

1\_FASE - ESECUZIONE DELLE PERFORAZIONI



Esecuzione di perforazione secondo i piani di brillamento adeguatamente progettati e pianificati dall'Appaltatore...

FASE 1: ESECUZIONE DEI DRENAGGI IN AVANZAMENTO (EVENTUALI)

FASE 2: ESECUZIONE PRECONZIONAMENTO AL FRONTE

Secondo le prescrizioni del progettista. Macchine e mezzi utilizzati: Posizionatore; caricatore; impianto di miscelazione; centralina di iniezione.

- Analisi dei rischi: Cedimento di parti meccaniche (stabilizzatori, braccio articolato,...) Caduta di materiali dall'alto...

CARATTERISTICHE DI TUTTI I MEZZI OPERATIVI:

- Ordinari: Adeguato per dimensione e portata; Dotato degli standard previsti 'Standard di sicurezza per lavori in galleria'...

2\_FASE - CARICAMENTO DELLE VOLATE



Misure precauzionali prima del brillamento: Bisogna assicurarsi che tutte le persone siano state allontanate dalla zona di pericolo...

FASE 2: ESECUZIONE PRECONZIONAMENTO AL FRONTE

Secondo le prescrizioni del progettista. Macchine e mezzi utilizzati: Posizionatore; caricatore; impianto di miscelazione; centralina di iniezione.

- Analisi dei rischi: Esplosioni; Cedimento del fronte di scavo/caduta di materiale dall'alto; Investimento...

CARATTERISTICHE DI TUTTI I MEZZI OPERATIVI:

- Ordinari: Adeguato per dimensione e portata; Dotato degli standard previsti 'Standard di sicurezza per lavori in galleria'...

Analisi dei rischi:

- Explosioni; Cedimento del fronte di scavo/caduta di materiale dall'alto; Investimento; Esposizione alle vibrazioni dirette ed indirette...

2A\_FASE - BRILLAMENTO E SUCCESSIVO SMARINO DEL MATERIALE



La lavorazione dello smarino consiste nell'allontanamento del materiale scavato al fronte, mediante l'utilizzo di pale meccaniche, escavatori, dumpers e camion.

Macchine e mezzi utilizzati:

- Escavatore dotato di pinza meccanica; Cedimento del fronte discavo/caduta di materiale dall'alto; Altezza dell'ambiente (rischio di schiacciamento del lavoratore contro la calotta)...

3\_FASE - RIMOZIONE SMARINO/POSA CENTINA



La lavorazione dello smarino consiste nell'allontanamento del materiale scavato al fronte, mediante l'utilizzo di pale meccaniche, escavatori, dumpers e camion.

Macchine e mezzi utilizzati:

- Escavatore dotato di pinza meccanica; Cedimento del fronte discavo/caduta di materiale dall'alto; Altezza dell'ambiente (rischio di schiacciamento del lavoratore contro la calotta)...

4\_FASE - SPRITZ AL CONTORNO E AL FRONTE DOVE PREVISTO



Successivamente alla posa della cenofa e delle catene, verrà eseguito lo spritz al contorno e al fronte (se previsto) come da indicazioni progettuali.

Macchine e mezzi utilizzati:

- Pompa spritz; autobottoniera; caricatore; impianto di miscelazione; centralina di iniezione. Analisi dei rischi: Cedimento del fronte di scavo; Caduta di materiale dall'alto...

