1__FASE - ESECUZIONE DELLE PERFORAZIONI

Esecuzione di perforazione secondo i piani di brillamento adeguatamente progettati e pianificati dall'Appaltatore pe tutte le volate.

FASE 1: ESECUZIONE DEI DRENAGGI IN AVANZAMENTO (EVENTUALI)

FASE 2: ESECUZIONE PRECONSOLIDAMENTO AL FRONTE

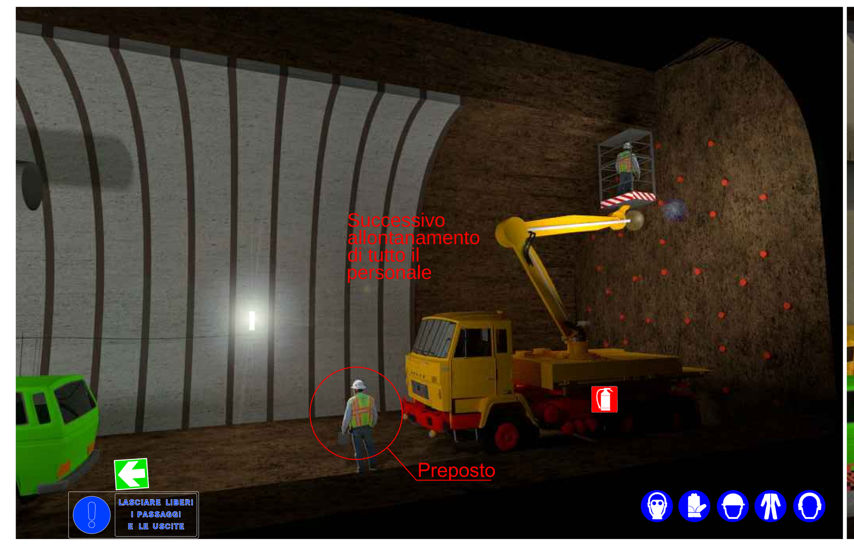
Secondo le prescrizioni del progettista

Macchine e mezzi utilizzati:
Posizionatore; caricatore; impianto di miscelazione;
centralina di iniezione.

Analisi del 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

CARATTERISTICHE DI TUTTI I MEZZI OPERATIVI:
- Ordinari;
- 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 prerivestimento;
- L'autista rispetta rigorsamente il Codice della Strada.

2__FASE - CARICAMENTO DELLE VOLATE



2A__FASE - BRILLAMENTO E SUCCESSIVO SMARINO DEL MATERIALE

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. Le persone che lavorano in aree adiacenti a quella di brillamento devono essere avvisate dell'imminente brillamento. Le misure sopra richiamate devono essere prese prima di procedere al test di continuità del circuito elettrico. Il personale incaricato di presidiare l'area deve rimanere al posto assegnato anche dopo il brillamento, finché non riceve istruzioni per terminare la sorveglianza. ***Protezione dei distacchi o 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. La prova consiste nel misurare la resistenza del circuito con un ohmetro di tipo approvato. La prova deve essere fatta dal punto di accensione e se viene riscontrato un qualsiasi difetto bisogna correggerlo prima del brillamento. Per le prove al fronte di scavo si devono usare esclusivamente tester di continuità fotoelettrici. ***Precauzioni dopo il brillamento:*** Prima di rientrare al fronte bisogna verificare la rimozione di tutti i gas nocivi. Il fochino ed il preposto devono controllare il fronte di scavo prima di dare l'autorizzazione a continuare il lavoro. Durante le operazioni di rimozione del materiale abbattuto un preposto deve controllare che siano prese tutte le misure di sicurezza necessarie. Devono essere impiegati idonei mezzi meccanici in grado di assicurare la sicurezza degli operatori e si devono escludere interventi manuali.

Analisi del rischi:
- Esplosioni
- 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

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.
Immediatamente dopo la fase di scavo si realizzerà il prerivestimento della galleria. Il prerivestlmento 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 disgaggio 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 del 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

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 istruzioni:

Considerazioni generali:
- 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.

