B collegati alla elevazione con una platea di spessore pari a 1,2 m.

Le pile, in numero di tre, sono state studiate con una sezione circolare con diametro di 3 m, in grado di minimizzare l'interferenza idraulica, e hanno una altezza massima dei fusti di poco minore a 10 m.

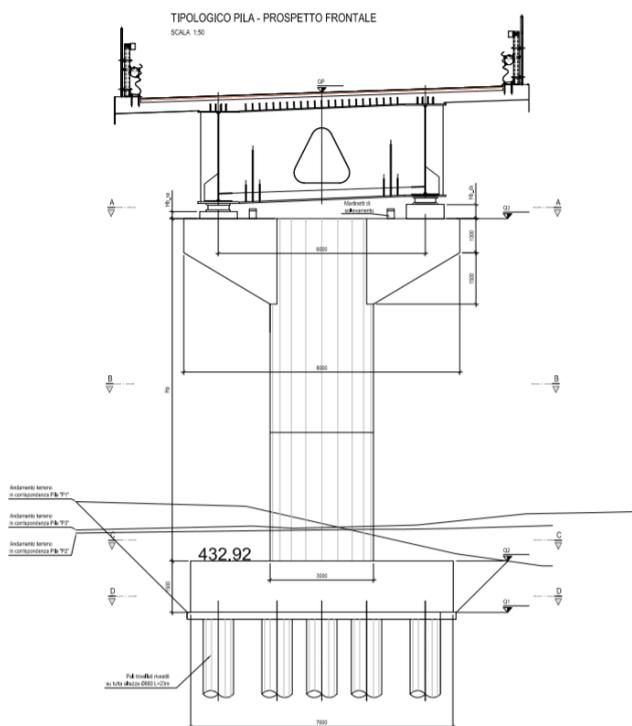


Figura 6: Viadotto Ellero – Pila tipo

La coppia di travi metalliche portanti, con un interasse di 6 m, poggia su un pulvino prismatico lungo 8 m largo 1,5 m e con spessore massimo di 2,5 m.

Le fondazioni profonde, intestate su 24 pali trivellati rivestiti a tutta altezza con diametro 880 mm e lunghezza rispettivamente di 26,24 e 22 m, hanno forma circolare con diametro di 7,6 m.

La tecnologia operativa prevista è quella di Pali Trivellati (NTC '18).

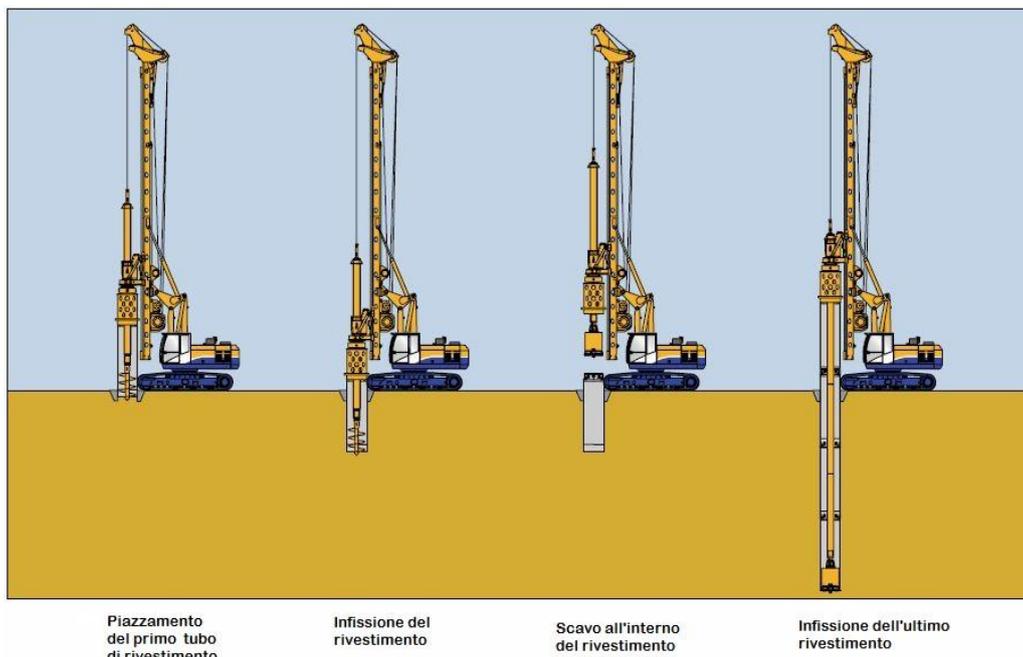
In particolare, si prevedono pali trivellati di grande diametro eseguiti con asportazione del terreno e sua sostituzione con conglomerato cementizio armato mediante perforazione a rotazione con impiego, per il sostegno delle pareti del foro, del tubo di rivestimento ("camicia metallica giuntata inserita a rotazione") per tutta la lunghezza del palo (non è permesso l'impiego di fanghi bentonitici per il sostegno delle pareti del foro).

Il tubo di rivestimento sarà agganciato ad un trascinatore di pari diametro, applicato alla testa di rotazione della macchina e risulterà composto da più elementi di diversa misura (m 2-3-4-5). La spinta di infissione verrà mantenuta fino al raggiungimento della profondità di parziale compensazione della stessa a fronte degli attriti laterali formati, ovvero fino al sensibile rallentamento riscontrato nell'avanzamento dell'utensile: a questo punto si proseguirà con lo scavo del palo all'interno del rivestimento a mezzo degli utensili di scavo.

Gli utensili di estrazione, lavoreranno sempre ad una quota di scavo superiore alla posizione della scarpa d'avanzamento, per scongiurare fenomeni di sifonamento all'interno del palo scavato.

Terminata la perforazione, si provvederà alla posa dell'acciaio.

Durante la fase di risalita del calcestruzzo, si provvederà all'estrazione dei vari elementi di



rivestimento, verificando che la quota della scarpa sia sempre inferiore al livello di calcestruzzo impiegato, sino a completamento del palo. Nella figura di seguito sono riportate le fasi esecutive.

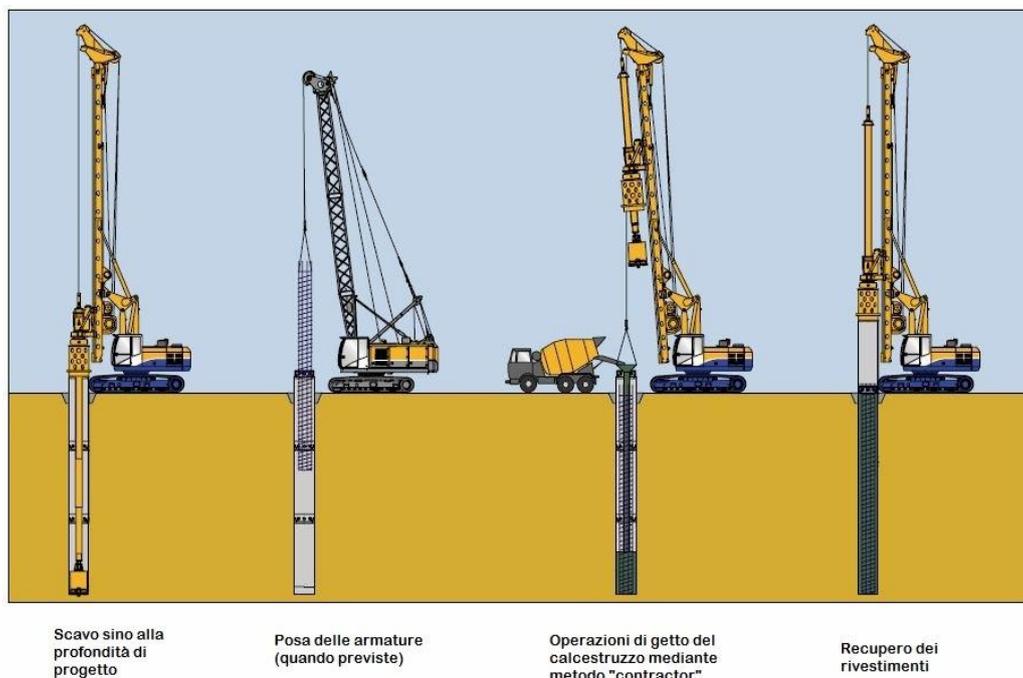


Figura 7: Fasi esecutive dei pali

3.4.2 Viadotto ermena

L'opera in oggetto è costituita complessivamente da due campate di luci pari a 39 m e 45 m per una lunghezza complessiva di 84 m con schema statico a trave continua. In sezione trasversale l'opera si compone di una sede stradale di tipo C2 e cordoli che ospitano i guard-rail di larghezza pari a 0.75 m.

La sezione trasversale tipo ha, pertanto, una larghezza complessiva pari a 11.00 m ($0.75 + 1.25 + 3.50 + 3.50 + 1.25 + 0.75 = 11.00$ m).

Nel tratto iniziale dell'opera, in corrispondenza della spalla SpA, l'impalcato ha una geometria peculiare determinata dalla presenza della rotonda di inserimento sulla S.S. n. 28, con un significativo aumento della larghezza dell'impalcato.

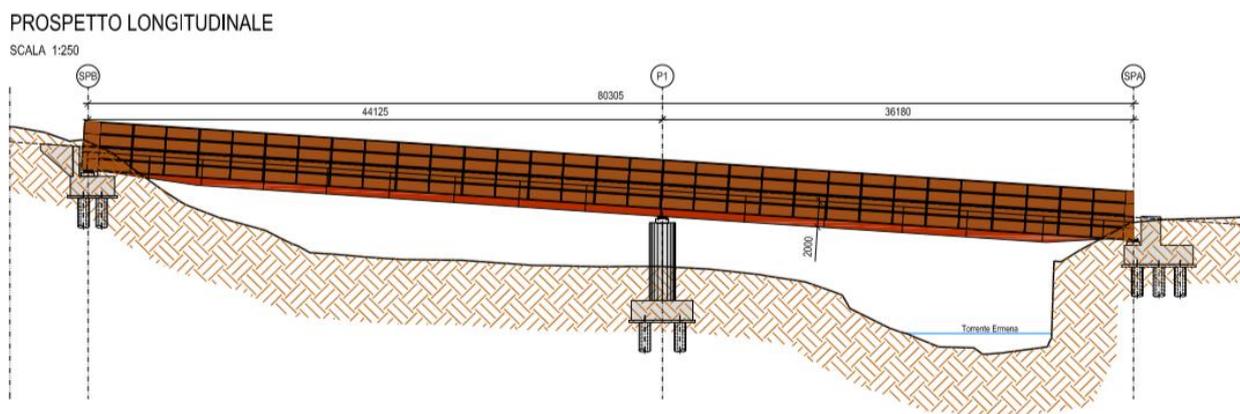


Figura 8: Ponte sul Torrente Ermena - Profilo longitudinale

L'impalcato in struttura mista acciaio-calcestruzzo è realizzato con travi in acciaio auto-protetto tipo Corten, con sezione a doppio T, trasversalmente connesse da diaframmi, anch'essi con sezione a doppio T (disposti ad interasse tipico di 6 m), sia in campata sia in corrispondenza della pila e sulle spalle.

Il numero delle travi varia in ragione della larghezza trasversale dell'impalcato:

nel tratto attiguo alla spalla SpA la sezione trasversale si allarga fino ad uno sviluppo del traverso di spalla superiore ai 25 m, pertanto si sono adottate 4 travi principali, con altezza variabile da 1400 mm a 2000 mm (altezza minima in corrispondenza dell'asse degli appoggi), e due travi di spina di altezza costante pari a 600 mm;

proseguendo nello sviluppo del viadotto, fino alla pila, la sezione è caratterizzata da tre travi principali di altezza costante pari a 2000 mm e due travi di spina di altezza costante pari a 600 mm;

nel tratto restante, fino alla spalla SpB, la sezione presenta due travi principali di altezza pari a 2000 mm, che si riduce fino a 1400 mm in appoggio, e una trave di spina di altezza costante pari a 600 mm.

PIANTA IMPALCATO
SCALA 1:250

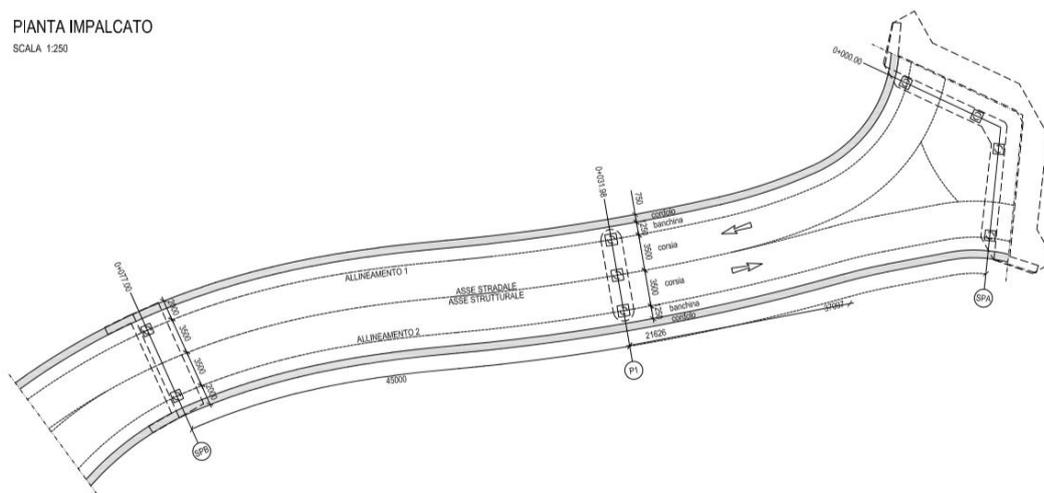


Figura 9: Ponte sul Torrente Ermena - pianta

L'impalcato è completato da una soletta gettata in c.a., gettata su lastre metalliche tralicciate (poggianti sulle ali delle travi in acciaio e ad esse collegate da saldature a cordone d'angolo) di spessore pari a 5 mm, dei quali 1 mm sacrificale non considerato nel calcolo per garantire una durabilità intrinseca conforme alla vita utile dell'opera. La soletta è resa collaborante con le travi mediante piolatura di collegamento (pioli Nelson) per uno spessore complessivo di 26 cm. Sulla soletta è posata la guaina di impermeabilizzazione e su questa gli strati di pavimentazione (binder e usura, per uno spessore complessivo di 12 cm).

Lo schema statico di ripartizione dei carichi eccentrici è a graticcio.

Tutti gli elementi metallici sono suddivisi in conci al fine di poter essere agevolmente trasportati su strada con mezzi correnti e le giunzioni sono previste saldate ad eccezione di quelle dei diaframmi trasversali che sono previste bullonate ad attrito in categoria B.

Il montaggio dell'impalcato avverrà per sollevamento dal basso delle singole travi. I conci verranno saldati a piè d'opera fino a formare macroelementi in grado di superare la distanza tra spalla e pila. Successivamente tali elementi verranno portati in quota mediante l'ausilio di autogru poste in golenà.

Lo schema di vincolamento prevede in corrispondenza della spalla SpA due appoggi fissi (posti opportunamente in corrispondenza delle due travi centrali, quindi ad una distanza minima in modo da escludere problemi legati a dilatazioni termiche trasversali) e due appoggi multidirezionali in corrispondenza delle travi esterne. In corrispondenza della pila P1 sono previsti un appoggio unidirezionale scorrevole in direzione longitudinale in posizione centrale e due appoggi multidirezionali in corrispondenza delle travi esterne mentre sulla spalla SpB sono presenti due appoggi multidirezionali in corrispondenza delle travi e una guida unidirezionale scorrevole in direzione longitudinale in posizione centrale.

La scelta di posizionare sulla spalla SpA il vincolo fisso longitudinale discende dal fatto che essa si trova all'interno della rotatoria ed ha un andamento bilatero con vertice al limite della aiuola centrale; il vincolo fisso permette di porre un giunto di sottopavimentazione invisibile agli utenti con la massima sicurezza per il traffico stradale.

Entrambe le spalle hanno fondazioni profonde intestate su pali trivellati rivestiti a tutta altezza con diametro 880 mm e lunghezza di 24 m.

L'unica pila del viadotto ha una sezione a setto coi bordi stondati larga 2 m e lunga 10 m per ospitare le tre travi poste a un interasse di 3,5 m; la fondazione, profonda, si intesta su 10 pali trivellati rivestiti a tutta altezza con diametro 880 mm e lunghezza di 24 m.

Poiché il ponte sorge in area urbana il progetto prevede di disporre sui bordi della soletta un elemento di mascheramento delle barriere di sicurezza e dell'impalcato.

Il carter metallico in acciaio corten, al fine di minimizzarne gli oneri di manutenzione, ha una superficie microforata capace di mitigare la vista delle parti nascoste pur mantenendo una discreta permeabilità visiva laterale agli utenti della strada.

3.4.3 Galleria naturale

La galleria naturale San Lorenzo è compresa tra progressive 1+125,00 e 2+536,92 ed ha quindi uno sviluppo totale di 1411,92 m, di cui 1296 m in naturale ed i restanti in galleria artificiale, con 60 m in corrispondenza dell'imbocco ovest e 55,92 m in quello est.

Si tratta di una galleria a canna unica, caratterizzata, nella sezione corrente, da un raggio interno di 6,45 m, in modo da contenere una carreggiata di tipo C1 con le stesse caratteristiche geometriche di quella presente all'esterno, con una larghezza complessiva di 10,50 m, comprendenti le due corsie di marcia da 3,75 m ciascuna e le due banchine laterali da 1,50 m ciascuna; queste ultime sono delimitate, come previsto dalla vigente normativa, da New Jersey a ridosso dei piedritti della galleria stessa, con a tergo il vano per l'alloggiamento dei cavidotti per gli impianti.

E' prevista la realizzazione di piazzole di sosta ogni 600 m per ciascun senso di marcia, poste sfalsate nelle due direzioni, e di un cunicolo di emergenza al di sotto del piano stradale con accessi diretti in corrispondenza di ciascuna piazzola di sosta e quindi ad un interasse di 300 m, come previsto dalla Linee Guida ANAS.

Gli imbocchi vengono realizzati con l'ausilio di paratie tirantate caratterizzate da pali di diametro 900 mm ed interasse di 1,10 m e saranno poi, in esercizio, parzialmente tombate o rivestite in pietra per inserirle nel modo migliore da un punto di vista ambientale.

La copertura litostatica varia tra un minimo di circa 4 m agli imbocchi fino ad un massimo di 110 m nel settore centrale e gli ammassi interessati sono costituiti essenzialmente dalle marne sabbiose più

o meno argillose della formazione delle Marne di S. Agata e dalle arenarie sabbioso marnose della formazione di Lequio.

La tipologia di avanzamento prevede lo scavo a piena sezione con la realizzazione di consolidamenti al contorno e/o al fronte nelle zone di bassa copertura e maggior fratturazione e solo con centine e spritz dove l'ammasso presenta coperture adeguate e migliori caratteristiche geomeccaniche.

Il progetto della galleria l'adozione di 3 sezioni tipo fondamentali, descritte di seguito, la tipo B0, BOV e B2V; nelle quattro piazzole di sosta si utilizzeranno, a seconda dei casi, le 3 sezioni tipo P0, P1 e P2 equivalenti rispettivamente alle B0, BOV e B2V correnti.

Sezione tipo B0

La sezione tipo B0 si applica lungo la galleria dove l'ammasso roccioso presenta una struttura massiva tale da non richiedere alcun intervento di preconsolidamento del fronte o della chiave.

Le fasi realizzative sono le seguenti:

- a) Scavo a piena sezione con sfondi massimi pari a 2 m.
- b) Prerivestimento costituito da 2 centine accoppiate IPN180, con interasse 1 m, rivestite con 0.30 m di spritz-beton fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldato Ø6 maglia 10x10 cm, di cui 0.05 m di prima fase e 0.25 m di seconda fase.
- c) Muretta e arco rovescio che rappresentano la prima parte del rivestimento definitivo messa in opera e vengono gettate ad una distanza massima dal fronte non vincolata, suscettibile comunque di variazioni in corso d'opera in funzione del comportamento deformativo del cavo; lo spessore minimo dell'arcorovescio è pari a 0.80 m e solamente le murette risultano armate.
- d) Rivestimento definitivo gettato ad una distanza massima dal fronte non vincolata, suscettibile comunque di variazioni in corso d'opera in funzione del comportamento deformativo del cavo. Ha uno spessore in calotta pari a 0.70 m e non risulta armato.

La Figura 11 riporta la schematizzazione della sezione tipo B0.