5\_FASE - ESECUZIONE ARCO ROVESCIO E SUCCESSIVA REALIZZAZIONE DELLE MURETTE

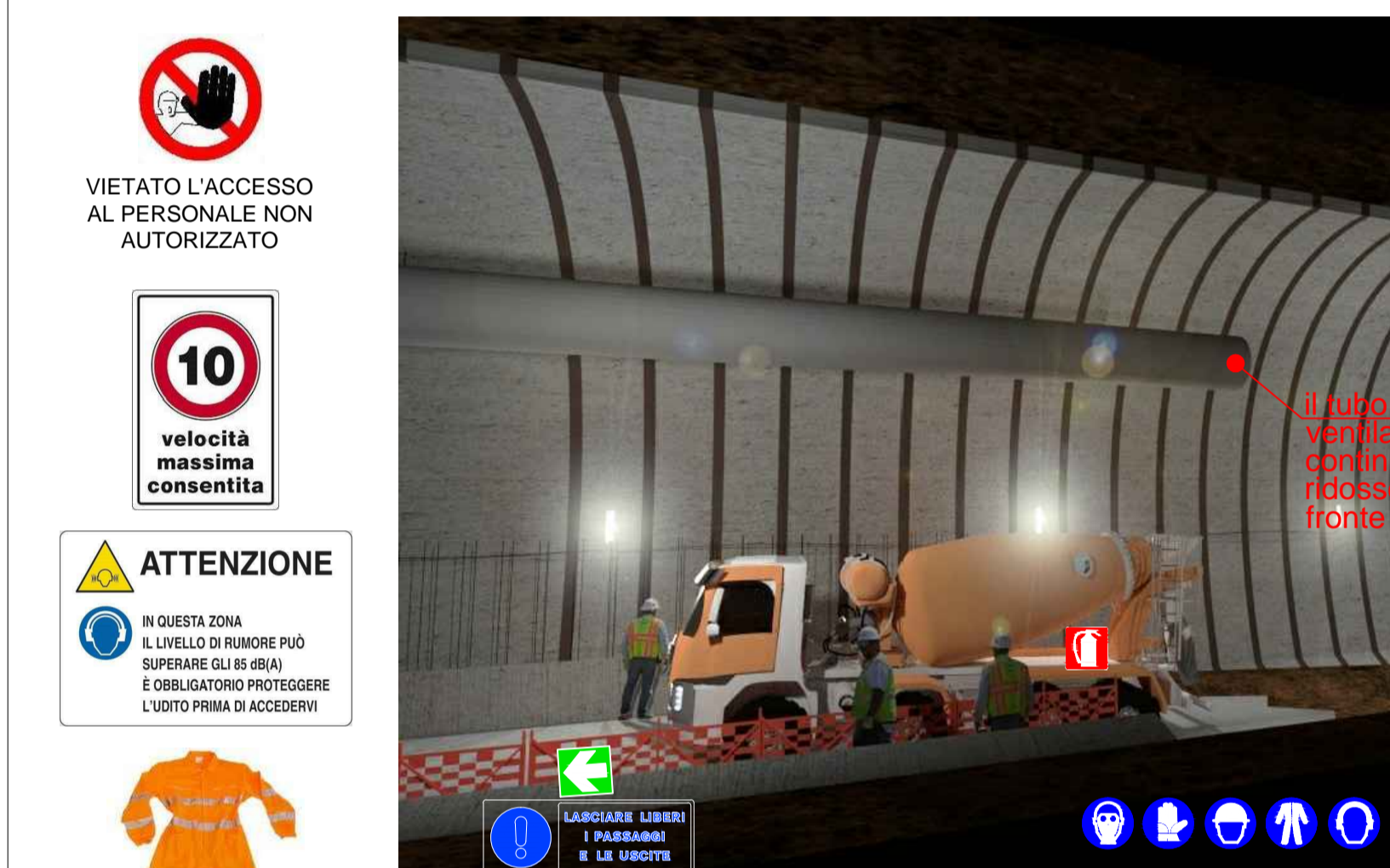


L'arco rovescio verrà realizzato a distanza dal fronte secondo le indicazioni del progettista.

Macchine e mezzi utilizzati:

- Escavatore con benne e/o martello demolitore; autocarri/dumpers. Analisi dei rischi: Investimento; Cedimento del fronte discavo/caduta di materiale dall'alto...

6\_FASE - GETTO ARCO ROVESCIO



Il getto verrà realizzato secondo le modalità e caratteristiche dei materiali indicati dal progettista.