Esplosivi:
- Devono essere usati solo esplosivi riconosciuti idonei (certificati, compatibili con l'ambiente, ecc.).
- In condizioni di temperature molto basse devono essere usati esplosivi a basso punto di congelamento; per assicurare una buona trasmissione della detonazione il diametro della cartuccia deve essere maggiore di 30 mm e lo spazio tra esplosivo e parete del foro deve essere il più piccolo possibile.
- La distruzione di esplosivo vecchio o avariato è un'operazione rischiosa e deve esser fatta secondo buone pratiche sicure, da lavoratori opportunamente incaricati e istruiti, sotto la vigilanza di una persona competente, bruciando l'esplosivo per piccole quantità.
- 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).

Inneschi:
- Pur essendo disponibili vari tipi di inneschi, bisogna sempre preferire detonatori ad alta insensibilità (HV).

Esploditori e linee di tiro:
- Gli esploditori devono essere compatibili con il tipo di detonatori usati e devono essere sottoposti a regolare manutenzione.
- Le linee di tiro devono essere installate in modo da essere isolate e distanziate rispetto alle altre linee elettriche e tubazioni metalliche di acqua, aria e quant'altro. Le linee di tiro devono essere chiuse in cortocircuito quando non in uso.

Brillamento:
- **I piani di brillamento devono esser adeguatamente progettati e pianificati per tutte le volate.**

Trasporto di esplosivi:
- Gli inneschi devono essere tenuti separati durante il trasporto e fino al momento dell'impiego.
- Al luogo di impiego deve essere trasportata solo la quantità di esplosivo sufficiente per l'uso immediato.
- Gli esplosivi ed i detonatori devono essere trasportati in contenitori o mezzi di trasporto appositamente progettati. Tali contenitori e mezzi devono essere chiaramente contrassegnati per distinguerli.
- Una persona incaricata deve sempre accompagnare gli esplosivi durante il trasporto.

Caricamento delle volate:
- 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 ed il fronte di lavoro evacuato; per questo deve essere previsto un adeguato sistema di allarme.
- Tutte le operazioni di caricamento delle volate e di brillamento devono essere fatte da persone autorizzate (fochino).
- Quando vengono usati detonatori elettrici devono essere effettuati con regolarità controlli per verificare l'assenza di correnti vaganti originate da fonti vicine come ad esempio linee di una ferrovia elettrificata.

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.
- Le persone che lavorano in aree adiacenti a quella di brillamento devono essere avvisate dell'imminente brillamento.
- Le misure sopra richiamate devono essere prese prima di procedere al test di continuità del circuito elettrico.
- Il personale incaricato di presidiare l'area deve rimanere al posto assegnato anche dopo il brillamento, finché non riceve istruzioni per terminare la sorveglianza.

Protezione dei distacchi o 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. La prova consiste nel misurare la resistenza del circuito con un ohmetro di tipo approvato.
- La prova deve essere fatta dal punto di accensione e se viene riscontrato un qualsiasi difetto bisogna correggerlo prima del brillamento.
- Per le prove al fronte di scavo si devono usare esclusivamente tester di continuità fotoelettrici.

Precauzioni dopo il brillamento:
- Prima di rientrare al fronte bisogna verificare la rimozione di tutti i gas nocivi.
- Il fochino ed il preposto devono controllare il fronte di scavo prima di dare l'autorizzazione a continuare il lavoro.
- Durante le operazioni di rimozione del materiale abbattuto un preposto deve controllare che siano prese tutte le misure di sicurezza necessarie.
- Devono essere impiegati idonei mezzi meccanici in grado di assicurare la sicurezza degli operatori e si devono escludere interventi manuali.

Impiego degli esplosivi nei cassoni ad aria compressa:
- Per il deposito, il trasporto, la manipolazione e l'impiego degli esplosivi per il brillamento delle mine nei lavori in cassoni ad aria compressa e lavori analoghi in ambiente confinato, oltre alle norme generali si devono osservare disposizioni particolari che devono comprendere le seguenti disposizioni:
  - Nell'interno dei cassoni si devono usare esplosivi che sviluppino il meno possibile gas tossici e a bilancio positivo di ossigeno;
  - Quando si operi in presenza di grisù o di altri gas infiammabili, si devono impiegare esclusivamente esplosivi aventi buoni requisiti di sicurezza contro detti gas;
  - L'accensione delle mine deve avvenire di preferenza elettricamente; quando si tema la presenza di gas infiammabili, nel qual caso l'accensione elettrica è obbligatoria (si deve valutare, di volta in volta, la possibilità di impiegare sistemi diversi che offrano pari o migliori garanzie di sicurezza);
  - Prima del brillamento delle mine, i lavoratori devono uscire dai cassoni e le portelle di comunicazione fra le campane ed i cassoni stessi devono essere chiuse. I lavoratori possono sostare in campana se, a giudizio di chi dirige il lavoro, ciò non costituisce pericolo;
  - Dopo il brillamento delle mine il lavoro non può essere ripreso prima che l'aria sia stata sufficientemente depurata.

