



**NOUVELLE LIGNE LYON TURIN - NUOVA LINEA TORINO LIONE
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE - PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE
CUP C11J05000030001**

**Chantier Opérationnel 04 / Cantiere Operativo 04
CIG Ze11ed230d**

Travaux de réalisation des niches de retournement et d'aménagement intérieur de la galerie de La Maddalena, transport et mise en dépôt des matériaux excavés/Lavori di realizzazione delle nicchie di interscambio e di sistemazione interna della galleria La Maddalena, trasporto e messa a deposito del materiale di scavo"

**Project Executif - Progetto Esecutivo
Génie civil - Opere civili**

PSC - Piano di sicurezza e coordinamento - Allegato 03 - Elaborati grafici - Schede Analisi di fase

Indice	Date / Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	29.04.2020	Emissione per approvazione	M.Gallina	C.Ferrero	P.Vigone
A	12.05.2020	Revisione per osservazioni TELT	M.Gallina	C.Ferrero	P.Vigone
B	28.05.2020	Emissione definitiva	M.Gallina	C.Ferrero	P.Vigone

0	4	A	C	1	7	3	3	4	S	I	0	2	1	Z
Cantiere Operativo Chantier Opérationnel			Contratto Contrat			Opera Ouvrage			Tratto Tronçon		Partie Partie			

E	R	E	S	I	7	0	0	7	B
Fase Phase	Tipo documento Type de document	Oggetto Objet	Numero documento Numéro de document			Indice Index			



-

SCALA / ÉCHELLE

A P

Stato / Statut

IL PROGETTISTA/LE DESIGNER

L'APPALTATORE/L'ENTREPRENEUR

IL DIRETTORE DEI LAVORI/LE MAÎTRE D'ŒUVRE

TELT sas - Savoie Technolac - Bâtiment "Homère" -
13 allée du Lac de Constance - 73370 LE BOURGET DU LAC (France)
Tél.: +33 (0)4.79.68.56.50 - Fax: +33 (0)4.79.68.56.75
RCS Chambéry 439 556 952 - TVA FR 03439556952
Propriété TELT Tous droits réservés
Proprietà TELT Tutti i diritti riservati

Ce projet est cofinancé par l'Union européenne (DG-TREN)



Questo progetto è cofinanziato dall'Unione europea (TEN-T)

FASI DI LAVORAZIONE

ALLESTIMENTO E DISALLESTIMENTO CANTIERE

La seguente fase di lavoro prevede:

- Posa/rimozione recinzioni e cartellonistica di sicurezza;
- Montaggio/smontaggio baracche di cantiere;
- Realizzazione impianti di cantiere ed allacciamenti;
- Installazione impianto di frantumazione;
- Realizzazione viabilità di cantiere;
- Realizzazione depositi sostanze pericolose ed aree di stoccaggio rifiuti;
- Realizzazione area di lavorazione e stoccaggio strutture in acciaio;
- Installazione impianto lavaruote
- Installazione cisterna di gasolio;

SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE

L'impresa dovrà mettere a disposizione un impianto di frantumazione del materiale di scavo per il riutilizzo dello stesso nella realizzazione del piano stradale provvisorio in galleria. L'impianto di frantumazione dovrà essere adeguato alla produzione del materiale granulare per la preparazione con le caratteristiche previste dal CCTP.

Il materiale granulare prodotto dall'impianto di frantumazione sarà unicamente dedicato all'utilizzo all'interno del cantiere del presente appalto come materiale di riempimento per la preparazione del piano stradale in galleria.

Accesso al cantiere

L'accesso al cantiere per l'approvvigionamento di materiali, mezzi e attrezzature, potrà avvenire utilizzando la SS24. È interdetto in condizioni ordinarie l'utilizzo del varco autostradale sulla A32.

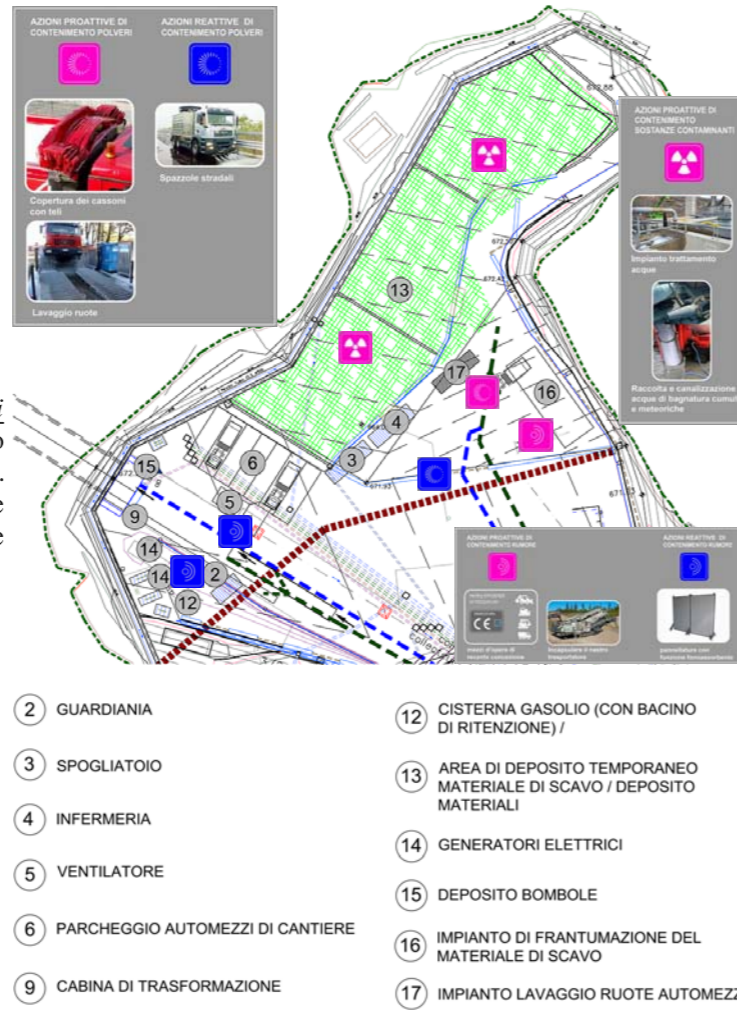
Accesso in sotterraneo

Predisposizione portale presso l'imbocco della galleria per segnalare e proteggere l'impianto di ventilazione/raffreddamento

Misure di sicurezza

L'impresa appaltatrice è tenuta all'applicazione delle misure generali e specifiche di tutela nonché all'installazione di tutti gli apprestamenti e le misure di prevenzione e protezione per la salute e la sicurezza, previste dalle normative vigenti, dalle "Regole Operative Comuni Per La Costruzione In Sicurezza Del Megatunnel Sulla Linea Ferroviaria Torino" e/o indicate nel PSC.

ESTRATTO DELLA PLANIMETRIA DI CANTIERIZZAZIONE CON L'INDICAZIONE DEGLI IMPIANTI PREVISTI PER IL CANTIERE



- ② GUARDIANIA
- ③ SPOGLIATOIO
- ④ INFERMERIA
- ⑤ VENTILATORE
- ⑥ PARCHEGGIO AUTOMEZZI DI CANTIERE
- ⑨ CABINA DI TRASFORMAZIONE
- ⑫ CISTERNA GASOLIO (CON BACINO DI RITENZIONE) /
- ⑬ AREA DI DEPOSITO TEMPORANEO MATERIALE DI SCAVO / DEPOSITO MATERIALI
- ⑭ GENERATORI ELETTRICI
- ⑮ DEPOSITO BOMBOLE
- ⑯ IMPIANTO DI FRANTUMAZIONE DEL MATERIALE DI SCAVO
- ⑰ IMPIANTO LAVAGGIO RUOTE AUTOMEZZI

ANALISI DEI RISCHI DI FASE

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI (rif.2.2.3 dell'allegato XV del TUS)

1. Caduta a livello
2. Caduta dall'alto
3. Caduta materiale dall'alto - movimentazione materiale
4. Cesoiamento e stritolamento
5. Contatti con macchinari ed organi in moto
6. Elettrocuzione
7. Folgorazione per uso di attrezzature elettriche
8. Incendio
9. Interferenza con ambiente circostante
10. Interferenza con altri mezzi
11. Investimento
12. Movimentazione manuale dei carichi
13. Polveri, inerti
14. Proiezione di schegge e frammenti di materiali
15. Punture, tagli ed abrasioni
16. Rottura di funi
17. Ribaltamento ed uso improprio
18. Rumore e vibrazione
19. Sciacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento
20. Urti colpi impatti e compressioni

APPRESTAMENTI ED ATTREZZATURE:

- Autocarro;
- Autocarro con braccio GRU;
- Autogru;
- Piattaforme e cestelli;
- Accessori per il sollevamento;
- Utensili elettriche manuali;

SOSTANZE PERICOLOSE:

Non sono previste

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE - DPI

- Casco di protezione
- Scarpe antinfortunistiche
- Guanti di protezione antitaglio
- Guanti per rischio chimico e microbiologico
- Abbigliamento ad alta visibilità 3^ categoria
- Otoprotettori
- Occhiali a mascherina
- Imbragatura di sicurezza

Per le principali misure di prevenzione fare riferimento al paragrafo 9.2 MISURE PRVENTIVE E PROTETTIVE RICHIESTE PER ELIMINARE O RIDURRE AL MINIMO I RISCHI

L'andamento del rischio, in funzione di "P" e di "M", è descritto da uno dei nove quadranti del grafico seguente.

Probabilità	3	6	9
	2	4	6
	1	2	3
	Magnitudo		

MATRICE DI RISCHIO DELLA FASE:

Probabilità (2) X Magnitudo (2) = **D (4) RISCHIO MEDIO**

PRESCRIZIONI OPERATIVE

Le recinzioni, delimitazioni, segnalazioni devono essere tenute in efficienza per tutta la durata dei lavori. Quando per esigenze lavorative si renda necessario rimuovere in tutto o in parte tali protezioni, deve essere previsto un sistema alternativo di protezione quale la sorveglianza continua delle aperture che consentono l'accesso di estranei ai luoghi di lavoro pericolosi.

La segnaletica su strada dovrà essere conforme a quanto previsto dal Codice della Strada. In cantiere tutti i lavoratori verranno provvisti di badge e di TAG sul casco identificativo della presenza, mansione, contratto applicato, scadenza contratto, idoneità sanitaria, formazione. In mancanza di tali sistemi mezzi e persone non potranno accedere in cantiere.

Accesso dei mezzi di cantiere

Dovrà essere dislocata in prossimità degli accessi la segnaletica informativa da rispettare per accedere ed uscire dal cantiere.

Il cancello di cantiere (sia passaggio carrabile che pedonale) deve essere normalmente chiuso col lucchetto.

L'accesso al cantiere deve essere chiuso dall'interno con dispositivo ad apertura rapida, quale catenaccio o paletto (al fine di consentire una rapida evacuazione). L'accesso di persone e/o mezzi al cantiere deve essere autorizzato dal Direttore di cantiere o preposto in carica, solo se istruito dal Direttore di cantiere. In caso dubbio l'accesso deve essere impedito.

Installazione di portale solido che limita la sezione di transito per i veicoli in ingresso alla galleria. Il transito è consentito per motivi di sicurezza unicamente ai veicoli con altezze inferiori di 20cm (carico incluso) del filo inferiore delle condotte di ventilazione sgonfie.

MISURE DI COORDINAMENTO

Le attività di fase dovranno essere programmate in sede di riunione di coordinamento settimanale/bisettimanale.

Le aree di intervento dovranno essere delimitate/segnalate in modo tale da non interferire con la viabilità di cantiere.

L'area campo base potrà essere utilizzata in accordo/coordinamento con il cantiere SITAF. In sede di esecuzione dovranno essere fatte specifiche riunioni di coordinamento per la gestione delle interferenze con il cantiere SITAF.