Macchine e mezzi utilizzati:

- Autobottoniera, eventuale pompa. Analisi dei rischi: Contatto con cemento e suoi additivi; Investimento; Microclima cabina (temperatura)...

7\_FASE - IMPERMEABILIZZAZIONE/ARMATURA

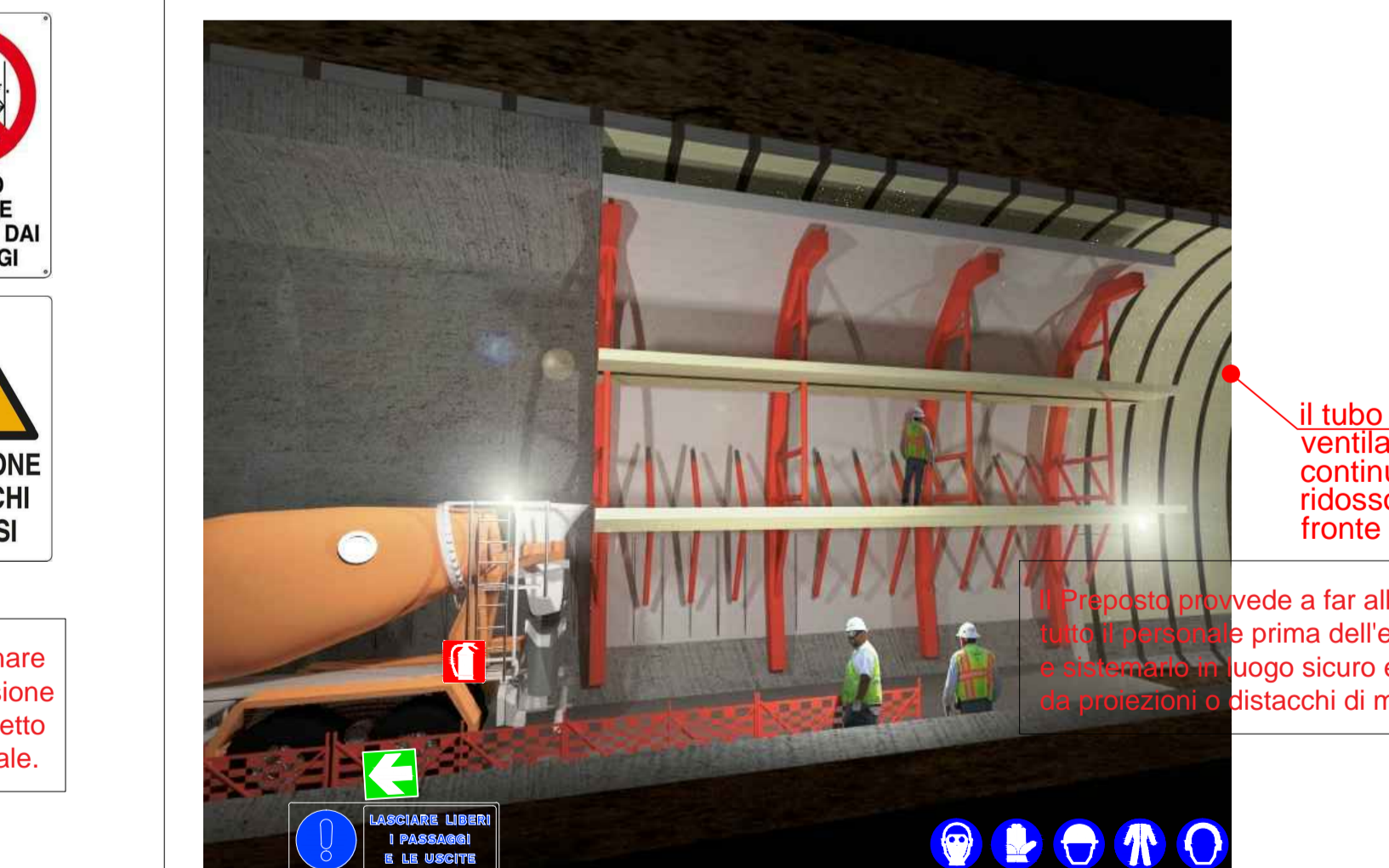


L'impermeabilizzazione della galleria sarà eseguita per evitare fuoriuscite di acqua all'interno. La fase operativa consiste nell'applicare su tutto il profilo della galleria (pareti e calotta), delle nicchie ed eventuali allargamenti...

