

1 FASE - PRECONSOLIDAMENTO DEL FRONTE DI SCAVO



L'intervento di consolidamento del fronte e del contorno dovrà essere eseguito secondo le indicazioni del progettista strutturale e geotecnico della Galleria
FASE 1: ESECUZIONE DEI DRENAGGI IN AVANZAMENTO
FASE 2: ESECUZIONE PRECONSOLIDAMENTO AL FRONTE E AL CONTORNO 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
- Esposizione alle polveri
- Contatto con cemento e suoi additivi
- Esposizione al rumore
- Esposizione ai fumi di scarico
- Legati alla Classificazione NIR della GN in Classe 2

CARATTERISTICHE DI TUTTI I MEZZI OPERATIVI:

- A soluzione AD;
- Adeguato per dimensione e portata;
- Dotato degli standard previsti "Standard di sicurezza per lavori in galleria";
- Verificato periodicamente in officina;
- Utilizzato come previsto nel libretto di uso e manutenzione;
- L'autista deve sostare sempre sotto il preinvestimento;
- L'autista rispetta rigorosamente il Codice della Strada.

4 FASE - SPRITZ AL CONTORNO ED AL FRONTE PER SPECIFICI MOTIVI DI SICUREZZA



SPRITZ AL CONTORNO AD OGNI SFONDO DI AVANZAMENTO
 Successivamente alla posa della centina e delle catene, verrà eseguito lo spritz al contorno e al fronte come da indicazioni progettuali.
 Le fasi lavorative si possono sintetizzare nel carico del materiale sul mezzo di trasporto e trasporto in esterno in un sito idoneo.

Macchine e mezzi utilizzati: Pompa spritz; autobetoniera; caricatore; impianto di miscelazione; centralina di iniezione.

Analisi dei rischi:

- Cedimento del fronte di scavo
- Caduta di materiale dall'alto
- Contatto con cemento e suoi additivi
- Investimento
- Esposizione alle vibrazioni (cabina)
- Esposizione alle polveri
- Esposizione ai fumi di scarico
- Esposizione al rumore
- Legati alla Classificazione NIR della GN in Classe 2

CARATTERISTICHE DI TUTTI I MEZZI OPERATIVI:

- A soluzione AD;
- Adeguato per dimensione e portata;
- Dotato degli standard previsti "Standard di sicurezza per lavori in galleria";
- Verificato periodicamente in officina;
- Utilizzato come previsto nel libretto di uso e manutenzione;
- L'autista deve sostare sempre sotto il preinvestimento;
- L'autista rispetta rigorosamente il Codice della Strada.

7 FASE - IMPERMEABILIZZAZIONE E ARMATURA



L'impermeabilizzazione della galleria sarà eseguita per evitare future percolazioni al suo interno. La fase operativa consiste nell'applicare su tutto il profilo della galleria (pareti e calotta), delle nicchie ed eventuali allargamenti, uno strato di tessuto non tessuto (TNT) e una guaina di PVC.
 L'impermeabilizzazione è eseguita successivamente al preinvestimento

La fase si compone delle seguenti lavorazioni:
 Posa in opera TNT
 Posa in opera di telo in PVC
 Posa armatura

Successivamente si procederà con la posa dell'armatura metallica secondo le indicazioni progettuali.

Macchine e mezzi utilizzati: Ponte su ruote; camion con autogrù.

Analisi dei rischi:

- Caduta di materiale dall'alto
- Investimento
- Esposizione alle vibrazioni (cabina)
- Esposizione alle polveri
- Esposizione ai fumi di scarico
- Esposizione al rumore
- Legati alla Classificazione NIR della GN in Classe 2

CARATTERISTICHE DI TUTTI I MEZZI OPERATIVI:

- A soluzione AD;
- Adeguato per dimensione e portata;
- Dotato degli standard previsti "Standard di sicurezza per lavori in galleria";
- Verificato periodicamente in officina;
- Utilizzato come previsto nel libretto di uso e manutenzione;
- L'autista deve sostare sempre sotto il preinvestimento;
- L'autista rispetta rigorosamente il Codice della Strada.

2 FASE - SCAVO DEL FRONTE CON MACCHINE MOVIMENTO TERRA



Lo scavo al fronte viene eseguito utilizzando un escavatore dotato di martello demolitore. Prima di dare inizio ai lavori, l'escavatorista verificherà il corretto funzionamento del climatizzatore di bordo. Durante lo scavo, la cabina dell'escavatore sarà tenuta chiusa.
 Lo scavo di avanzamento sarà eseguito a piena sezione, con avanzamenti come da progetto.
 Lo scavo sarà alternato dallo smarinio, in modo da tenere sempre "pulita la zona di lavoro", consentendo un miglior monitoraggio del fronte.
 Al termine dello scavo e prima di porre in opera gli interventi di prima fase, sarà eseguito un accurato disaggio di tutte le porzioni instabili.

SCAVO AL FRONTE

Macchine e mezzi utilizzati: Escavatore dotato di martello demolitore; camion; eventuale pala meccanica.

Analisi dei rischi:

- Cedimento del fronte di scavo/caduta di materiale dall'alto
- Investimento
- Esposizione alle vibrazioni dirette ed indirette
- Esposizione alle polveri
- Esposizione ai fumi di scarico
- Esposizione al rumore
- Legati alla Classificazione NIR della GN in Classe 2

CARATTERISTICHE DI TUTTI I MEZZI OPERATIVI:

- A soluzione AD;
- Adeguato per dimensione e portata;
- Dotato degli standard previsti "Standard di sicurezza per lavori in galleria";
- Verificato periodicamente in officina;
- Utilizzato come previsto nel libretto di uso e manutenzione;
- L'autista deve sostare sempre sotto il preinvestimento;
- L'autista rispetta rigorosamente il Codice della Strada.

5 FASE - ARCO ROVESCIO E MURETTE AI PIEDRITTI



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

Macchine e mezzi utilizzati: Escavatore con benna e/o martello demolitore; autocarri/dumpers

Analisi dei rischi:

- Cedimento del fronte discavo/caduta di materiale dall'alto
- Investimento
- Microclima cabina (temperatura)
- Esposizione alle vibrazioni (cabina)
- Esposizione alle polveri
- Esposizione ai fumi di scarico
- Esposizione al rumore
- Legati alla Classificazione NIR della GN in Classe 2

CARATTERISTICHE DI TUTTI I MEZZI OPERATIVI:

- A soluzione AD;
- Adeguato per dimensione e portata;
- Dotato degli standard previsti "Standard di sicurezza per lavori in galleria";
- Verificato periodicamente in officina;
- Utilizzato come previsto nel libretto di uso e manutenzione;
- L'autista deve sostare sempre sotto il preinvestimento;
- L'autista rispetta rigorosamente il Codice della Strada.

Gli autocarri dovranno circolare e stazionare sempre in condizione di perfetta stabilità.

L'escavatorista dovrà organizzare la propria operatività in funzione degli spazi presenti, consentendo in ogni momento la libertà di manovra agli autocarri.
 E' vietato operare con il mezzo in posizione di scarsa stabilità, fare riferimento al libretto d'uso del proprio mezzo per le inclinazioni ammissibili. Al termine dello scavo i lavori proseguiranno con l'eventuale armatura dell'arco rovescio e le opere di getto di conglomerato cementizio.

3 FASE - SMARINIO E POSA CENTINA



La lavorazione dello smarinio consiste nell'allontanamento del materiale scavato al fronte, mediante l'utilizzo di pale meccaniche, escavatori, dumpers e camion.
 Immediatamente dopo la fase di scavo si realizzerà il preinvestimento della galleria. Il preinvestimento viene realizzato posizionando delle centine metalliche che, collegate tramite delle apposite catene, sorreggeranno la calotta in attesa dell'esecuzione del rivestimento definitivo della galleria.
 Prima dell'inizio della lavorazione, il preposto verificherà lo stato del fronte in relazione alla necessità di provvedere ad un eventuale disaggio del materiale pericolante. Al termine della verifica, se positiva, si procederà con la posa di uno strato di spritzbeton eseguito come descritto nelle fasi precedenti.

Macchine e mezzi utilizzati: Escavatore dotato di pinza meccanica

Analisi dei rischi:

- Cedimento del fronte discavo/caduta di materiale dall'alto
- Altezza dell'ambiente (rischio di schiacciamento del lavoratore contro la calotta, a seguito di manovre errate)
- Caduta di attrezzature dal cestello
- Ribaltamento del mezzo operativo (errata stabilizzazione; eccessiva estensione di bracci articolati)
- Investimento
- Microclima cabina (temperatura)
- Esposizione alle vibrazioni (cabina)
- Esposizione alle polveri
- Esposizione ai fumi di scarico
- Esposizione al rumore
- Legati alla Classificazione NIR della GN in Classe 2

CARATTERISTICHE DI TUTTI I MEZZI OPERATIVI:

- A soluzione AD;
- Adeguato per dimensione e portata;
- Dotato degli standard previsti "Standard di sicurezza per lavori in galleria";
- Verificato periodicamente in officina;
- Utilizzato come previsto nel libretto di uso e manutenzione;
- L'autista deve sostare sempre sotto il preinvestimento;
- L'autista rispetta rigorosamente il Codice della Strada.

6 FASE - GETTO ARCO ROVESCIO



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

Macchine e mezzi utilizzati: Autobetoniera, eventuale pompa

Analisi dei rischi:

- Contatto con cemento e suoi additivi
- Investimento
- Microclima cabina (temperatura)
- Esposizione alle vibrazioni (cabina)
- Esposizione alle polveri
- Esposizione ai fumi di scarico
- Esposizione al rumore
- Legati alla Classificazione NIR della GN in Classe 2

CARATTERISTICHE DI TUTTI I MEZZI OPERATIVI:

- A soluzione AD;
- Adeguato per dimensione e portata;
- Dotato degli standard previsti "Standard di sicurezza per lavori in galleria";
- Verificato periodicamente in officina;
- Utilizzato come previsto nel libretto di uso e manutenzione;
- L'autista deve sostare sempre sotto il preinvestimento;
- L'autista rispetta rigorosamente il Codice della Strada.

Gli autocarri dovranno circolare e stazionare sempre in condizione di perfetta stabilità.

L'escavatorista dovrà organizzare la propria operatività in funzione degli spazi presenti, consentendo in ogni momento la libertà di manovra agli autocarri.
 E' vietato operare con il mezzo in posizione di scarsa stabilità, fare riferimento al libretto d'uso del proprio mezzo per le inclinazioni ammissibili. Al termine dello scavo i lavori proseguiranno con l'eventuale armatura dell'arco rovescio e le opere di getto di conglomerato cementizio.

8 FASE - GETTO DI CLS RENI E CALOTTA



VERIFICHE GENERALI PRIMA DELL'USO

Prima dell'uso del cassero, il responsabile preposto all'uso:

- Verificherà con l'ausilio dello specialista impiantistico l'integrità dei collegamenti elettrici e degli interruttori.
- Eseguirà una verifica della presenza dei parapetti, sui lati prospicienti il vuoto (sull'impalcatura e scale) e della completezza degli intonacati e camminamenti.
- Controllerà l'efficienza delle protezioni degli organi in moto.
- Verificherà l'integrità dell'impianto oleodinamico.
- Verificherà l'efficienza ed il funzionamento dei comandi e dei dispositivi di sicurezza.

USO E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO OLEODINAMICO

Prima di operare su di un circuito oleodinamico, scaricare la pressione ed indossare guanti di protezione (pericolo scottature). Non saldare tubazioni o parti contenenti olio idraulico o sostanze infiammabili.

POSIZIONAMENTO E ARMO

Prima di eseguire le manovre di posizionamento 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.