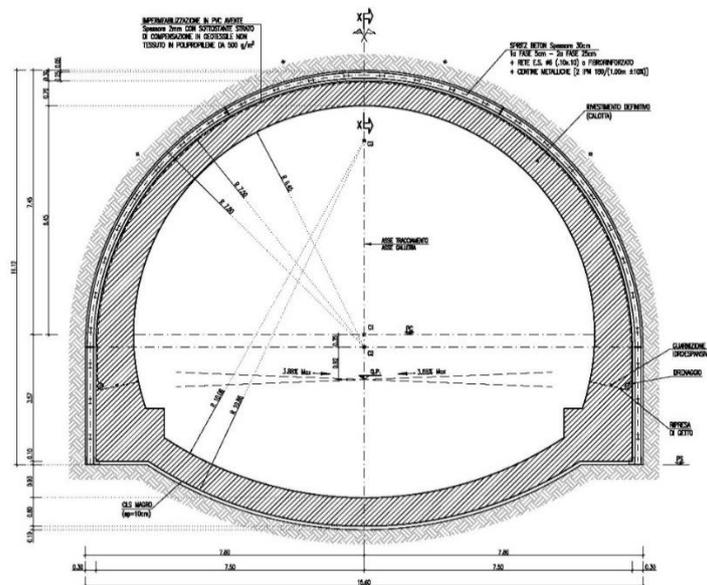


Figura 11: – Sezione tipo B0

Sezione tipo B0V

La sezione tipo B0V si applica in corrispondenza dei tratti in cui l'ammasso roccioso arenaceo presenta uno stato di fratturazione diffusa. Le fasi realizzative sono le seguenti:

- Stabilizzazione del cavo. L'intervento proposto è costituito da una coronella di n° 51 infilaggi metallici $\varnothing 114.3$ mm e spessore 10 mm, iniettati con miscele cementizie con 2 vlv/m, aventi una lunghezza di 12 m con una sovrapposizione di 3 m.
- Scavo a piena sezione con sfondi massimi pari a 1 m.
- Prerivestimento, costituito da 2 centine accoppiate IPN180, con interasse 1 m, rivestite con 0.30 m di spritz-beton fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata $\varnothing 6$ maglia 10x10 cm, di cui 0.05 m di prima fase e 0.25 m di seconda fase.
- Muretta ed arco rovescio rappresentano la prima parte del rivestimento definitivo messa in opera e vengono gettate ad una distanza massima dal fronte non vincolata, suscettibile comunque di variazioni in corso d'opera in funzione del comportamento deformativo del cavo. L'arco rovescio ha uno spessore minimo pari a 0.90 m ed entrambe le membrature sono sempre armate.
- Rivestimento definitivo. Viene gettato il rivestimento definitivo ad una distanza massima dal fronte non vincolata, suscettibile comunque di variazioni in corso d'opera in funzione del comportamento deformativo del cavo. Ha uno spessore in calotta variabile tra 0.60 e 1.23 m e non risulta armato.

La Figura 12 riporta la schematizzazione della sezione tipo B0V.

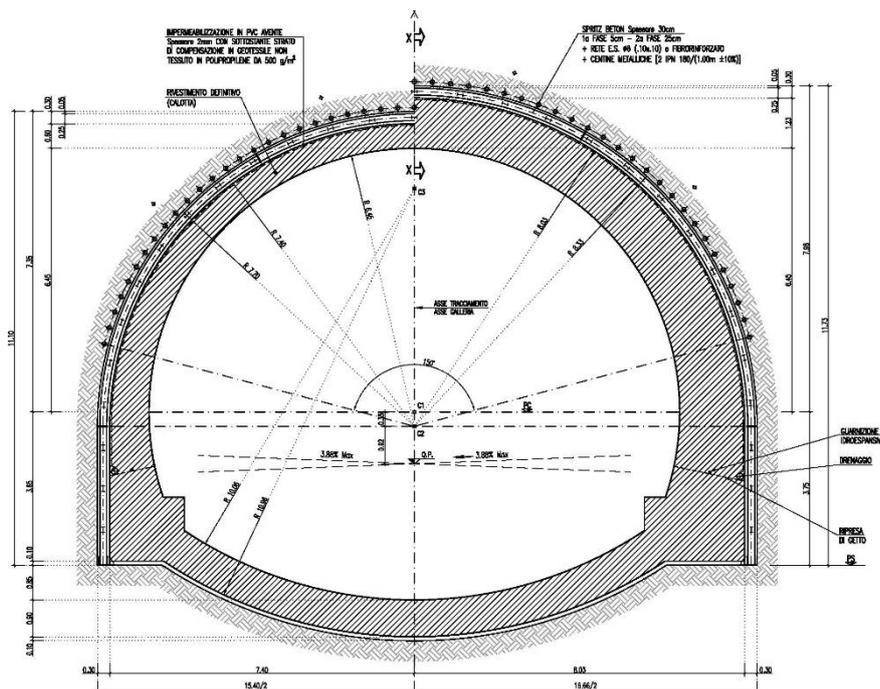


Figura 12: – Sezione tipo B0V

Sezione tipo B2V

La sezione tipo B2V si applica in corrispondenza dei tratti di imbocco, dove la copertura litostatica è ridotta ed il fronte potrà interessare parzialmente materiali sciolti di copertura (Formazione di Cassano Spinola) ed in corrispondenza delle zone di massima copertura interessate dalle Marne di S. Agata. Le fasi realizzative sono le seguenti:

- Stabilizzazione del fronte con n° 69 elementi strutturali in VTR cementati, di lunghezza pari a 18 m, con 9 m di sovrapposizione.
- Stabilizzazione del cavo. L'intervento proposto è costituito da una coronella di n° 51 infilaggi metallici $\varnothing 114,3$ mm e spessore 10 mm, iniettati con miscele cementizie con 2 vlv/m, aventi una lunghezza di 12 m con una sovrapposizione di 3,00 m.
- Scavo a piena sezione con sfondi massimi pari a 1,0 m.
- Prerivestimento. costituito da 2 centine accoppiate IPN200, con interasse 1,0 m, rivestite con 0,30 m di spritz-beton fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata $\varnothing 6$ maglia 10x10 cm, di cui 0,05 m di prima fase e 0,25 m di seconda fase.
- Muretta ed arco rovescio. Rappresentano la prima parte del rivestimento definitivo messa in opera e vengono gettate ad una distanza massima dal fronte pari a 3 diametri, suscettibile comunque di variazioni in corso d'opera in funzione del comportamento deformativo del cavo. L'arco rovescio ha uno spessore minimo pari a 0,90 m ed entrambe le membrature sono sempre armate.

f) Rivestimento definitivo gettato ad una distanza massima dal fronte pari a 5 diametri, suscettibile comunque di variazioni in corso d'opera in funzione del comportamento deformativo del cavo. Ha uno spessore in calotta variabile tra 0,60 e 1,23 m e risulta sempre armato.

La Figura 13 riporta la schematizzazione della sezione tipo B2V.

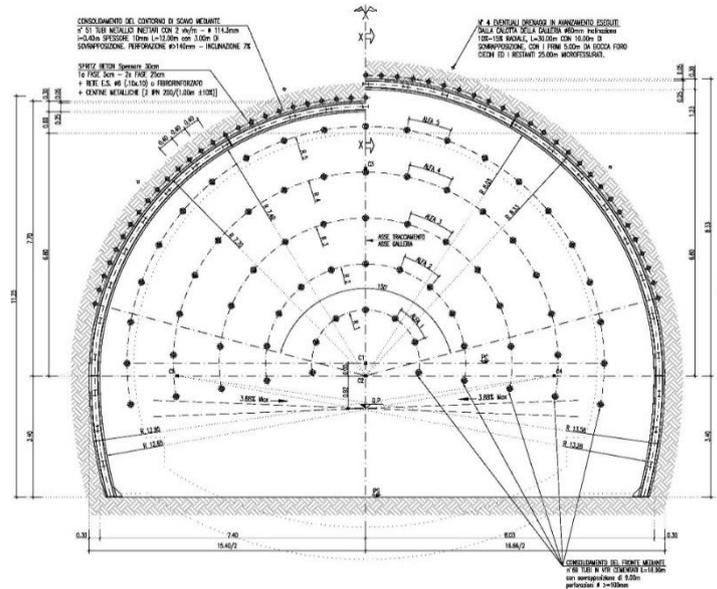


Figura 13: – Sezione tipo B2V

3.4.4 Galleria artificiale

La galleria artificiale posta alla progressiva km 0+375 ha uno sviluppo di 150 m.

Essa è inserita al fine di ricostruire la continuità territoriale del bordo della pianura prospiciente la valle incisa del torrente Ellero in destra orografica; alla urgenza ambientale si somma, in ragione non irrilevante, la presenza del campo sportivo che dista 25 m dal ciglio stradale e la cui fruizione non è così disturbata dal traffico che interessa il nuovo asse viario.

In assenza di limiti geometrici specifici la struttura è costituita da una sezione scatolare con altezza interna di 7,35 m, in funzione dell'andamento curvilineo dell'asse con pendenza trasversale del 5,18%; la curva impone anche un allargamento di 95 cm per una larghezza totale interna di 13,15 m.

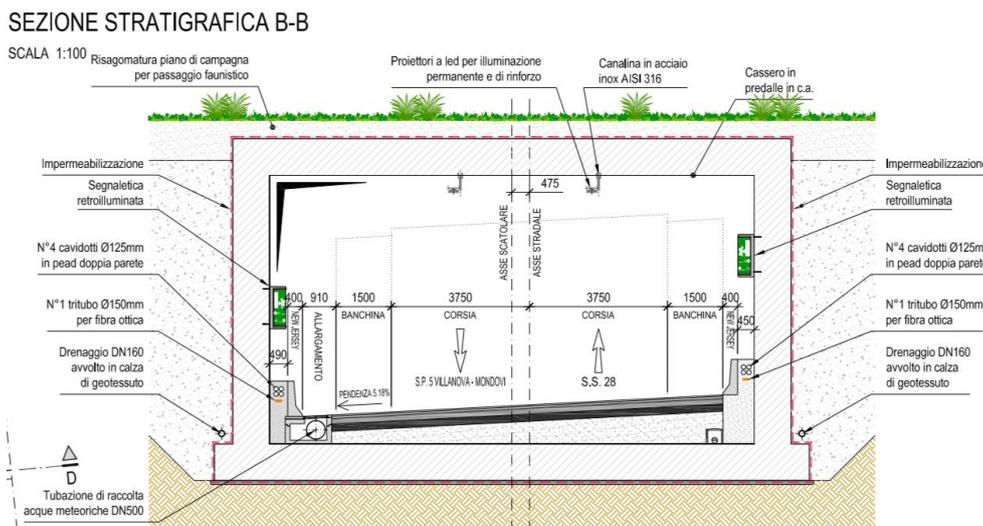


Figura 14: – Sezione tipo Galleria artificiale

La sezione scatolare è prevista in conglomerato cementizio, col solaio gettato in opera su predalle prefabbricate puntellate in fase di getto, e spessore delle pareti di 1 m; lateralmente ai profili redirettivi sono presenti vani di 45 cm destinati a ospitare gli impianti e cavidotti di linea.

L'illuminazione è prevista con due allineamenti di fari a LED.

Per garantire la continuità del piano di campagna la struttura, interamente impermeabilizzata al contorno è ricoperta di terreno vegetale con uno spessore medio di 1 m; a metà del suo sviluppo è ricostituita la continuità dello stradello già presente.

I muri di imbocco sono paralleli all'asse stradale a ovest, sulla scarpata di discesa all'alveo del torrente Ellero, per accompagnare al meglio l'inserimento paesaggistico dell'opera mentre sono perpendicolari ad esse nell'imbocco est sito in trincea, al fine di contenerne l'ingombro.

3.4.5 Opere di sostegno: muri asse principale

In corrispondenza dell'imbocco est della galleria naturale, vista la natura dei terreni presenti, sono previste delle opere di sostegno a presidio del corpo stradale. L'intervento prevede l'installazione di muri di sostegno di controripa, gettati in opera, che si sviluppano per una lunghezza rispettivamente di 15,10 m sul lato sinistro e di 51,00 m sul lato destro. L'altezza del muro frontale è variabile in funzione della riprofilatura da effettuarsi da 1,55 m a 2,35 m sul lato sinistro e da 1,55 m a 3,75 m sul lato destro. I muri, di modesta geometria, hanno una soletta di fondazione di spessore pari a 0,40 m sul lato sinistro e 0,50 m sul lato destro e uno spessore del muro 0,30 m sul lato sinistro e 0,40 m sul lato destro.

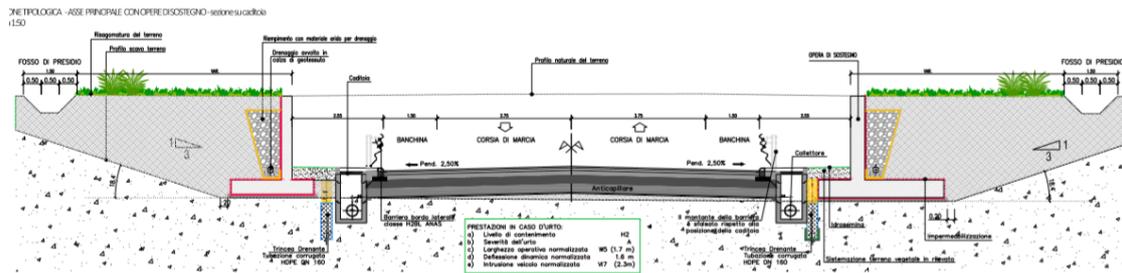


Figura 105: – Muri di sostegno

3.4.6 Opere di sostegno: paratia asse secondario

A monte della futura rotatoria, a sostegno del versante, è prevista una paratia di pali di sviluppo circa 130 m che va a raccordarsi prima e dopo a due muri esistenti.

In particolare, essendo in prossimità di un versante con problematiche di stabilità locali, è stata adottata una soluzione con una doppia fila di pali di diametro 880 mm e interasse 1.10 m, a cavalletto, al luogo di una possibile soluzione con tiranti. Questo inoltre per non interferire con i tiranti già presenti sul muro esistente e di cui non si conosce la loro geometria.

La paratia di pali a cavalletto ha uno sviluppo di circa 50 m mentre i restanti 80 m in cui la paratia presenta uno sbalzo minore di 4.50 m dal piano viabile, a singola fila e sempre con pali di diametro 880 mm e 1.10 m di interasse.

Infine, i pali verranno opportunamente rivestiti mediante una predalles prefabbricata ed un getto integrativo a tergo.

Per facilitare il drenaggio delle acque, probabile causa dei precedenti movimenti del versante, si prevedono n°2 file di drenaggi in senso verticale, di diametro 125 mm e lunghezza 25.0 m ciascuno posti ad interasse longitudinale pari a 9.90 m ed a quinconce in senso trasversale.

3.5 Cantierizzazione

3.5.1 3.5.1. Piste e viabilità di cantiere

E' prevista la realizzazione delle seguenti piste e viabilità di cantiere principali:

- Pista A: La pista si distacca dalla S.P. 5 "Villanova" in prossimità dell'intersezione a rotatoria esistente e si sviluppa con direzione da Ovest verso Est parallelamente all'asse principale. Essa consentirà l'accesso al campo base, la costruzione della galleria artificiale e la costruzione del tratto di corpo stradale compreso tra la rotatoria e la galleria artificiale;

PISTA DI CANTIERE "A" - PLANIMETRIA sc 1:1000



Figura 116: Asse principale – Pista di cantiere A

- Pista A1: La pista prolunga una viabilità secondaria esistente che si dirama dalla S.P. 5 "Villanova" sino a consentire il raggiungimento della spalla SA del viadotto sul fiume Ellero. Essa consentirà quindi la costruzione del corpo stradale compreso tra la galleria artificiale e il viadotto e parte delle strutture del viadotto stesso.

PISTA DI CANTIERE "A1" - PLANIMETRIA sc 1:2000



Figura 17: Asse principale – Pista di cantiere A1

- Pista B: La pista si distacca dalla viabilità esistente denominata via Vecchia di Frabosa sino a raggiungere il cantiere operativo 1, posto a margine dell'imbocco Ovest della galleria naturale. Essa consentirà quindi la costruzione di parte delle strutture del viadotto sul Fiume Ellero e le lavorazioni della galleria naturale condotte a partire dall'imbocco Ovest.

PISTA DI CANTIERE "B" - PLANIMETRIA sc 1:1000

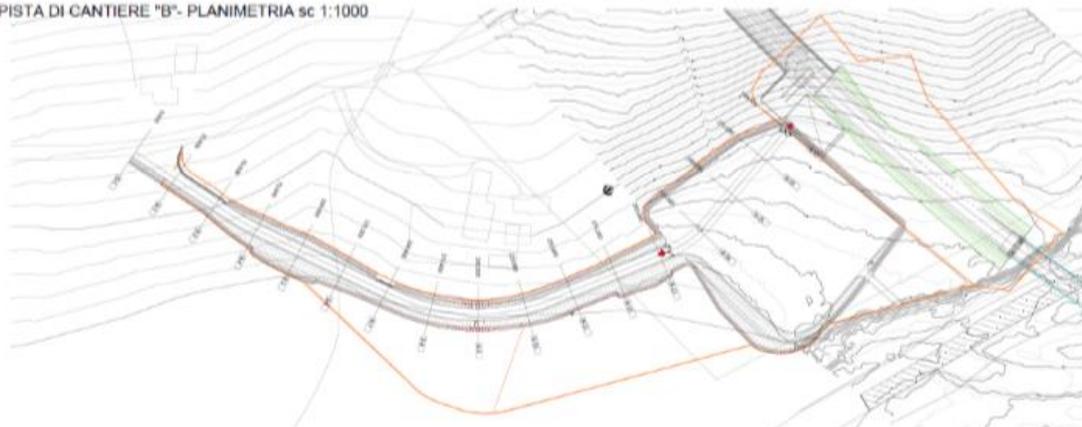


Figura 18: Asse principale – Pista di cantiere B

Considerata la prossimità delle aree dei cantieri operativi 2 (imbocco Est della galleria naturale) e 3 (Rione Borgato) alla viabilità principale esistente (S.S. 28 e via Vecchia Frabosa) non si rendono necessarie piste di cantiere specifiche.

Per le piste e viabilità di cantiere è prevista la realizzazione della sezione tipo riportata nell'immagine seguente.



Figura 19: Sezione tipo Pista di cantiere

3.5.2 Aree di cantiere

Le aree di cantiere previste sono di due tipologie:

- Cantiere base, con funzione logistica, localizzato in un'area facilmente raggiungibile e collegato con le principali arterie di comunicazione della zona;
- Cantieri Operativi posizionati in corrispondenza delle opere più importanti e strategici ai fini di una corretta cantierizzazione di tutto l'intervento.

Tutte le aree di cantiere si rapportheranno in modo sinergico, attraverso la rete delle piste di cantiere e la viabilità esistente.

Di seguito si riporta la descrizione delle aree di cantiere base ed operative individuate, e le loro caratteristiche.

A. CANTIERE BASE – ASSE PRINCIPALE

Lungo l'asse della tangenziale di Mondovì (asse principale), si prevede la realizzazione di un unico cantiere base posto in corrispondenza della rotatoria esistente lungo la S.P. 5 "Villanova".

Il cantiere base sarà diviso in tre aree distinte: 1 area per il deposito del terreno vegetale, 1 area di deposito dei materiali e 1 area con uffici, laboratori, magazzini, impianti, spogliatoi, ... Nell'immagine seguente è riportato uno schema del layout del cantiere base.



Figura 20: Asse principale – LAYOUT cantiere base

Nel cantiere base sarà quindi prevista un'area per l'accumulo e la caratterizzazione dei materiali provenienti dallo scavo e/o necessari alla costruzione del rilevato stradale e per l'accumulo del terreno vegetale. La superficie prevista per lo stoccaggio del terreno vegetale derivante dallo scotico è pari a circa 6350 mq. Per l'ubicazione delle aree si rimanda all'elaborato grafico dove sono riportati gli schemi dei layout di cantiere. Saranno poi presenti aree destinate ad uffici per l'impresa e la DL. La disposizione interna degli apprestamenti di cantiere è stata studiata in modo tale da dare diretto accesso alle aree di lavorazione e non impiegare quindi la viabilità pubblica se non strettamente necessario, sempre previo lavaggio ruote.

B. CANTIERE OPERATIVO 1 – ASSE PRINCIPALE

Il cantiere operativo 1 sarà realizzato in prossimità dell'imbocco Ovest della galleria naturale. L'accesso avverrà da Nord mediante via Vecchia di Frabosa. Tale cantiere sarà principalmente impiegato per la realizzazione della galleria naturale (Lato Ovest) e per la realizzazione del viadotto sul fiume Ellero (Lato Est).



Figura 121: Asse principale – LAYOUT cantiere operativo 1

Nel cantiere operativo sarà prevista un'area per l'accumulo e la caratterizzazione dei materiali provenienti dallo scavo e/o necessari alla costruzione e per l'accumulo del terreno vegetale. Tali aree potranno anche essere impiegate per il deposito del materiale di smarino proveniente dallo scavo della galleria naturale. La superficie prevista per il deposito dei materiali è pari a circa 4800 mq mentre quella per lo stoccaggio del terreno vegetale derivante dallo scotico è pari a circa 3000 mq. Nell'area del cantiere operativo 1 è inoltre previsto lo spazio per un impianto di frantumazione e classificazione, un impianto di betonaggio e per un impianto per la produzione di conglomerato bituminoso. Saranno inoltre presenti aree destinate ad uffici e a magazzino/officina. Per l'ubicazione delle aree si rimanda all'elaborato grafico dove sono riportati gli schemi dei layout di cantiere.