Macchine e mezzi utilizzati:

- Ponte su ruote; camion con autogrù. Analisi dei rischi: Caduta di materiale dall'alto; Contatto con cemento e suoi additivi...

8\_FASE - GETTO DI CALOTTA



L'investimento definitivo viene realizzato utilizzando un apposito cassero metallico, costituito da un telaio portante su cui sono montate casseforme metalliche cilindriche.

Macchine e mezzi utilizzati:

- Autobottoniera, pompa. Analisi dei rischi: Esecuzione della smorza; Contatto con la lama della piva circolare; Caduta di oggetti/proiezioni...

VERIFICHE GENERALI PRIMA DELL'USO

- Verificare con l'ausilio dello specialista impiantistico l'integrità dei collegamenti elettrici e degli interruttori; Eseguire una verifica della presenza dei parapetti...

USO E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO OLEODINAMICO

Prima di operare su di un circuito oleodinamico, scaricare la pressione ed indossare guanti di protezione (pericoloso scottarsi). Non salire tubazioni o parti contenenti oli idraulici o sostanze infiammabili.

POSIZIONAMENTO E ARMO

Prima di essere in posizione in galleria sarà verificato che l'area di manovra sia sgombra da qualsiasi elemento esterno alla macchina e che nessun operatore (escluso quello di comando) si trovi nelle vicinanze.

GETTO CALCESTRUZZO

Il calcestruzzo viene pompato tramite una pompa posta sul piano scorrimento mezzi e collegata con un giunto a leva alla tubazione di ingresso montata sulla gamma posteriore sinistra del carro.

applicati alle forme come indicato nello schema impianto aria e seguendo le indicazioni riportate sul libretto d'uso e manutenzione.

Terminata la fase di getto si provvederà a pulire accuratamente tutte le superfici ed i componenti della macchina per eliminare le incrostazioni di calcestruzzo...

Disarmo. Prima di eseguire le manovre di disarmo è opportuno verificare che l'area di manovra sia sgombra da qualsiasi elemento esterno alla macchina.

Terminato il disarmo la macchina è pronta per essere tralata nella nuova posizione di getto.

Informazione, formazione e addestramento. Una formazione specifica deve essere prevista per tutti i lavoratori che operano in presenza di lavorazioni con l'impiego di esplosivi.

Il personale che effettua le operazioni di disgiungimento delle dinami, confezionamento ed innesco delle cariche e caricamento dei fori da mina, brillamento delle mine sia a fuoco che elettrico, eliminazione delle cariche inesplose...

Table with safety icons and text: Vietato l'accesso al personale non autorizzato, Attenzione, Cassetta di pronto soccorso.

Istruzioni per gli addetti

In fase di progettazione e programmazione dei lavori, che comportano l'impiego di esplosivi si devono considerare procedure di sicurezza che devono comprendere le seguenti situazioni.

- Le persone che maneggiano ed usano gli esplosivi devono essere abilitati all'uso degli stessi (fochini) e devono essere edotti e tenere conto delle leggi locali e delle raccomandazioni del fabbricante.

- Devono essere usati solo esplosivi riconosciuti idonei (certificati, compatibili con l'ambiente, ecc.); In condizioni di temperatura molto basse devono essere usati esplosivi a basso punto di congelamento...

- La distribuzione di esplosivo vecchio o avariato è un'operazione rischiosa e deve essere fatta secondo buone pratiche sicure; L'impiego degli esplosivi deve essere autorizzato e gli stessi devono essere usati, in ogni caso, in accordo con le norme locali (di pubblica sicurezza e quant'altro).

