

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 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

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

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 si compone 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

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'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 smarino, 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

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/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 di scarico
 - Esposizione al rumore

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 – 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 prerivestimento viene realizzato posizionando delle catene 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

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'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 CALOTTA



Il rivestimento definitivo viene realizzato utilizzando un apposito cassero metallico, costituito da un telaio portante su cui sono montate casseforme 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 dei rischi pulizia ed ollatura cassaforma:**
- Caduta di oggetti/proiezioni
 - Contatto con cemento e suoi additivi
 - Esposizione alle polveri
 - Volume dell'ambiente (colpi/impatti)
 - Esposizione ai fumi di scarico
 - Esposizione al rumore
- Analisi dei 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 intalovati 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 oliata e che il tronco di forme sia in posizione di disarmo.

Gli addetti alla steura 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 attenteranno 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 cingoli 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 di rivestimento deve essere eseguito seguendo la procedura descritta nel libretto d'uso del cassero. Durante il getto è vietato sostare nella zona circostante al bocchettoni perché si rischia di essere investiti da eventuali spruzzi di calcestruzzo.

CENTINA AUTOMATICA

La centina automatica prevede l'applicazione di due centine accoppiate complete di catene e rete elettosaldata 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 che alcun lavoratore si sia avvicinato al fronte, si passerà all'applicazione dello spritz-beton riempendo subito il vuoto tra i 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 centine, 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 strozzo" 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 e solo dopo l'imbracatura 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 tale prescrizione venga applicata.

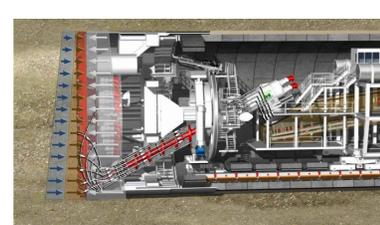
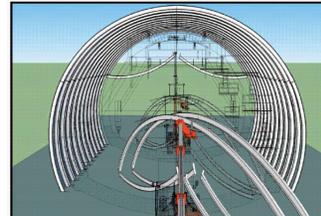
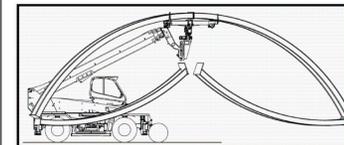
Una volta a terra si procederà con le operazioni di bullonatura e di collegamento dei perni incernierati. Tali particolari non rappresentano dei problemi rilevanti per la sicurezza delle maestranze, trattandosi di attività svolte dal piano di calpestio e senza l'ausilio di particolari attrezzature.

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

Completate le attività di assemblaggio si provvederà al sollevamento della centina.

Il sollevamento della centina sarà effettuato utilizzando il merlo provvisto di una speciale pinza che permette 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 della macchina durante le operazioni di sollevamento.



Struttura Territoriale Veneto e Friuli Venezia Giulia
Via E. Millovecich, 49 - 30172 Venezia Mestre - T+39 041 2911411 - F+39 041 5317321
Pec: anas.veneto@postacert.stradanas.it - www.stradanas.it

Anas S.p.A. - Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Società con socio unico soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A. e concessionaria ai sensi del D.L. 138/2002 (convertito con L. 178/2002)
Sede Legale: Via Monzambano, 10 - 00185 Roma - T+39 06 44461 - F+39 06 4456224
Pec: anas@postacert.stradanas.it
Cap. Soc. Euro 2.269.892.000,00 Iscr. R.E.A. 1024951 P.V.A 02133681003 C.F. 80280450587

S.S. 51 "di Alemagna"
Provincia di Belluno

Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021

Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore

PROGETTO ESECUTIVO		COD. VE 9172
RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: Dot. Ing. Paolo Mazzalai Ord. Ingg. Prov. di Trento n° 626	CAPOGRUPPO MANDATARIA: Systra SWS Engineering Spa	 ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO dott. ing. PAOLO MAZZALAI ISCRIZIONE ALBO N° 626
IL GEOLOGO: Dot. Geol. Massimo Pietranoni Ordine dei Geologi Regione Lazio n. A738	MANDANTE: Net Engineering Vams Ingegneria	
IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: Dot. Ing. Alberto Palombarini Ord. Ingg. Prov. di Padova n° 3174	NET ENGINEERING	VAMS Ingegneria
VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Dot. Ing. Ettore De Cesbron De La Grennialais		

SICUREZZA		Tipologico fasi costruttive - Lavorazioni in galleria			
CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONE	SCALA:		
PROGETTO LIV. PROG. ANNO N. PROG.	MSVE14-E-2103-T00-SI-00-SIC-DC-01-A				
MSVE14	E	2103			
CODICE ELAB.	T00S100S1C0C01	A			
A	Emissione	12.2021	A. PALOMBARINI	R. SCETTINO	P. MAZZALAI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO