

1_FASE – PRECONSOLIDAMENTO DEL FRONTE DI SCAVO



L'intervento di consolidamento del fronte e del contorno dovrà essere eseguito secondo le Indicazioni progettuali riportate negli elaborati grafici a firma del progettista.

FASE 1: ESECUZIONE DEI DRENAGGI IN AVANZAMENTO (EVENTUALI)
FASE 2: ESECUZIONE PRECONSOLIDAMENTO AL FRONTE
 Secondo le prescrizioni del progetto

- 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



2_FASE – SCAVO DEL FRONTE CON L'UTILIZZO DEL MARTELLO DEMOLITORE



Lo scavo al fronte viene eseguito utilizzando un escavatore dotato di martello demolitore. Prima di dare inizio ai lavori, l'escavatore 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 smarino, in modo da tenere sempre "tutta 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



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, dumper e camion. Immediatamente dopo la fase di scavo si realizzerà il prerivestimento della galleria. Il prerivestimento viene realizzato posizionando delle cinte metalliche che, collegate tramite delle apposite catene, sorreggono 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 procedere 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 pala meccanica

- Analisi dei rischi:**
- Cadimento 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



CENTINA AUTOMATICA

La centina automatica prevede l'applicazione di due cinte accoppiate complete di catene e rete elettrosaldata le stesse vengono pre-assemblate all'esterno della galleria (ovvero fuori dal percorso critico del ciclo di avanzamento) e trasportate a ridosso del fronte mediante un sollevatore appositamente realizzato di adeguata capacità, in grado di orientare e sollevare la centina in ogni direzione. Una volta al fronte, viene effettuato il sollevamento dell'intera centina fino in chiave, favorendo, durante l'ascesa, l'apertura dei due piedritti che risultano collegati all'elemento di calotta mediante cerniere in modo tale da permetterle la rotazione. Questi verranno poi fissati con un attacco a ghigliottina in sostituzione di piastra e bulloni. L'aggancio alla centina già in opera è previsto su sei punti particolari: due in chiave, due alle reni e due ai piedritti. Terminata questa operazione, senza alcun lavoratore si sia avvicinato al fronte, si passerà all'applicazione dello spritz-beton riempendo subito il vuoto tra il piede della centina e il terreno per poi continuare verso l'alto. Per trasportare la "centina accoppiata", è prevista l'utilizzazione di un apposito mezzo di sollevamento dotato dei necessari accorgimenti al fine di garantire la giusta stabilità, sia durante le operazioni di movimentazione al fronte di scavo, che durante il trasporto della centina stessa.

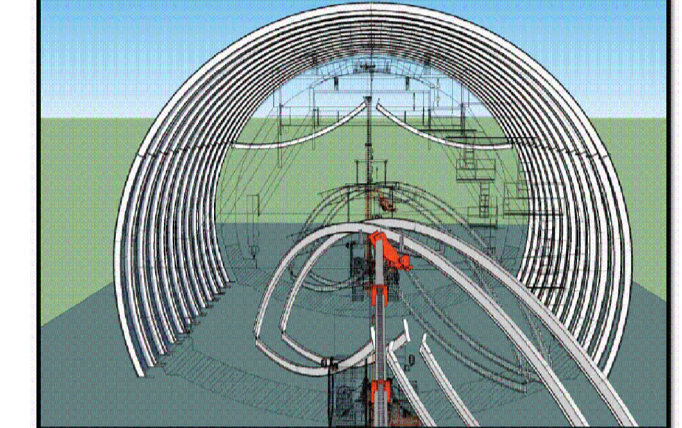
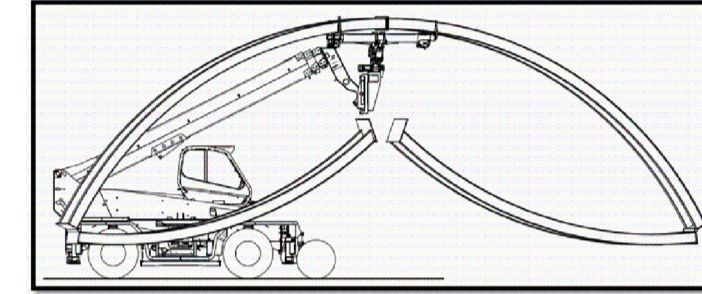
Prima di procedere con il sollevamento delle cinte, si dovrà provvedere ad assemblarle predisponendo i vari pezzi a terra o su dei blocchi. Per lo scarico degli elementi dal mezzo di trasporto ciascuno di esso sarà imbracato con delle catene "a strozzi" in due punti tra loro simmetrici, così da bilanciare il carico.