Il carro portafornice si posizionerà il tronco di forme nella zona per eseguire il getto di calcestruzzo. Gli addetti controlleranno che la superficie bagnata del manto sia adeguatamente oleata e che il tronco di forme sia in posizione di disarmo.
 Gli addetti alla stesura del disarmante indosseranno adeguati indumenti protettivi, occhiali di protezione e guanti, a protezione dal possibile contatto con gli olii disarmanti.
 Le operazioni di armo seguiranno la procedura dettata nel libretto d'uso e manutenzione. Tutti gli addetti interessati all'uso del cassero, si atterranno alle istruzioni del responsabile per la sequenza operativa di posizionamento. E' vietato intralciare i passaggi con i cavi di alimentazione, gli stessi andranno protetti da eventuali danneggiamenti.
 Tutti gli utilizzatori del cassero dovranno segnalare tempestivamente eventuali gravi anomalie, al preposto. Prima di ogni manovra sarà sempre segnalata l'operatività del cassero, azionando la sirena col pulsante verde posto sul quadro di comando.
 Con il tronco trasportato è assolutamente vietato sollevare una gamba e far appoggiare a terra il carro su tre gambe.
 I cilindri laterali su ogni lato del tronco di forme, devono essere movimentati contemporaneamente per evitare danni agli stessi ed alla struttura.

Una volta armato il cassero, l'operatore addetto al posto di comando, onde evitare manovre accidentali, spegnerà la macchina e toglierà le chiavi dal quadro elettrico di comando.

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 gamba posteriore sinistra del carro. Il getto di rivestimento della galleria deve essere effettuato, inizialmente, dalle portelle laterali sulle forme di piedritto e successivamente attraverso i bocchettoni posti sui piedritti e voiti.
 Il getto sarà eseguito seguendo la procedura descritta nel libretto d'uso del cassero. Durante il getto è vietato sostare nella zona circostante al bocchettone perché si rischia di essere investiti da eventuali spruzzi di calcestruzzo.
 Durante la fase del getto, tutti gli operatori, dovranno indossare i d.p.i. previsti.

La vibrazione del calcestruzzo sarà effettuata con i vibratorii a parete comandati ad aria compressa,

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

Non far funzionare i vibratorii a parete sulle forme, se la loro zona di influenza non è coperta dal preinvestimento.

La valvola di controllo della sovrappressione posta sui bocchettoni in calotta, dovrà essere tarata secondo le indicazioni.

Terminata la fase di getto si provvederà a pulire accuratamente tutte le superfici ed i componenti della macchina. Per eliminare le incrostazioni di calcestruzzo si utilizzerà un getto d'acqua in pressione.

Saranno pulite anche le tubazioni del calcestruzzo, evitando così incrostamenti interni. Per pulire le tubazioni si procederà recuperando inizialmente quanto più calcestruzzo possibile, invertendo il pompaggio della pompa in aspira". Utilizzando acqua in pressione si pulirà l'interno delle condutture. Nei casi in cui la lunghezza della tubazione non permetta al suo interno una perfetta pulizia si provvederà ad inserire nella tubazione una pala di spugna, eseguendo un lavaggio misto aria-acqua.
 E' vietato sostare davanti alla tubazione durante la fuoriuscita del calcestruzzo residuo e della palla di spugna.

DISARMO

Prima di eseguire le manovre di disarmo è opportuno verificare che l'area di manovra sia sgombra da qualsiasi elemento esterno alla macchina.
 Si procederà alla fase di disarmo del tronco di forme solamente dopo la maturazione del calcestruzzo, smontando le tavole in legno dalla chiusura frontale e mettendo in funzione la macchina per ritrarre i casseri.

Operare il disarmo seguendo pedissequamente la procedura contenuta nel libretto d'uso e manutenzione del cassero.
 Durante il disarmo di dovrà colpire con un martello determinati cunei, accertarsi che questi siano fissati alle catene di sicurezza.
 Eseguire l'abbassamento del tronco di forme agendo alternativamente sulle coppie di cilindri oleodinamici anteriori e posteriori.

Con il tronco trasportato è assolutamente vietato sollevare una gamba e far appoggiare a terra il carro su tre gambe.