C. CANTIERE OPERATIVO 2 – ASSE PRINCIPALE

Il cantiere operativo 2 sarà realizzato in prossimità dell'imbocco Est della galleria naturale, a ridosso della S.S. 28 Sud. L'accesso avverrà quindi direttamente dalla viabilità principale esistente. Tale cantiere sarà principalmente impiegato per la realizzazione della galleria naturale (Lato Est) e per la realizzazione della nuova rotatoria sulla S.S. 28.



Figura 132: Asse principale – LAYOUT cantiere operativo 2

Nel cantiere operativo sarà prevista un'area per il deposito dello smarino e un'area per il deposito dei materiali di costruzione. La superficie prevista per il deposito dei materiali di costruzione è pari a circa 3630 mq mentre quella per il deposito dello smarino è pari a circa 1050 mq. Sarà inoltre presente un'area a servizio dei lavori in galleria pari a circa 10500mq e un'area per lo stoccaggio del terreno vegetale con superficie pari a circa 2400mq. Nell'area del cantiere operativo 2 è inoltre previsto lo spazio per un impianto di frantumazione e classificazione, un impianto di betonaggio e per un impianto per la produzione di conglomerato bituminoso. Saranno inoltre presenti aree destinate ad uffici e a magazzino/officina. Per l'ubicazione delle aree si rimanda all'elaborato grafico dove sono riportati gli schemi dei layout di cantiere.

D. CANTIERE OPERATIVO 3 – RIONE BORGATO

Il cantiere operativo 3 sarà realizzato in corrispondenza dell'area attualmente destinata a parco pubblico, delimitata da via Vecchia di Monastero, via F. Castellino e via Vecchia di Frabosa e ubicata a Sud dell'abitato di Rione Borgato. Tale cantiere sarà principalmente impiegato per la realizzazione del viadotto sull'alveo del Fiume Ermena e per la costruzione delle due nuove rotatorie poste ai capi del nuovo asse viario.



Figura 143: Asse secondario Viabilità rione Borgato – LAYOUT cantiere operativo 3

Nel cantiere operativo 3 saranno previste due aree per il deposito dei materiali di costruzione e un'area, di circa 200mq, per lo stoccaggio del terreno vegetale derivante dallo scotico. Nell'area del cantiere operativo 3 è inoltre previsto lo spazio per aree destinate ad uffici.

E. CANTIERE VARO PONTE ELLERO

Il montaggio del viadotto Ellero avverrà con sollevamento dal basso mediante autogrù con l'ausilio di pile provvisorie sulle campate di maggiore luce. Al fine di agevolare il trasporto ed il raggiungimento delle aree di cantiere tutti gli elementi metallici del viadotto sono stati suddivisi in conci al fine di poter essere trasportati su strada con mezzi correnti evitando così trasporti eccezionali. In cantiere saranno man mano individuate delle aree e per l'assemblaggio a terra dei macroconci prima del loro sollevamento dal basso. Presumibilmente le aree saranno o in ombra alle singole campate da montare o a tergo della Spalla A, ad eccezione delle campate a scavalco del fiume Ellero che saranno assemblate a tergo della spalla SB.

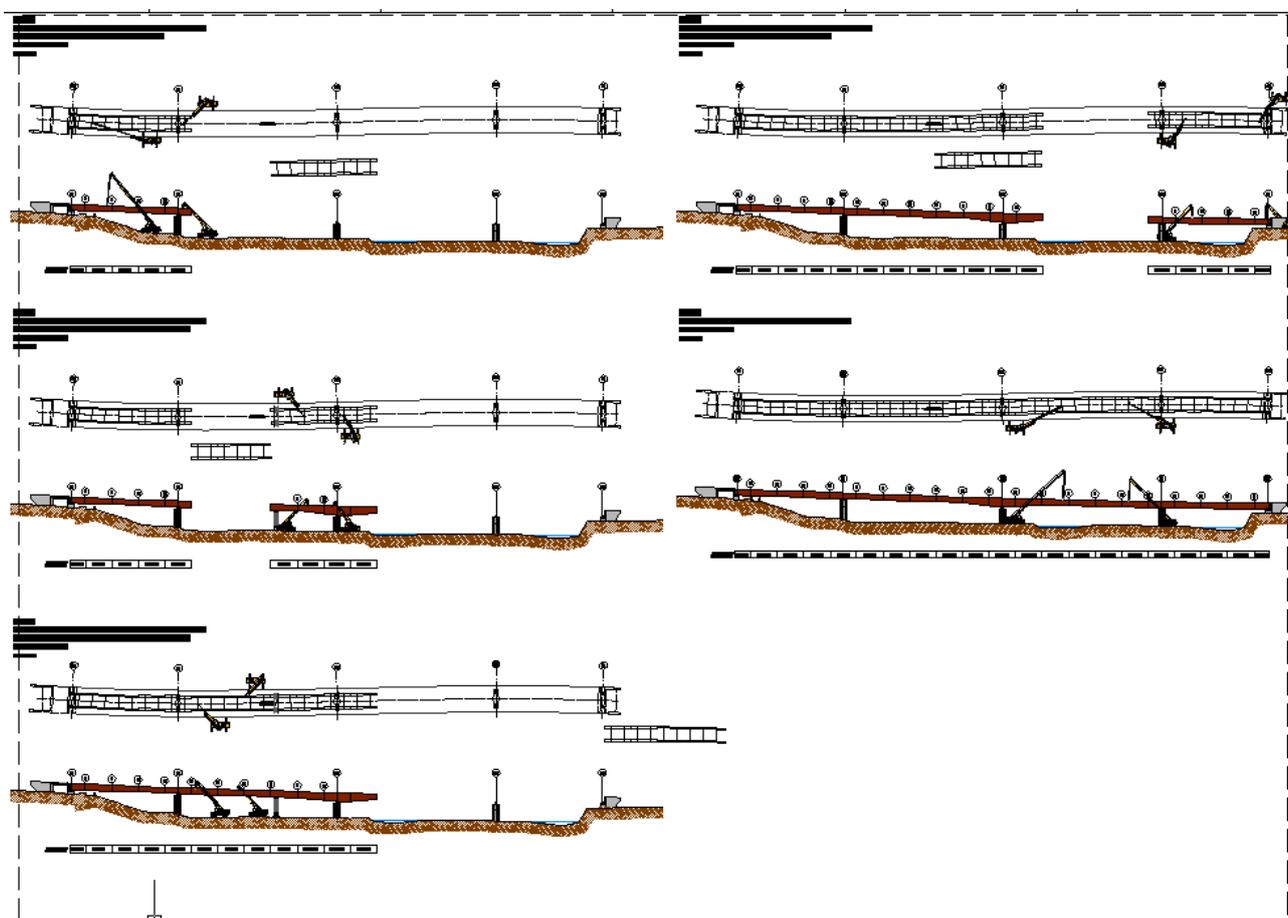


Figura 24: Montaggio Viadotto Ellero – LAYOUT cantiere

F. CANTIERE VARO PONTE ERMENA

Il montaggio dell'impalcato avverrà per sollevamento dal basso delle singole travi. I conci verranno saldati a piè d'opera fino a formare macroelementi in grado di superare la distanza tra spalla e pila. L'assemblaggio avverrà in corrispondenza del cantiere operativo 3. Successivamente all'assemblaggio dei vari macro elementi questi verranno portati in quota mediante l'ausilio di autogru poste in corrispondenza della pila P1 e della spalla B. La Spalla A, sarà realizzata a seguito della realizzazione della paratia a protezione della nuova rotatoria, nonché realizzazione di metà della rotatoria stessa, e deviazione del traffico della S.S.28. Una volta completato il montaggio dell'intero viadotto, si procederà al completamento della rotatoria ed alla deviazione finale del traffico della S.S.28 sulla nuova sede.

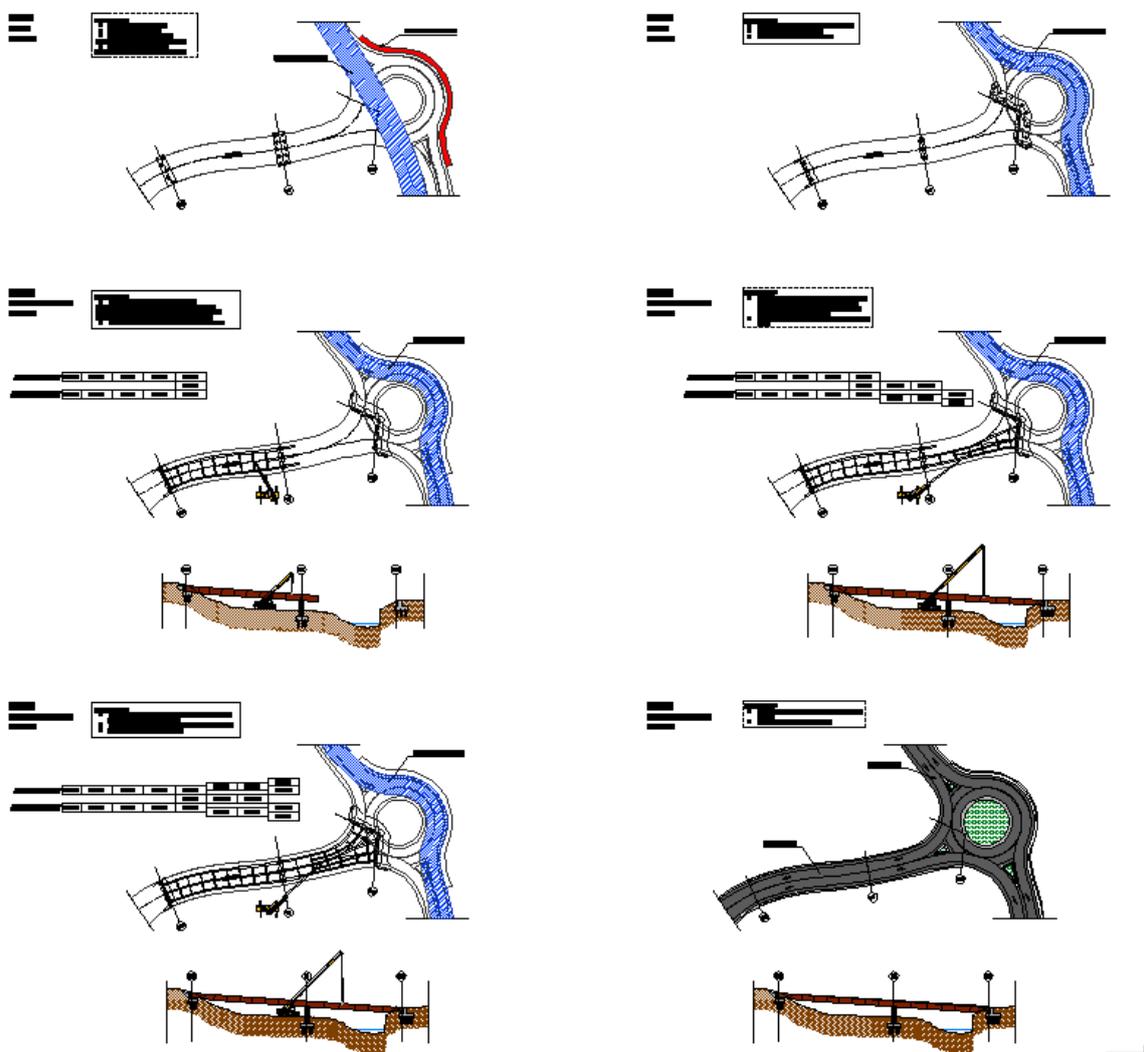


Figura 155: Montaggio Viadotto Ermena – LAYOUT cantiere

3.6 Fasi operative

Per la realizzazione dell'intero progetto sono previste 9 macro fasi, suddivise a loro volta in differenti lavorazioni. La corretta identificazione di fasi e sottofasi lavorative e delle metodologie di intervento consentirà l'analisi del rischio e l'individuazione delle misure preventive e protettive di sicurezza da adottare.

a) ASSE PRINCIPALE – FASE 1

Durante questa fase sono previste le seguenti lavorazioni:

- Allestimento Cantiere Base;
- Realizzazione piste di cantiere;
- Allestimento cantieri operativi;
- Risoluzione interferenze.



Figura 26: Asse principale - Fase 1

b) ASSE PRINCIPALE – FASE 2

Durante questa fase sono previste le seguenti lavorazioni:

- Realizzazione del corpo stradale compreso tra rotatoria esistente su S.P. 5 e la galleria artificiale;
- Realizzazione della galleria artificiale;
- Realizzazione del viadotto sul Fiume Ellero.

Saranno perciò attivi in questa fase il cantiere base e le piste di cantiere A e A1.



Figura 167: Asse principale - Fase 2

c) ASSE PRINCIPALE – FASE 3

Durante questa fase sono previste le seguenti lavorazioni:

- Realizzazione della galleria naturale;

Saranno perciò attivi in questa fase il cantiere base, il cantiere operativo 1, il cantiere operativo 2 e la pista di cantiere B.

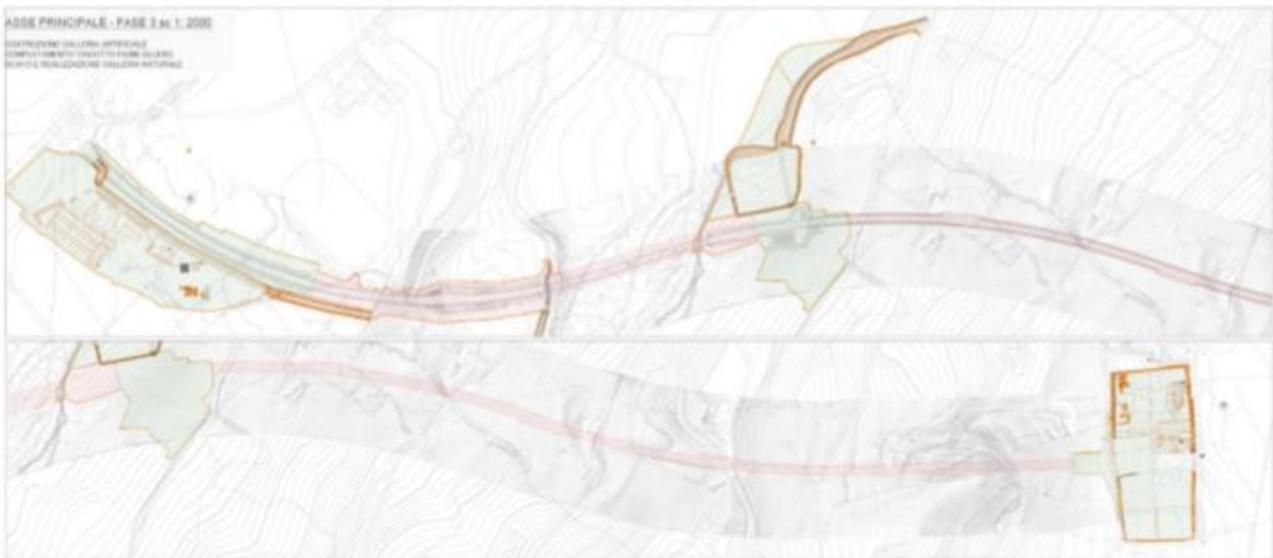


Figura 178: Asse principale - Fase 3

d) ASSE PRINCIPALE - FASE 4 e 5

Durante questa fase sono previste le seguenti lavorazioni:

- Realizzazione del corpo stradale compreso tra imbocco Est della galleria naturale e fine intervento, compresa la rotatoria sulla S.S. 28;
- Realizzazione delle pavimentazioni stradali;
- Realizzazione delle opere di finitura finali;
- Realizzazione delle opere di mitigazione;
- Rimozione dei cantieri.

Saranno perciò attivi in questa fase il cantiere base e il cantiere operativo 2.



Figura 29: Asse principale - Fase 4

ASSE PRINCIPALE - FASE 5a Completamento asse principale sc 1: 2000
RECINZIONE AREA DI CANTIERE



ASSE PRINCIPALE - FASE 5b - Realizzazione rotondella su S.S. 28 sc 1: 200
REALIZZAZIONE PARTI ROTATORIA FUORI DAL SEDIME STRADALE ESISTENTE



ASSE PRINCIPALE - FASE 5c - Realizzazione rotondella su S.S. 28 sc 1: 2000
MASSIMO TRAFFICO SPIN SU ROTATORIA DI PROGETTO E COMPLETAMENTO ROTATORIA



ASSE PRINCIPALE - FASE 5d sc 1: 2000
COMPLETAMENTO PARTI ROTATORIA E FINITURE
SARABILIZZO CANTIERE



Figura 180: Asse principale - Fase 5

e) RIONE BORGATO - FASE 6,7,8 E 9

Durante queste fasi è previsto la realizzazione degli interventi sulla viabilità di Rione Borgato:

- Allestimento cantiere;
- Realizzazione del viadotto sul fiume Ermena;
- Realizzazione della rotatoria Ovest su via F. Castello, via Vecchia di Frabosa;
- Realizzazione delle opere di sostegno su rotatoria Est su S.S. 28;
- Realizzazione della rotatoria su S.S. 28;
- Realizzazione delle pavimentazioni stradali;
- Realizzazione delle opere di finitura finali;
- Realizzazione delle opere di mitigazione;
- Rimozione dei cantieri.

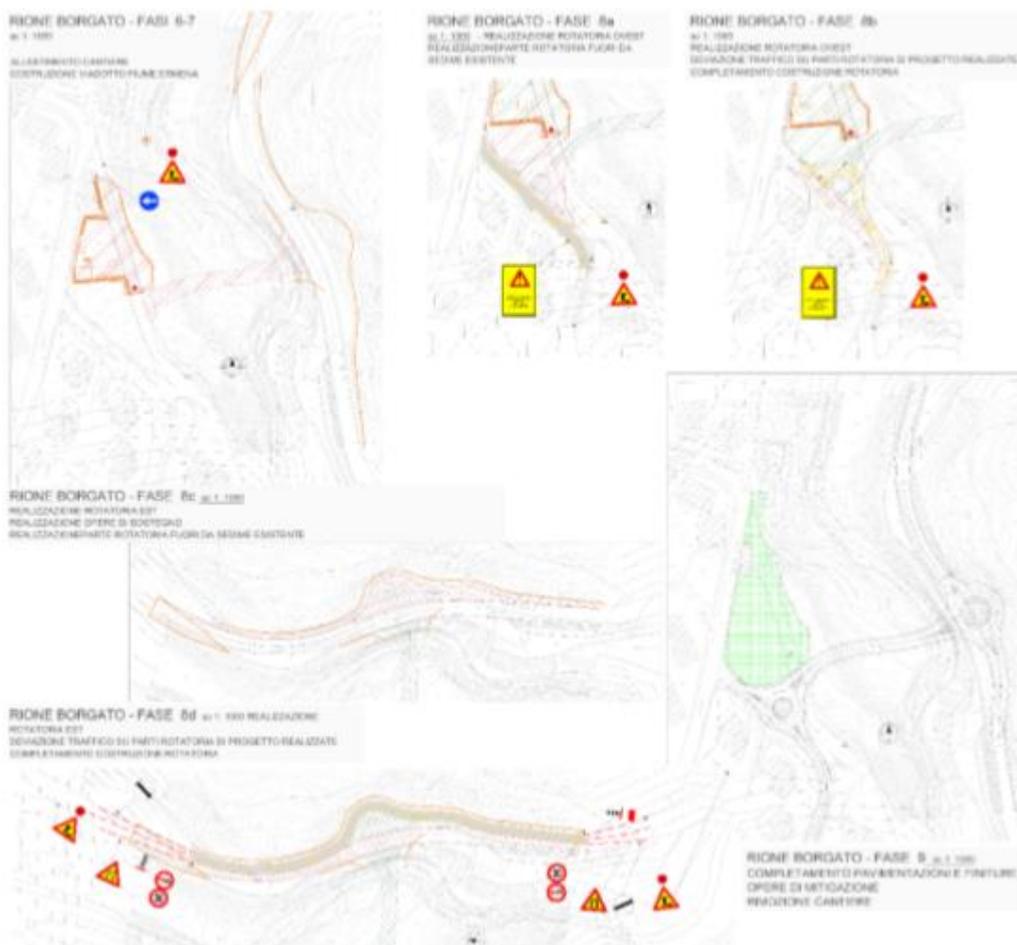


Figura 191: Asse secondario - Fase 6-7-8-9

4 INTERFERENZE

Durante la fase di progettazione sono stati acquisiti i documenti relativi alle reti e impianti esistenti attraverso una apposita richiesta a ciascun Ente o Società incidente nell'area; in base a queste informazioni si è proceduto quindi ad ipotizzare la risoluzione delle interferenze stesse che andranno però concordate con gli enti Competenti durante le successive fasi della progettazione.

Risultano, allo stato dei fatti, più reti interferenti con il tracciato di progetto, ovvero:

- Mondo Acqua S.p.A.
- Acquedotto
- Fognatura
- E-Distribuzione S.p.A
- Linea elettrica MT e BT (interrata e Aerea)
- Consorzio Irriguo Canale Pistoira
- Consorzio Brobbio Pesio
- TIM S.p.A
- Illuminazione
- SNAM S.p.A.