Ad ogni modo prima di dare inizio alla movimentazione si dovrà verificare la stabilità del carico provvedendo a sollevarlo di pochi centimetri dal piano di calpestio a solo dopo l'imbraccatura provvederà a dare il via libero al sollevamento dello stesso. Nessun lavoratore dovrà trovarsi nel raggio di azione della macchina sarà cura del preposto verificare che nella prescrizione venga applicata. Una volta a terra si procederà con le operazioni di bullonatura e di collegamento dei perni incernierati. Tali operazioni non rappresentano dei problemi rilevanti per la sicurezza delle maestranze, trattandosi di attività evolute dal piano di calpestio e senza l'ausilio di particolari attrezzature.

Per questa attività oltre ai normali DPI previsti per l'ingresso in cantiere (indumenti antiscalfature e scarpe antinfortunistiche) si dovrà fare uso di guanti da lavoro contro il rischio di tagli e abrasioni.

Completata le attività di assemblaggio si provvederà al sollevamento della centina. Il sollevamento della centina sarà effettuata utilizzando il mezzo provvisto di una speciale pinza che permetta di agganciarla in modo sicuro. Infatti la conformazione della pinza, studiata appositamente, nel momento in cui aggancia la centina permette di poterla movimentare senza alcun rischio di ribaltamento della stessa.

Tutte le operazioni, sia il sollevamento da terra che la movimentazione della centina, avverranno direttamente con la pinza e quindi in modalità meccanica. Un preposto dovrà verificare che nessuno si avvicini al raggio di azione delle macchine durante le operazioni di sollevamento.



WBS	
GA01	GN03
GA02	F1
GA03	F2
GA04	F3
GA05	F4
GA06	F5
GN01	F6
GN02	F7

4_FASE – SPRITZ AL CONTORNO E AL FRONTE DOVE PREVISTO



SPRITZ AL CONTORNO AD OGNI FONDO 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



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 benna e/o martello demolitore; autocarri/dumper

- 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 di scarico
 - Esposizione al rumore

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

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



7_FASE – IMPERMEABILIZZAZIONE/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 prerivestimento.

La fase al comune delle seguenti lavorazioni:

- Posa in opera di TNT
- Posa in opera di telo in PVC

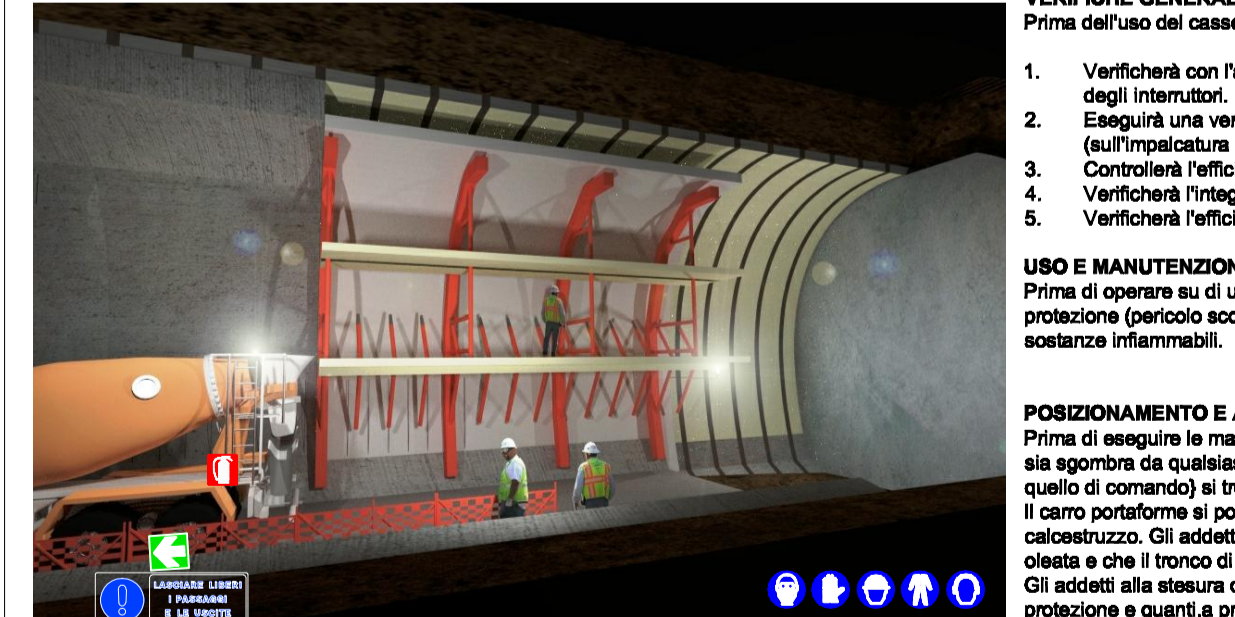
Successivamente si procederà con la posa dell'armatura metallica secondo le indicazioni progettuali.