Procedure di emergenza

Piani specifici devono essere predisposti per i casi di emergenza che devono includere: incendio e cilecca nell'uso di esplosivi.

Nei piani di emergenza si deve porre particolare attenzione all'accesso in situazione di emergenza ed alle vie di fuga.

In ogni cantiere ci deve essere una catena ben definita di persone responsabili per le situazioni di emergenza. I piani di emergenza devono essere comunicati a tutte le persone in forza al cantiere.

La responsabilità della direzione e coordinamento delle emergenza deve essere affidata ad una persona sul posto, per esempio il capo cantiere o un preposto.

In fase di pianificazione dei lavori è necessario identificare e contattare i servizi di protezione civile territorialmente competenti per concordare le modalità di attuazione dei piani di emergenza. Per i

lavori di una certa importanza (lavori in sotterraneo) devono essere previsti piani di addestramento sul posto di concerto con i servizi di protezione civile e dei vigili del fuoco.

Si deve assicurare che personale ed attrezzature essenziali per le emergenze (attrezzature antincendio, autorespiratori, lampade, ecc.) possano essere reperiti rapidamente.

Per i lavori complessi, deve essere affissa ai punti di accesso ai lavori e in posizione ben visibile una chiara mappa dei lavori (es.: sotterraneo con diverse canne).

Incendio

Devono essere installati i mezzi e dispositivi idonei, al fine di combattere un eventuale incendio. In prossimità e in corrispondenza del luogo di sosta e di impiego negli esplosivi devono essere disposti opportuni estintori (portatili e carrellati).

Deve essere formata una apposita squadra di soccorso antincendio , costituita da lavoratori particolarmente addestrati, tali da garantire le operazioni di soccorso in caso di incendio.

Per tutti i lavoratori deve essere fatto un programma di addestramento per l'evacuazione e la lotta all'incendio in modo da essere sempre pronti per ogni evenienza.

Cilecca nell'uso degli esplosivi

In caso di cilecca nell'uso di esplosivi, la mina mancata non deve essere scaricata. Si può provocare l'esplosione con una cartuccia sovrapposta alla prima, soltanto se può essere tolto facilmente l'intasamento senza far uso di strumenti in ferro o di acciaio e senza urti con corpi duri. Quando ciò non sia possibile, si deve praticare un'altra mina lateralmente a quella inesplosa per procurare lo scoppio, non dovendosi lasciare abbandonate mine cariche inesplose.

L'ispezione del fronte di sparo per individuare le eventuali mine inesplose , l'accertamento della eventuale esistenza di residui di esplosivi nei fondelli e l'esplosione dei medesimi mediante carica sovrapposta, devono essere effettuati dal capo squadra minatore (fochino), con i lavoratori strettamente necessari; lo stato di allerta previsto per la volata e la sorveglianza dei luoghi deve permanere fino alla conclusione di tutte le operazioni di cui sopra.

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 disgelamento delle dinamiti, confezionamento ed innesco delle cariche e caricamento dei fori da mina, brillamento delle mine sia a fuoco che elettrico, eliminazione delle cariche inesplose, deve possedere una particolare formazione ed essere munito di speciale licenza, da rilasciarsi, su parere favorevole della Commissione tecnica provinciale per gli esplosivi dal Prefetto (licenza per il mestiere del fochino).