A seguito di specifica richiesta, non risultano, invece, interferenze con le seguenti reti:

- Vodafone Italia S.p.A.
- Italgas S.p.A.
- Zi Rete Gas S.p.A.



Figura 32: Individuazione interferenze asse principale

Per le reti di cui non risultano note le quote e le dimensioni delle linee interrato indicate negli elaborati, si è proceduto ad ipotizzare la risoluzione con le informazioni ad oggi disponibili.

Sono stati identificate 7 interferenze delle reti con il progetto lungo il tracciato principale, e 3 interferenze nel Rione Borgato.

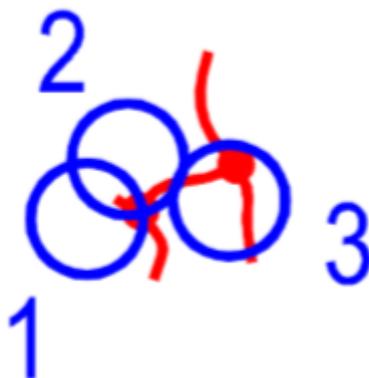


Figura 203: Individuazione interferenze asse secondario

Asse principale (in tabella interferenze cod. A):

L'interferenza 1 viene risolta mediante l'inserimento di un tombino idraulico opportunamente dimensionato di progetto al fine di garantire la continuità irrigua precedente.

L'interferenza 2 viene risolta mediante l'inserimento di un tombino idraulico opportunamente dimensionato di progetto al fine di garantire la continuità irrigua precedente.

L'interferenza 3 viene risolta mediante la deviazione del fosso esistente sopra la galleria di progetto (in rosso) al fine di garantire la continuità irrigua precedente.

L'interferenza 4 viene risolta mediante l'arretramento della Spalla Ovest in modo da evitare interventi di modifiche al canale Carassona.

L'interferenza 5 viene risolta mediante la deviazione dell'acquedotto esistente lungo il nuovo tracciato di progetto della viabilità locale a lato dell'imbocco della galleria.

L'interferenza 6 viene risolta mediante la deviazione delle linee elettriche lungo il nuovo tracciato di progetto della viabilità locale a lato dell'imbocco della galleria.

L'interferenza 7 viene risolta proteggendo la rete esistente con adeguata protezione in cls per il tratto interferente.

Rione Borgato (in tabella interferenze cod. RB):

L'interferenza 1 viene risolta deviando e integrando la linea esistente lungo la nuova linea di illuminazione della rotatoria di progetto.

Le interferenze 2 vengono risolte proteggendo le reti esistenti con adeguate protezioni in cls per il tratto interferente.

L'interferenza 3 viene risolta deviando la rete esistente aerea su rete apposita attraverso il viadotto di progetto.

N°cod. interferenza	Asse stradale	Posizione	Tipologia Interferenza	Tipologia materiale	RISOLUZIONE
CANALE IRRIGUO (Ente gestore- Canale Irriguo Consorzio Pistoira)					
A1	Asse Principale	Pk. 0+050.00	Attraversamento	ND	NUOVO TOMBINO IDRAULICO L=30.00m
A2	Asse Principale	Pk. 0+190.00	Attraversamento	ND	NUOVO TOMBINO IDRAULICO L=30.00m
A3	Asse Principale	Pk. 0+400.00	Attraversamento	ND	DEVIAZIONE FOSSO L=130.00M
CANALE IRRIGUO (Ente gestore- Canale Irriguo Consorzio Brobbio Pesio – Canale Carassona)					
A4	Asse Principale	Pk. 0+740.00	Attraversamento	ND	-
ACQUEDOTTO (Ente gestore- - Mondo Acqua s.p.a)					
A5	Asse Principale	Pk. 2+540.00	Parallelismo	DN40 (1"1/2) FERRO	DEVIAZIONE ACQUEDOTTO L=300.00M
RB2a	Rione Borgato	Rotatoria Ovest	Parallelismo	ND	PROTEZIONE IN CLS L= 40.00M
RB2b	Rione Borgato	Rotatoria Ovest	Parallelismo	DN63 - POLIETILENE	PROTEZIONE IN CLS L= 30.00M
RB2c	Rione Borgato	Rotatoria Ovest	Parallelismo	ND	PROTEZIONE IN CLS L= 40.00M
LINEE ELETTRICA AEREA (Ente gestore- E-Distribuzione s.p.a)					
A6a	Asse Principale	Pk. 2+600.00	Attraversamento	BT 380 V	DEVIAZIONE LINEA ELETTRICA L=300.00M
LINEA ELETTRICA INTERRATA (Ente gestore- E-distribuzione s.p.a)					
A7	Asse Principale	Pk. 2+660.00	Attraversamento	ND	PROTEZIONE IN CLS L= 30.00M
RB2d	Rione Borgato	Rotatoria Ovest	Parallelismo	ND	PROTEZIONE IN CLS L= 30.00M
RB3	Rione Borgato	Viadotto	Attraversamento	ND	DEVIAZIONE LINEA ELETTRICA L=250.00M
LINEE ELETTRICA AEREA (Ente gestore- Comune di Mondovì)					
A6b	Asse Principale	Pk. 2+600.00	Attraversamento	ND	DEVIAZIONE LINEA ELETTRICA L=300.00M
RB1	Rione Borgato	Rotatoria Ovest	Parallelismo	ND	DEVIAZIONE LINEA ELETTRICA L=90.00M

5 IMPIANTI TECNOLOGICI

Il progetto dell'infrastruttura prevede la realizzazione di due cabine elettriche MT/BT, collocate in prossimità degli imbocchi della galleria naturale S. Lorenzo, in grado di alimentare e gestire l'intero asse principale, costituito dalla galleria naturale di 1410 m, la galleria Artificiale di 150 m e le parti all'aperto.

La galleria naturale, essendo di lunghezza superiore a 500 m, rientra nell'ambito di applicazione del DPR 151/2011 per le attività soggette a prevenzione incendi. Rientra, inoltre, nell'ambito di applicazione dei criteri impiantistici di cui alle Linee Guida ANAS 2009 nonché delle norme CEI 64-20 "Impianti elettrici nelle gallerie stradali".

La galleria artificiale, essendo di lunghezza inferiore a 500 m non rientra nell'ambito di applicazione del DPR 151/2011 per le attività soggette a prevenzione incendi. Rientra, comunque, nell'ambito di applicazione dei criteri impiantistici di cui alle Linee Guida ANAS 2009 nonché delle norme CEI 64-20 "Impianti elettrici nelle gallerie stradali".

Lungo l'asse secondario di Rione Borgato è previsto un quadro elettrico di fornitura in BT presso la rotatoria ad ovest, che alimenterà l'impianto di illuminazione delle due rotatorie e del tratto stradale di collegamento tra di esse.

Quindi, gli impianti tecnologici sono previsti all'interno dei seguenti ambiti di tratta:

1. Cabine elettriche
 - Cabina Est;
 - Cabina Ovest.
2. Gallerie
 - Galleria naturale, di lunghezza 1410 m;
 - Galleria artificiale, di lunghezza 150 m.
3. Svincoli e viabilità esterna
 - Viabilità e rotatoria lato est (imbocco est galleria naturale);
 - Viabilità di imbocco ovest galleria naturale;
 - Viadotto e collegamento tra le 2 gallerie;
 - Viabilità lato ovest fino al raccordo con la rotatoria esistente;
 - Rotatorie asse secondario.

5.1 Infrastrutture all'aperto

Lungo l'infrastruttura all'aperto dell'asse principale è previsto un corridoio tecnologico a servizio dell'infrastruttura composto da n. 1 tritubo e n. 4 tubazioni di diametro 125 mm, come da immagine sottostante.

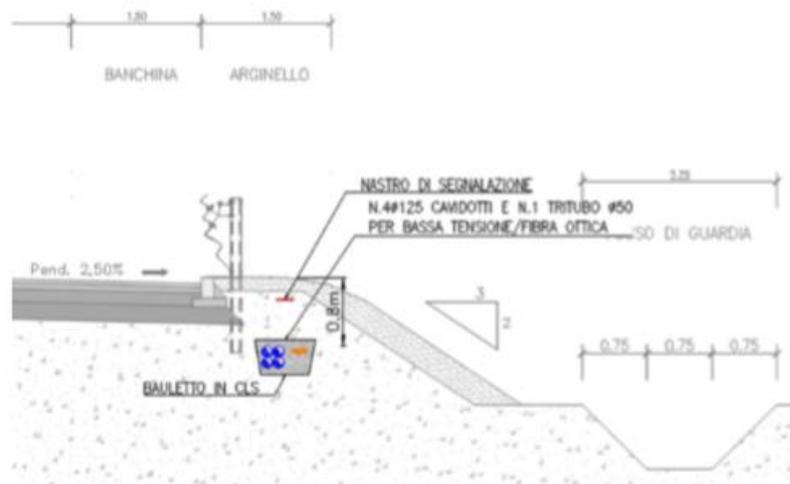


Figura 214: Infrastruttura all'aperto

La collocazione delle tubazioni è prevista al di sotto dell'arginello, ad una profondità di 80 cm e protezione mediante bauletto in calcestruzzo magro.

In prossimità del viadotto sono previste due passerelle metalliche di dimensioni 300x50 mm.

Nella nuova rotatoria posta ad est sarà realizzato un impianto di illuminazione, alimentato in BT dalla vicina cabina elettrica MT/BT, con la predisposizione per un eventuale allacciamento in BT indipendente.

Presso la rotatoria esistente ubicata ad ovest, è previsto il completamento dell'impianto di illuminazione esistente, nel nuovo ramo di immissione in rotatoria. L'alimentazione sarà derivata dal quadro elettrico esistente.

In prossimità della rotatoria ovest della viabilità secondaria è prevista la realizzazione di un armadio in BT con nuova fornitura elettrica che alimenterà l'impianto di illuminazione delle due rotatorie e del tratto di viabilità che le collega.

5.2 Galleria artificiale

All'interno della galleria artificiale è prevista la seguente dotazione impiantistica, in conformità alla normativa vigente:

- Illuminazione permanente e di rinforzo;
- Segnaletica retroilluminata.

I corpi illuminati sono agganciati alla passerella metallica in acciaio INOX AISI 316 di larghezza 300 mm per ogni corsia.

Le tubazioni a servizio degli impianti sono previste dietro il profilo redirettivo, annegate nel getto di calcestruzzo di riempimento, come rappresentato nell'immagine che segue

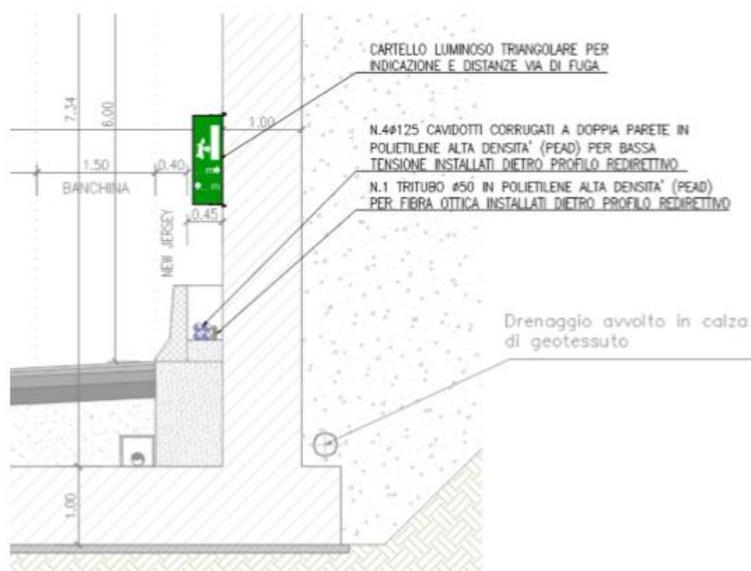


Figura 225: Infrastruttura Galleria artificiale

5.3 Galleria naturale

All'interno della galleria naturale, dotata di un cunicolo di sicurezza collocato al di sotto della piattaforma stradale, è prevista la seguente dotazione impiantistica, in conformità alla normativa vigente:

- Illuminazione permanente e di rinforzo;
- Illuminazione di emergenza (durata 60 min.);
- Illuminazione di sicurezza delle vie di fuga e ordinaria;
- Segnaletica cunicolo di fuga;
- Ventilazione longitudinale con jet fan della galleria;
- Ventilazione cunicolo di fuga;

- Sistemi di sovrappressione filtri uscite di sicurezza verso il cunicolo di fuga;
- Diffusione sonora in galleria, nelle U.S. e nel cunicolo di fuga;
- Compartimentazione REI 120 delle uscite di sicurezza;
- Impianto radio;
- Segnaletica retroilluminata, semafori agli imbocchi e PMV;
- Stazioni di emergenza ed SOS;
- Monitoraggio parametri ambientali;
- Impianto rilevazione automatica incendi;
- Impianto idrico spegnimento incendi, con idranti UNI 70 agli imbocchi e UNI 45 in galleria;
- Impianto TVCC con rilevamento automatico eventi e monitoraggio del traffico;
- Alimentazione elettrica ordinaria, di emergenza e di sicurezza;
- Sistema di supervisione;
- PMV.

Le vie cavo impiantistiche a servizio della galleria sono previste dietro il profilo redirettivo, annegate nel getto di calcestruzzo magro di riempimento e formati da:

- n. 2 tubazioni diametro 160 mm per il transito della MT di collegamento tra le due cabine elettriche
- n. 6 tubazioni diametro 125 mm per gli impianti bt;
- n. 1 tritubo diametro 50 mm per i collegamenti in fibra ottica.

Il tutto come rappresentato nell'immagine che segue.

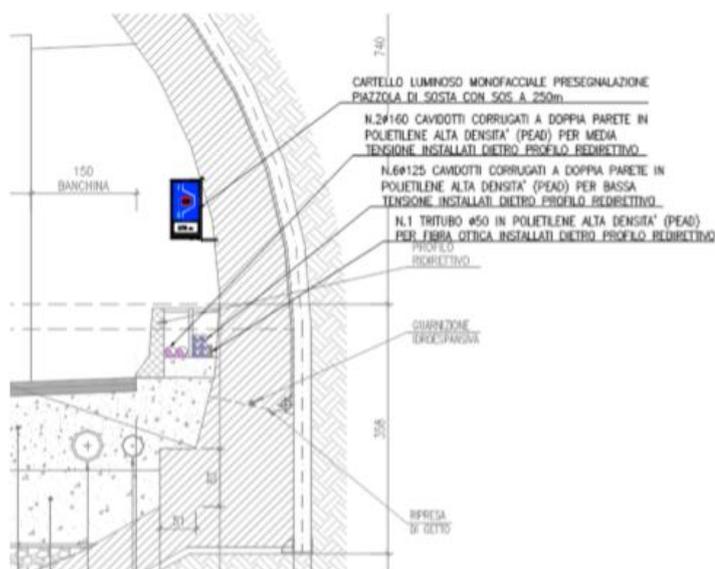


Figura 236: Infrastruttura Galleria Naturale

I corpi illuminati sono agganciati alla passerella metallica in acciaio INOX AISI 316 di larghezza 200 mm per ogni corsia, mentre saranno affiancate n. 1 passerella di dimensioni 300x50 mm per il passaggio dell'alimentazione inerente i ventilatori di galleria.



Figura 247: Infrastruttura Galleria Naturale – Imianti illuminanti

All'interno della galleria naturale è previsto l'impianto di ventilazione mediante jet fan installati a coppie sulla volta della galleria S. Lorenzo. L'attivazione del sistema di ventilazione sarà garantito mediante specifici sensori ambientali installati all'interno della stessa che rileveranno in tempo reale la concentrazione di inquinanti e attivando la ventilazione sanitaria nel caso in cui i valori superassero le soglie preimpostate di inquinante.

L'impianto di ventilazione è stato dimensionato anche per l'alimentazione di emergenza in caso di incendio.

L'analisi dei risultati ottenuti, per i diversi scenari di esercizio e di emergenza incendio, richiede che l'impianto di ventilazione sia composto da un certo numero di acceleratori (ventilatori di spinta) le cui prestazioni sono necessarie soprattutto per la gestione di emergenza, dove l'impianto risulta verificato per un incendio di potenze termiche di riferimento pari a 100 MW.

Galleria	N. jet fan ventilazione sanitaria	N. jet fan ventilazione emergenza in caso di incendio
		100 MW
S. Lorenzo	5	16+2

Si prevede l'impiego di una coppia aggiuntiva di ventilatori nel caso in cui l'evento incendio si verifichi a ridosso di una coppia ventilatori o nel caso che questi risultino in manutenzione. Quindi si prevedranno in totale n. 18 unità ventilanti per l'intera galleria, che includono la coppia di ventilatori aggiuntiva.

Lungo la galleria sono previste n. 4 uscite di sicurezza, in prossimità delle piazzole di sosta, dotate di locali filtri pressurizzati che consentono il collegamento con il cunicolo di sicurezza posto al di sotto della pavimentazione stradale.

In adiacenza alle uscite di sicurezza sono previsti dei locali tecnici compartimentati REI 120 che rappresentano i nodi secondari di galleria. Di seguito si riporta un'immagine rappresentativa.

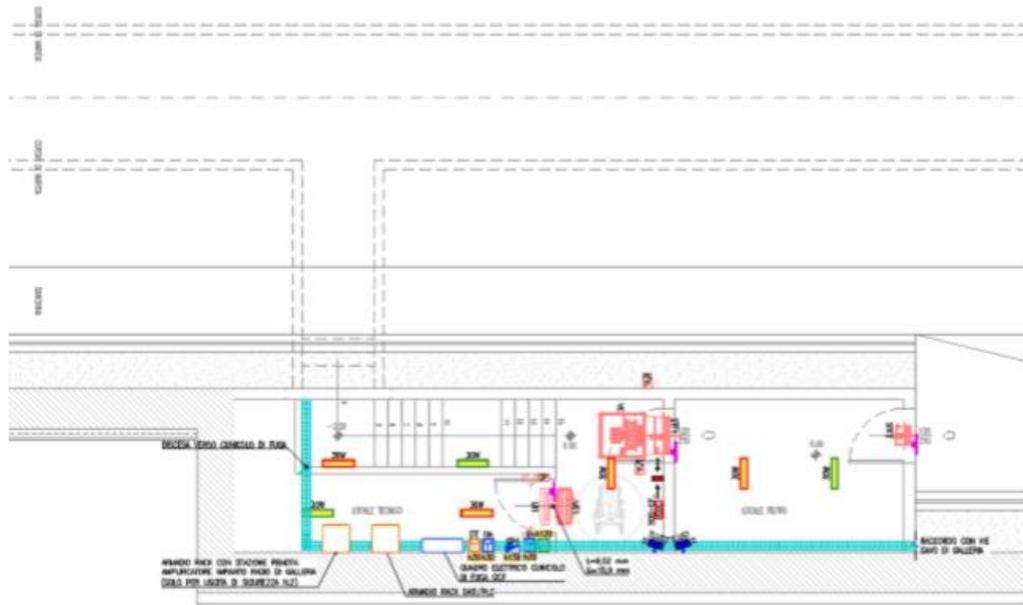


Figura 258: Infrastruttura Galleria Naturale – uscite sicurezza

Le uscite di sicurezza sono attrezzate con postazione SOS di chiamata ed è inoltre previsto uno spazio calmo per le persone diversamente abili.

Il cunicolo di fuga sarà ventilato mediante due ventilatori assiali posti alle due estremità del cunicolo, dimensionati per garantire la necessaria portata d'aria per il corretto funzionamento degli impianti di pressurizzazione dei filtri presenti presso le uscite di sicurezza.

5.4 Cabine elettriche

L'infrastruttura principale sarà asservita mediante due cabine elettriche MT/BT prefabbricate, collocate presso gli imbocchi della galleria naturale, di dimensioni esterne pari a 16x10 m.

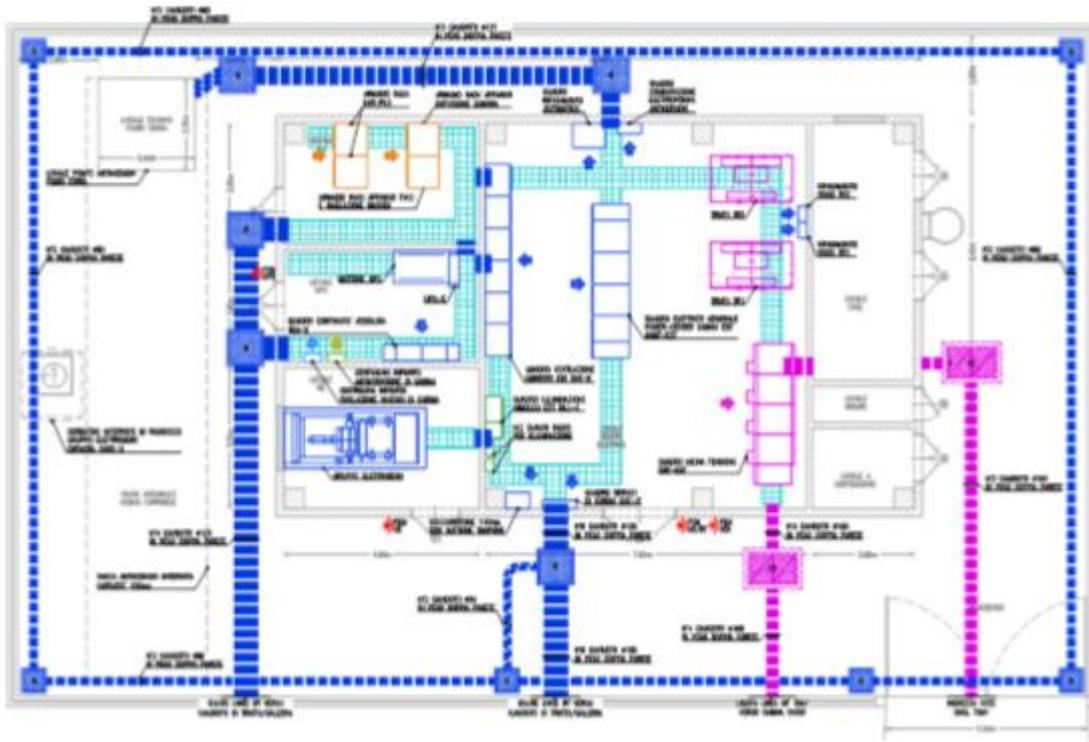


Figura 39: Cabine Elettriche

L'alimentazione di energia elettrica per gli impianti della Variante di Mondovì sarà derivata dalle 2 cabine elettriche MT/BT dislocate lungo la tratta stessa (Est ed Ovest), ciascuna della quali provvederà ad alimentare gli impianti BT della galleria e/o porzione di pertinenza come successivamente descritto.

Dai calcoli si stima una potenza installata complessiva pari a circa 800 kW, potenza che verrà fornita, in questa fase, solo in corrispondenza della cabina elettrica Est, che rappresenta il punto di connessione (PdC) alla rete dell'Ente Fornitore (ENEL), alla tensione nominale di 15 kV.

Anche la cabina Ovest verrà attrezzata per ricevere la fornitura di energia, ovvero per essere il 2° PdC, quando il gestore di rete avrà completato le attività di posa delle proprie reti in zona.

A regime, quindi, saranno previsti n.2 punti di fornitura distinti, per una potenza di allacciamento pari a:

- cabina Est 450 kW;
- cabina Ovest 350 kW.

In questa fase la cabina Ovest verrà alimentata dalla cabina Est tramite una linea di cavo MT, linea che verrà comunque mantenuta in essere anche a regime (esercita in aperto), come alimentazione "di riserva" per controalimentare la cabina in caso di guasto sulla rete del fornitore.

A seguito dei dimensionamenti delle reti e delle cabine elettriche di cui all'elaborato "Dimensionamento delle apparecchiature MT/BT cabine elettriche", si riassumono le potenze elettriche di allacciamento previste:

- Cabina Est 450 kW
- Cabina Ovest 350 kW
- TOTALE 800 Kw

Si rende quindi necessaria una potenza di allacciamento contrattuale pari a 800 kW alla tensione di 15 kV.

Nella cabina elettrica lato Est è previsto il gruppo di pressurizzazione di tipo monoblocco prefabbricato interrato dell'impianto antincendio di galleria, con una vasca di accumulo di 100 mc. L'impianto è conforme alle Norme UNI EN 12845 - UNI 10779 – UNI 11292 – UNI EN 1090 classe di esecuzione EXC2 ed è della tipologia sotto battente.

Il gruppo di pressurizzazione antincendio a norme UNI EN 12845 è realizzato con pompe principali di tipo VTP e pompa pilota di tipo sommerso, completo di N.1 Modulo con 1 elettropompa, 1 motopompa e pompa pilota.

Il locale è costituito da un modulo prefabbricato antincendio per esterno con:

- Struttura in profilati di acciaio di adeguato spessore protetti con vernice intumescente in modo da realizzare una resistenza al fuoco di 60 minuti (R60) UNI EN 12845 10.3.1;
- Tamponamenti verticali ed orizzontali realizzati con pannello sandwich con isolamento interno in lana di roccia per uno spessore totale di 80 mm (reazione al fuoco secondo classe A2 s1 d0);
- Tamponamenti orizzontali realizzano su tutti i lati del modulo dalle porte a battente che consentono l'apertura completa del locale e un agevole accesso ai sistemi antincendio contenuti all'interno, sia in fase di funzionamento dell'impianto che in caso di manutenzione.

Nella cabina lato ovest è previsto il posizionamento del traliccio dedicato all'installazione delle antenne radio, realizzato con struttura in acciaio tralicciato ancorato su plinto di fondazione in cemento armato realizzato in opera.

Di seguito si riassumono gli impianti elettrici e tecnologici previsti per i vari ambiti del progetto, al fine di individuare tutta la dotazione impiantistica necessaria al corretto funzionamento del sistema di tratta.

5.4.1 Cabina est

- Allacciamento fornitura ENEL a 15 kV per tutta la tratta;
- Linea MT 15 kV per collegamento con la cabina Ovest;
- Quadri elettrici ed apparecchiature di Media Tensione, incluso allacciamenti MT ed accessori di completamento della cabina (cartelli, guanti, etc.);
- Quadro elettrico generale power-center di cabina ed allacciamenti BT;
- Gruppo elettrogeno per alimentazione di emergenza incluso allacciamenti BT e serbatoio ausiliario interrato;
- Quadro elettrico di rifasamento automatico della rete BT;
- Quadro elettrico ventilazione imbocco est galleria naturale;
- UPS e Quadro elettrico di continuità assoluta;
- Soccorritore a 110Vcc e Quadro elettrico servizi di cabina;
- Quadro elettrico illuminazione imbocco est galleria naturale e sistemi di regolazione luminosa ad onde radio;
- Impianto di messa a terra e collegamenti equipotenziali;
- Impianti di illuminazione ausiliari di cabina, prese fm di servizio ed allacciamenti utenze;
- Impianti di ventilazione forzata locali MT e BT;
- Impianto di condizionamento locale UPS e batterie;
- Impianto di condizionamento locale TLC;
- Comandi di sgancio di emergenza per impianti MT e BT;
- Impianti ausiliari di rilevazione incendi ed antintrusione di cabina;
- Sistemi di supervisione e controllo per tutti gli impianti tecnologici di cabina e di galleria (unitamente ai sistemi previsti in galleria e nella cabina Ovest);
- Armadio a rack per impianto di diffusione sonora di tratta;
- Armadio a rack per impianto TVCC di tratta;
- Armadio a rack per impianto di rilevazione incendi della galleria naturale;
- Impianto di pressurizzazione idrica-antincendio (oggetto di specifica relazione di progetto), incluso allacciamenti elettrici;
- Allacciamenti elettrici al quadro di comando e pompe di aggotamento.

5.4.2 Cabina ovest

- Predisposizione per futuro allacciamento fornitura ENEL a 15 kV;
 - Quadri elettrici ed apparecchiature di Media Tensione, incluso allacciamenti MT ed accessori di completamento della cabina (cartelli, guanti, etc.);
 - Quadro elettrico generale power-center di cabina ed allacciamenti BT;

- Gruppo elettrogeno per alimentazione di emergenza incluso allacciamenti BT e serbatoio ausiliario interrato;
- Quadro elettrico di rifasamento automatico della rete BT;
- Quadro elettrico ventilazione imbocco ovest galleria naturale;
- UPS e Quadro elettrico di continuità assoluta;
- Soccorritore a 110Vcc e Quadro elettrico servizi di cabina;
- Quadro elettrico illuminazione imbocco ovest galleria naturale e sistemi di regolazione luminosa ad onde radio;
- Impianto di messa a terra e collegamenti equipotenziali;
- Impianti di illuminazione ausiliari di cabina, prese fm di servizio ed allacciamenti utenze;
- Impianti di ventilazione forzata locali MT e BT;
- Impianto di condizionamento locale UPS e batterie;
- Impianto di condizionamento locale TLC;
- Comandi di sgancio di emergenza per impianti MT e BT;
- Impianti ausiliari di rilevazione incendi ed antintrusione di cabina;
- Sistemi di supervisione e controllo per tutti gli impianti tecnologici di cabina e di galleria (unitamente ai sistemi previsti in galleria e nella cabina Est);
- Armadio a rack per impianto di diffusione sonora di tratta;
- Armadio a rack per impianto TVCC di tratta;
- Armadio a rack per impianto di rilevazione incendi della galleria naturale;
- Quadro master per impianto copertura radio di tratta;
- Allacciamenti elettrici al quadro di comando e pompe di aggotamento.

6 PRESCRIZIONI OPERATIVE

6.1 Descrizione delle problematiche d'intervento

Lo schema di progetto indica alcune caratteristiche che, sotto il profilo della sicurezza, avranno particolare rilevanza e che il PSC dovrà recepire in coordinamento con il progetto esecutivo. L'esecuzione delle opere dovrà pertanto tenere in considerazione delle caratteristiche del sito con particolare riferimento alle problematiche connesse con:

- Organizzazione e separazione dei percorsi di cantiere rispetto all'eventuale presenza di cantieri limitrofi;
- Organizzazione degli accessi all'area in relazione alla viabilità pubblica;
- Valutazione della circolazione interna ed organizzazione degli spazi;
- Valutazione dell'organizzazione della movimentazione dei materiali in relazione alle difficoltà di accesso all'area;
- Presenza di lavorazioni complesse: scavi, demolizioni, tombamento di canale in presenza di acqua, lavori in prossimità di una arteria stradale molto importante, lavori all'interno dell'area;
- Tempistica dei lavori;
- Definizione dell'area di cantiere suddivisa per fasi, tenendo presente che alcune lavorazioni verranno eseguite mentre a fianco, seppur opportunamente delimitata continuerà a insistere la viabilità pubblica.

6.2 Possibili interferenze

- Nel progettare la sicurezza del cantiere si dovrà tenere presente delle possibili interferenze:
- **Interferenze tra percorsi sia interni che esterni al cantiere.** Prima dell'avvio di qualsiasi fase di cantiere, le aree di lavoro devono essere opportunamente delimitate e segnalate, al fine di rendere ben distinguibili i percorsi dedicati al cantiere da quelli utilizzati dalla pubblica viabilità.
- **Interferenze dovute alla viabilità dei mezzi di cantiere.** I mezzi per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra (moviere), che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica. I preposti delle imprese Esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare nell'area di manovra. Come si vedrà di seguito, saranno installati diversi tipi di recinzione in base alle necessità, al fine di garantire la sicurezza degli operai e di terzi.
- **Interferenze con vincoli ambientali.** Al momento della stesura di questo documento si apprende la presenza di sottoservizi nell'area di intervento. Pertanto prima dell'inizio dei

lavori sarà necessario raccogliere tutte le informazioni possibili, stabilendo una conferenza di servizi con gli Enti con lo scopo di individuare esattamente il tipo e la posizione dei sottoservizi.

- **Possibile presenza di ordigni bellici.** In fase di progetto esecutivo si valuterà la necessità di eseguire una indagine bellica del sedime in cui verrà realizzato il nuovo tracciato.
- **Interferenze dovute alla demolizioni e scavi.** Le attività di demolizione e gli scavi potrebbero causare il sollevamento di materiale pulverulento, pertanto dovranno essere adottate misure mitigatorie al fine di evitarne la propagazione.
- **Interferenze dovute alle lavorazioni.** Per ridurre al minimo il disagio creato dal cantiere alla normale viabilità si è provveduto, come precedentemente esposto, alla definizione di fasi di lavorazione distinte.

6.3 Aree di cantiere

Le aree di cantiere come precedentemente descritte sono localizzate in vari punti del tracciato al fine di soddisfare le esigenze della suddivisione per fasi.

Particolare attenzione andrà posta durante le lavorazioni per la costruzione dei due viadotti trovandosi in prossimità dell'alveo del fiume Ellero e del fiume Ermena.

A tal proposito il PSC dovrà prevedere delle apposite procedure per l'evacuazione delle aree in relazione alle previsioni meteorologiche

Si evidenzia, che al momento della stesura di questo documento si apprende la presenza di:

- Acquedotto
- Reti fognarie
- Reti elettriche
- Reti telefoniche

Tutte le reti presenti nel sedime del cantiere dovranno essere opportunamente segnalate.

6.4 Recinzione ed illuminazione di cantiere

In tutte le fasi si dovrà prevedere una recinzione di cantiere con lo scopo di impedire fisicamente l'entrata alle persone estranee anche durante il fermo del cantiere stesso. Si fa presente inoltre che L'Appaltatore dovrà provvedere a mantenere tali segregazioni efficienti e funzionanti per tutta la durata dei lavori. L'area di cantiere, a seconda delle aree da delimitare, dovrà essere opportunamente segregata con adeguata recinzione.

Il *cantiere base* è caratterizzato dalla presenza di strutture ricettive (uffici spogliatoi e servizi per il personale) a servizio del personale operaio ed impiegato e dalla presenza di uffici in cui opera la struttura direttiva principale. Le strutture presenti nell'ambito del cantiere principale sono:

1. guardiania;
2. uffici;
3. spogliatoi e servizi igienici
4. uffici
5. area ristoro e servizi annessi;
6. infermeria;
7. parcheggi auto;

I Cantieri Operativi vengono posizionati in corrispondenza delle opere più importanti e strategici ai fini di una corretta cantierizzazione di tutto l'intervento. La dotazione dell'area sarà quella che di seguito si riporta:

1. stoccaggio carpenterie metalliche ponte
2. locale pronto soccorso
3. stoccaggio ferro;
4. area di deposito materiali;
5. area di lavorazione ferro per stabilimento e lavorazioni opere esterne;
6. area di stoccaggio prodotti finiti.

Recinzioni

Di seguito sono state riportate le tipologie del resto delle recinzioni da adottare:

Recinzione cantiere

- Per delimitare l'area di cantiere base sarà installata idonea recinzione in rete a maglia sciolta di colore verde di altezza non inferiore a 2.5 m dotata di telo antipolvere colore verde

Recinzioni area operativa

- Per delimitare l'area ove saranno organizzati i vari depositi e stoccaggio terreni sarà installata idonea recinzione in rete a maglia sciolta di colore verde di altezza non inferiore a 2.5m dotata di telo antipolvere colore verde
- Per la delimitazione di aree ove si prevedono attività rumorose sia verso l'ambiente esterno che verso l'area principale di cantiere, saranno previste barriere antirumore dotate di telaio in acciaio e teli fonoassorbenti

Recinzioni divisorie temporanee (DA ALLESTIRE SECONDO PROGRAMMAZIONE DEI LAVORI)

- Le aree utilizzate per lo stoccaggio dei materiali e/o per divisione temporanea di aree con diversa destinazione saranno delimitate con delimitazioni realizzate in NJ in cls

Recinzioni per cigli scavi aperti, delimitazioni temporanee per lavorazioni localizzate (in altezza e non)

- Le delimitazioni di questo tipo saranno realizzate con barre in acciaio diam 12 mm infisse nel terreno di altezza m. 1.00 dotate di cappuccio di protezione e rete in polietilene stabilizzato con maglia ovoidale in color arancio – Peso 200 g/m² con nastro bianco e rosso di segnalazione e scritta "LAVORI IN CORSO";

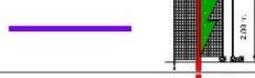
- Per lavorazioni di durata inferiore a 24 h e profondità sino a 50 cm, le delimitazioni saranno realizzate con barre di acciaio e doppio nastro segnaletico bianco rosso.

Recinzioni lungo asse stradale

- Le delimitazioni di questo tipo saranno realizzate con barre in acciaio diam 12 mm infisse nel terreno di altezza m. 2.00 dotate di cappuccio di protezione e rete in polietilene stabilizzato con maglia ovoidale in color arancio – Peso 200 g/m² con nastro bianco e rosso di segnalazione e scritta “LAVORI IN CORSO”;
- Per la delimitazione di aree ove si prevedono attività rumorose verso l’ambiente esterno, saranno previste barriere antirumore dotate di telaio in acciaio e teli fonoassorbenti.

Recinzioni lungo asse stradale interferente con traffico veicolare

- Le delimitazioni di questo tipo saranno realizzate con NJ in cls dotato di paletti e rete antipolvere in plastica di altezza complessiva pari a 2.00 m; questa tipologia di recinzione verrà realizzata in tutte le delimitazioni necessarie alla risoluzione delle interferenze col traffico stradale e a delimitazione dell’area di cantiere adiacente alla carreggiata della SS 260 e/o per la delimitazione dei tratti a senso unico alternato regolato da impianto semaforico.
- In caso di presenza di guard rail già presente per la viabilità esistente, si provvederà alla predisposizione di apposita barriera realizzata con recinzione prefabbricata e telo antipolvere di altezza 2,00m debitamente fissata al guard rail esistente.
- Per la delimitazione di aree ove si prevedono attività rumorose verso l’ambiente esterno di cantiere, saranno previste barriere antirumore dotate di telaio in acciaio e teli fonoassorbenti

LEGENDA RECINZIONI E DELIMITAZIONI		
1	Recinzione in rete metallica a maglia sciolta su paletti in ferro sez. T con o senza rete antipolvere (delimitazione area campo base)	
2	New jersey in c.a. con rete plastificata rossa h tot = 2 mt (Separazione aree di cantiere in adiacenza viabilità esistente aperta al traffico)	
3	Pannelli metallici prefabbricati su piedistalli o infissi + mascheramento con rete plastificata stirata rossa h = 2 mt (separazione aree di pertinenza imprese diverse, segregazione aree di stoccaggio materiali, rifiuti, ecc.)	
4	Pannelli metallici prefabbricati su piedistalli o infissi + mascheramento con rete verde antipolvere h = 2 mt (mitigazione di tipo "passivo" per ridurre la dispersione di polveri all'esterno del cantiere)	
5	Barriera antirumore realizzata con pannelli fonoassorbenti montati su metallici prefabbricati su piedistalli o infissi h= 2mt (mitigazione di tipo "passivo" per ridurre la dispersione di rumore all'esterno del cantiere)	
6	Barriere a cavalletto (delimitazione temporanea di breve durata di chiusini, pozzetti, forometrie sul piano di campagna all'interno delle aree di lavoro)	
7	New jersey in plastica con acqua/sabbia	
8	New jersey in c.a.	
9	Parapetto normale con mascheramento con rete plastificata stirata rossa	
10	Picchetti distanziati non oltre 4 m, collegati con nastro bianco/rosso	
11	Rete plastificata rossa su picchetti h = 1 mt	

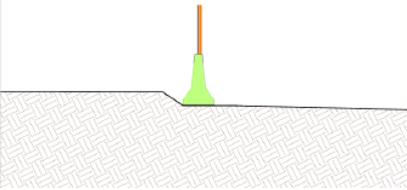
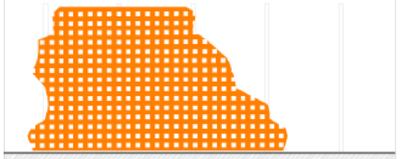
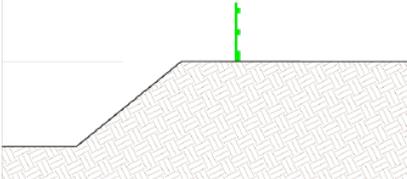
<p>lato viabilità</p>	<p>New jersey in cemento con sovrastante rete di protezione. Posizionamento di segnaletica diurna (catadiottri) e notturna (luci) sull'intera recinzione. Si tratta della recinzione principale da posizionare in tutti le situazioni a contatto con viabilità.</p>	<p>recinzione tipo 1: delimitazione di zone di cantiere mediante elementi in cls tipo newjersey con sovrapposta rete di plastica arancione</p> 
<p>lato campagna / proprietà diverse</p>	<p>recinzione con pali infissi nel terreno, rete elettrosaldata e rete arancione di protezione di altezza 2.00 m.</p>	<p>recinzione tipo 2: recinzione realizzata con rete in polietilene alta densità, colore arancio, sostenuta da appositi paletti di sostegno in ferro zincato fissati nel terreno</p> 
<p>situazioni interne aree di cantiere. condizioni di interferenza breve con esterno condizioni particolari</p>	<p>New jersey plastica (riempito con acqua) colore rosso/bianco. Questa protezione può portare segnaletica specifica.</p>	<p>recinzione tipo 3: delimitazione di zone di cantiere mediante elementi in plastica tipo newjersey</p> 
<p>situazioni interne aree di cantiere. condizioni di interferenza interne di breve periodo</p>	<p>Delimitazione lineare h. 100 realizzata da montanti in tondini di acciaio infissi nel terreno provvisti di tappo a fungo in plastica completi di rete arancio</p>	<p>recinzione tipo 4: delimitazione lineare costituita da montanti in tondini di acciaio infissi nel terreno provvisti di tappo a fungo completi di rete in polietilene alta densità colore arancio (h=100 cm)</p> 
<p>situazioni interne aree di cantiere. protezioni salti di quota</p>	<p>Parapetto in legno completo. h. 100 corrente superiore, corrente intermedio e tavola fermapiEDE. Nelle situazioni di interferenza deve essere aggiunta colorazione bianco / rossa.</p>	<p>recinzione tipo 5: parapetto in legno</p> 

Figura 260: Recinzioni e delimitazioni

Gli accessi dovranno essere sempre tenuti chiusi con cancello, durante il giorno e chiusi con catena e lucchetti di sicurezza durante la sera, e comunque durante il fermo del cantiere in modo da impedire l'accesso di estranei all'interno del cantiere. L'accesso dovrà essere controllato e regolamentato, pertanto durante l'apertura di esso dovrà essere sempre sorvegliato. Gli operatori che possono accedere in cantiere, dovranno essere dotati di tesserino di riconoscimento/emergenze; in prossimità dell'accesso di cantiere si potrà collocare anche il punto di raccolta in caso di emergenza/evacuazione, in modo da poter avere un immediato riscontro del personale evacuato. Inoltre la recinzione di cantiere dovrà essere sempre integra e solida per evitare l'accesso dei non addetti ai lavori.