RIFERIMENTO ALLE SCHEDE DI FASE DI DETTAGLIO

Per la seguente fase fare riferimento alle schede:

Scheda n° 1: INSTALLAZIONE E SGOMBERO AREA DI CANTIERE

CARTELLONISTICA DI SICUREZZA



FASI DI LAVORAZIONE

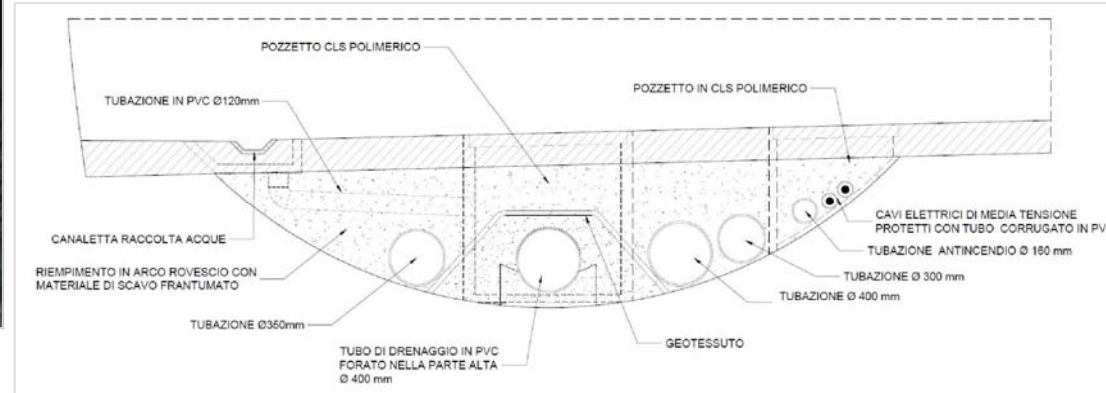
Il Progetto Esecutivo prevede lo spostamento in arco rovescio di tutti gli impianti posizionati sul paramento destro della galleria:

- Tubazioni per evacuazione delle acque di falda (400, 350 e 300 mm);
- Tubazione antincendio (160 mm);
- Cavi elettrici di media tensione;

Nello specifico seguente fase di lavoro prevede:

- Smontaggio e ricollocazione delle tubazioni da 350 mm relative al secondo livello di emergenza (evacuazione delle acque tramite motopompe Varisco alimentate a gasolio);
- Ripristino della linea di tubazioni da 350 mm (collegamento provvisorio tra la linea spostata e quella esistente);
- Smontaggio e ricollocazione delle tubazioni da 400 mm relative al primo livello di emergenza (evacuazione delle acque tramite elettropompe da 55 kW),

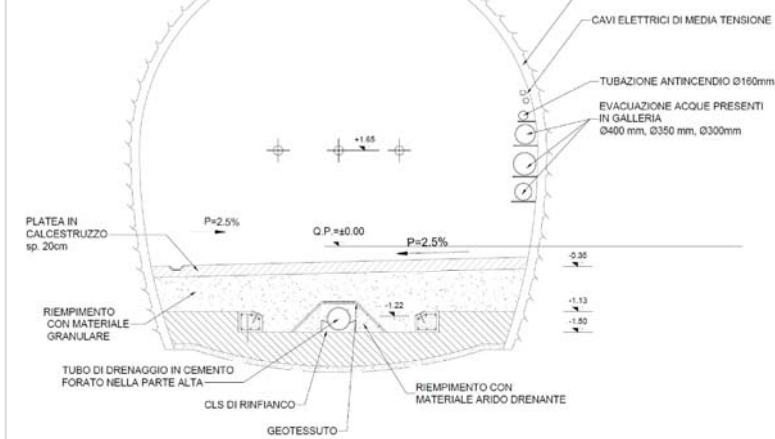
- Ripristino della linea di tubazioni da 400 mm,
- Smontaggio e ricollocazione delle tubazioni da 300 mm relative al primo livello di emergenza
- Ripristino della linea di tubazioni da 300 mm ;
- Smontaggio e ricollocazione della tubazione antincendio da 160 mm;
- Ripristino della linea antincendio da 160 mm,
- Spostamento dei cavi elettrici di media tensione.



La figura illustra la sistemazione degli impianti in arco rovescio da eseguirsi in questa tratta.

Sezione tipo F4 e F5 alla pk 3+800 ca. e tubazioni da spostare in arco rovescio

da pk 0+000 a pk 0+198
Tratta in tradizionale
Sezione corrente



Prescrizioni operative lavori in quota

Gli addetti ai lavori, posizionati all'interno della piattaforma/cestello, dovranno essere muniti di dpi anticaduta ancorati al gancio della piattaforma/cestello, come previsto dal costruttore della stessa. E' severamente vietato lo scalco del parapetto del cestello o operare sullo stesso. Non è consentito utilizzare le piattaforme/cestelli per il sollevamento di materiali. Le aree di intervento e quelle sottostanti dovranno essere interdette con barriere fisiche per tutta la durata delle attività lavorative. Laddove sia richiesta la rimozione dei dispositivi di protezione collettiva per eseguire l'installazione delle opere in progetto, le aree dovranno preventivamente essere interdette e gli addetti ai lavori dovranno essere muniti di dpi anticaduta ancorati ad un punto fisso e stabile. In prossimità dell'area di intervento l'impresa esecutrice dovrà posizionare cartellonistica di PERICOLO CADUTA DALL'ALTO e DIVIETO.

L'uso della scala portatile è consentito solo per lavori di breve durata a quota inferiore a 2 metri e che non richiedono l'impiego di entrambi le mani e sforzi intensi

CARTELLONISTICA DI SICUREZZA

<p>IMPIANTI ELETTRICI SOTTO TENSIONE</p> <p>È VIETATO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eseguire lavori su impianti sotto tensione. • Toccare gli impianti se non si è autorizzati. • Togliere i ripari e le custodie di sicurezza prima di aver tolto tensione. <p>È OBBLIGATORIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprire gli interruttori di alimentazione del circuito, prima di effettuare interventi. • Assicurarsi del collegamento a terra prima di iniziare i lavori. • Tenersi ben isolati da terra, con mani e piedi asciutti, o quando indossare i guanti isolanti. • Tenere lontano dagli impianti materiali estranei. 	<p>10</p> <p>velocità massima consentita</p>	<p>ATTENZIONE CARICHI SOSPESI</p>	<p>INIZIO CANTIERE</p>	<p>VIETATO L'INGRESSO AI NON ADDETTI AI LAVORI</p>	<p>SOSTANZE IRRITANTI</p>

ANALISI DEI RISCHI DI FASE

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI (rif.2.2.3 dell'allegato XV del TUS)

1. Caduta a livello
2. Caduta dall'alto
3. Caduta materiale dall'alto - movimentazione materiale
4. Cesoiamento e stritolamento
5. Contatti con macchinari ed organi in moto
6. Elettrocuzione
7. Folgorazione per uso di attrezzature elettriche
8. Incendio
9. Interferenza con ambiente circostante
10. Interferenza con altri mezzi
11. Investimento
12. Movimentazione manuale dei carichi
13. Proiezione di schegge e frammenti di materiali
14. Punture, tagli ed abrasioni
15. Rottura di funi
16. Ribaltamento ed uso improprio
17. Rumore e vibrazione
18. Sciacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento
19. Urti colpi impatti e compressioni

APPRESTAMENTI ED ATTREZZATURE:

- Autocarro;
- Autocarro con braccio GRU;
- Piattaforme e cestelli;
- Accessori per il sollevamento;
- Utensili elettriche manuali;
- Trabattelli
- Cannello ossiacetileno

SOSTANZE PERICOLOSE:

- Acetilene

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE - DPI

- Casco di protezione
- Scarpe antinfortunistiche
- Guanti di protezione antitaglio
- DPI per saldatura
- Abbigliamento ad alta visibilità 3^ categoria
- Otoprotettori
- Occhiali a mascherina
- Imbragatura di sicurezza

Per le principali misure di prevenzione fare riferimento al paragrafo 9.2 MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE RICHIESTE PER ELIMINARE O RIDURRE AL MINIMO I RISCHI

L'andamento del rischio, in funzione di "P" e di "M", è descritto da uno dei nove quadranti del grafico seguente.

Probabilità	3	6	9
	2	4	6
	1	2	3
	Magnitudo		

MATRICE DI RISCHIO DELLA FASE:

Probabilità (2) X Magnitudo (3) = **D (6) RISCHIO ALTO**

MODALITA' OPERATIVE

Prima di procedere con le attività di spostamento delle tubazioni esistenti come previsto da progetto l'impresa dovrà verificare la messa fuori servizio degli impianti da spostare.

MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE

Eventuali lavorazioni su parti attive o in tensione, dovranno essere eseguite esclusivamente da personale specializzato in possesso di comprovata formazione/informazione ed addestramento (PEI, PES, PAV).

In galleria per le lavorazioni possono essere utilizzate solo:

Attrezzature elettriche a basso voltaggio, Attrezzature elettriche portatili con marcatura IMQ e doppio isolamento e conformi alle norme vigenti in materia di sicurezza Elettrica, Prolunghe, prese, adattatori e materiale elettrico in possesso dei requisiti minimi di sicurezza previsti dalla norma CEI o norme tecniche pertinenti.

E' severamente vietato l'utilizzo di prese civili e di triple all'interno del cantiere

I mezzi meccanici utilizzate nelle diverse fasi lavorative devono avere le cabine insonorizzate e protezioni FOPS-ROPS.

La galleria deve essere illuminata con illuminazione generale (50 lux).

In presenza di acqua è necessario predisporre canali di scolo e pompaggio delle acque con pompe idrovere e rimozione mediante tubazioni.

Predisporre aree e piste che garantiscono condizioni di sicurezza (larghezza delle carreggiate ampia, spazi di salvaguardia, distanza di sicurezza da aree con personale). Delimitare l'area operativa dei mezzi con rete plastificata o rete metallica.

Installare barriere di segnalazione ingombri.

Installare barriere di delimitazione passaggi pedonali.

Installare semafori di regolazione accessi alternati.

MISURE DI COORDINAMENTO

Le attività di fase dovranno essere programmate in sede di riunione di coordinamento settimanale/bisettimanale.

Le aree di intervento dovranno essere delimitate/segnalate in modo tale da non interferire con altre attività di cantiere

RIFERIMENTO ALLE SCHEDE DI FASE DI DETTAGLIO

Per la seguente fase fare riferimento alle schede:

Scheda n° 02: SPOSTAMENTO IN ARCO ROVESCIO DEGLI IMPIANTI

FASI DI LAVORAZIONE

REALIZZAZIONE PIANO VIABILE

La seguente fase di lavoro prevede:

- Riempimento dell'arco rovescio con il materiale di scavo frantumato e lavato;
- Realizzazione della platea in calcestruzzo;

Essendo previsto l'alloggiamento degli impianti all'interno del piano viabile saranno, preventivamente alla realizzazione del piano viabile, eseguite le seguenti lavorazioni:

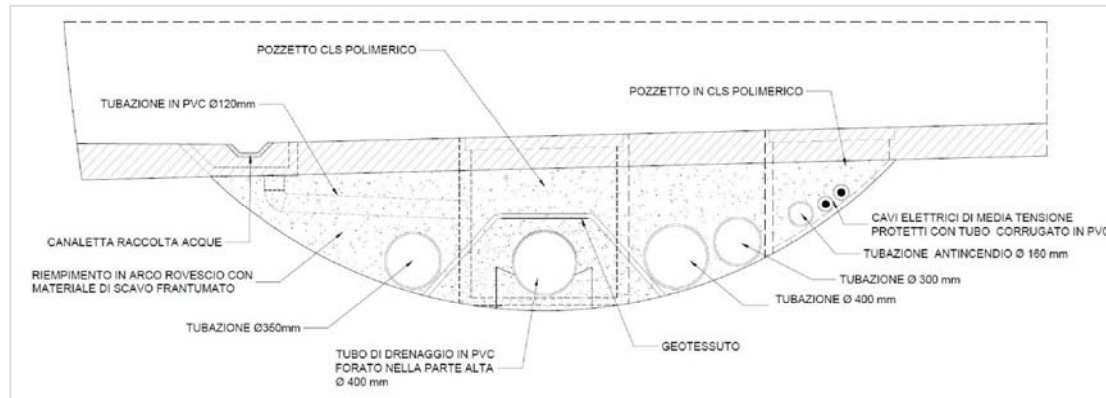
- Posa in opera di pozzetti in calcestruzzo polimerico;
- Posa Tubo drenaggio forato parte superiore Ø 400 mm
- Posa in opera di strato di geotessuto;

Completato il piano viabile si provvederà all'installazione di una canaletta per la raccolta delle acque a bordo piano viabile.

SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE

Lungo l'intero tratto della galleria già realizzata, sono previsti i seguenti interventi per la sistemazione provvisoria della sezione corrente della galleria La Maddalena:

- Dall'imbocco fino alla progressiva 0+198 è prevista la realizzazione del piano stradale provvisorio;
- Dalla progressiva 0+198 fino alla progressiva 4+130 ca. è prevista la realizzazione del piano stradale provvisorio, con lo spostamento delle tubazioni da 400, 350, 300 e 160 mm e dei cavi di media tensione in arco rovescio;
- Dalla progressiva 4+130 ca. fino alla progressiva finale 7+020 è prevista la realizzazione del piano stradale provvisorio, con la sola posa della tubazione antincendio da 160 mm in arco rovescio.



PRESCRIZIONI OPERATIVE - REALIZZAZIONE OPERE CIVILI (POZZETTI, CHIUSINI, ECC.)

Le aree di scavo dovranno essere delimitate/interdette mediante recinzioni di tipo "defim" o new jersey complete di cartellonistica di sicurezza (Caduta dall'alto, mezzi in movimento, attenzione pericolo scavi, ecc..).

Intercettazione sottoservizi

L'impresa dovrà preventivamente consultare i progetti relativi ai sottoservizi esistenti all'interno della galleria prima di procedere con le attività lavorative. Laddove si dovesse intercettare/danneggiare un sottoservizio, l'impresa dovrà tempestivamente dare il comando di sospensione delle attività lavorative, allontanare il personale ed interdire con barriere fisiche l'area di intervento. Dovrà essere avvertito il CSE e gli enti preposti alla gestione dei sottoservizi al fine di definire prescrizioni operative e modalità per la ripresa delle lavorazioni in sicurezza.

Rischio di caduta di materiale dall'alto all'interno dello scavo

L'avvicinamento dei mezzi meccanici ai bordi superiori degli scavi devono essere limitati con sistemi di sicuro arresto al fine di evitare il loro pericoloso avvicinamento. I cigli superiori degli scavi devono essere tenuti puliti e sgombri da materiali.

Rischio investimento da mezzi in circolazione nell'area di cantiere

Lo spostamento dei mezzi in cantiere deve essere effettuato alla presenza di un addetto incaricato dall'impresa affidataria. Durante l'esecuzione della fase si deve interdire al personale di circolare nel raggio di azione delle macchine operatrici. Avvicinarsi solo a macchina spenta ed utensile a terra. Dotare i mezzi di segnalatore acustico di marcia indietro. Divieto assoluto di eseguire lavorazioni manuali vicino ai mezzi operatrici in movimento.

CARTELLONISTICA DI SICUREZZA



ANALISI DEI RISCHI DI FASE

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI (rif.2.2.3 dell'allegato XV del TUS)

1. Caduta a livello
2. Caduta materiale dall'alto - movimentazione materiale
3. Cesoiamento e stritolamento
4. Contatti con macchinari ed organi in moto
5. Contatto con sostanze chimiche
6. Crollo o ribaltamento materiali depositati
7. Dermatiti, irritazioni cutanee, reazioni allergiche
8. Folgorazione per uso attrezzature elettriche
9. Getti, schizzi
10. Inalazione di gas non combustibili (scarichi)
11. Investimento
12. Interferenza con ambiente esterno
13. Movimentazione manuale dei carichi
14. Polveri inerti
15. Proiezione di schegge e frammenti di materiale
16. Ribaltamento del mezzo cedimento fondo
17. Rumore
18. Vibrazione
7. Elettrocuzione
8. Incendio
9. Oli minerali e derivati
10. Punture, tagli ed abrasioni
11. Urti, colpi, impatti e compressioni

APPRESTAMENTI ED ATTREZZATURE:

- Autocarro;
- Autocarro con braccio GRU;
- Autobetoniera;
- Accessori per sollevamento;
- Autopompa per calcestruzzo;
- Sega circolare portatile
- Vibratore per calcestruzzo;
- Piattaforme e cestelli;
- Utensili elettriche manuali;

SOSTANZE PERICOLOSE:

Non sono previste

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE - DPI

- Casco di protezione
- Scarpe antinfortunistiche
- Guanti di protezione antitaglio
- Guanti per rischio chimico e microbiologico
- Abbigliamento ad alta visibilità 3^ categoria
- Otoprotettori
- Occhiali a mascherina
- Stivali per operazioni di getto

Per le principali misure di prevenzione fare riferimento al paragrafo 9.2 MISURE PRVENTIVE E PROTETTIVE RICHIESTE PER ELIMINARE O RIDURRE AL MINIMO I RISCHI

L'andamento del rischio, in funzione di "P" e di "M", è descritto da uno dei nove quadranti del grafico seguente.

Probabilità	3	6	9
	2	4	6
	1	2	3
	Magnitudo		

MATRICE DI RISCHIO DELLA FASE:

Probabilità (2) X Magnitudo (2) = **D (4) RISCHIO MEDIO**

PRESCRIZIONI OPERATIVE - REALIZZAZIONE PIANO VIABILE

Esposizione al conglomerato cementizio durante il getto

Durante la fase di getto gli addetti devono indossare adeguati indumenti di lavoro protettivi ed utilizzare i DPI necessari (es. guanti, occhiali e stivali) per proteggere la cute dal contatto.

È vietato bere, fumare, mangiare e toccarsi viso e labbra e occhi con le mani sporche di cemento. Sarà cura del datore di lavoro fornire tali dispositivi di protezione individuale con

relative informazioni all'uso con riferimento alle schede di sicurezza.

Il preposto dovrà vigilare sul corretto e costante utilizzo dei DPI e sulle procedure di sicurezza previste nel PSC e nel POS.

Uso attrezzature elettriche portatili nella fase

Sistemare i cavi di alimentazione degli utensili elettrici utilizzati in modo che non intralcino i passaggi e non subiscano danneggiamenti per cause meccaniche, sollevandoli da terra.

Verificare, prima di collegare un utensile elettrico ad una presa, che sia a norma in buono stato e che le protezioni meccaniche delle parti in tensione (cavi, carcasse, quadri, spine, ecc...) siano in buona efficienza.

E' severamente vietato l'utilizzo di prese civili e di triple all'interno del cantiere.

MISURE DI COORDINAMENTO

Le attività di fase dovranno essere programmate in sede di riunione di coordinamento settimanale/bisettimanale.

Le aree di intervento dovranno essere delimitate/segnalate in modo tale da non interferire con la viabilità di cantiere.

RIFERIMENTO ALLE SCHEDE DI FASE DI DETTAGLIO

Per la seguente fase fare riferimento alle schede:

Scheda n° 03: PIANO VIABILE PROVVISORIO GALLERIA

FASI DI LAVORAZIONE

OPERE PROPEDEUTICHE ALLA REALIZZAZIONE DELLE NICCHIE

La seguente fase di lavoro prevede:

- Esecuzione di uno strato di calcestruzzo proiettato fibrinforzato dello spessore di 5cm in corrispondenza del tratto di galleria dove verrà realizzata la nicchia, fino a 5mt prima e 5 mt dopo l'inizio e la fine della nicchia;
- Eventuale demolizione dei sostegni (centine se presenti) già messi in opera della galleria La Maddalena per il tratto relativo all'abbattimento in corso;
- Installazione setto-cortina d'acqua per creare una separazione tra l'area di lavoro della nicchia e la successiva parte di galleria impedendo la circolazione dei fumi in quest'ultima a seguito del brillamento delle cariche esplosive

La messa in opera dello spritz beton viene effettuata con procedimento ad umido, utilizzando specifici automezzi nei quali si miscela il calcestruzzo con l'acqua e sui quali sono montati il sistema di pompaggio e il braccio meccanico che sostiene il tubo che porta il calcestruzzo alla "lancia". Data la nube di polvere che si leva durante l'operazione, il braccio che sostiene la lancia è comandato a distanza dall'operatore che indossa idonei DPI (dispositivi di protezione individuali)

Contemporaneamente operano anche l'autobetoniera che rifornisce di conglomerato cementizio la lancia, il gruppo elettrogeno per l'alimentazione ed il compressore.

PRESCRIZIONI OPERATIVE

Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento

Una buona illuminazione dell'ambiente di lavoro rende visibili i lavoratori a terra. Il livello di illuminamento è almeno 50 lux. Le autobetoniere sono dotate di dispositivi di avvertimento (girofaro, fari, dispositivo acustico di retromarcia e telecamera posteriore). Durante la fase di spritz-beton la zona di lavoro deve essere adeguatamente illuminata (200 lux). L'impianto di illuminazione deve seguire passo passo l'avanzamento dei lavori.

Manutenzione macchine ed impianti

Effettuare una periodica e puntuale manutenzione dello stato di conservazione della pompa, tubazioni, raccorderie e valvole

Riduzione degli esposti al rischio rumore

Durante la realizzazione dello spritz gli altri lavoratori devono tenersi a circa 20 m dalla lavorazione fronte, fuori dall'area con Leq >80 dB(A).

Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi

Per tutta la durata della lavorazione l'afflusso di aria fresca prodotta dall'impianto di ventilazione viene ridotto al minimo possibile in modo da diminuire l'effetto di turbolenza dell'aria e la diffusione delle nebbie. Alla lavorazione partecipano solo le mansioni strettamente necessarie: lancista, autista autobetoniera e pompista. L'addetto all'operazione staziona sotto la zona già priverivista.

Misure di prevenzione e istruzioni per gli addetti per l'utilizzo della pompa

Prima dell'uso:

- verificare l'efficienza degli interruttori di comando
- verificare l'integrità delle tubazioni e dei cavi di alimentazione
- controllare gli innesti tra condutture e macchina
- controllare l'efficienza dei carter degli organi di trasmissione e del nastro trasportatore

Durante l'uso:

- delimitare l'area operativa esposta al rumore a ed al microclima
- utilizzare piattaforme o cestelli svilupabili dotati di protezione contro lo schiacciamento per la spruzzatura in quota
- impugnare saldamente la pistola
- per rimuovere gli intasamenti bloccare la tubazione interessata dirigendo il getto verso una zona resa inagibile
- segnalare tempestivamente eventuali gravi malfunzionamenti

Dopo l'uso:

- scollegare elettricamente la macchina e chiudere il flusso di acqua, aria, ed additivi liquidi
- provvedere ad un'accurata pulizia dell'attrezzatura con particolare riguardo alla vasca di miscelazione ed alle tubazioni
- eseguire le operazioni di revisione e manutenzione a motori spenti, seguendo le indicazioni riportate sul libretto

CARTELLONISTICA DI SICUREZZA



ANALISI DEI RISCHI DI FASE

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI (rif.2.2.3 dell'allegato XV del TUS)

1. Caduta a livello
2. Caduta materiale dall'alto - movimentazione materiale
3. Cesoiamento e stritolamento
4. Contatti con macchinari ed organi in moto
5. Contatto con sostanze chimiche
6. Crollo o ribaltamento materiali depositati
7. Dermatiti, irritazioni cutanee, reazioni allergiche
8. Folgorazione per uso attrezzature elettriche
9. Getti, schizzi
10. Inalazione di gas non combustibili (scarichi)
11. Investimento
12. Interferenza con ambiente esterno
13. Movimentazione manuale dei carichi
14. Polveri inerti
15. Proiezione di schegge e frammenti di materiale
16. Ribaltamento del mezzo cedimento fondo
17. Rumore e Vibrazione
7. Elettrocuzione
8. Incendio
9. Oli minerali e derivati
10. Punture, tagli ed abrasioni
11. Urti, colpi, impatti e compressioni
12. Calore, fiamme

Per le principali misure di prevenzione fare riferimento al paragrafo 9.2 MISURE PRVENTIVE E PROTETTIVE RICHIESTE PER ELIMINARE O RIDURRE AL MINIMO I RISCHI

L'andamento del rischio, in funzione di "P" e di "M", è descritto da uno dei nove quadranti del grafico seguente.

Probabilità	3	6	9
	2	4	6
	1	2	3
Magnitudo			

MATRICE DI RISCHIO DELLA FASE:

Probabilità (2) X Magnitudo (2) = **D (4) RISCHIO MEDIO**

PRESCRIZIONI OPERATIVE

Esposizione al conglomerato cementizio durante il getto

Durante la fase di getto gli addetti devono indossare adeguati indumenti di lavoro protettivi ed utilizzare i DPI necessari (es. guanti, occhiali e stivali) per proteggere la cute dal contatto.

È vietato bere, fumare, mangiare e toccarsi viso e labbra e occhi con le mani sporche di cemento. Sarà cura del datore di lavoro fornire tali dispositivi di protezione individuale con relative informazioni all'uso con riferimento alle schede di sicurezza. Il preposto dovrà vigilare sul corretto e costante utilizzo dei DPI e sulle procedure di sicurezza previste nel PSC e nel POS.

Uso attrezzature elettriche portatili nella fase

Sistemare i cavi di alimentazione degli utensili elettrici utilizzati in modo che non intralcino i passaggi e non subiscano danneggiamenti per cause meccaniche, sollevandoli da terra.

Verificare, prima di collegare un utensile elettrico ad una presa, che sia a norma in buono stato e che le protezioni meccaniche delle parti in tensione (cavi, carcasse, quadri, spine, ecc...) siano in buona efficienza

E' severamente vietato l'utilizzo di prese civili e di triple all'interno del cantiere

MISURE DI COORDINAMENTO

Le attività di fase dovranno essere programmate in sede di riunione di coordinamento settimanale/bisettimanale.

Le aree di intervento dovranno essere delimitate/segnalate in modo tale da non interferire con la viabilità di cantiere.

RIFERIMENTO ALLE SCHEDE DI FASE DI DETTAGLIO

Per la seguente fase fare riferimento alle schede:

Scheda n° 05: CONSOLIDAMENTI CON CALCESTRUZZO SPRUZZATO;

FASI DI LAVORAZIONE

REALIZZAZIONE RIVERSTIMNETO DI PRIMA FASE DALLA PM 0+198 ALLA PM 7+0,20

La seguente fase di lavoro prevede:

- Esecuzione di uno strato di calcestruzzo proiettato fibrorinforzato dalla PM 0+198 alla PM 7+0,20 della galleria;

La messa in opera dello spritz beton viene effettuata con procedimento ad umido, utilizzando specifici automezzi nei quali si miscela il calcestruzzo con l'acqua e sui quali sono montati il sistema di pompaggio e il braccio meccanico che sostiene il tubo che porta il calcestruzzo alla "lancia". Il calcestruzzo spruzzato a pressione urta e aderisce alla roccia, alla rete elettrosaldata ed alle centine. Data la nube di polvere che si leva durante l'operazione, il braccio che sostiene la lancia è comandato a distanza dall'operatore che indossa idonei DPI (dispositivi di protezione individuali)

Contemporaneamente operano anche l'autobetoniera che rifornisce di conglomerato cementizio la lancia, il gruppo elettrogeno per l'alimentazione ed il compressore.

PRESCRIZIONI OPERATIVE

Sistema per la visibilità, la segnalazione o l'avvertimento

Una buona illuminazione dell'ambiente di lavoro rende visibili i lavoratori a terra. Il livello di illuminamento è almeno 50 lux. Le autobetoniere sono dotate di dispositivi di avvertimento (girofarò, fari e dispositivo acustico di retromarcia).

Durante la fase di spritz-beton la zona di lavoro deve essere adeguatamente illuminata (200 lux). L'impianto di illuminazione deve seguire passo passo l'avanzamento dei lavori.

Manutenzione macchine ed impianti

Effettuare una periodica e puntuale manutenzione dello stato di conservazione della pompa, tubazioni, raccorderie e valvole

Riduzione degli esposti al rischio

Durante la realizzazione dello spritz gli altri lavoratori devono tenersi a circa 20 m dalla lavorazione fronte, fuori dall'area con Leq >80 dB(A)

Sistema per ridurre l'esposizione agli agenti nocivi

Per tutta la durata della lavorazione l'afflusso di aria fresca prodotta dall'impianto di ventilazione viene ridotto al minimo possibile in modo da diminuire l'effetto di turbolenza dell'aria e la diffusione delle nebbie. Alla lavorazione partecipano solo le mansioni strettamente necessarie: lancista, autista autobetoniera e pompista. L'addetto all'operazione staziona sotto la zona già prerivestita.

Misure di prevenzione e istruzioni per gli addetti per l'utilizzo della pompa

Prima dell'uso:

- verificare l'efficienza degli interruttori di comando
- verificare l'integrità delle tubazioni e dei cavi di alimentazione
- controllare gli innesti tra condutture e macchina
- controllare l'efficienza dei carter degli organi di trasmissione e del nastro trasportatore

Durante l'uso:

- delimitare l'area operativa esposta al rumore e al microclima
- utilizzare piattaforme o cestelli sviluppabili dotati di protezione contro lo schiacciamento per la spruzzatura in quota
- impugnare saldamente la pistola
- per rimuovere gli intasamenti bloccare la tubazione interessata dirigendo il getto verso una zona resa inagibile
- segnalare tempestivamente eventuali gravi malfunzionamenti

Dopo l'uso:

- scollegare elettricamente la macchina e chiudere il flusso di acqua, aria, ed additivi liquidi
- provvedere ad un'accurata pulizia dell'attrezzatura con particolare riguardo alla vasca di miscelazione ed alle tubazioni
- eseguire le operazioni di revisione e manutenzione a motori spenti, seguendo le indicazioni riportate sul libretto

CARTELLONISTICA DI SICUREZZA



ANALISI DEI RISCHI DI FASE

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI (rif.2.2.3 dell'allegato XV del TUS)

1. Caduta a livello
2. Caduta materiale dall'alto - movimentazione materiale
3. Cesoiamento e stritolamento
4. Contatti con macchinari ed organi in moto
5. Contatto con sostanze chimiche
6. Crollo o ribaltamento materiali depositati
7. Dermatiti, irritazioni cutanee, reazioni allergiche
8. Folgorazione per uso attrezzature elettriche
9. Getti, schizzi
10. Inalazione di gas non combustibili (scarichi)
11. Investimento
12. Interferenza con ambiente esterno
13. Movimentazione manuale dei carichi
14. Polveri inerti
15. Proiezione di schegge e frammenti di materiale
16. Ribaltamento del mezzo cedimento fondo
17. Rumore e Vibrazione
7. Elettrocuzione
8. Incendio
9. Oli minerali e derivati
10. Punture, tagli ed abrasioni
11. Urti, colpi, impatti e compressioni
12. Calore, fiamme

Per le principali misure di prevenzione fare riferimento al paragrafo 9.2 MISURE PRVENTIVE E PROTETTIVE RICHIESTE PER ELIMINARE O RIDURRE AL MINIMO I RISCHI

L'andamento del rischio, in funzione di "P" e di "M", è descritto da uno dei nove quadranti del grafico seguente.

Probabilità	3	6	9
	2	4	6
	1	2	3
	Magnitudo		

MATRICE DI RISCHIO DELLA FASE:

Probabilità (2) X Magnitudo (2) = **D (4) RISCHIO MEDIO**

PRESCRIZIONI OPERATIVE

Esposizione al conglomerato cementizio durante il getto

Durante la fase di getto gli addetti devono indossare adeguati indumenti di lavoro protettivi ed utilizzare i DPI necessari (es. guanti, occhiali e stivali) per proteggere la cute dal contatto.

È vietato bere, fumare, mangiare e toccarsi viso e labbra e occhi con le mani sporche di cemento. Sarà cura del datore di lavoro fornire tali dispositivi di protezione individuale con relative informazioni all'uso con riferimento alle schede di sicurezza. Il preposto dovrà vigilare sul corretto e costante utilizzo dei DPI e sulle procedure di sicurezza previste nel PSC e nel POS.

Uso attrezzature elettriche portatili nella fase

Sistemare i cavi di alimentazione degli utensili elettrici utilizzati in modo che non intralcino i passaggi e non subiscano danneggiamenti per cause meccaniche, sollevandoli da terra.

Verificare, prima di collegare un utensile elettrico ad una presa, che sia a norma in buono stato e che le protezioni meccaniche delle parti in tensione (cavi, carcasse, quadri, spine, ecc...) siano in buona efficienza

E' severamente vietato l'utilizzo di prese civili e di triple all'interno del cantiere.

MISURE DI COORDINAMENTO

Le attività di fase dovranno essere programmate in sede di riunione di coordinamento settimanale/bisettimanale.

Le aree di intervento dovranno essere delimitate/segnalate in modo tale da non interferire con la viabilità di cantiere.

RIFERIMENTO ALLE SCHEDE DI FASE DI DETTAGLIO

Per la seguente fase fare riferimento alle schede:

Scheda n° 05: CONSOLIDAMENTI CON CALCESTRUZZO SPRUZZATO;

FASI DI LAVORAZIONE

PROGETTO ESECUTIVO DESCRIZIONE NICCHIE

Il Progetto Esecutivo prevede:

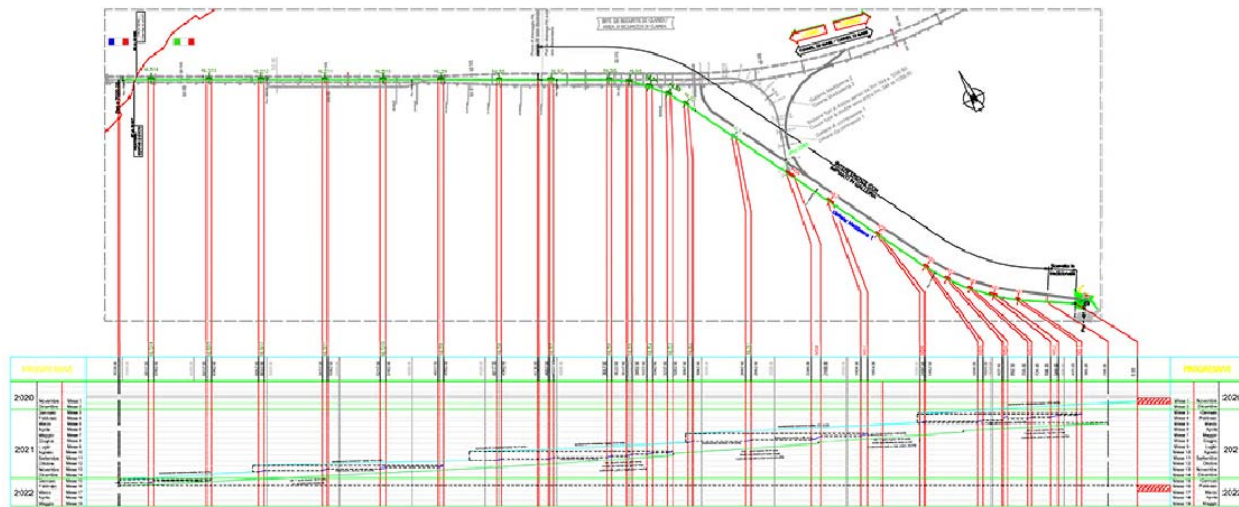
- sistemazione interna del cunicolo, con formazione di una pista carrabile propedeutica all'esecuzione dell'attività di scavo delle nicchie e posa in opera del rivestimento di prima fase lungo tutto lo sviluppo del cunicolo.
- la realizzazione delle nicchie di interscambio da eseguirsi all'interno del cunicolo esplorativo La Maddalena tutte sul lato destro della galleria La Maddalena
- la posa in opera del rivestimento di prima fase all'interno della galleria stessa, per tutto il tratto scavato con TBM. Nel tratto scavato in tradizionale il rivestimento di prima fase è già stato realizzato e, parzialmente, anche il rivestimento definitivo.