- Insneschi: Pur essendo disponibili vari tipi di insneschi, bisogna sempre preferire detonatori ad alta insensibilità (HV); Esplositori e linee di tiro: Gli esplositori devono essere compatibili con il tipo di detonatori usati...

- Brillamento: I piani di brillamento devono essere adeguatamente progettati e pianificati per tutte le volate; Trasporto di esplosivi: Gli insneschi devono essere tenuti separati durante il trasporto...

- Caricamento delle volate: Il caricamento delle volate non deve avere inizio finché tutte le operazioni di perforazione non sono state completate; Le misure sopra richiamate devono essere prese prima di procedere al test di continuità del circuito elettrico.

- Misure precauzionali prima del brillamento: Bisogna assicurarsi che tutte le persone siano state allontanate dalla zona di pericolo e bisogna presidiare tale area con personale incaricato per impedirvi l'accesso.

- Protezione dei distacchi e proiezioni di materiale: Le persone devono essere allontanate dall'area di esplosione e sistemate in posti sicuri protetti da proiezioni o distacchi di materiale.

- Prova dei circuiti di tiro: La prova di continuità dei circuiti di tiro è necessaria per prevenire i colpi mancati; Analisi dei rischi: Contatto con cemento e suoi additivi; Investimento; Microclima cabina (temperatura)...

- Protezione dei distacchi e proiezioni di materiale: Le persone devono essere allontanate dall'area di esplosione e sistemate in posti sicuri protetti da proiezioni o distacchi di materiale.

- Prova dei circuiti di tiro: La prova di continuità dei circuiti di tiro è necessaria per prevenire i colpi mancati; Analisi dei rischi: Contatto con cemento e suoi additivi; Investimento; Microclima cabina (temperatura)...

- Protezione dei distacchi e proiezioni di materiale: Le persone devono essere allontanate dall'area di esplosione e sistemate in posti sicuri protetti da proiezioni o distacchi di materiale.

- Prova dei circuiti di tiro: La prova di continuità dei circuiti di tiro è necessaria per prevenire i colpi mancati; Analisi dei rischi: Contatto con cemento e suoi additivi; Investimento; Microclima cabina (temperatura)...

- Protezione dei distacchi e proiezioni di materiale: Le persone devono essere allontanate dall'area di esplosione e sistemate in posti sicuri protetti da proiezioni o distacchi di materiale.

- Prova dei circuiti di tiro: La prova di continuità dei circuiti di tiro è necessaria per prevenire i colpi mancati; Analisi dei rischi: Contatto con cemento e suoi additivi; Investimento; Microclima cabina (temperatura)...

- Protezione dei distacchi e proiezioni di materiale: Le persone devono essere allontanate dall'area di esplosione e sistemate in posti sicuri protetti da proiezioni o distacchi di materiale.

- Prova dei circuiti di tiro: La prova di continuità dei circuiti di tiro è necessaria per prevenire i colpi mancati; Analisi dei rischi: Contatto con cemento e suoi additivi; Investimento; Microclima cabina (temperatura)...

- Protezione dei distacchi e proiezioni di materiale: Le persone devono essere allontanate dall'area di esplosione e sistemate in posti sicuri protetti da proiezioni o distacchi di materiale.

- Prova dei circuiti di tiro: La prova di continuità dei circuiti di tiro è necessaria per prevenire i colpi mancati; Analisi dei rischi: Contatto con cemento e suoi additivi; Investimento; Microclima cabina (temperatura)...

- Protezione dei distacchi e proiezioni di materiale: Le persone devono essere allontanate dall'area di esplosione e sistemate in posti sicuri protetti da proiezioni o distacchi di materiale.

- Prova dei circuiti di tiro: La prova di continuità dei circuiti di tiro è necessaria per prevenire i colpi mancati; Analisi dei rischi: Contatto con cemento e suoi additivi; Investimento; Microclima cabina (temperatura)...

- Protezione dei distacchi e proiezioni di materiale: Le persone devono essere allontanate dall'area di esplosione e sistemate in posti sicuri protetti da proiezioni o distacchi di materiale.

- Prova dei circuiti di tiro: La prova di continuità dei circuiti di tiro è necessaria per prevenire i colpi mancati; Analisi dei rischi: Contatto con cemento e suoi additivi; Investimento; Microclima cabina (temperatura)...

- Protezione dei distacchi e proiezioni di materiale: Le persone devono essere allontanate dall'area di esplosione e sistemate in posti sicuri protetti da proiezioni o distacchi di materiale.

- Prova dei circuiti di tiro: La prova di continuità dei circuiti di tiro è necessaria per prevenire i colpi mancati; Analisi dei rischi: Contatto con cemento e suoi additivi; Investimento; Microclima cabina (temperatura)...

- Protezione dei distacchi e proiezioni di materiale: Le persone devono essere allontanate dall'area di esplosione e sistemate in posti sicuri protetti da proiezioni o distacchi di materiale.

- Prova dei circuiti di tiro: La prova di continuità dei circuiti di tiro è necessaria per prevenire i colpi mancati; Analisi dei rischi: Contatto con cemento e suoi additivi; Investimento; Microclima cabina (temperatura)...

- Protezione dei distacchi e proiezioni di materiale: Le persone devono essere allontanate dall'area di esplosione e sistemate in posti sicuri protetti da proiezioni o distacchi di materiale.

- Prova dei circuiti di tiro: La prova di continuità dei circuiti di tiro è necessaria per prevenire i colpi mancati; Analisi dei rischi: Contatto con cemento e suoi additivi; Investimento; Microclima cabina (temperatura)...

- Protezione dei distacchi e proiezioni di materiale: Le persone devono essere allontanate dall'area di esplosione e sistemate in posti sicuri protetti da proiezioni o distacchi di materiale.

- Prova dei circuiti di tiro: La prova di continuità dei circuiti di tiro è necessaria per prevenire i colpi mancati; Analisi dei rischi: Contatto con cemento e suoi additivi; Investimento; Microclima cabina (temperatura)...

- Protezione dei distacchi e proiezioni di materiale: Le persone devono essere allontanate dall'area di esplosione e sistemate in posti sicuri protetti da proiezioni o distacchi di materiale.

PRESCRIZIONI E MISURE DI SICUREZZA

Le attività di avanzamento del fronte dello scavo, durante la realizzazione della galleria naturale, dovranno essere precedute e seguite da continui monitoraggi del terreno per la verifica e l'eventuale aggiornamento delle previsioni geologiche di progetto.

- Appaltatore dovrà organizzare in apposita localizzazione baricentrica allo svolgimento temporale dei lavori, il punto per il coordinamento dell'emergenza di cui al capitolo 'Gestione delle emergenze' che dovrà essere predisposto per tutta la durata dei lavori da addetti a rotazione 24h su 24h incaricati di raccogliere eventuali segnali di allarme e attivare la procedura di emergenza interna, e segnalare l'allarme agli organi preposti (VV.F., Protezione civile, 118 etc.).

- Lavorazioni all'interno della galleria e quindi in sotterraneo, dovranno essere accompagnate da continui monitoraggi per la verifica della stabilità dell'aria, della presenza d'acqua, dell'entità del rumore e dell'illuminazione. Sarà cura dell'Appaltatore eseguire, mediante organi competenti, indagini mirate a valutare nei luoghi di lavoro la presenza e/o la produzione di polveri, gas di scarico, acque di raccolta, sorgenti di rumore, sorgenti di abbassamento, condizioni di scarsa visibilità e carichi di incendio.