PRESCRIZIONE 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.
- L'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 presidiato 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 organismi preposti (VV.F., Protezione civile, 118 etc.).
- Le lavorazioni all'interno della galleria e quindi in sotterraneo, dovranno essere accompagnate da continui monitoraggi per la verifica della salubrità dell'aria, della presenza d'acqua, dell'intensità 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 abbagliamento, condizioni di scarsa visibilità e carichi di incendio.
- L'appaltatore dovrà garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori ai sensi della vigente normativa sui lavori in galleria e fare sì (tramite installazione di fari illuminanti) che l'illuminazione dei luoghi di lavoro sia conforme alle lavorazioni da eseguire, secondo le indicazioni fornite dalle norme di legge e di buona tecnica. Tutti i lavoratori addetti a lavori in galleria dovranno essere forniti anche di lampade di illuminazioni portatili personali;
- La temperatura nei posti di lavoro sotterranei dovrà essere contenuta, per mezzo della ventilazione, al di sotto del limite massimo di 30 gradi centigradi del termometro a bulbo asciutto o 25 gradi centigradi del termometro a bulbo bagnato.
- Relativamente ai lavori in galleria dovrà essere garantito un livello di illuminazione (indipendente dal concorso dei mezzi di illuminazione individuale di cui debbono essere fomiti tutti gli addetti in galleria), non inferiore a:
  1. 5 lux, in tutti i passaggi e luoghi accessibili;
  2. 30 lux medi stile postazioni di lavoro;
  3. 50 lux medi in caso di lavorazioni comportanti specifici pericoli.
- L'appaltatore dovrà inoltre garantire le salubrità dell'aria in galleria effettuando verifiche della qualità dell'aria eventualmente installando opportuni impianti di areazione. In caso di cattiva qualità dell'aria con 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 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 rivolta verso l'alto. Qualora i luoghi di lavoro non siano dotati di adeguata ventilazione sarà necessario allestire idonei sistemi di ventilazione forzata;
- Le lavorazioni in galleria dovranno svilupparsi contenendo la diffusione di emissioni sonore, mediante l'uso di apparecchiature silenziate 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 utilizzare i DPI appropriati al tipo di lavorazione (otoprotettori).
- Durante il periodo di permanenza del cantiere dovranno essere impiegate pompe o eiettori, per allontanare le eventuali perdite d'acqua presenti nella galleria, in modo da eliminare il ristagno dell'acqua ed evitare o deviare lo stillicidio dalla calotta e dalle pareti.
- Nei lavori in sotterraneo l'Appaltatore dovrà adottare sistemi di lavorazione, macchine, impianto e dispositivi che diano luogo al minore sviluppo possibile di polveri; la riduzione della presenza di polveri potrà avvenire anche tramite:
  1. 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.
- Sarà cura dell'Appaltatore predisporre nelle aree di lavorazione all'interno della galleria, personale, mezzi e segnaletica per la gestione delle situazioni di emergenza.
- Con cadenza mensile dovranno essere effettuate delle simulazioni per il soccorso del personale in galleria;
- Nelle area di lavoro si dovranno predisporre anche l'installazione di un WC chimico del tipo SE.BA.CH..
- Nella fase realizzativa dovrà essere posto in opera un adeguato programma di monitoraggio, volto a verificare le sezioni di scavo e consolidamento previste, ottimizzandole nell'ambito delle variabilità previste in progetto. Con riferimento alla galleria di linea, in sintesi il programma di monitoraggio dovrà prevedere:
- il rilievo analitico e speditivo del fronte di scavo
- il controllo della convergenza del cavo mediante installazione di stazioni di convergenza a 5 mire (3 mire per le sezioni di scavo più piccole delle finestre costruttive e del cunicolo di sfollamento)
- il controllo dell'estrusione del fronte, mediante installazione di estrusometri in avanzamento, laddove previsto
- 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 mediante barrette estensimetriche
- il controllo dei cedimenti al piano campagna mediante installazione di capisaldi su sezioni di livellazione topografica
- il controllo topografico degli spostamenti sugli edifici interferenti all'imbocco lato Benevento.

Il sistema di monitoraggio richiesto dal Progettista dovrà essere predisposto in modo tale da garantire l'esame tempestivo e continuativo 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.

NOTA:

La presente tavola deve essere letta d'intesa con le prescrizioni di sicurezza contenute all'interno dell'elaborato Sezione Particolare vol. 1.

4__FASE - SPRITZ AL CONTORNO E AL FRONTE DOVE PREVISTO

SPRITZ AL CONTORNO AD OGNI SFONDO DI AVANZAMENTO (AL FRONTE SE PREVISTO)
Successivamente alla posa della centina e delle catene, verrà eseguito lo spritz al contorno e al fronte (se previsto) 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

CARATTERISTICHE DI TUTTI I MEZZI OPERATIVI:
- Ordinari;
- 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 prerivestimento;
- L'autista rispetta rigorsamente il Codice della Strada.