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

ATTENZIONE

VIETATO L'ACCESSO AL PERSONALE NON AUTORIZZATO

PRESCRIZIONE E MISURE DI SICUREZZA GENERALI

- Le attività di avanzamento del fronte dello scavo, durante la realizzazione della galleria naturale, dovranno essere precedute e seguite da continui monitoraggi del lavoro per la verifica e l'aggiornamento della cartina di progetto.
- Meti rispetto dei contenuti indicati nella Sezione 32 di PE recante "Indicazioni all'Appaltatore per la Gestione delle Emergenze", l'Appaltatore dovrà organizzare in apposita localizzazione lavorativa allo svolgimento temporaneo del lavoro, il punto per il coordinamento dell'emergenza che dovrà essere predisposto per tutta la durata dei lavori da adottare a protezione della zona di lavoro.
- Le lavorazioni all'interno della galleria e quindi in estensione, dovranno essere accompagnate da continui monitoraggi per la verifica della stabilità dell'area, della presenza d'acqua, dell'ermeticità del rumore e dell'illuminazione. Sarà cura dell'Appaltatore eseguire, mediante organi competenti, indagini mirate a valutare nei luoghi di lavoro la presenza o l'assenza di produzione di polvere, gas di scarico, acqua di raccolta, sorgenti di rumore, sorgenti di allagamento, condizioni di scarsa visibilità e carichi di lavoro.
- L'appaltatore dovrà garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori e avere delegata la gestione normativa sui lavori in galleria e fare il tramite installazione di fan (lumari) che illuminazione dei luoghi di lavoro sia conforme alle lavorazioni da eseguire, secondo le indicazioni fornite dalle norme di legge e di buona pratica. Tutti i lumari addebi a lavori in galleria dovranno essere forniti di sistema di illuminazione a basso consumo e di sistema di monitoraggio della presenza di fumo.
- La temperatura nei posti di lavoro sistemati dovrà essere contenuta, per mezzo della ventilazione, al di sotto del limite massimo di 30 gradi centigradi del lavoro.
- Il sistema di illuminazione dovrà essere garantito un livello di illuminazione (indipendente dal consumo dei mezzi di illuminazione individuale di cui debbono essere forniti tutti gli addetti in galleria, non inferiore a:
 - 5 lux in tutti i passaggi ai luoghi accessibili;
 - 30 lux nei mesi estivi portatori di lavoro;
 - 50 lux nei mesi invernali portatori di lavoro.
- L'appaltatore dovrà inoltre garantire la salubrità dell'aria in galleria effettuando verifiche della qualità dell'aria eventualmente installando opportuni impianti di aerazione. In caso di cattiva qualità dell'aria o il superamento dei valori di soglia si dovrà procedere al blocco immediato di tutte le lavorazioni e, alla ripresa si dovrà utilizzare un numero di mezzi inferiore rispetto a quelli precedentemente presenti oltre che coordinare le lavorazioni con le attività particolari in atto.
- Le lavorazioni in galleria dovranno avvenire limitando il più possibile l'effusione dei fumi. Sarà da privilegiare l'uso di dispositivi ed attrezzature alimentate da motori elettrici azionati a combustione interna nei quali caso dovranno essere adottati di massima cautela, fumi antigraffio inerti come il gas P4P2, rivolti verso l'alto. Qualora i luoghi di lavoro non siano dotati di adeguata ventilazione sarà necessario adottare sistemi di ventilazione forzata.
- Le lavorazioni in galleria dovranno svilupparsi contenendo la diffusione di emissioni sonore, mediante l'uso di apparecchiature alimentate e limitando la messa in funzione a quelle strettamente necessarie.
- Non è vietato lunghi periodi di esposizione ai rumori predisponendo un programma di turnazioni degli addetti nelle due fasi di lavoro. In ogni caso gli addetti dovranno sempre utilizzare i DPI appropriati e necessari.
- Durante il periodo di permanenza dei carichi dovranno essere impiegate pompe e gettori, per allontanare le eventuali perdite di acqua presente in galleria.
- Nei lavori in sotterraneo l'Appaltatore dovrà adottare sistemi di lavorazione, macchine, impianti e dispositivi che diano luogo al minore sviluppo possibile di polvere; la riduzione della presenza di polvere potrà avvenire anche tramite:
 - processi di lavorazione ad umido;
 - installazione di apposite reti filtranti adatte per le demolizioni;
 - sistema di ventilazione forzata, questo dovrà consentire di diluire la frazione granulometrica che potrebbe rimanere più in lungo e in sospeso.
- Il cantiere deve essere predisposto per essere effettuato delle simulazioni per il soccorso del personale in galleria, personale, mezzi e segnalato per la gestione della situazione emergenza.
- Il cantiere deve essere predisposto per essere effettuato delle simulazioni per il soccorso del personale in galleria.
- Nella area di lavoro si dovranno predisporre anche l'installazione di un VCI cronometro del tipo SE BA CH.
- Nella fase realizzata dovrà essere posto in opera un adeguato programma di monitoraggio, volto a verificare le sezioni di scavo e consolidamento previsto, controllo della convergenza del fronte, mediante installazione di stazioni di convergenza a 5 mm e più per le sezioni di scavo più piccole delle finestre (costituite e del cartello di sfollamento).
- Il monitoraggio dello stato tensionale nel rivestimento di prima fase mediante celle di carico, celle di pressione e strain gauges.
- Il monitoraggio dello stato tensionale nel rivestimento definitivo della galleria.
- Il controllo dei cedimenti al piano campagna mediante installazione di cassette su sezioni di ventilazione topografica.
- Il sistema di monitoraggio richiesto dal Progettista dovrà essere predisposto in modo da garantire l'emergenza 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.