Tutti gli addetti al cantiere saranno registrati, l'ingresso a visitatori esterni sarà autorizzato previa verifica o consegna di abbigliamento idoneo e della disponibilità di appositi DPI. L'ingresso al cantiere degli automezzi avverrà previa opportuna procedura da definirsi nel PSC al fine di indicare:

- I percorsi da seguire;
- La dislocazione delle aree di deposito di materiali, delle attrezzature e di stoccaggio rifiuti;
- La dislocazione delle aree di deposito di materiali con pericolo d'incendio o di esplosione.

6.5 Servizi logistici

I servizi logistici devono essere commisurati all'entità dell'intervento e, quindi, della forza lavoro in esso impegnata.

La collocazione prevista per i servizi igienico assistenziali dovrà essere riportata, in modo dettagliato a completamento del PSC, su apposita planimetria, tenendo in considerazione le aree già individuate in questa fase di progettazione. Saranno inoltre fornite le regole per l'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva. Il progetto di cantierizzazione dovrà riportare le caratteristiche dimensionali ed il numero di addetti ai fini del corretto dimensionamento dei baraccamenti. A titolo preliminare si è ipotizzata una presenza media in cantiere e gli apprestamenti minimi da considerare nella stesura del PSC.

Personale stimato presente ai fini del dimensionamento dei servizi igienici e spogliatoi n. 80 addetti

- 100 mq di spogliatoi (circa 1,2 mq addetto);
- n. adeguato di wc chimici dislocati in prossimità delle aree di lavoro;
- box locale ristoro e consumazione pasti per le maestranze;
- box dotato di 8 bagni e 8 docce con lavandini in numero adeguato;

Inoltre box ad uso uffici dotati di bagno secondo esigenze di cantiere.

I locali adibiti a spogliatoi, uffici e servizi devono possedere i seguenti requisiti:

- Difesa dalle intemperie
- Condizionamento estivo e riscaldamento invernale
- Illuminazione
- Posti a sedere, panche, tavoli per consumazione pasti
- Distinzione fra i sessi (per i servizi igienici e spogliatoi) se prevista presenza personale femminile
- Armadietti con possibilità di chiudere a chiave i propri effetti personali ed indumenti.

Per l'area logistica saranno allestiti in zona limitrofa ai lavori:

1. serbatoi carburanti < 9 mc;
2. sosta mezzi di cantiere;
3. depositi/officine
4. box uffici/cantiere/D.L.
5. riserva idrica per lavorazioni di cantiere
6. area stoccaggio materiali
7. container rifiuti e aree di differenziazione

6.6 Segnaletica di sicurezza sui luoghi di lavoro

Il PSC dovrà definire il grado minimo di segnaletica da prevedere all'interno del cantiere. L'Appaltatore quindi dovrà fare ricorso alla segnaletica di sicurezza allo scopo di:

- Avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;
- Vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;
- Prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;
- Fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio;
- Fornire indicazioni in merito alla gestione delle emergenze;
- Fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza.

Scopo della segnaletica è quello di attirare l'attenzione, in modo rapido e facilmente comprensibile su oggetti e situazioni che possono provocare determinati pericoli. Essa non sostituisce le misure antinfortunistiche, solamente le richiama. Le caratteristiche che deve avere la segnaletica, sia permanente che occasionale, sono descritte nell'Allegato XXIV al D.Lgs. n. 81/08. Ad esso dovrà essere fatto riferimento nella redazione del PSC.

Oltre alla cartellonistica di cantiere rappresentata in apposita planimetria, saranno presenti le seguenti segnalazioni:

- Divieto di accesso alla zona (accesso riservato agli addetti)

- Freccie direzionali per segnalare gli accessi
- Lavori in corso – lavori da eseguire
- Segnaletica notturna di ingombro del sedime stradale.

Si specifica che la segnaletica che andrà installata lungo la viabilità pubblica dovrà rispettare il codice della strada.

CARTELLI DI DIVIETO - Forma rotonda Pittogramma nero su sfondo bianco; bordo e banda (verso il basso da sinistra a destra e lungo il simbolo, con una inclinazione di 45°) rossi (il rosso deve coprire almeno il 35% della superficie del cartello).		
SEGNALE e relativa descrizione	Ubicazione	Disposizioni particolari
 <p>Divieto accesso a persone e mezzi non autorizzati</p>	In corrispondenza degli ingressi di cantiere	
 <p>Non sostare sotto i carichi sospesi</p>	In area cantiere ove interferisce braccio della gru	Nelle ove sono presenti posti fissi di lavoro dovrà essere predisposta idonea tettoia di protezione
CARTELLI DI AVVERTIMENTO - Forma triangolare Pittogramma nero su sfondo giallo; bordo nero (il giallo deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).		
SEGNALE e relativa descrizione	Ubicazione	Disposizioni particolari
 <p>Pericolo caduta dall'alto apertura nel suolo</p>	Nelle aree di scavo	

 <p>Materiale infiammabile</p>	<p>Nella zona di deposito carburanti</p>	
	<p>Nella zone di lavorazione montaggio carpenterie, esecuzione pali, ecc..</p>	
<p>CARTELLI DI SALVATAGGIO - Forma quadrata o rettangolare Pittogramma bianco su sfondo verde (il verde deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).</p>		
<p>SEGNALE e relativa descrizione</p>	<p>Ubicazione</p>	<p>Disposizioni particolari</p>
 <p>Cassetta di pronto soccorso</p>	<p>Ufficio e/o spogliatoi di cantiere Locale infermeria piazzale di accesso</p>	
 <p>Locale infermeria</p>	<p>Locale infermeria piazzale di accesso</p>	
 <p>Telefono di emergenza</p>	<p>Locale infermeria piazzale di accesso</p>	
 <p>Punto di raccolta</p>	<p>Ufficio di cantiere Locale infermeria piazzale di accesso</p>	
<p>CARTELLI PER LE ATTREZZATURE ANTINCENDIO - Forma quadrata o rettangolare Pittogramma bianco su sfondo rosso (il rosso deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).</p>		
<p>SEGNALE e relativa descrizione</p>	<p>Ubicazione</p>	<p>Disposizioni particolari</p>
 <p>Estintore</p>	<p>Ufficio - spogliatoi di cantiere – aree a rischio incendio (depositi materiali - area carburanti se prevista)</p>	<p>In tutte le aree di lavoro ove si eseguono saldature, taglio di materiali con produzione di scintille, molature, ecc. dovrà essere sempre presente un estintore portatile</p>

	<p>Box presidi antincendio nel piazzale</p>	
<p>CARTELLI DI PRESCRIZIONE Pittogramma bianco su sfondo azzurro (l'azzurro deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).</p>		
<p>SEGNALE e relativa descrizione</p>	<p>Ubicazione</p>	<p>Disposizioni particolari</p>
 <p>Obbligo uso DPI</p>	<p>Aree di lavoro</p>	
 <p>Passaggio pedonale</p>	<p>Zone di passaggio pedonale obbligato operai</p>	<p>Disporre lungo la rampa di accesso al cantiere principale</p>
<p>SEGNALE e relativa descrizione</p>	<p>Ubicazione</p>	<p>Disposizioni particolari</p>
	<p>Zona spogliatoi e uffici di cantiere</p>	
<p>CARTELLI STRADALI Pittogramma nero su sfondo giallo (il giallo deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).</p>		
<p>SEGNALE e relativa descrizione</p>	<p>Ubicazione</p>	<p>Disposizioni particolari</p>
	<p>Zona ingresso di cantiere</p>	<p>Per la segnaletica sulla viabilità pubblica deve essere acquisiti preventiva autorizzazione da parte Polizia Municipale</p>

	<p>In corrispondenza dei lavori lungo viabilità esterna ed interna</p>	<p>Per la segnaletica sulla viabilità pubblica deve essere acquisiti preventiva autorizzazione da parte Polizia Municipale</p>
	<p>In corrispondenza dei lavori lungo viabilità interna ed esterna</p>	<p>Per la segnaletica sulla viabilità pubblica deve essere acquisiti preventiva autorizzazione da parte Polizia Municipale</p>

6.7 Aree di deposito e stoccaggio materiale

Il deposito e lo stoccaggio dei materiali avverrà nelle zone dedicate ed evidenziate negli elaborati grafici allegati al PSC. Tali aree dovranno essere adeguatamente segnalate e segregate con opportuna recinzione. Se per l'esecuzione dei lavori vengono ingombrate con mezzi o materiali, seppur parzialmente, zone di lavoro operative e funzionanti, è necessario prevedere opportune delimitazioni delle zone interessate, evidenziandole mediante apposite segnalazioni sia per il giorno che per la notte.

Qualsiasi macchinario e/o attrezzatura fissa di cantiere, locali uffici, ricovero, depositi, ecc. saranno opportunamente appoggiati su idonei basamenti in cemento armato da realizzarsi secondo quanto indicato dai disegni esecutivi ed in ogni caso dimensionati per sopportare i carichi ivi presenti.

6.8 Piano di sollevamento e spinta

Per la fase di montaggio e successiva spinta dei viadotti sui due fiumi dovranno essere predisposte apposite planimetrie di studio delle fasi e relative procedure di sollevamento dei manufatti che dovranno poi essere sviluppate nel dettaglio dall'impresa esecutrice. In particolare, i contenuti di detto piano dovranno definire:

- aree di sosta dei vari mezzi e relativi ingombri di dettaglio
- modalità e organizzazione delle delimitazioni del cantiere
- caratteristiche dei mezzi di sollevamento e spinta tipologia argani catene funi o bilancini utilizzati, martinetti
- modalità di sollevamento e spinta con indicazione in pianta delle fasi di sollevamento rotazione e spostamento dei pezzi sollevati.

7 MISURE GENERALI DI TUTELA E SALVAGUARDIA DI PREVENZIONE PER I RISCHI DERIVANTI DALLE LAVORAZIONI PREVISTE IN CANTIERE

La salvaguardia della sicurezza dei lavoratori costituisce il criterio fondamentale nella conduzione dei lavori per la realizzazione delle opere in oggetto, ed in applicazione di tale principio generale sarà buona norma ricordare sempre che:

- In nessun caso i lavori potranno iniziare o proseguire le attività quando siano carenti le misure di sicurezza prescritte dalle leggi vigenti e comunque richieste dalle particolari condizioni operative delle varie FASI DI LAVORO programmate;
- I responsabili del cantiere (Direttore, Capo Cantiere, Preposti) e le maestranze avranno la piena responsabilità, nell'ambito delle proprie competenze, circa l'ottemperanza delle prescrizioni di sicurezza previste dalle leggi vigenti ed in particolare di quanto verrà stabilito e verbalizzato nelle riunioni per la Formazione ed Informazione, in cui ciascun dipendente verrà informato dei rischi esistenti in cantiere, con particolare riguardo a quelli attinenti alle mansioni affidate ed alle fasi lavorative in atto.
- Quando per la natura dell'ambiente o per l'estensione del cantiere non sia praticamente realizzabile la recinzione completa, è necessario provvedere almeno ad apporre sbarramenti e segnalazioni in corrispondenza delle eventuali vie di accesso alla zona proibita e recinzioni in corrispondenza dei luoghi di lavoro fissi, degli impianti e dei depositi che possono costituire pericolo.
- Per i cantieri e i luoghi di lavoro caratterizzati da un'estensione progressiva devono essere adottati provvedimenti che seguano l'andamento dei lavori, comprendenti a seconda dei casi: mezzi, materiali di segregazione e segnalazione oppure uomini con funzione di segnalatori o sorveglianti, recinzioni, sbarramenti, cartelli segnaletici. I segnali e le protezioni devono essere di natura tale da risultare costantemente ben visibili. Ove non risulti sufficiente l'illuminazione naturale, gli stessi devono essere illuminati artificialmente; l'illuminazione deve comunque essere prevista per le ore notturne.
- Dovranno essere impiegati cavi e quadri idonei all'istallazione all'aperto, per cantieri temporanei e mobili. L'impianto idrico di carico e scarico sarà allacciato alle reti esistenti o eventualmente si dovranno prevedere serbatoi per l'accumulo di acqua e vasche per la raccolta degli scarichi.
- L'impianto di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche collegherà tutti i macchinari e la recinzione di cantiere nonché i ponteggi e tutte le masse metalliche, alla rete di terra. I materiali da costruzione ed i componenti impiantistici saranno opportunamente stoccati provvisoriamente all'interno della recinzione, in modo da non ostacolare l'accesso di eventuali mezzi di soccorso o ridurre le vie di fuga.

Protezioni o misure di sicurezza contro i possibili rischi provenienti dall'ambiente esterno. In via preliminare all'apertura del cantiere dovranno essere richieste all'Ente fornitore le indicazioni di eventuali condutture interrato nell'area di cantiere appartenenti a reti elettriche, idriche, fognarie, del gas e telefoniche. Dovrà inoltre essere verificata l'eventuale presenza di linee elettriche aeree onde evitare possibili interferenze.

Protezioni o misure di sicurezza nei confronti di possibili rischi trasmessi dal cantiere all'ambiente esterno. Dovranno essere definite le modalità di accesso al cantiere e di circolazione nonché tutte le relative segnalazioni. A tale riguardo dovranno essere redatte tavole a corredo del PSC con l'indicazione di:

- Accessi all'area di cantiere (utilizzabili durante le varie fasi di intervento);
- Zone di passaggio di mezzi e materiali;

Relativamente alle tematiche indicate si dovrà porre attenzione alla protezione dal rumore, ai rischi di caduta di materiale dall'alto, di emissione di polvere e proiezione di schizzi o schegge ed in ultimo, possibile inquinamento della falda.

Durante le fasi di demolizione e scavo dovranno adottarsi le seguenti procedure minime:

- Delimitazione dell'area con recinzione di cantiere;
- Allestimento della logistica principale del cantiere e dei presidi di sicurezza secondo la tipologia di lavorazione prevista;
- Delimitazione delle aree oggetto di scavo con recinzione di cantiere e telo antipolvere;
- Installazione di sistema di nebulizzazione acqua per l'abbattimento delle polveri;
- Installazione della segnaletica specifica di cantiere;

7.1 Contenimento emissione rumore: barriere fonoassorbenti mobili

Il Regolamento Comunale prevede delle deroghe per le attività rumorose, ai sensi dell'art. comma 3 lettera b) della L.R. 25/10/2000, n.52.

Allo stato attuale non sono previste attività lavorative nel periodo notturno.

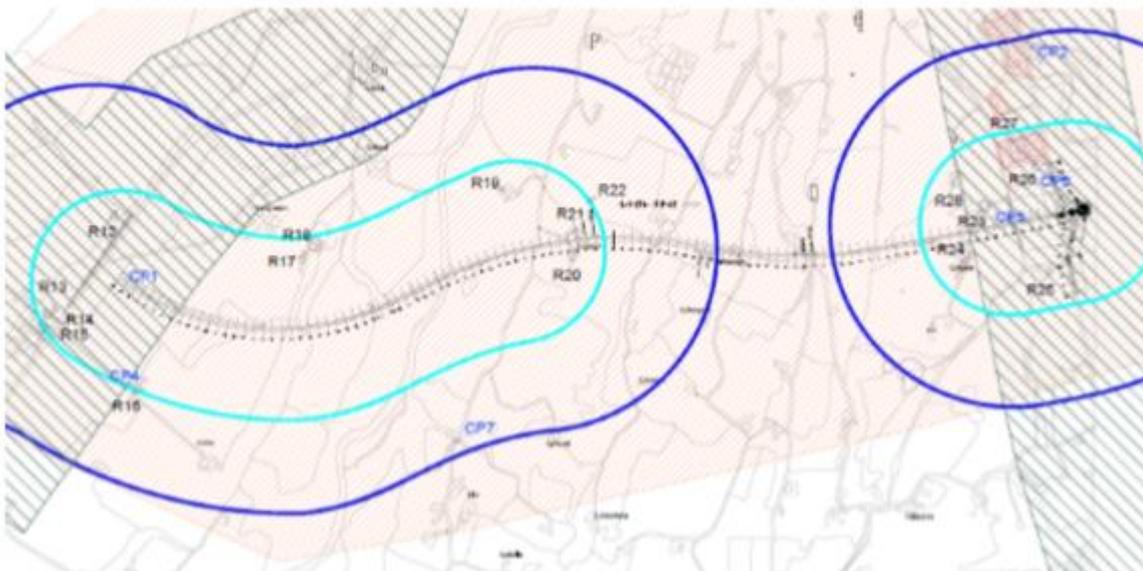
Il Regolamento del Comune di Mondovì autorizza ai sensi dell'art. 8 le attività di cantiere con procedura semplificata nelle seguenti condizioni:

- l'allestimento delle aree non ricada in Classe I (Aree particolarmente protette);
- gli orari di apertura siano compresi tra le ore 8:00 e le ore 20:00 con pausa di almeno 1 ora fra le ore 12:00 e le ore 15:00;
- l'utilizzo di mezzi marcati CE;
- limiti di immissione pari a 70 dB in facciata ai ricettori;
- durata complessiva fino a 60 gg;

Le prescrizioni sopra riportate possono essere tutte rispettate ad eccezione della durata complessiva, pertanto si dovrà provvedere alla richiesta di autorizzazione con procedura ordinaria che prevede la predisposizione di apposita documentazione di impatto acustico aggiornando le valutazioni espresse nel presente studio con i dati e le informazioni afferenti il successivo stadio di avanzamento del progetto.

Le analisi effettuate nello Studio di Impatto Ambientale, hanno permesso le seguenti considerazioni:

- Area di cantiere di base: non si prevedono superamenti dei limiti richiesti in deroga presso i ricettori (70 dBA).
- Cantiere operativo 1: si prevede l'installazione di barriere acustiche in direzione del ricettore R019 poiché secondo i calcoli previsionali risulta non rispettato il limite concesso in deroga. Le barriere consistono in pannelli aventi una certificazione acustica con valori R_w adeguati (massa sufficiente per garantire una attenuazione sonora efficace, proprietà superficiali di fono assorbimento). A tal fine si utilizzerà un pannello di tipo multistrato in plastica di altezza 3 metri, come da capitolato ANAS (G.05.029.A "Barriera antirumore composta da pannelli in plastica – Fornitura e posa in opera del solo pannello").
- Cantiere operativo 2: viste le dimensioni delle aree di cantiere, l'altezza ai piani dei ricettori e la posizione reciproca delle sorgenti mobili, la predisposizione di barriere ai confini dell'area di lavoro non sortirebbe nessun effetto mitigativo sensibile. Ai fini di garantire il rispetto del limite di 70 Db normalmente concesso in deroga dal Comune, verrà caratterizzato l'impianto di frantumazione con pannelli come da specifiche del costruttore, in direzione del ricettore R026. L'impianto avrà un funzionamento intermittente, con interruzione delle attività dalle 6 alle 9, dalle 12 alle 15 e dalle 18 alle 22.



- Cantiere operativo 3: non si prevedono superamenti dei limiti richiesti in deroga presso i ricettori (70dBA).