5__FASE - ESECUZIONE ARCO ROVESCIO E SUCCESSIVA REALIZZAZIONE DELLE MURETTE

Il Preposto provvede a far allontanare tutto il personale prima dell'esplosione e sistemarlo in luogo sicuro e protetto da proiezioni o distacchi di materiale.

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

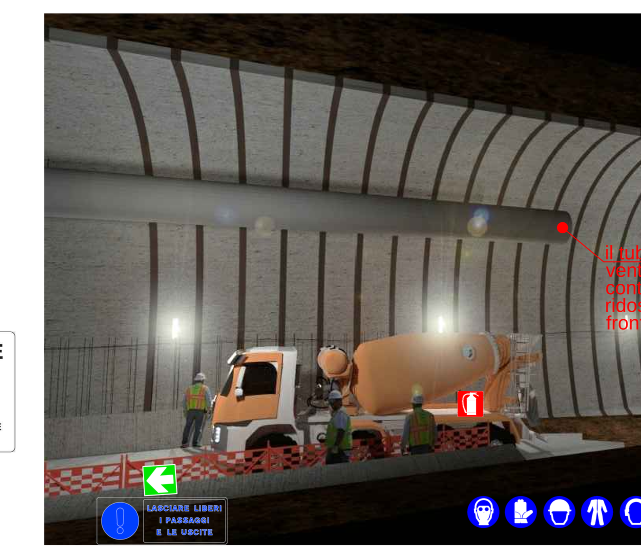
Macchine e mezzi utilizzati: Escavatore con benna e/o martello demolitore; autocarri;dumpers

Analisi dei rischi:
- Investimento
- Cedimento del fronte discavo/caduta di materiale dall'alto
- Investimento
- Microclima cabina (temperatura)
- Esposizione alle vibrazioni (cabina)
- Esposizione alle polveri
- Esposizione ai fumi discarico
- Esposizione al rumore

CARATTERISTICHE DI TUTTI I MEZZI OPERATIVI:
- Ordinari;
- 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 prerivestimento;
- L'autista rispetta rigorsamente 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.

6__FASE - GETTO ARCO ROVESCIO



Il Preposto provvede a far allontanare tutto il personale prima dell'esplosione e sistemarlo in luogo sicuro e protetto da proiezioni o distacchi di materiale.

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 discarico
- Esposizione al rumore

CARATTERISTICHE DI TUTTI I MEZZI OPERATIVI:
- Ordinari;
- 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 prerivestimento;
- L'autista rispetta rigorsamente 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 de ll'arco rovescio e le opere di getto di conglomerato cementizio.

7__FASE - IMPERMEABILIZZAZIONE/ARMATURA

Il Preposto provvede a far allontanare tutto il personale prima dell'esplosione e sistemarlo in luogo sicuro e protetto da proiezioni o distacchi di materiale.

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 prerivestimento

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

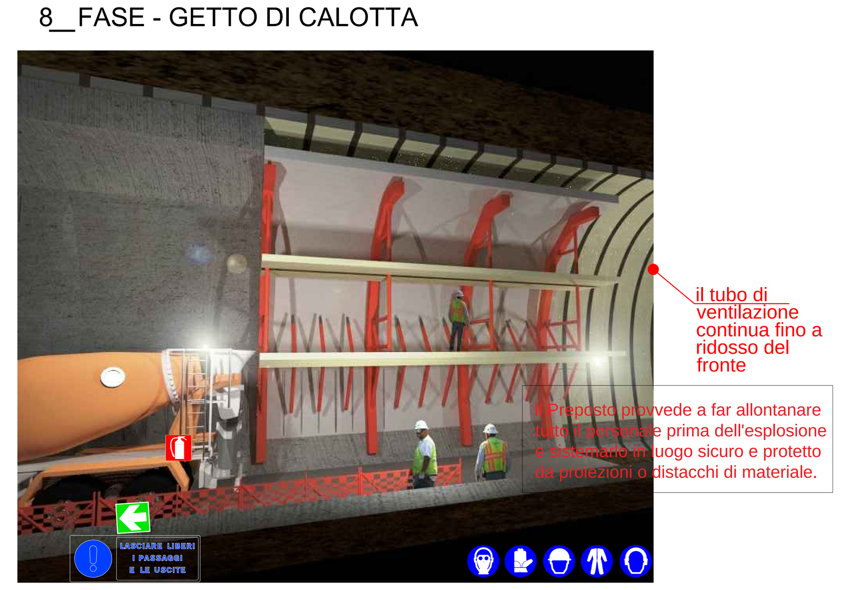
Successivamente si procederà con la posa dell'armatura metallica secondo le indicazioni progettuali.