PRESCRIZIONE E MISURE DI SICUREZZA PER LE FASI LAVORATIVE

- INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTI**
 - Al fine di adottare i rischi connessi alle sorgenti di innesco fissionali dovuti alla perforazione che all'eventuale innesco di elementi strutturali nella zona di lavoro, il Responsabile di cantiere, dovrà essere avvertito prima di cominciare la lavorazione.
 - Il Responsabile di cantiere, in accordo con la direzione del cantiere, imparerà le azioni necessarie alla ripresa delle attività, che comprenderanno:
 - se possibile aumento del regime di ventilazione;
 - borifica dell'atmosfera potenzialmente esplosiva con l'ausilio di getti di aria compressa;
 - borifica preventiva, con getti di aria compressa, dei punti in cui si dovranno utilizzare sorgenti ad alta temperatura;
 - continuo monitoraggio manuale nell'immediato intorno dei punti di lavoro.
- SCAVO DEL FRONTE**
 - Non essendo possibile in questa area effettuare un monitoraggio manuale occorre mantenere l'incarico di ventilazione con l'ausilio di getti di aria compressa.
 - Il Responsabile di cantiere, in accordo con la direzione del cantiere, imparerà le azioni necessarie alla ripresa delle attività, che comprenderanno:
 - se possibile aumento del regime di ventilazione;
 - borifica dell'atmosfera potenzialmente esplosiva con l'ausilio di getti di aria compressa;
 - borifica preventiva, con getti di aria compressa, dei punti in cui si dovranno utilizzare sorgenti ad alta temperatura;
 - continuo monitoraggio manuale nell'immediato intorno dei punti di lavoro.
- RIMOZIONE SMARINIO E POSA CENTINE**
 - Il monitoraggio manuale dovrà essere effettuato:
 - prima di cominciare la lavorazione;
 - dopo il posizionamento della cassafornice;
 - nella zona in cui dovrà essere messa in opera la chiusura del getto (senza);
 - all'interno della cassafornice.
 - Il Responsabile di cantiere, in accordo con la direzione del cantiere, imparerà le azioni necessarie alla ripresa delle attività, che comprenderanno:
 - se possibile aumento del regime di ventilazione;
 - borifica dell'atmosfera potenzialmente esplosiva con l'ausilio di getti di aria compressa;
 - borifica preventiva, con getti di aria compressa, dei punti in cui si dovranno utilizzare sorgenti ad alta temperatura;
 - continuo monitoraggio manuale nell'immediato intorno dei punti di lavoro.
- 7. ARMATURA CALOTTA**
 - Il monitoraggio manuale dovrà essere effettuato:
 - prima di cominciare la lavorazione;
 - dopo il posizionamento della cassafornice;
 - nella zona in cui dovrà essere eseguita l'armatura, durante la lavorazione;
 - in prossimità dei punti di lavoro;
 - tra l'estremità libera dei telli dell'impermeabilizzazione ed il rivestimento provvisorio.
 - Il monitoraggio manuale effettuato deve essere, in qualsiasi concentrazione, si dovrà:
 - sospendere la lavorazione;
 - avvisare il preposto ed il Responsabile al monitoraggio;
 - avvisare il Direttore di cantiere.
 - Il Responsabile di cantiere, in accordo con la direzione del cantiere, imparerà le azioni necessarie alla ripresa delle attività, che comprenderanno:
 - se possibile aumento del regime di ventilazione;
 - borifica dell'atmosfera potenzialmente esplosiva con l'ausilio di getti di aria compressa;
 - borifica preventiva, con getti di aria compressa, dei punti in cui si dovranno utilizzare sorgenti ad alta temperatura;
 - continuo monitoraggio manuale nell'immediato intorno dei punti di lavoro.
- 8. GETTO CALOTTA**
 - Il monitoraggio manuale dovrà essere effettuato:
 - durante la fase di getto;
 - dopo il posizionamento della cassafornice;
 - nella zona in cui dovrà essere messa in opera la chiusura del getto (senza);
 - all'interno della cassafornice.
 - Il Responsabile di cantiere, in accordo con la direzione del cantiere, imparerà le azioni necessarie alla ripresa delle attività, che comprenderanno:
 - se possibile aumento del regime di ventilazione;
 - borifica dell'atmosfera potenzialmente esplosiva con l'ausilio di getti di aria compressa;
 - borifica preventiva, con getti di aria compressa, dei punti in cui si dovranno utilizzare sorgenti ad alta temperatura;
 - continuo monitoraggio manuale nell'immediato intorno dei punti di lavoro.