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



8_FASE – GETTO DI CALOTTA



Il rivestimento definitivo viene realizzato utilizzando un apposito casero metallico, costituito da un telaio portante su cui sono montate casseroformi metalliche cilindriche. Il casero, sostanzialmente, è composto da:

- Un carro portafornice
- Un anello di sormento 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 casero 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 dei rischi pulizia ed oliatura caseroforma:**
- Caduta di oggetti/proiezioni
 - Contatto con cemento e suoi additivi
 - Esposizione alle polveri
 - Volume dell'ambiente (colp/impatti)
 - Esposizione ai fumi o sostanze chimiche

- Analisi dei rischi esecuzione della armatura:**
- Caduta di oggetti/proiezioni
 - Caduta di materiali dall'alto
 - Esposizione alle polveri
 - Volume dell'ambiente (colp/impatti)

VERIFICHE GENERALI PRIMA DELL'USO

Prima dell'uso del casero, il responsabile preposto avrà:

1. Verificherà con l'ausilio dello specialista impiantistico l'integrità dei collegamenti elettrici e degli interruttori.
2. Eseguirà una verifica della presenza dei parametri, sui dati precisi del vuoto (sull'impalcatura e scale) e della completezza degli involucri 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, scendere la pressione ed indossare guanti di protezione (pericolo scottature). Non salire tubazioni o parti contornati 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 forna nella zona per eseguire il getto di calcestruzzo. Gli addetti controlleranno che la superficie bagnata del manto sia adeguatamente oliata e che il tronco di forna sia in posizione di disarmo.

Tutti gli utilizzatori del casero dovranno segnalare tempestivamente eventuali gravi anomalie al preposto. Prima di ogni manovra sarà sempre segnalata l'operatività del casero, 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 forna, devono essere movimentati contemporaneamente per evitare danni agli stessi ed alla struttura. Una volta armato il casero, l'operatore addetto al posto di comando, onde evitare manovre accidentali, sposterà la macchina e toglierà le chiavi dal quadro elettrico di comando.

GETTO CALCESTRUZZO

Il calcestruzzo viene pompato tramite una pompa posta sul piano scorcimento 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 bocchettone posti sui piedritti e volt. Il getto sarà eseguito seguendo la procedura descritta nel libretto d'uso del casero. Durante il getto è vietato scostare nella zona circostante ai 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 vibrator 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 vibrator a parete sulle forme, se la loro zona di influenza non è coperta dal calcestruzzo.
- La valvola di controllo della sovrappressione posta sui bocchettone 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 aspirazione. 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.

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

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 forna 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 casero.

Durante il disarmo dovrà colpire con un martello determinati cunei, accertarsi che questi siano fissati alle catene di sicurezza.

Eseguire l'abbassamento del tronco di forna 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 trascinata nella nuova posizione di getto.



COMMITTENTE:
RETE FERROVIARIA ITALIANA
 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

DIREZIONE LAVORI:
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

APPALTATORE:
 CONSORZIO:
HirpiniaAV

SOC:
salini impregilo **ASTALDI**

PROGETTAZIONE:
 MANDATARIA:
ROCK SOIL S.p.A. **NETENGINEERING** **Alpina S.p.A.**

PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA
I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA
PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

SCHEMATICO FASI
 Gallerie con Fresi e Finestre con Scavo in Tradizionale

APPALTATORE Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Morlino 10/08/2020	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Caselli	PROGETTISTA NETENGINEERING Ing. Alberto Palombani
---	--	--

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	SCALA:
IF28	01	E	ZZ	PU	SZ00C0	002	B	-

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	A. Palombani	21/02/20	P. Pescarini	21/02/20	T. Finocchietti	21/02/20	S. Eandi
B	Ricevimento lavorazione	A. Palombani	10/08/20	P. Pescarini	10/08/20	T. Finocchietti	10/08/20	10/08/20

File: IF2801EZZPUSZ00C0002B.dwg n.ElAb.: -