- Lavorazioni in galleria dovranno avvenire limitando il più possibile la diffusione dei fumi. Sarà da privilegiare l'uso di dispositivi ed attrezzature alimentate da motori elettrici anziché a combustione interna nel qual caso dovranno essere dotati di marmitta catalitica, filtro antiparticolato (motori euro 5 con FAP) e ruota verso l'alto. Qualora i luoghi di lavoro non siano dotati di adeguata ventilazione sarà necessario installare idonei sistemi di ventilazione forzata.

- Lavorazioni in galleria dovranno svilupparsi contenendo la diffusione di emissioni sonore, mediante l'uso di apparecchiature silenziose e limitando la messa in funzione a quelle strettamente necessarie; Sono da evitare lunghi periodi di esposizione ai rumori predisponendo un programma di turnazioni degli addetti nelle fasi di lavoro. In ogni caso gli addetti dovranno sempre utilizzarsi i DPI appropriati al tipo di lavorazione (otoproiettori).

- Processi di lavorazione ad umido; 2. installazione di opportuni filtri sugli attrezzi per le demolizioni; 3. sistema di ventilazione forzata; questo dovrà consentire di diluire la frazione granulometrica che potrebbe rimanere più a lungo in sospensione.

- Controllo della convergenza del cavo mediante installazione di monitoraggi di convergenza a 5 mire (3 mire per le sezioni di scavo più piccole delle finestre costruttive e del cunicolo di sfoltimento).

- Controllo dell'estensione del fronte, mediante installazione di estensimetri in avanzamento, laddove previsto; monitoraggio dello stato tensionale nel rivestimento di prima fase mediante celle di carico, celle di pressione e strain gauges.

- Controllo dello stato tensionale nel rivestimento definitivo mediante barrette estensimetriche; controllo dei cedimenti al piano campagna mediante installazione di capisaldi su sezioni di livellazione topografica.

- Il sistema di monitoraggio richiesto dal Progettista dovrà essere predisposto in modo tale da garantire l'assunzione tempestiva e continuativa dei dati rilevati e la trasmissione sistematica dei dati e delle elaborazioni, avendo precedentemente definito ed assegnato le responsabilità per la lettura, l'elaborazione e l'interpretazione dei dati di monitoraggio, nonché per la loro distribuzione.

- Controllo della convergenza del cavo mediante installazione di monitoraggi di convergenza a 5 mire (3 mire per le sezioni di scavo più piccole delle finestre costruttive e del cunicolo di sfoltimento).

- Controllo dell'estensione del fronte, mediante installazione di estensimetri in avanzamento, laddove previsto; monitoraggio dello stato tensionale nel rivestimento di prima fase mediante celle di carico, celle di pressione e strain gauges.

- Controllo dello stato tensionale nel rivestimento definitivo mediante barrette estensimetriche; controllo dei cedimenti al piano campagna mediante installazione di capisaldi su sezioni di livellazione topografica.

- Il sistema di monitoraggio richiesto dal Progettista dovrà essere predisposto in modo tale da garantire l'assunzione tempestiva e continuativa dei dati rilevati e la trasmissione sistematica dei dati e delle elaborazioni, avendo precedentemente definito ed assegnato le responsabilità per la lettura, l'elaborazione e l'interpretazione dei dati di monitoraggio, nonché per la loro distribuzione.

- Controllo della convergenza del cavo mediante installazione di monitoraggi di convergenza a 5 mire (3 mire per le sezioni di scavo più piccole delle finestre costruttive e del cunicolo di sfoltimento).

- Controllo dell'estensione del fronte, mediante installazione di estensimetri in avanzamento, laddove previsto; monitoraggio dello stato tensionale nel rivestimento di prima fase mediante celle di carico, celle di pressione e strain gauges.

- Controllo dello stato tensionale nel rivestimento definitivo mediante barrette estensimetriche; controllo dei cedimenti al piano campagna mediante installazione di capisaldi su sezioni di livellazione topografica.

- Il sistema di monitoraggio richiesto dal Progettista dovrà essere predisposto in modo tale da garantire l'assunzione tempestiva e continuativa dei dati rilevati e la trasmissione sistematica dei dati e delle elaborazioni, avendo precedentemente definito ed assegnato le responsabilità per la lettura, l'elaborazione e l'interpretazione dei dati di monitoraggio, nonché per la loro distribuzione.