PRESCRIZIONE E MISURE DI SICUREZZA PER GLI IMPIANTI

- Impianto di illuminazione e di illuminazione di Emergenza a Soluzione AD
- Impianto di Ventilazione con Tappetino AD e Motori ATEX
- Impianto Calorifica SDS a Soluzione AD
- Impianto Antirumore con Accumulo all'incrocio della Fresa F1

7 FASE - IMPERMEABILIZZAZIONE E ARMATURA



L'impermeabilizzazione della galleria sarà eseguita per evitare future percolazioni al suo interno. La fase operativa consiste nell'applicare su tutto il profilo della galleria (pareti e calotta), delle nicchie ed eventuali allargamenti, uno strato di tessuto non tessuto (TNT) e una guaina di PVC.
 L'impermeabilizzazione è eseguita successivamente al preinvestimento

La fase si compone delle seguenti lavorazioni:
 Posa in opera TNT
 Posa in opera di telo in PVC
 Posa armatura

Successivamente si procederà con la posa dell'armatura metallica secondo le indicazioni progettuali.

Macchine e mezzi utilizzati: Ponte su ruote; camion con autogrù.

Analisi dei rischi:

- Caduta di materiale dall'alto
- Investimento
- Esposizione alle vibrazioni (cabina)
- Esposizione alle polveri
- Esposizione ai fumi di scarico
- Esposizione al rumore
- Legati alla Classificazione NIR della GN in Classe 2

CARATTERISTICHE DI TUTTI I MEZZI OPERATIVI:

- A soluzione AD;
- Adeguato per dimensione e portata;
- Dotato degli standard previsti "Standard di sicurezza per lavori in galleria";
- Verificato periodicamente in officina;
- Utilizzato come previsto nel libretto di uso e manutenzione;
- L'autista deve sostare sempre sotto il preinvestimento;
- L'autista rispetta rigorosamente il Codice della Strada.

8 FASE - GETTO DI CLS RENI E CALOTTA