Nello specifico lungo il primo tratto del cunicolo sono previste 7 nicchie di incrocio dei veicoli (di cui 2 equipaggiate di cabina elettrica e 2 di cabina telecomunicazioni) a cui se ne aggiunge un'ottava all'innesto con la galleria di connessione 1 (anch'essa da equipaggiarsi con cabina telecomunicazioni).

Il secondo tratto prevede invece la realizzazione di 14 nicchie per la logistica di stoccaggio.

Le nicchie verranno realizzate secondo una specifica scansione dei lavori in tratte da 1500 m, prevedendo l'allargamento della sezione del cunicolo secondo differenti sezioni tipo di scavo, definite in funzione del contesto geomeccanico e di copertura di volta in volta incontrato.

L'intervento sarà quindi completato mediante la posa in opera del rivestimento di prima fase del cunicolo, costituito da uno strato di spritz beton di 15 cm di spessore, fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata.

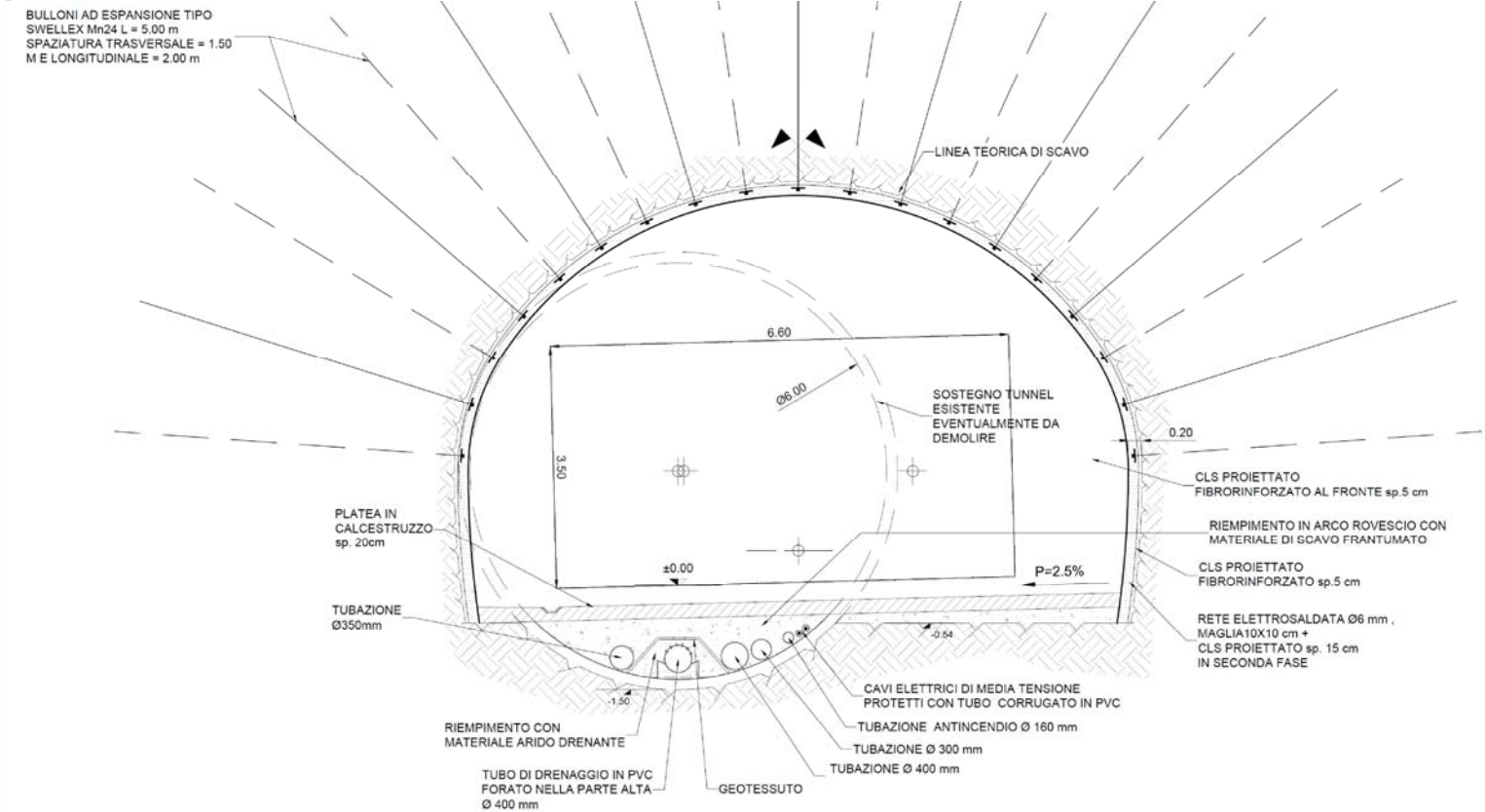


La posizione delle nicchie di interscambio lungo il cunicolo è sintetizzata nella Tabella a lato.

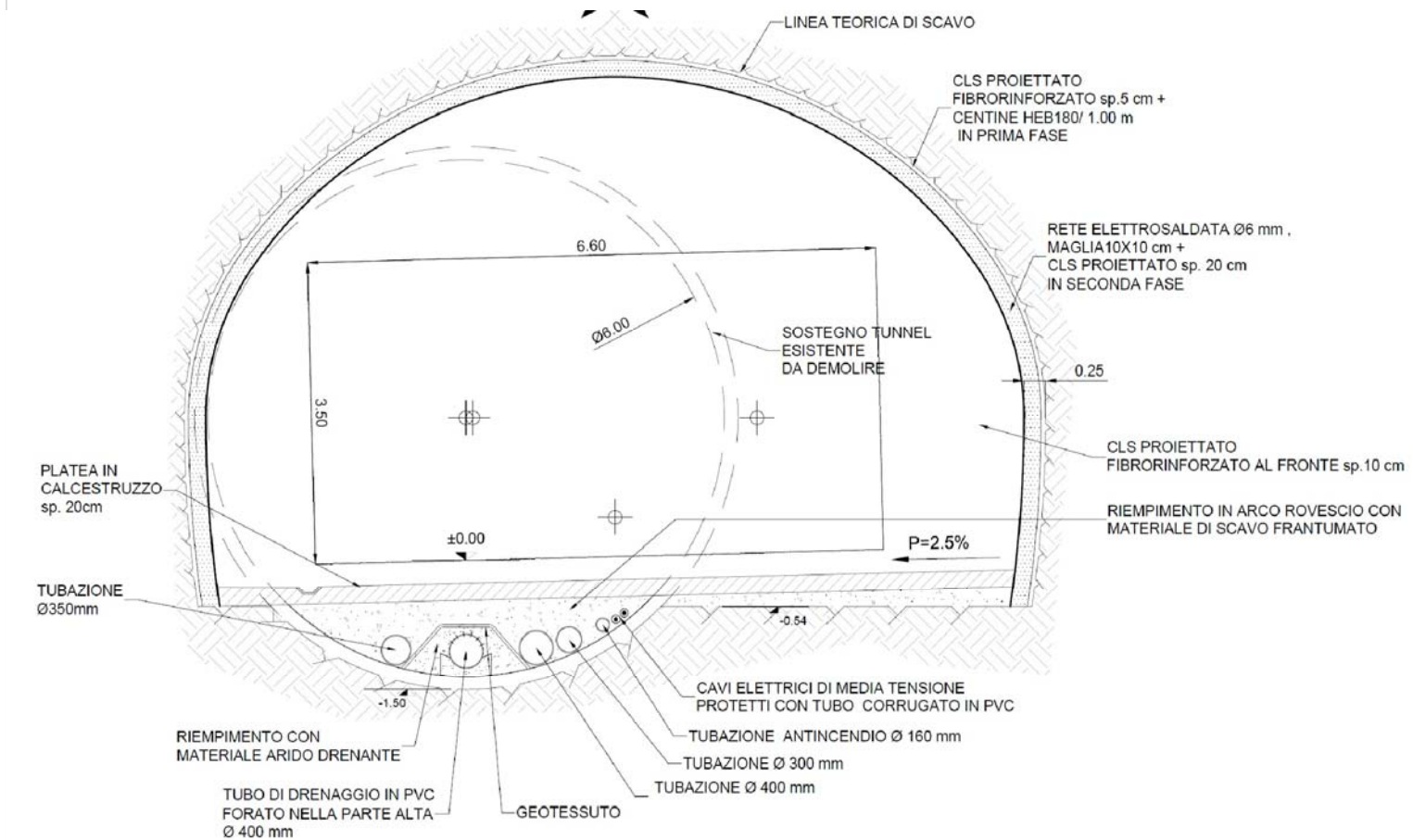
In **rosso** sono indicate le posizioni modificate rispetto alla precedente soluzione di PRV, con indicazione anche dell'entità degli spostamenti effettuati (con segno positivo sono indicati gli spostamenti verso progressive crescenti mentre con segno negativo quelli verso l'imbocco della galleria).

Nicchia	da pk	a pk	Lunghezza	Spostamento	Interdistanza
	km	km			
NS1	385	415	30		
NS2	544	596	52		170
NS3	722.5	757.5	35		170
NS4	892.5	927.5	35		170
NS5	1065	1095	30		170
NS6	1462.5	1497.5	35		400
NS7	1854	1906	52		400
NS8	2180	2245	65		332.5
NLS1	2632	2667	35	-30.5	437
NLS2	3005	3040	35	-57.5	373
NLS3	3123	3158	35	-79.5	118
NLS4	3272	3307	35	-70.5	149
NLS5	3421	3456	35	-61.5	149
NLS6	3570	3605	35	-52.5	149
NLS7	4022.5	4057.5	35		452.5
NLS8	4279.5	4314.5	35	-103.0	257
NLS9	4782.5	4817.5	35		503
NLS10	5182.5	5217.5	35		400
NLS11	5582.5	5617.5	35		400
NLS12	6022.5	6057.5	35		440
NLS13	6382.5	6417.5	35		360
NLS14	6760	6795	35	-22.5	377.5

SEZIONE DI SCAVO DELLE NICCHIE - SEZIONE TIPO S1



SEZIONE DI SCAVO DELLE NICCHIE - SEZIONE TIPO S2



FASI DI LAVORAZIONE

SCAVO CON ESPLOSIVO

La seguente fase di lavoro prevede:

- Tracciamento dei punti nei quali andranno praticati i fori previsti dallo schema di volata;
- Realizzazione con escavatore di vasca naturale di contenimento delle acque di perforazione all'interno della quale verrà posizionata una pompa che convoglierà l'acqua all'impianto di aggettamento del cantiere. Oltre alla vasca, verranno scavate delle canalette di regimentazione per garantire un piano di lavoro il più possibile libero da acqua e fango;
- Realizzazione dei fori secondo lo schema di volata;
- Pulizia dei fori;
- Inserimento delle cartucce;
- Caricamento della volata e collegamento delle cariche;
- Brillamento;
- Allontanamento dello smarino;

SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE

Il progetto prevede la realizzazione di **nicchie di incrocio**. La sagoma libera per l'incrocio dei mezzi è prevista di 6.6x3.5 m, e per la nicchia di inversione la zona di manovra è di 3.5x3.5 m. Le nicchie sono posizionate sul lato destro del cunicolo esplorativo, la distanza tra le nicchie è pari a 400 m nei tratti rettilinei, e di circa 150 mt nel tratto di curva in modo da garantire la visibilità tra due nicchie consecutive.