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

CARATTERISTICHE DI TUTTI I MEZZI OPERATIVI:
- Ordinari;
- 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 prerivestimento;
- L'autista rispetta rigorsamente il Codice della Strada.

8__FASE - GETTO DI CALOTTA



Il rivestimento definitivo viene realizzato utilizzando un apposito cassero metallico, costituito da un telaio portante su cui sono montate casseformi metalliche cilindriche.
Il cassero, sostanzialmente, è composto da:
- Un carro portaforme
- Un anello di sormonto per la battuta sul getto precedente
- Una chiusura frontale per il tamponamento del getto
- Un impianto di vibrazione ad aria compressa, per una corretta costipazione del calcestruzzo
- Un impianto di distribuzione del calcestruzzo

Il cassero dovrà essere progettato esclusivamente per l'esecuzione dei getti in calcestruzzo per il rivestimento definitivo della galleria, secondo dimensioni ben definite, ogni altro impiego della macchina è da ritenersi improprio.

Macchine e mezzi utilizzati: Autobetoniera, pompa

Analisi del rischi pulizia ed ollatura cassaforma:
- Caduta di oggetti/ proiezioni
- Contatto con cemento e suoi additivi
- Esposizione alle polveri
- Volume dell'ambiente (colpi/impatti)
- Esposizione a fumi o sostanze chimiche

Analisi del rischi esecuzione della smorza:
- Contatto con la lama della sega circolare
- Caduta di oggetti/proiezioni
- Esposizione alle polveri
- Esposizione al rumore
- Volume dell'ambiente (colpi/impatti)

VERIFICHE GENERALI PRIMA DELL'USO
Prima dell'uso del cassero, il responsabile preposto all'uso:

1. Verificherà con l'ausilio dello specialista impiantistico l'integrità dei collegamenti elettrici e degli interruttori.
2. Eseguirà una verifica della presenza dei parapetti, sui lati prospicienti il vuoto (sull'impalcatura e scale) e della completezza degli intavolati e camminamenti.
3. Controllerà l'efficienza delle protezioni degli organi in moto.
4. Verificherà l'integrità dell'impianto oleodinamico.
5. 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 portaforme 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 le procedura dettate 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 volti.
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 vibratori 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 vibratori a parete sulle forme, se la loro zona di influenza non è coperta dal calcestruzzo.
- La valvola di controllo della sovrapressione 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 palla 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 oleodinamico 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 traslata nella nuova posizione di getto.

COMMITTENTE:

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

PROGETTAZIONE:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

DIREZIONE GESTIONE COMMESSE
FIELD OPERATIONS SICUREZZA E MESSA IN SERVIZIO

PROGETTO DEFINITIVO

			DATA	FIRMA
IL RESPONSABILE DEI LAVORI (ai sensi dei D. Lgs. 81/08 e s.m.i.)	Ing.	Salvatore Vanadia	Aprile 2020	
Incarico con lettera: RFI-DIN-DIS.CT\A0011\P2017\0000455 del 13.12.17				
Emessa da: Ref. progetto: Ing. Salvatore Leocata				
COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE in materia di sicurezza (ai sensi dei D. Lgs. 81/08 e s.m.i.)	PI	Sergio Luci	Aprile 2020	Luci
Incarico con lettera: AGCS.CPM.0079811.19.U del 14.11.2019				
Emessa da: Responsabile dei lavori: Ing. Salvatore Vanadia				

DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO-CATANIA
Tratta Dittaino-Catenanuova - Lotto funzionale 5

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
Schematico avanzamento gallerie in tradizionale con esplosivo

SCALA: Fuori scala

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
RS3E	50	D	72	PU	SZ0002	022	A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Definitiva	LUCI	APRILE 2020	TERENZI	APRILE 2020	SPARACINO	APRILE 2020	FORESTA APRILE 2020

File: | n. Elab.: 2054_23