- Controllo della convergenza del cavo mediante installazione di monitoraggi di convergenza a 5 mire (3 mire per le sezioni di scavo più piccole delle finestre costruttive e del cunicolo di sfoltimento).

- Controllo dell'estensione del fronte, mediante installazione di estensimetri in avanzamento, laddove previsto; monitoraggio dello stato tensionale nel rivestimento di prima fase mediante celle di carico, celle di pressione e strain gauges.

- Controllo dello stato tensionale nel rivestimento definitivo mediante barrette estensimetriche; controllo dei cedimenti al piano campagna mediante installazione di capisaldi su sezioni di livellazione topografica.

- Il sistema di monitoraggio richiesto dal Progettista dovrà essere predisposto in modo tale da garantire l'assunzione tempestiva e continuativa dei dati rilevati e la trasmissione sistematica dei dati e delle elaborazioni, avendo precedentemente definito ed assegnato le responsabilità per la lettura, l'elaborazione e l'interpretazione dei dati di monitoraggio, nonché per la loro distribuzione.

- Controllo della convergenza del cavo mediante installazione di monitoraggi di convergenza a 5 mire (3 mire per le sezioni di scavo più piccole delle finestre costruttive e del cunicolo di sfoltimento).

- Controllo dell'estensione del fronte, mediante installazione di estensimetri in avanzamento, laddove previsto; monitoraggio dello stato tensionale nel rivestimento di prima fase mediante celle di carico, celle di pressione e strain gauges.

- Controllo dello stato tensionale nel rivestimento definitivo mediante barrette estensimetriche; controllo dei cedimenti al piano campagna mediante installazione di capisaldi su sezioni di livellazione topografica.

- Il sistema di monitoraggio richiesto dal Progettista dovrà essere predisposto in modo tale da garantire l'assunzione tempestiva e continuativa dei dati rilevati e la trasmissione sistematica dei dati e delle elaborazioni, avendo precedentemente definito ed assegnato le responsabilità per la lettura, l'elaborazione e l'interpretazione dei dati di monitoraggio, nonché per la loro distribuzione.

- Controllo della convergenza del cavo mediante installazione di monitoraggi di convergenza a 5 mire (3 mire per le sezioni di scavo più piccole delle finestre costruttive e del cunicolo di sfoltimento).

- Controllo dell'estensione del fronte, mediante installazione di estensimetri in avanzamento, laddove previsto; monitoraggio dello stato tensionale nel rivestimento di prima fase mediante celle di carico, celle di pressione e strain gauges.

- Controllo dello stato tensionale nel rivestimento definitivo mediante barrette estensimetriche; controllo dei cedimenti al piano campagna mediante installazione di capisaldi su sezioni di livellazione topografica.

- Il sistema di monitoraggio richiesto dal Progettista dovrà essere predisposto in modo tale da garantire l'assunzione tempestiva e continuativa dei dati rilevati e la trasmissione sistematica dei dati e delle elaborazioni, avendo precedentemente definito ed assegnato le responsabilità per la lettura, l'elaborazione e l'interpretazione dei dati di monitoraggio, nonché per la loro distribuzione.

- Controllo della convergenza del cavo mediante installazione di monitoraggi di convergenza a 5 mire (3 mire per le sezioni di scavo più piccole delle finestre costruttive e del cunicolo di sfoltimento).

- Controllo dell'estensione del fronte, mediante installazione di estensimetri in avanzamento, laddove previsto; monitoraggio dello stato tensionale nel rivestimento di prima fase mediante celle di carico, celle di pressione e strain gauges.

- Controllo dello stato tensionale nel rivestimento definitivo mediante barrette estensimetriche; controllo dei cedimenti al piano campagna mediante installazione di capisaldi su sezioni di livellazione topografica.