PRESCRIZIONI OPERATIVE

Durante i lavori di scavo con esplosivo devono essere prese precauzioni che devono comprendere le seguenti istruzioni:

- Disaggiare e mettere in sicurezza il fronte di scavo;
- Irroriare il fronte con acqua ed esaminarlo per individuare eventuali cariche inesplose, da trattare secondo le procedure appropriate;
- Marcare accuratamente le volate sul fronte di scavo;
- Perforare con precisione la volata al fine di minimizzare la frantumazione di roccia al contorno;
- La persona che maneggia l'esplosivo deve essere addestrata ed abilitata all'uso degli esplosivi (fochino);
- Ai cambi turno il caposquadra deve informare il collega subentrante in modo accurato e completo sullo stato di lavoro al fronte della galleria;
- Tutte le volate devono essere adeguatamente progettate e pianificate;
- Gli esplosivi ed i detonatori devono essere tenuti separati durante il trasporto e fino al momento dell'impiego e devono essere trasportati in contenitori o mezzi di trasporto appositamente progettati;
- Il caricamento delle volate non deve avere inizio finché tutte le operazioni di perforazione non sono state completate, tutte le apparecchiature elettriche ritirate e le linee elettriche sezionate;
- In caso di temporali il caricamento delle volate deve essere fermato immediatamente e il fronte di lavoro evacuato;
- Prima del brillamento bisogna assicurarsi che tutte le persone siano state allontanate dalla zona di pericolo e bisogna presidiare l'accesso a tale area;
- Le persone che lavorano in aree adiacenti all'area del brillamento devono essere avvisate dell'imminente brillamento;
- Le persone devono essere sufficientemente allontanate dall'area di esplosione e sistemate in posti sicuri, protetti da proiezioni o distacchi di rocce;
- Prima dell'accensione è necessario procedere alla prova di continuità dei circuiti di tiro per prevenire i colpi mancati;
- Prima di rientrare al fronte bisogna assicurare una adeguata ventilazione per rimuovere tutti i gas nocivi;
- Il fochino ed il preposto devono controllare il fronte di scavo prima di dare l'autorizzazione a continuare il lavoro.

CARTELLONISTICA DI SICUREZZA



ANALISI DEI RISCHI DI FASE

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI (rif.2.2.3 dell'allegato XV del TUS)

1. Caduta a livello
2. Caduta dall'alto
3. Caduta materiale dall'alto - movimentazione materiale
4. Cesoiamento e stritolamento
5. Contatti con macchinari ed organi in moto
6. Elettrocuzione
7. Folgorazione per uso di attrezzature elettriche
8. Incendio
9. Esplosione
10. Interferenza con ambiente circostante
11. Investimento
12. Movimentazione manuale dei carichi
13. Polveri, inerti
14. Proiezione di schegge e frammenti di materiali
15. Punture, tagli ed abrasioni
16. Ribaltamento ed uso improprio
17. Rumore e vibrazione
18. Sciacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento
19. Urti colpi impatti e compressioni

Per le principali misure di prevenzione fare riferimento al paragrafo 9.2 MISURE PRVENTIVE E PROTETTIVE RICHIESTE PER ELIMINARE O RIDURRE AL MINIMO I RISCHI

L'andamento del rischio, in funzione di "P" e di "M", è descritto da uno dei nove quadranti del grafico seguente.

Probabilità	3	6	9
	2	4	6
	1	2	3
	Magnitudo		

MATRICE DI RISCHIO DELLA FASE:

Probabilità (2) X Magnitudo (3) = **D (6) RISCHIO ALTO**

PRESCRIZIONI OPERATIVE

Abbattimento delle polveri durante il caricamento dello smarino

Al fine di limitare la propagazione delle polveri durante le fasi di caricamento dello smarino, il preposto prima dell'inizio delle suddette attività, dovrà provvedere ad un'accurata bagnatura del materiale abbattuto e dell'area antistante il fronte interessata alla manovra dei mezzi operativi. Tale bagnatura dovrà essere eseguita in modo metodico anche durante la fase di caricamento dello smarino. In tal caso, il preposto dovrà fare arrestare momentaneamente le macchine presenti per consentire la completa bagnatura dell'ammasso roccioso abbattuto senza interferire con le macchine operatrici.

Accesso all'interno del raggio d'azione dell'escavatore

Gli addetti a terra non dovranno stazionare nell'area d'azione dell'escavatore. A seguito di autorizzazione da parte dell'escavatorista e spegnimento della macchina, gli addetti a terra potranno accedere all'area d'azione dell'escavatore. Dovranno sempre essere rimosse le chiavi dal mezzo prima di potersi allontanare dallo stesso. Dovrà essere verificata la corretta funzionalità dei mezzi di segnalazione quali, avvertitore acustico che consenta di avvertire le persone esposte, segnalatore luminoso (girofarò) per la circolazione sulla via pubblica, dispositivi di illuminazione per attività svolte in ambienti carenti di illuminazione e la segnaletica e/o targhe con le istruzioni concernenti l'impiego, la regolazione e la manutenzione necessaria.

Rischio investimento da mezzi in circolazione nell'area di cantiere

L'accesso dei mezzi in cantiere deve essere consentito dal capo cantiere dell'impresa affidataria o esecutrice. Lo spostamento dei mezzi in cantiere deve essere effettuato alla presenza di un addetto incaricato dall'impresa affidataria.

Durante l'esecuzione della fase si deve interdire al personale di circolare nel raggio di azione delle macchine operatrici. Avvicinarsi solo a macchina spenta ed utensile a terra. Dotare i mezzi di segnalatore acustico di marcia indietro.

Divieto assoluto di eseguire lavorazioni manuali vicino ai mezzi operatrici in movimento.

MISURE DI COORDINAMENTO

Le attività di fase dovranno essere programmate in sede di riunione di coordinamento settimanale/bisettimanale.

Le aree di intervento dovranno essere delimitate/segnalate in modo tale da non interferire con la viabilità di cantiere.

RIFERIMENTO ALLE SCHEDE DI FASE DI DETTAGLIO

Per la seguente fase fare riferimento alle schede:

Scheda n° 06: SCAVI CON ESPLOSIVO - REALIZZAZIONE NICCHIE

APPRESTAMENTI ED ATTREZZATURE:

- Autocarro;
- Jumbo;
- Piattaforme e cestelli;
- Escavatore;
- Accessori per il sollevamento;
- Utensili elettriche manuali;

SOSTANZE PERICOLOSE:

- Cartucce;

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE - DPI

- Casco di protezione
- Scarpe antinfortunistiche
- Guanti di protezione antitaglio
- Abbigliamento ad alta visibilità 3^ categoria
- Otoprotettori
- Occhiali a mascherina
- Imbragatura di sicurezza

FASI DI LAVORAZIONE

IMPIANTO DI VENTILAZIONE

In generale, le attività di cantiere all'interno di una galleria richiedono il controllo/gestione da parte dell'Appaltatore del ricambio d'aria. Nel caso in esame, esiste un impianto di ventilazione che sarà trasferito all'Appaltatore (a titolo di comodato d'uso gratuito). L'impianto di ventilazione dovrà rimanere operativo e garantire un'adeguata ventilazione lungo tutta la galleria per tutto il periodo dei lavori. L'Appaltatore dovrà adeguare ed adattare l'impianto di ventilazione alle necessità operative di cantiere prevedendo pertanto l'installazione e/o rimozione di strutture ed impianti aggiuntivi.

PRESCRIZIONI OPERATIVE

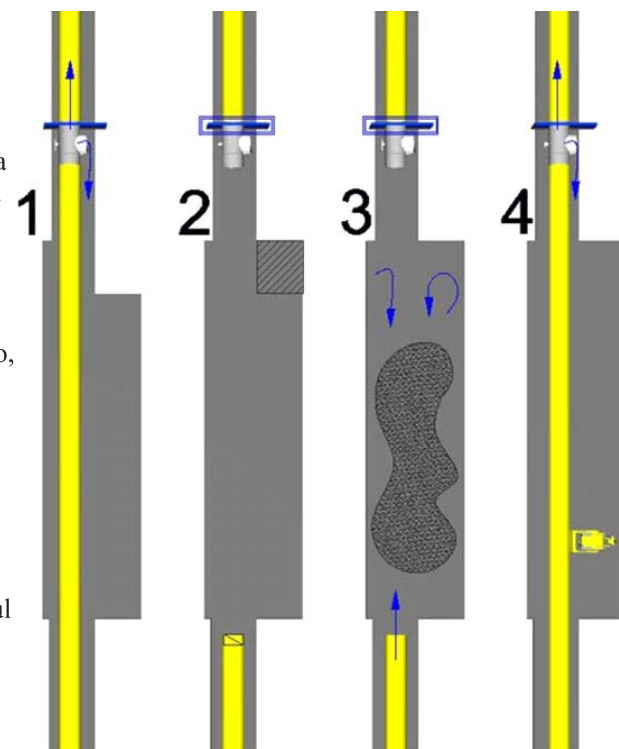
Durante le fasi di abbattimento con esplosivo l'Appaltatore prevedrà quindi ad installare un setto/tampone di separazione ad una distanza idonea dalla progressiva finale di scavo della nicchia in fase di realizzazione, sufficiente a permettere il riflusso della ventilazione durante la fase di sfumo. Il setto separatore sarà costituito da una cortina d'acqua posizionata trasversalmente ed in corrispondenza della serranda di regolazione in linea del circuito di ventilazione.

Durante le fasi di abbattimento con esplosivo, la cortina d'acqua creerà una separazione tra l'area di lavoro e la successiva parte di galleria impedendo la circolazione dei fumi in quest'ultima a seguito del brillamento delle cariche esplosive. Una volta terminata la fase di sfumo, la cortina d'acqua si ferma automaticamente (o manualmente se necessario), e il sistema di distribuzione d'aria con serrande di regolazione mantiene la continuità del sistema di ventilazione fino a fondo scavo nel nuovo assetto.

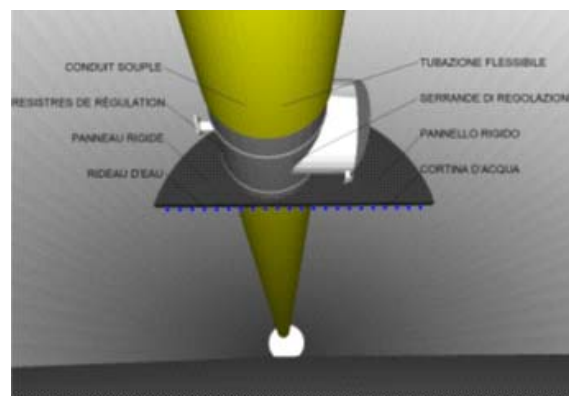
La sequenza operativa per la gestione della ventilazione durante l'abbattimento con esplosivo dovrà quindi essere prevista come di seguito:

- **Fase 1** - Il sistema di ventilazione presente fornisce aria fresca sul luogo di lavoro e sul fronte scavo la portata d'aria minima sanitaria.
- **Fase 2** - Lo scavo da realizzare è indicato in tratteggio. Viene interrotto il condotto di ventilazione a circa 5 metri dalla progressiva iniziale di scavo della nicchia. Viene attivato il setto di separazione costituito dalla cortina d'acqua (in figura simbolo).
- **Fase 3** - Esecuzione della volata e attesa del tempo di sfumo con la ventilazione attiva fino in corrispondenza della nicchia.
- **Fase 4** - Ripristino della condotta di ventilazione e disattivazione della cortina d'acqua. La ventilazione viene ripristinata in condizioni tali da garantire l'adeguato fabbisogno di aria fresca nella nicchia per le successive operazioni di rivestimento e sul fronte scavo la portata d'aria minima sanitaria.

La cortina d'acqua descritta sinteticamente verrà realizzata mediante un sistema denominato VirTunnel che simula la caduta della pioggia a velocità bassissima producendo l'uscita di un fluido omogeneo e continuo su tutta l'altezza, creando una barriera di acqua senza soluzione di continuità.



Schema illustrativo della gestione della ventilazione durante le fasi di abbattimento con esplosivo



Individuazione degli elementi costitutivi

CARTELLONISTICA DI SICUREZZA



ANALISI DEI RISCHI DI FASE

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI (rif.2.2.3 dell'allegato XV del TUS)

1. Caduta a livello
2. Caduta dall'alto
3. Caduta materiale dall'alto - movimentazione materiale
4. Elettrocuzione
5. Folgorazione per uso di attrezzature elettriche
6. Incendio
7. Esplosione
8. Interferenza con ambiente circostante
9. Movimentazione manuale dei carichi
10. Polveri, inerti
11. Proiezione di schegge e frammenti di materiali
12. Punture, tagli ed abrasioni
13. Rumore
14. Asfissia

Per le principali misure di prevenzione fare riferimento al paragrafo 9.2 MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE RICHIESTE PER ELIMINARE O RIDURRE AL MINIMO I RISCHI

L'andamento del rischio, in funzione di "P" e di "M", è descritto da uno dei nove quadranti del grafico seguente.

Probabilità	3	6	9
	2	4	6
	1	2	3
	Magnitudo		

MATRICE DI RISCHIO DELLA FASE:

Probabilità (2) X Magnitudo (2) = **D (4) RISCHIO MEDIO**

PRESCRIZIONI OPERATIVE

Il pre-dimensionamento dell'impianto di ventilazione (per dettagli si rimanda all'elaborato 04A-CI 73570-N-O-E-RE-IM-0001 "Impianto di ventilazione e raffrescamento - Relazione") è stato elaborato in modo tale da rimanere operativo e garantire un'adeguata ventilazione lungo tutta la galleria per tutto il periodo dei lavori, in particolare durante le fasi di scavo delle nicchie.

Inoltre l'innovazione nella gestione localizzata, soddisfatta dagli stacchi e serrande circolari installate nella tubazione di ventilazione presso l'area specifica delle attività (nicchie), garantirà l'afflusso di aria fresca prevista durante le lavorazioni. L'elemento di distribuzione, con stacco laterale dovrà contenere al suo interno, due serrande a pala circolare, dalla semplice manovrabilità per apertura e chiusura, sia in manuale che in automatico.

L'impianto di ventilazione che l'impresa affidataria installerà, dovrà prevedere:

- il fabbisogno di aria fresca durante le fasi di esecuzione dei lavori (impiego di macchinari, tipo di energia motrice, potenza nominale, tempi di impiego, avanzamento con esplosivo, ecc.),
- la rappresentazione schematica del dispositivo di ventilazione previsto nelle varie fasi di esecuzione,
- sistemi, strutture e caratteristiche che verranno adottati per la realizzazione della cortina d'acqua e per l'interruzione del condotto di ventilazione,
- i diametri e il tipo di eventuali condotte aggiuntive o diramazioni,
- eventuali impianti di depolverizzazione previsti;
- il tempo di sfumo previsto a seguito della volata. .

Il sistema di ventilazione in sotterraneo deve inoltre garantire il rispetto delle direttive riguardanti le condizioni climatiche dei posti di lavoro. L'Appaltatore deve documentare nella propria relazione tecnica il rispetto di tutte le direttive e prescrizioni.

Limitazione delle altezze dei mezzi di cantiere

Ai portali, per segnalare l'altezza di transito dei veicoli e a protezione delle condotte di ventilazione, deve essere installata una sagoma solida che limita la sezione di transito per i veicoli. Il transito è consentito, per motivi di sicurezza, unicamente a veicoli con altezze (carico incluso) inferiori di 20 cm al filo inferiore delle condotte di ventilazione sgonfie.

Rischio rumore

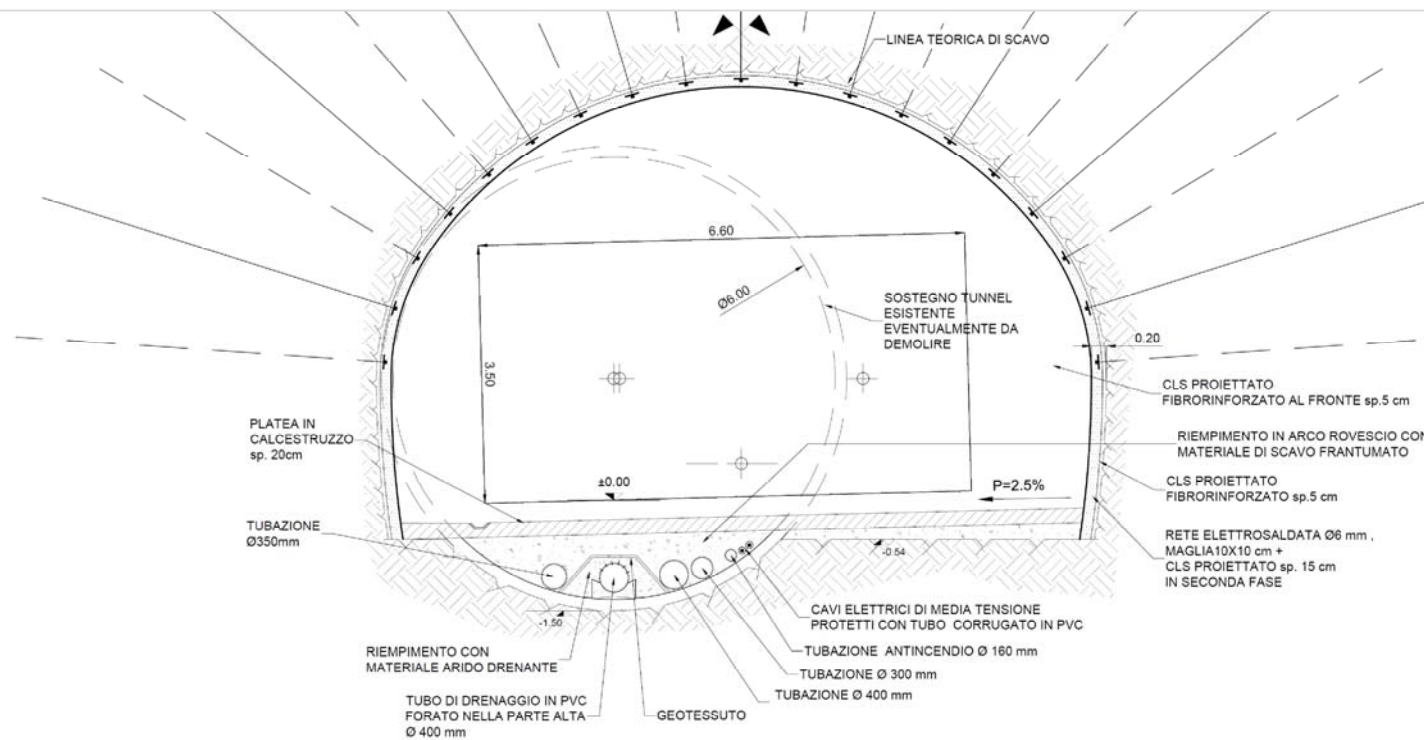
I sistemi di ventilazione devono rispettare i valori limite di emissioni acustiche previste dalle normative di riferimento di sicurezza nei luoghi di lavoro.

FASI DI LAVORAZIONE

MESSA IN SICUREZZA DELLE NICCHIE

La seguente fase di lavoro prevede:

- Messa in sicurezza dello scavo con esecuzione di calcestruzzo proiettato fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata in corrispondenza del fronte e contorno scavo;
- Messa in opera dei sostegni (centine o bulloni ad espansione e calcestruzzo proiettato);
- A termine dello scavo della nicchia, completamento della platea in calcestruzzo nel tratto di nicchia e riparazione di eventuali danni nel tratto della sezione corrente;
- Eventuale chiodatura del fronte con bulloni ad espansione tipo swellex in caso si riscontrino problematiche della stabilità del fronte.
- Per problematiche relative alla stabilità del fronte:
 - Incremento dello spessore di calcestruzzo proiettato fibrorinforzato;
- Per problematiche relative all'instabilità del cavo in seguito allo scavo e alla rimozione dei sostegni esistenti:
 - Esecuzione di chiodature radiali aggiuntive con bulloni ad espansione tipo swellex.
 - Esecuzione di lance in avanzamento in calotta o da piedritto a piedritto con bulloni ad espansione tipo swellex. Le lance dovranno essere inclinate di circa 30° sull'orizzontale e di lunghezza 6 m, eseguibili ad ogni avanzamento o ogni due avanzamenti in base alle condizioni in sito;
 - Riduzione degli sfondi eseguiti ed installazione ravvicinata dei sostegni. Riduzione dello sfondo da 1 m a 0.5 m



ANALISI DEI RISCHI DI FASE

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI (rif.2.2.3 dell'allegato XV del TUS)

1. Caduta a livello
2. Caduta materiale dall'alto - movimentazione materiale
3. Cesoiamento e stritolamento
4. Contatti con macchinari ed organi in moto
5. Contatto con sostanze chimiche
6. Crollo o ribaltamento materiali depositati
7. Dermatiti, irritazioni cutanee, reazioni allergiche
8. Folgorazione per uso attrezzature elettriche
9. Getti, schizzi
10. Inalazione di gas non combustibili (scarichi)
11. Investimento
12. Interferenza con ambiente esterno
13. Movimentazione manuale dei carichi
14. Polveri inerti
15. Proiezione di schegge e frammenti di materiale
16. Ribaltamento del mezzo cedimento fondo
17. Rumore e Vibrazione
7. Elettrocuzione
8. Incendio
9. Oli minerali e derivati
10. Punture, tagli ed abrasioni
11. Urti, colpi, impatti e compressioni
12. Calore, fiamme

APPRESTAMENTI ED ATTREZZATURE:

- Autocarro;
- Autocarro con braccio GRU;
- Betoniera a bicchiere;
- Autobetoniera;
- Accessori per sollevamento;
- Autopompa per calcestruzzo;
- Escavatore con martello demolitore;
- Piattaforme e cestelli;
- Utensili elettriche manuali;

SOSTANZE PERICOLOSE:

Non sono previste

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE - DPI

- Casco di protezione
- Scarpe antinfortunistiche
- Guanti di protezione antitaglio
- Abbigliamento ad alta visibilità 3^ categoria
- Otoprotettori
- Occhiali a mascherina
- Imbragatura di sicurezza
- Stivali per realizzazione spritz beton

Per le principali misure di prevenzione fare riferimento al paragrafo 9.2 MISURE PRVENTIVE E PROTETTIVE RICHIESTE PER ELIMINARE O RIDURRE AL MINIMO I RISCHI

L'andamento del rischio, in funzione di "P" e di "M", è descritto da uno dei nove quadranti del grafico seguente.

Probabilità	3	6	9
	2	4	6
	1	2	3
	Magnitudo		

MATRICE DI RISCHIO DELLA FASE:

Probabilità (2) X Magnitudo (2) = **D (4) RISCHIO MEDIO**

PRESCRIZIONI OPERATIVE

Esposizione al conglomerato cementizio durante il getto

Durante la fase di getto gli addetti devono indossare adeguati indumenti di lavoro protettivi ed utilizzare i DPI necessari (es. guanti, occhiali e stivali) per proteggere la cute dal contatto.

È vietato bere, fumare, mangiare e toccarsi viso e labbra e occhi con le mani sporche di cemento. Sarà cura del datore di lavoro fornire tali dispositivi di protezione individuale con relative informazioni all'uso con riferimento alle schede di sicurezza. Il preposto dovrà vigilare sul corretto e costante utilizzo dei DPI e sulle procedure di sicurezza previste nel PSC e nel POS.

Uso attrezzature elettriche portatili nella fase

Sistemare i cavi di alimentazione degli utensili elettrici utilizzati in modo che non intralcino i passaggi e non subiscano danneggiamenti per cause meccaniche, sollevandoli da terra.

Verificare, prima di collegare un utensile elettrico ad una presa, che sia a norma in buono stato e che le protezioni meccaniche delle parti in tensione (cavi, carcasse, quadri, spine, ecc...) siano in buona efficienza. È severamente vietato l'utilizzo di prese civili e di triple all'interno del cantiere.

MISURE DI COORDINAMENTO

Le attività di fase dovranno essere programmate in sede di riunione di coordinamento settimanale/bisettimanale.

Le aree di intervento dovranno essere delimitate/segnalate in modo tale da non interferire con la viabilità di cantiere.

RIFERIMENTO ALLE SCHEDE DI FASE DI DETTAGLIO

Per la seguente fase fare riferimento alle schede:

Scheda n° 07: MESSA IN SICUREZZA DELLE NICCHIE;

CARTELLONISTICA DI SICUREZZA



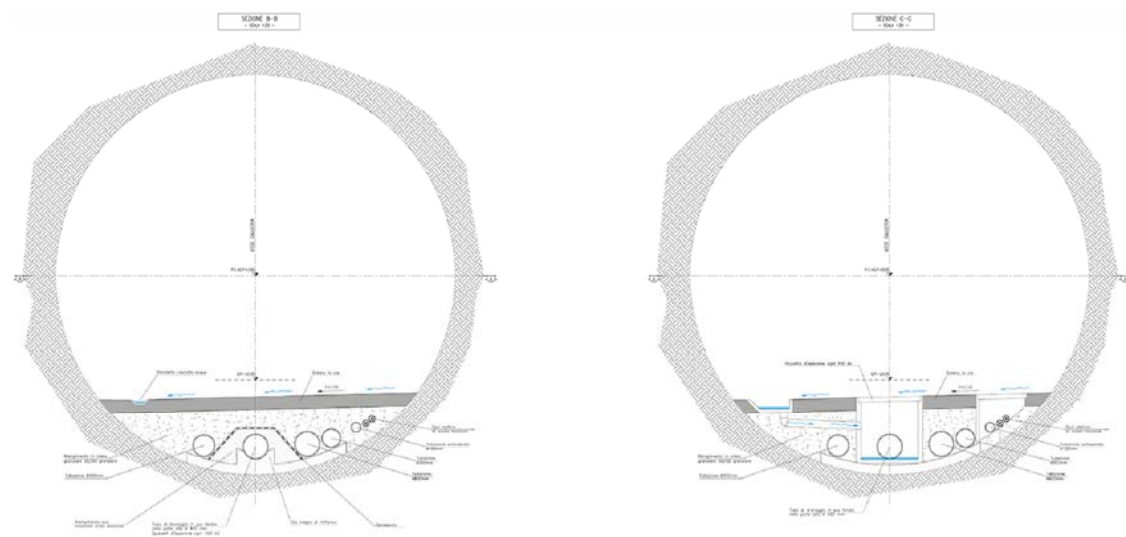
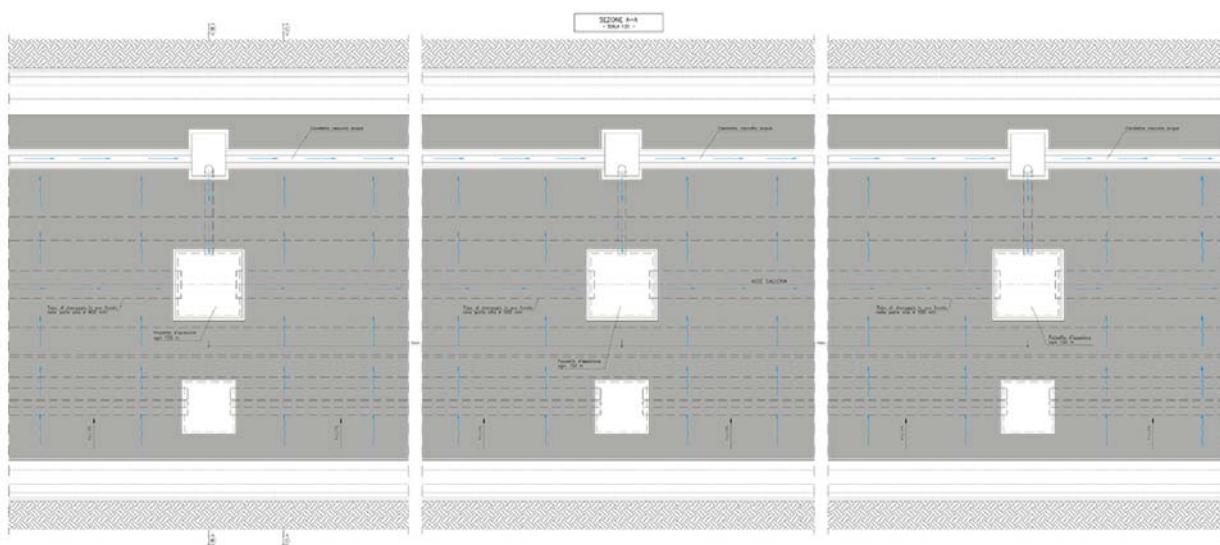
FASI DI LAVORAZIONE

SISTEMA DI DRENAGGIO DELLE ACQUE DI CARREGGIATA

E' prevista la realizzazione di un sistema di drenaggio della piattaforma stradale che sia in grado di raccogliere, canalizzare, e portare all'impianto di trattamento acque esterno alla galleria, le acque di carreggiata e delle lavorazioni in sotterraneo.

Il progetto esecutivo del sistema di drenaggio in galleria prevede:

- posa in opera del collettore principale, in pvc forato nella parte superiore, diametro 400 mm, posto in asse galleria, del piano viabile
- posa in opera di pozzetti di ispezione lungo la tubazione del punto precedente ogni 150 m,
- realizzazione canaletta di scolo, lungo il ciglio dx della piattaforma stradale, (guardando l'imbocco), il piano viabile avrà un'inclinazione verso tale lato
- posa in opera di pozzetti ogni 150 m della canaletta, in coincidenza dei pozzetti installati lungo la tubazione di drenaggio centrale,
- posa di tubazione raccordo in PVC, ogni 150m, tra i pozzetti della canaletta e quelli della tubazione di drenaggio



CARTELLONISTICA DI SICUREZZA



ANALISI DEI RISCHI DI FASE

INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI (rif.2.2.3 dell'allegato XV del TUS)

1. Caduta a livello
2. Caduta dall' alto operatori
3. Caduta materiale dall'alto - movimentazione materiale
4. Contatti con macchinari ed organi in moto
5. Crollo o ribaltamento materiali depositati
6. Folgorazione per uso di attrezzature elettriche
7. Investimento
8. Movimentazione manuale dei carichi
9. Polveri, fibre
10. Proiezione di schegge e frammenti di materiali
11. Punture, tagli ed abrasioni
12. Rumore
13. Tagli, cesoiamenti
14. Scivolamento
15. Urti, colpi, impatti e compressioni
16. Vibrazioni

APPRESTAMENTI ED ATTREZZATURE:

- Autocarro;
- Mezzi di sollevamento per scaricare materiale
- Autobetoniere
- Autopompa
- Betoniera a bicchiere
- Avvitatore elettrico
- Martello demolitore elettrico
- Utensili elettrici portatili

SOSTANZE PERICOLOSE:

Non previste

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE - DPI

- Casco di protezione
- Scarpe antinfortunistiche
- Abbigliamento ad alta visibilità 3^ categoria
- Guanti di protezione
- Otoprotettori
- Occhiali a mascherina

Per le principali misure di prevenzione fare riferimento al paragrafo 9.2 MISURE PRVENTIVE E PROTETTIVE RICHIESTE PER ELIMINARE O RIDURRE AL MINIMO I RISCHI

L'andamento del rischio, in funzione di "P" e di "M", è descritto da uno dei nove quadranti del grafico seguente.

Probabilità	3	6	9
	2	4	6
	1	2	3
	Magnitudo		

MATRICE DI RISCHIO DELLA FASE:

Probabilità (2) X Magnitudo (2) = **D (4) RISCHIO MEDIO**

PRESCRIZIONI OPERATIVE

Punture, tagli, abrasioni, ferite

Nelle attività lavorative ove è prevista la necessità di movimentare materiali con superfici ruvide, taglienti o pungenti, gli addetti incaricati devono indossare guanti antitaglio e scarpe di sicurezza.

Durante l'uso delle attrezzature con parti o organi taglienti o capaci procurare lesioni all'operatore deve essere evitato il contatto del corpo con carter o protezioni contro i contatti accidentali. Ai lavoratori deve essere esplicitamente vietato rimuovere le protezioni per le operazioni di regolazione o manutenzione degli organi con l'attrezzatura in moto.

Nelle attività di demolizione, smantellamento, preparazione gabbie, le parti sporgenti taglienti di materiali e opere devono essere protette al fine di evitare contatti accidentali.

Proiezione di schegge e frammenti di materiali

Nei lavori che possono dare luogo a proiezione di schegge come la spaccatura o la scalpellatura di blocchi di pietra e simili, gli addetti utilizzano mezzi di protezione individuale (elmetto, guanti, visiere, tute, scarpe, occhiali). Viene verificata la presenza anomala di sporgenze sul materiale, che potrebbero scheggiarsi durante la lavorazione. Sono vietati, mediante avvisi e sbarramenti, la sosta e il transito nelle vicinanze per il personale non addetto ai lavori.

Nelle lavorazioni che comportano la proiezione di materiali o schegge (taglio di materiali, smerigliature, getti, uso di lancia a pressione e lavorazioni simili) i lavoratori devono essere istruiti e vigilare affinché i lavoratori indossino sempre gli occhiali a maschera per la protezione degli occhi anche per le lavorazioni di breve durata.

Nell'area di lavoro fino al completamento delle lavorazioni il personale non strettamente necessario alle lavorazioni deve essere allontanato.

Uso attrezzature elettriche portatili nella fase

Sistemare i cavi di alimentazione degli utensili elettrici utilizzati in modo che non intralcino i passaggi e non subiscano danneggiamenti per cause meccaniche, sollevandoli da terra.

Verificare, prima di collegare un utensile elettrico ad una presa, che sia a norma in buono stato e che le protezioni meccaniche delle parti in tensione (cavi, carcasse, quadri, spine, ecc...) siano in buona efficienza

MISURE DI COORDINAMENTO

Le attività di fase dovranno essere programmate in sede di riunione di coordinamento settimanale/bisettimanale.

Le aree di intervento dovranno essere delimitate/segnalate in modo tale da non interferire con la viabilità di cantiere.

RIFERIMENTO ALLE SCHEDE DI FASE DI DETTAGLIO

Per la seguente fase fare riferimento alle schede:

Scheda n° 09: SISTEMA DI DRENAGGIO