Figura 271: Planimetria ricettori

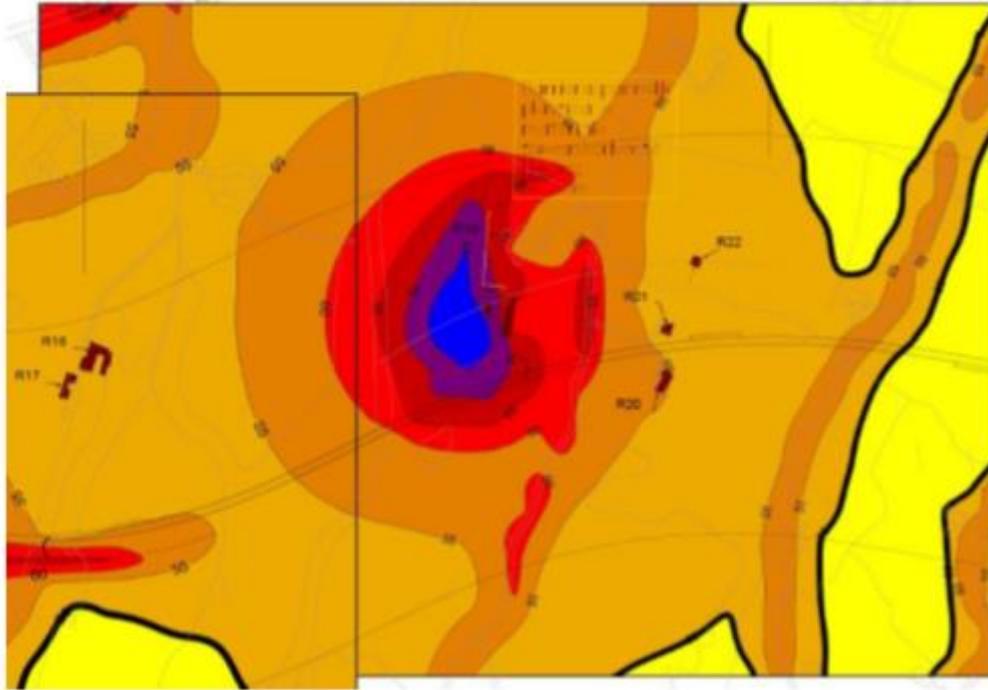


Figura 282: Clima acustico Cantiere operativo 1 post mitigazione

Presso tutte le aree operative si dovrà predisporre un crono-programma giornaliero al fine di concentrare le attività caratterizzate da maggiori emissioni acustiche all'interno di periodi della giornata già di per sé rumorosi, cercando di assecondare l'andamento temporale dei livelli sonori. Le attività maggiormente rumorose potranno essere concentrate durante i periodi in cui si hanno i maggiori flussi di traffico veicolare nelle fasce orarie dalle 11.00 alle 13.00 e dalle 17.00 alle 18.00. Saranno utilizzate attrezzature e macchinari aventi specifiche costruttive che rispettino e superino in senso migliorativo i requisiti di emissione acustica delle normative nazionali e comunitarie vigenti, inoltre resteranno in funzione nel periodo strettamente necessario al loro utilizzo.

L'applicazione degli interventi mitigativi e preventivi porterà prevedibilmente al rispetto del valore di 70 dBA concesso in deroga ai limiti acustici per le attività temporanee.

Le barriere antirumore di tipo mobile, un esempio delle quali è visibile nella figura, avranno altezza massima di 3 metri e saranno modulari e con superfici di tipo fonoassorbente, con pannelli metallici in lamiera di alluminio e materassino fonoassorbente interno in lana di roccia e testate laterali di chiusura in polipropilene. Affinché possano essere considerate di tipo fonoassorbente le barriere saranno conformi ai requisiti di cui all'All. 2 del DM 29/11/2000.

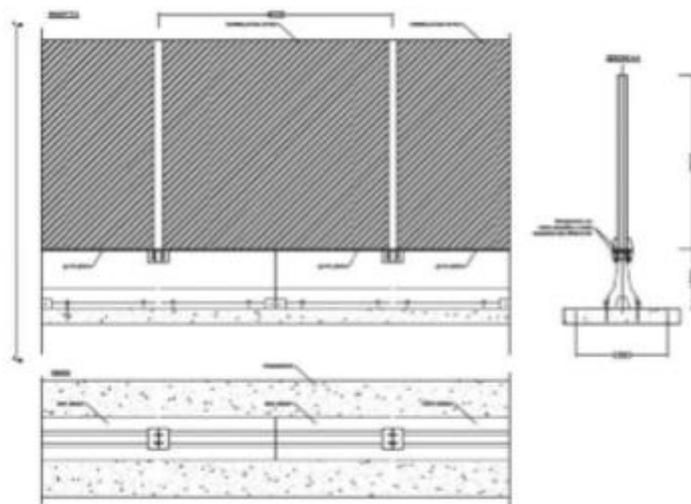


Figura 293: Tipologico barriere fonoassorbenti mobili

Sarà costantemente monitorato in corso d'opera il livello delle emissioni acustiche prodotte, con specifico riguardo a situazioni particolarmente delicate. Qualora si riscontrasse il superamento dei valori di soglia consentiti, saranno individuati i necessari presidi da approntare (come ad esempio i pannelli antirumore mobili) per la riduzione del "rischio rumore".

Nel lungo periodo si azzerano i benefici (seppur minimi) dell'entrata in vigore delle nuove infrastrutture e, come risulta dallo studio del traffico, si otterrà un incremento di volumi sia sulle infrastrutture esistenti che su quelle di progetto. Conseguentemente anche l'impatto acustico che al 2025 risulta insignificante e in alcuni casi positivo, diviene negativo. L'analisi degli incrementi generati dal riassetto dei volumi di traffico sulle facciate dei ricettori mostra incrementi significativi sugli edifici di Rione Borgato a filo strada o a distanze minime dalle sedi stradali. Per questo si ritiene sia adeguato prevedere quale misura mitigativa l'uso di asfalto fonoassorbente.

7.2 Abbattimento delle polveri

In base alle risultanze si adotteranno le opportune misure di abbattimento delle polveri stesse, in primis con interventi di bagnatura: per tale operazione si impiegherà, tra gli altri, un sistema di abbattimento mobile costituito da cannoni nebulizzatori.

Questo sistema consente l'abbattimento della polverosità diffusa in modo estremamente efficace contenendo nel contempo la quantità di acqua necessaria per l'ottimale azione di contenimento con altra metodologia. Inoltre, sfruttando la tecnica della nebulizzazione questa tipologia di apprestamento non crea acque di percolazione evitando così il problema del loro recupero.

Affianco a questa dotazione il cantiere sarà dotato dell'impianto di lavaggio ruote per evitare sporcamenti al di fuori delle aree di lavoro.

Per maggiori dettagli circa gli apprestamenti adottati per ridurre/contenere l'impatto sull'ambiente circostante si vedano gli elaborati di progetto.



Figura 304: Tipologico barriere fonoassorbenti mobili

7.3 Allerta piene

Parte delle opere in progetto prevede la realizzazione di attività da eseguirsi all'interno dell'alveo naturale. Tali attività dovranno essere eseguite solo ed esclusivamente in condizioni di portata di magra. Tuttavia per tutta la durata dei lavori sul fondo dei suddetti alvei potranno registrarsi condizioni di deflusso di acqua nell'alveo a causa di eventi meteorici più o meno intensi, in aggiunta alle portate di magra, con conseguenti repentini innalzamenti dei livelli idrici, delle velocità di deflusso, e quindi, delle portate transitanti. Detta possibilità rappresenta un pericolo non eliminabile, per gli operai e per i mezzi che opereranno. In presenza di condizioni meteo avverse, le lavorazioni in alveo non potranno essere eseguite. È vietato l'ingresso in alveo nei giorni di pioggia.

Dovrà pertanto essere predisposto un sistema di "allerta" per garantire che le condizioni di sicurezza del cantiere siano sempre adeguate al rischio di deflusso d'acqua e, nell'eventualità, che siano per tempo predisposti i piani di evacuazione.

Il sistema di allerta "piena" dovrà prevedere:

1. La nomina e la presenza in cantiere di un responsabile del sistema di allerta, che si occupi quotidianamente di monitorare la situazione, assumendo i dati necessari, verificando l'idoneità delle attrezzature, controllando il funzionamento degli organi di allarme e mantenendo uno stretto contatto di comunicazione con personale ARPA Piemonte diffondendo le informazioni necessarie;
2. L'assunzione giornaliera delle previsioni del tempo e di eventuali dati di pioggia;

3. L'esposizione presso le baracche di cantiere di bollettini meteo e dovrà esserne fornita una copia ai capi cantiere affinché allertino, se necessario, le maestranze. E' opportuno che una copia di tali documenti costituisca documento allegato al giornale dei lavori.
4. Nel caso di allerta meteo dovranno essere stabiliti contatti diretti con la Protezione Civile per aggiornamenti in tempo reale.
5. Qualora fosse rilevata la presenza sul territorio in sezioni strategiche di controllo di idrometri ad ultrasuoni con scheda GSM, previa autorizzazione da parte della Committenza per un collegamento agli impianti di cantiere o al recapito telefonico dei responsabili, sarà opportuna l'adozione di un sistema di allarme acustico e lampeggiante costituito da un dispositivo di segnalazione, da collocarsi in posizioni ben visibili in area di cantiere.

Se durante le attività si verificassero eventi piovosi improvvisi e non previsti, tanto da attivare le segnalazioni di allarme, dovrà essere evacuato l'alveo. In questi frangenti sarà prudente prevedere comunque (anche in caso di non attivazione del sistema di allarme) l'allontanamento dall'alveo degli operai e dei mezzi fino all'avvenuta verifica della situazione contingente. L'eventuale allontanamento degli operai dovrà sempre essere prioritario rispetto alla messa in sicurezza delle attrezzature.

8 PROCEDURE DI COORDINAMENTO DA DEFINIRE NEL PSC

Per ridurre i rischi connessi alla presenza contemporanea di più lavorazioni nelle aree costruttive sono necessarie azioni di coordinamento. Si tratterà sostanzialmente di procedure riguardanti particolari momenti dello sviluppo dei lavori, quali ad esempio l'inizio delle attività, l'ingresso di nuove ditte operanti, l'esecuzione di lavorazioni con sovrapposizioni non evitabili con modifiche al programma lavori. Tali azioni si esplicano principalmente nell'attività di informazione delle imprese, e nella verifica della corretta applicazione delle misure preventive individuate.

Sarà opportuno prima dell'inizio del cantiere convocare una riunione sulla sicurezza che coinvolga tutti i lavoratori affinché siano formati ed informati sui rischi ed i pericoli specifici individuati dal PSC e sulle possibili risoluzioni. Nel PSC andranno definite le cadenze di:

- riunioni settimanali di coordinamento interna delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi in cantiere: in tale sede si presterà particolare attenzione alla verifica temporale e spaziale di eventuali interferenze lavorative nel cantiere e si discuteranno le misure preventive e protettive aggiuntive per i rischi interferenziali; inoltre in tale sede si coordinerà l'accesso in cantiere dei manutentori e dei fornitori che dovranno operare sugli impianti dell'area tecnica; si prescrive almeno 1 riunione settimanale
- riunioni di intercoordinamento, la cui cadenza verrà concordata a seconda delle necessità; queste riunioni sono finalizzate a eliminare o almeno ridurre al minimo i rischi interferenziali del cantiere con le attività di della ditta.

I rischi derivanti da ogni lavorazione e della possibile interferenza di più lavorazioni dovranno essere esaminati accuratamente nei documenti previsti dalla vigente normativa in materia di sicurezza (PSC, POS, Pi.M.U.S. ecc...)

8.1 Gestione delle interferenze

Nella fase di stesura del PSC verranno individuate con maggior dettaglio le innumerevoli interferenze tra la situazione ambientale e le lavorazioni da eseguire e comprendere le metodologie operative per eliminarle. Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa Affidataria dovrà inoltre provvedere ad esaminarle e successivamente dovrà portarne a conoscenza a tutte le imprese esecutrici, quali:

- presenza di impianti e reti tecnologiche attive e funzionanti;
- linee elettriche in media e bassa tensione (aree ed interrato);
- linee elettriche di illuminazione;
- linee fibre ottiche e trasmissione dati;
- linea acquedotto;
- reti fognarie;

Quando più attività sono concomitanti dovrà essere specificato che non saranno ammessi:

- l'esecuzione di lavori in luoghi al di sotto di altri lavori, limitatamente alle zone esposte a caduta di oggetti, al fine di evitare inutili rischi;
- l'esecuzione di lavori a carattere non rumoroso in prossimità di lavorazioni caratterizzate da alta rumorosità, al fine di evitare esposizione inutile di operatori al rumore;
- l'esecuzione di lavori non polverosi in prossimità di lavorazioni caratterizzate da alta presenza di polveri, al fine di evitare esposizione inutile di operatori alle polveri;
- l'esecuzione di lavori al di sotto della zona di operazione di organi di sollevamento e di movimentazione, durante il loro normale funzionamento, se l'area non è protetta contro la caduta degli oggetti;

Coloro che operano in prossimità della delimitazione del cantiere o che comunque sono esposti al traffico dei veicoli nello svolgimento della loro attività lavorativa, devono essere visibili sia di giorno che di notte mediante indumenti di lavoro fluorescenti e rifrangenti.

Di seguito si riportano una serie di indicazioni inerenti la sequenza delle lavorazioni previste:

- La fase di bonifica da ordigni bellici dovrà essere compiuta da apposita ditta certificata prima dell'inizio delle attività di cantierizzazione e lavorazioni ed è incompatibile con altre lavorazioni successive;
- Le fasi di installazione, organizzazione e rimozione del cantiere dovrà essere compiuta dalla ditta "appaltatrice principale" alla fine dei lavori;

- Le fasi di installazione ed organizzazione del cantiere e smontaggio del cantiere sono incompatibili tra loro e con altre fasi lavorative e dovranno perciò essere prive di sovrapposizioni.

A seguito di uno sviluppo attento del cronoprogramma potrebbero determinarsi all'interno delle aree di lavoro delle interferenze dovute, non alla sovrapposizione delle aree di lavorazione, ma al transito di squadre diverse lungo gli stessi percorsi od in aree già interessate da lavorazioni.

In tutti questi casi si dovrà, oltre che delimitare ciascuna area di intervento, coordinare in maniera opportuna l'accesso alle aree di lavorazione da parte delle varie maestranze, nonché il transito delle macchine di cantiere in zone interessate da altre lavorazioni, provvedendo eventualmente alla sospensione delle attività in corso.

Infine, le lavorazioni potranno iniziare solamente una volta terminate le installazioni delle recinzioni di cantiere e la predisposizione dei percorsi sicuri.

In particolare dovrà prevedersi:

- definire percorsi adeguati e protetti che consentano alle varie maestranze di raggiungere le proprie aree di lavoro senza transitare in zone ove avvengono lavorazioni di qualsiasi tipo
- prevedere l'avanzamento dei lavori facendo operare squadre con la stessa tipologia di lavorazioni in parti distinte di edificio, suddividendo le lavorazioni per piani o per porzioni di edificio ben delimitate
- nel caso di interventi che prevedano lavorazioni diverse (per natura o per tipologia di impresa presente) agli stessi piani, suddividere le zone di lavoro in aree ben distinte evitando che le squadre attraversino aree di lavoro non proprie
- prevedere aree ben distinte ed aerate in caso di interventi estesi ove si eseguono saldature di vario genere
- non consentire il transito e le lavorazioni negli ambienti o aree in cui siano svolte attività che prevedono il sollevamento di materiali e la loro posa in quota.

8.2 Gestione delle emergenze

8.2.1 Generalità

Nel Piano di Sicurezza (PSC) dovranno essere riportate le indicazioni in merito ai contenuti del piano di emergenza e dei presidi sanitari, con particolare attenzione alla prevenzione del rischio incendio, ed ai seguenti aspetti:

- Cartelli di emergenza, tavole sinottiche (con numeri di emergenza);
- Gestione della emergenza in caso di evacuazione per pericolo esondazione dei fiumi
- Gestione delle emergenze e pronto soccorso
- Mezzi antincendio (con riferimento a quelli per il cantiere);

- Utilizzo e stoccaggio di materiali e sostanze infiammabili.

L'impresa appaltatrice dovrà garantire, durante tutta la durata dei lavori, la presenza di addetti al primo soccorso e all'antincendio. L'impresa stessa dovrà fare un programma relativo alle presenze degli addetti stessi che potranno essere dell'impresa appaltatrice o delle altre imprese esecutrici. Tale programma dovrà essere riportato nel POS ed aggiornato costantemente in caso di variazioni. Allegati al POS dovranno essere riportati gli attestati di partecipazione agli appositi corsi degli addetti che costituiranno la squadra di emergenza in cantiere. Il CSE dovrà verificare l'avvenuta formazione degli addetti ricevendo gli attestati e verificare periodicamente la presenza degli stessi in armonia al programma.

Gestione emergenza			
Gestione emergenza			
<p>Nel lay-out di cantiere è indicato il "luogo sicuro" che dovrà essere raggiunto nel caso in cui nel cantiere si verifichi un'emergenza.</p> <p>Per emergenza si intende un evento nocivo che colpisce un gruppo (una squadra di operai per esempio), una collettività (l'intero cantiere).</p> <p>Esempi di emergenze sono gli eventi legati agli incendi, le esplosioni, gli allagamenti, gli spargimenti di sostanze liquide pericolose, i franamenti e smottamenti.</p> <p>Il percorso che conduce, dall'esterno e all'interno del cantiere, al "luogo sicuro" deve essere mantenuto sgombro e fruibile dalle persone e i mezzi di soccorso in ogni circostanza.</p> <p>È obbligo del datore di lavoro dell'impresa esecutrice dei lavori (l'Appaltatore) provvedere a designare uno o più soggetti, opportunamente formati, incaricati di gestire le emergenze.</p> <p>Il datore di lavoro deve inoltre provvedere a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - organizzare i necessari rapporti con i servizi pubblici d'emergenza; - informare i lavoratori circa le misure predisposte e le misure da adottare in caso d'emergenza; - dare istruzioni affinché i lavoratori possano mettersi al sicuro in caso d'emergenza; - stabilire le procedure d'emergenza da adottare nel cantiere. <p>Pur non essendo obbligatoria per legge la redazione del piano di emergenza per i cantieri temporanei o mobili, si fornisce a titolo esemplificativo, una procedura che potrà essere adottata in cantiere nel caso in cui si verifichi un'emergenza:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. dare l'allarme (all'interno del cantiere e allertare i Vigili del Fuoco) 2. verificare cosa sta accadendo 3. tentare un primo intervento (sulla base della formazione ricevuta) 4. mettersi in salvo (raggiungimento del "luogo sicuro") 5. effettuare una ricognizione dei presenti 6. avvisare i Vigili del Fuoco 7. attendere i Vigili del Fuoco e informarli sull'accaduto <p>Il datore di lavoro dell'impresa esecutrice deve designare, prima dell'inizio dei lavori, uno o più lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze, ai sensi dell'art.18 comma 1 lett. B del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. o se stesso, salvo nei casi previsti dall'art. 31, comma 6 del decreto medesimo. I lavoratori designati devono frequentare un corso di formazione, di durata di 4 ore per le aziende di livello di rischio basso, di 8 ore per le aziende con rischio di livello medio, di 16 ore per le aziende di rischio di livello alto.</p>			
Cantieri temporanei o mobili		Livello alto	Livello medio Livello basso
Cantieri temporanei o mobili in sotterrano per la costruzione, manutenzione e riparazione di			

gallerie, caverne, pozzi ed opere simili di lunghezza superiore a 50 m	X		
Cantieri temporanei o mobili ove si impiegano esplosivi	X		
Cantieri temporanei o mobili ove si detengono ed impiegano sostanze infiammabili e si fa uso di fiamme libere, esclusi quelli interamente all'aperto		X	
Altri cantieri temporanei o mobili			X

Numeri utili

Numeri utili

Numeri utili

(Tabella da completare a cura del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori)

SERVIZIO/SOGGETTO	TELEFONO
Polizia	113
Carabinieri	112
Comando dei Vigili Urbani	
Comando provinciale dei Vigili del Fuoco	115
Pronto soccorso ambulanza	118
Guardia medica	
ASL territorialmente competente	
ISPESL territorialmente competente	
Direzione provinciale del Lavoro territorialmente competente	
INAIL territorialmente competente	
Acquedotto (segnalazione guasti)	
Elettricità (segnalazione guasti)	
Gas (segnalazione guasti)	
Direttore dei lavori	
Coordinatore per l'esecuzione	
Responsabile della sicurezza cantiere (se previsto)	
Responsabile del servizio di prevenzione (appaltatore)	

Procedura emergenza antincendio

Procedura emergenza antincendio - istruzioni operative

Procedura di emergenza antincendio ed evacuazione - Istruzioni Operative

<<scheda lavoratore>>

Nel caso in cui si rilevi o sospetti dell'esistenza di un principio di incendio (presenza di fumo, odore di bruciato, presenza di fiamme), non lasciarsi prendere dal panico e provvedere immediatamente a contattare il capo cantiere, comunicando:

- il proprio nome
- il punto preciso in cui si sta sviluppando l'incendio

- c) l'entità dell'incendio (dimensione e materiale che sta bruciando)
- d) se sono coinvolte persone.

- Al segnale di evacuazione «locale» (segnale intermittente e comunicazione diretta di allontanamento da parte del capo cantiere) allontanarsi dal luogo del pericolo. Ritornare nel luogo dell'incendio solo dopo che il capo cantiere ha autorizzato il rientro.
- Al segnale di evacuazione «generale» (segnale continuo) dirigersi con la massima calma verso il luogo sicuro previsto per il raduno, percorrendo le vie di esodo predisposte. Ritornare nel cantiere solo dopo che il capo cantiere ha autorizzato il rientro.
- Non prendere iniziative personali e non coordinate dal capo cantiere o dagli addetti antincendio.

Procedura di emergenza antincendio ed evacuazione - Istruzioni Operative

Scheda «Addetti antincendio»

- Appena ricevuto il segnale (tramite ricetrasmittente) dal capo cantiere, interrompere qualunque attività in corso e prepararsi alla gestione dell'emergenza.
- Osservare le indicazioni impartite dal capo cantiere.
- Prima di affrontare un incendio indossare gli appositi Dispositivi di Protezione Individuale.
- Sezionare gli impianti elettrici e dei fluidi pericolosi se presenti.
- Recarsi sul posto indicato dal capo cantiere e tentare di spegnere il principio d'incendio utilizzando gli estintori o gli idranti.
- In caso di impossibilità di domare l'incendio, comunicarlo al capo cantiere e portarsi a distanza di sicurezza.
- Favorire le operazioni di evacuazione ed effettuare la conta delle persone evacuate.
- All'arrivo dei Vigili dei Fuoco, informarli e mettersi a loro disposizione.

Presidi per la lotta antincendio

Presidi per la lotta antincendio

Il cantiere sarà dotato di un congruo numero di estintori di idonea categoria, dislocati nei punti ritenuti a rischio; la presenza degli estintori dovrà essere segnalata con apposita cartellonistica. Ai lavoratori in cantiere dovrà essere raccomandato di non intralciare o occupare gli spazi antistanti i mezzi di estinzione, che gli stessi non vengano cambiati di posto e che il capocantiere venga avvisato di qualsiasi utilizzo, anche parziale, di tali dispositivi.

Consigli sull'uso dei mezzi estinguenti

Per l'uso dei mezzi estinguenti si consiglia di attenersi scrupolosamente a quanto appreso nella specifica attività formativa; in ogni caso su ogni estintore sono indicate brevi istruzioni per il suo uso, per l'estintore a polvere è necessario:

- sollevare la bombola per la maniglia di presa,
- sollevare la manichetta e direzionare il cono diffusore per l'erogazione verso la fiamma,
- porsi nella posizione a favore del vento,
- tenersi ad una distanza di sicurezza dal fuoco ed indirizzare la sostanza estinguente alla base della fiamma
- erogare la sostanza estinguente in piccole quantità e ripetutamente fino all'estinzione del fuoco

Procedura emergenza per crolli strutture

Procedura di emergenza per crolli e cedimenti in caso di emergenza delle strutture

Durante le fasi di demolizione è indispensabile la presenza di un preposto con specifica competenza in materia al fine di valutare preventivamente la presenza di eventuali sintomi di crolli o cedimenti repentini delle strutture in fase di demolizione e di disporre i conseguenti interventi di rinforzo e puntellamento o l'evacuazione immediata della zona pericolosa.

Per ogni postazione di lavoro è necessario individuare una via di fuga, da mantenere sgombra da ostacoli, che il personale potrà utilizzare come via per la normale circolazione ed in caso di emergenza.

Procedura emergenza primo soccorso

Procedure gestione emergenze di primo soccorso

Procedure di Pronto Soccorso

Nell'eventualità si verificasse un incidente/malore eseguire le seguenti procedure:

Proteggere

Proteggere se stesso evitando di diventare una seconda vittima, allertare le persone presenti in cantiere del pericolo e dare istruzioni per il loro allontanamento.

Verificare che non sussistano condizioni di ulteriore pericolo per la vittima; rimuovere la causa del pericolo e/o mettere in sicurezza la vittima.

Avvertire

Avvertire immediatamente il "118" fornendo all'operatore i seguenti dati:

- descrizione sintetica dell'infortunio/malore;
- ubicazione del cantiere e modalità di raggiungimento;
- ulteriori elementi utili per l'agevole raggiungimento dei mezzi di soccorso.

Nel caso in cui il soccorso venga effettuato con ambulanza ed il cantiere fosse difficilmente individuabile, accordarsi con l'operatore del "118" per l'attesa del mezzo di soccorso presso un luogo di facile raggiungimento; un lavoratore, dal luogo di attesa, si incaricherà di condurre l'ambulanza presso il cantiere.

Nel caso in cui il soccorso venga effettuato tramite elicottero comunicare la posizione di un'area idonea all'atterraggio e prossima al cantiere; agevolare l'individuabilità dell'area da parte del mezzo di soccorso con la presenza di un lavoratore che segnali la zona di atterraggio.

Soccorrere

Indossare presidi sanitari mono-uso al fine di limitare il rischio infettivo durante il soccorso (guanti in lattice, mascherine, visiere paraschizzi).

Rassicurare la vittima qualora fosse cosciente con eventualmente la collaborazione di altri soggetti.

Non spostare la persona dal luogo dell'incidente a meno di un pericolo di vita imminente.

Prestare alla vittima le prime cure in attesa del mezzo di soccorso.

Servizio di primo soccorso

Servizio di primo soccorso indicazioni nel PSC

Tenendo conto della natura delle attività e delle dimensioni del cantiere, sentito il medico competente, devono essere presi i provvedimenti necessari in materia di pronto soccorso e di assistenza medica di emergenza, tenendo conto di tutte le persone presenti sui luoghi di lavoro stabilendo i necessari rapporti con i servizi esterni, anche per il trasporto dei lavoratori infortunati.

All'attuazione dei provvedimenti di cui sopra devono essere designati uno o più lavoratori incaricati, qualora non vi provvedano direttamente i datori di lavoro.

Gli addetti al primo soccorso, ai sensi dell'art. 3 del DM n. 388/2003, designati ai sensi dell'art.18 comma 1 lett. B del D.Lgs. 81/08 e s.m.i., devono essere formati da specifico corso di formazione, della durata di 16 ore per le aziende appartenenti al gruppo A, di 12 ore per le aziende appartenenti ai gruppi B e C, salvo gli addetti già formati alla data di entrata in vigore del DM n. 388/2003.

	Gruppo A	Gruppo B	Gruppo C
Cantieri temporanei o mobili			
Lavori in sotterraneo	X		
Lavori con tre o più lavoratori non rientranti nel gruppo A		X	
Lavori con meno di tre lavoratori non rientranti nel gruppo A			X

Presidi di primo soccorso: cassetta di medicazione

Messa a disposizione della cassetta di medicazione

Stante l'ubicazione del cantiere, per intervento a seguito di infortunio grave, si farà capo alle strutture pubbliche; a tale scopo saranno tenuti in evidenza i numeri di telefonici utili e tutte le maestranze saranno informate del luogo in cui potranno eventualmente trovare, all'interno del cantiere, sia l'elenco di cui sopra sia un telefono a filo e cellulare per la chiamata d'urgenza.

Per la disinfezione di piccole ferite ed interventi relativamente modesti, nel cantiere saranno tenuti i prescritti presidi farmaceutici.

Per tutti gli infortuni di piccola entità (piccoli tagli, piccole contusioni, ecc..) sarà tenuta in cantiere una cassetta di pronto soccorso o pacchetto , in posizione fissa, ben segnalata e facilmente accessibile, il cui contenuto è indicato nell'allegato 1 del D.M. 15 luglio 2003, n. 388.

Il contenuto della cassetta dovrà essere mantenuto in condizioni di efficienza e di pronto impiego, nonché dovrà essere prontamente integrato quando necessario.

Presidi di primo soccorso: pacchetto di medicazione

Messa a disposizione del pacchetto di medicazione

Stante l'ubicazione del cantiere, per intervento a seguito di infortunio grave, si farà capo alle strutture pubbliche; a tale scopo saranno tenuti in evidenza i numeri di telefonici utili e tutte le maestranze saranno informate del luogo in cui potranno eventualmente trovare, all'interno del cantiere, sia l'elenco di cui sopra sia un telefono a filo e cellulare per la chiamata d'urgenza.

Per tutti gli infortuni di piccola entità (piccoli tagli, piccole contusioni, ecc..) sarà tenuta in cantiere un pacchetto di medicazione , in una posizione fissa, ben segnalato da apposito cartello, e facilmente raggiungibile, il cui contenuto è indicato nell'allegato 2 del D.M. 15 luglio 2003, n. 388.

Il contenuto del pacchetto di medicazione dovrà essere mantenuto in condizioni di efficienza e di pronto impiego, nonché dovrà essere prontamente integrato quando necessario.

Gestione emergenza per lavori in prossimità acqua

Gestione delle emergenza per lavori svolti in prossimità d'acqua

Quando si eseguono lavori all'interno di postazioni di lavoro ricavate nel letto dei corsi d'acqua devono essere previsti mezzi di pronta evacuazione e salvataggio in caso di inondazione dovuta a venuta eccezionale di acqua dal fondo. Inoltre devono essere tenute a disposizione, pronte per essere messe in funzione, pompe idrovore di emergenza.

Devono essere adottati sistemi di allarme (ad esempio: segnali acustici intensi secondo un codice convenzionale conosciuto da tutti gli addetti).

A seconda dei casi, devono essere previsti servizi di intervento in soccorso dei lavoratori con salvagente, boe, zattere, corde e barche con equipaggio allenato ed attrezzato per il recupero delle persone e per apprestare immediatamente i primi soccorsi essenziali.

Procedura da attuare in caso di infortunio

Procedura da attuare in caso di infortunio

In caso di infortunio la persona che assiste all'incidente o che per prima si rende conto dell'accaduto deve chiamare immediatamente la persona incaricata del primo soccorso ed indicare il luogo e le altre informazioni utili per dare i primi soccorsi d'urgenza all'infortunato. Deve essere immediatamente informato il Direttore di cantiere, il capocantiere o altra figura responsabile la quale provvede a gestire la situazione. In seguito questi prenderà nota del luogo, dell'ora e della causa di infortunio, nonché dei nominativi di eventuali testimoni, quindi in relazione al tipo di infortunio provvederà a dare le eventuali istruzioni di soccorso e a richiedere una tempestiva visita medica o, forniti il codice fiscale dell'azienda, accompagnerà l'infortunato al più vicino posto di pronto soccorso il cui riferimento si trova all'interno del presente piano. Successivamente ai soccorsi d'urgenza l'infortunio deve essere segnato sul registro degli infortuni anche se lo stesso comporta l'assenza dal lavoro per un solo giorno di lavoro, seguendo attentamente la numerazione progressiva (il numero deve essere quello della denuncia INAIL). Se l'infortunio è tale da causare una inabilità temporanea dell'infortunato superiore a tre giorni, il titolare dell'impresa o un suo delegato provvederà a trasmettere entro 48 ore dall'incidente la denuncia di infortunio, debitamente compilata, al Commissariato di P.S. o al Sindaco territorialmente competente nonché alla sede INAIL competente, evidenziando il codice dell'impresa. Entrambe le denunce devono essere corredate da una copia del certificato medico. In caso di infortunio mortale o ritenuto tale, il titolare dell'impresa o un suo delegato deve entro 24 ore dare comunicazione telegrafica alla sede INAIL competente facendo quindi seguire le regolari denunce di infortunio come sopra.

9 VALUTAZIONE DEL RISCHIO BELLICO

Nel presente capitolo verranno esposti i criteri con i quali effettuare la bonifica da ordigni esplosivi nella tratta in esame comprensiva delle aree e della viabilità di cantiere.

9.1 Finalita'

L'attività di bonifica bellica ha lo scopo di accertare ed eliminare la presenza di ordigni esplosivi e si prefigge l'obiettivo di tutelare e salvaguardare l'incolumità degli addetti ai lavori e dei fruitori delle opere di nuova realizzazione.

9.2 Normativa di riferimento

I lavori di bonifica dovranno essere eseguiti nel rispetto delle leggi dello stato, dei regolamenti militari vigenti. Si richiamano, a titolo non esaustivo, le principali normative relative all'argomento:

- Legge 1 ottobre 2012, n. 177 - Modifiche al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica degli ordigni bellici (G.U. 18 ottobre 2012, n. 244).
- D.L. luogotenenziale 12/04/46, n. 320 modificato dal D.L.C. PS del 01-11-1947 n.ro 1768.
- R.D. 18/06/31 n° 773 T.U. leggi Pubblica Sicurezza Artt.46 e 52 e leggi successive.
- Regolamento esecutivo al T.U. di cui sopra.
- Circolare 300/46 del 24/11/52 del Min. Interni.
- Capitolato B.C.M. edito dal Ministero Difesa ed. 1984 o successive.
- Direttiva Tecnica Bonifica Bellica Sistemica Terrestre 2017 del Ministero della DIFESA.

9.3 Modalita' esecutive

Le modalità esecutive dovranno essere conformi alla Direttiva Tecnica Bonifica Bellica Sistemica Terrestre 2017 del Ministero della DIFESA.

Premesso che la valutazione del rischio bellico deve essere corredata da una analisi documentale e storiografica, anche se tale valutazione del rischio bellico, per quei territori che sono stati interessati da azioni militari terrestri od aeree, documentate, non esclude assolutamente la presenza di ordigni bellici inesplosi" (anche se livello di rischio residuo risultasse basso).

Le attività principali di bonifica si possono riassumere nelle seguenti:

- Taglio di vegetazione ove presente e/o arbustivo ove interferente con le attività di bonifica.
- Bonifica superficiale (propedeutica a qualsiasi bonifica profonda) per la ricerca, la localizzazione e lo scoprimento di mine, ordigni ed altri manufatti bellici interrati, sia in terra che in acqua, fino a 100 cm di profondità dal piano campagna con l'impiego di apparati rivelatori da eseguirsi su tutta l'area interessata dai lavori, con esclusione della strada

esistente. Si reputa infatti che in queste aree, perché oggetto di lavorazioni in tempi post-bellici, la possibilità di rinvenimento di ordigni inesplosi sia da escludersi. Questo tipo di indagine sarà estesa a tutte le aree di cantiere e le fasce di occupazione provvisoria anche quando non oggetto di lavorazioni dirette e movimenti terra.

- Nelle zone interessate dalle aree di cantiere e da viabilità di cantiere in rilevato, senza scavi, la bonifica viene limitata alla zona superficiale.
- Bonifica in profondità, effettuata suddividendo le aree d'interesse in quadrati aventi il lato pari a m. 2,80 al centro dei quali, tramite trivellazioni non a percussione, vengono praticati dei fori capaci di contenere la sonda dell'apparato rilevatore, per la ricerca, la localizzazione e lo scoprimento di mine, ordigni ed altri manufatti bellici interrati, da eseguire secondo le seguenti modalità:
 - trivellazioni spinte fino a 3.00 m con garanzia fino a 4.00 m a partire dal piano campagna e comunque fino a rifiuto di roccia e/o ghiaia compatta e/o argilla compatta, da eseguirsi in tutte le aree interessate dalle lavorazioni o dal passaggio di mezzi di cantiere
 - trivellazioni spinte fino a 7.00 m con garanzia fino a 8.00 m a partire dal piano campagna e comunque fino a rifiuto di roccia e/o ghiaia compatta e/o argilla compatta, da eseguirsi in corrispondenza delle pile e delle spalle del ponte

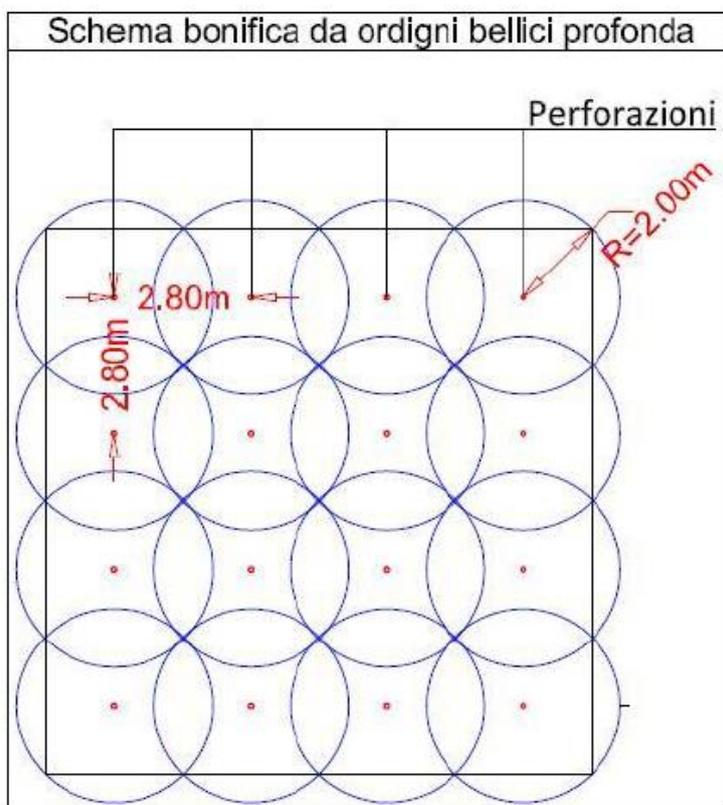


Figura 315: Maglia di perforazione tipo per Bonifica bellica.

La bonifica in profondità va effettuata:

- nelle zone interessate dalla nuova strada (sia in rilevato che in trincea);
- zona della galleria artificiale;
- zona di imbocco della galleria naturale;
- zone in corrispondenza delle fondazioni delle opere d'arte.

10 STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

Una stima corretta e attendibile dei costi delle misure preventive e protettive finalizzate alla sicurezza e salute dei lavoratori potrà essere esplicitata solo in fase esecutiva. Già in questa fase preliminare, però, è possibile effettuare una stima sommaria dei costi della sicurezza, in funzione della pericolosità, rischiosità ed entità delle opere da realizzare.

In linea di massima, sulla base di elementi raccolti attraverso l'analisi di appalti simili, il costo della sicurezza per la realizzazione del presente progetto, calcolato analiticamente, sulla base di prezziari specializzati disponibili in letteratura, potrà corrispondere a circa il 6 % dell'importo stimato per tutti i lavori.

In sede di predisposizione della documentazione per procedere alla gara per l'affidamento dei lavori, detto costo dovrà essere evidenziato, in quanto non soggetto a ribasso d'asta.

10.1 Fonti

Le fonti per l'individuazione dei costi relativi la sicurezza sono:

- LISTINO PREZZI SICUREZZA ANAS 2019
- ELENCO PREZZI SICUREZZA PIEMONTE
- ELENCO PREZZI CTP
- NUOVI PREZZI CON ANALISI GIUSTIFICATIVA

Di seguito si riporta in tabella la percentuale suddivisa per categorie:

Stima Oneri relativi alla sicurezza non soggetti a ribasso		
CATEGORIE	SUBCATEGORIE	
SIC.01 - APPRESTAMENTI PREVISTI NEL PSC	SIC.01.01 - Ponteggi e trabattelli	3.05%
	SIC.01.02 - Baraccamenti e servizi igienico sanitari	
	SIC.01.03 - Recinzioni e delimitazioni	
	SIC.01.04 - Parapetti, andatoie e passerelle	
	SIC.01.05 - Depositi	
	SIC.01.06 - Serbatoi e vasche	
	SIC.01.07 - Armature di protezione scavi	
SIC.02 - MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE PER LAVORAZIONI INTERFERENTI	SIC.02.01 - Protezione sui posti di lavoro per lavori interferenti	0.40%
	SIC.02.02 - Dispositivi di protezione individuale per lavori interferenti	
	SIC.02.03 - Avvisatori acustici	
	SIC.02.04 - Servizi gestione emergenze	
	SIC.02.05 - Viabilità principale e pedonale per evitare interferenze	
SIC.03 - IMPIANTI DI TERRA, DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE, ANTINCENDIO E DI EVACUAZIONE DEI FUMI	SIC.03.01 - Impianto di terra per specifiche esigenze	0.60%
	SIC.03.02 - Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche	
	SIC.03.03 - Impianto antincendio gallerie e pozzi	
	SIC.03.04 - Impianto elettrico di cantiere	
	SIC.03.05 - Impianto evacuazione dei fumi	
SIC.04 - MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA	SIC.04.01 - Segnaletica di sicurezza orizzontale	0.90%
	SIC.04.02 - Segnaletica di sicurezza verticale	
	SIC.04.03 - Segnaletica di sicurezza complementare	
	SIC.04.04 - Segnaletica di sicurezza luminosa	
	SIC.04.05 - Attrezzature di primo soccorso	
	SIC.04.06 - Attrezzature antincendio	
	SIC.04.07 - Avvisatori acustici	
	SIC.04.07 - Illuminazione di emergenza	
SIC.05 - PROCEDURE PREVISTE DAL PSC PER SPECIFICI MOTIVI DI SICUREZZA	SIC.05.01 - Riunioni di coordinamento	0.25%
	SIC.05.02 - Informazione e formazione specifica di cantiere	
	SIC.05.03 - Sorveglianza sanitaria specifica di cantiere	
	SIC.05.04 - Supervisione e monitoraggio per attività particolari	
	SIC.05.04 - Verifiche di controllo di opere e attrezzature	
SIC.06 - INTERVENTI FINALIZZATI ALLA SICUREZZA RICHIESTI PER LO SFASAMENTO SPAZIALE O TEMPORALE DELLE LAVORAZIONI	SIC.06.01 - Servizi di gestione dell'emergenza	0.30%
	SIC.06.02 - Monitoraggio di gas nocivi e polveri	
	SIC.06.03 - Verifica delle presenze giornaliere in cantiere	
	SIC.06.04 - Delimitazioni provvisorie zone operative	
	SIC.06.05 - Fermo temporaneo personale e attrezzature	
SIC.07 - MISURE DI COORDINAMENTO, RELATIVE	SIC.07.01 - Personale qualificato per particolari procedure	0.50%
	SIC.07.02 - Sfasamento spaziale e temporale delle fasi di lavoro	
	TOT	6.00%
	% SU TOTALE	
<ul style="list-style-type: none"> Analisi di costi della sicurezza desunti da indagini di mercato del Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione e da progetti analoghi di recente emissione. 		