



Mit Beteiligung der Europäischen Union aus dem Haushalt der Transeuropäischen Verkehrsnetze finanziertes Vorhaben

Opera finanziata con la partecipazione dell'Unione Europea attraverso il bilancio delle reti di trasporto transeuropee



Ausbau Eisenbahnachse München-Verona
BRENNER BASISTUNNEL
Ausführungsplanung

Potenziamento asse ferroviario Monaco-Verona
GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
Progettazione esecutiva

D0700: Baulos Mauls 2-3		D0700: Lotto Mules 2-3	
Projekteinheit	WBS		
Sicherheit	Sicurezza		
Dokumentenart	Tipo Documento		
Si-Ge-Bericht	Relazione PSC		
Titel	Titolo		
Si-Ge – Allgemeine Dokumente Anlage 4 – Unterirdische Bauarbeiten - TBM	CSP – Elaborati generali Allegato 4 – Lavorazioni in sotterraneo - TBM		
 <p>Raggruppamento Temporaneo di Imprese 4P c/o Pro Iter S.r.l., Via G.B. Sammartini 5, 20125 Milano, Tel.: +39 026787911, Fax: +39 0287152612</p>		<p>der Sicherheitskoordinator in der Planungsphase / Il Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione Ing. Luigi Rausa Ord. Ingg. Bolzano N° 709</p>	
 <p>Raggruppamento Temporaneo di Imprese 4P c/o Pro Iter S.r.l., Via G.B. Sammartini 5, 20125 Milano, Tel.: +39 026787911, Fax: +39 0287152612</p> <p>Mandataria  PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio S.r.l.</p> <p>Mandanti  PÖYRY  pini swiss engineers  PASQUALI-RAUSA ENGINEERING S.r.l./G.m.b.H.</p>		<p>Als Zustimmung / Per Condivisione Ing. Enrico Maria Pizzarotti Ord. Ingg. Milano N° A 29470</p>	
	Datum / Data	Name / Nome	Gesellschaft / Società
Bearbeitet / Elaborato	30.01.2015	Frasnelli	Pasquali-Rausa
Geprüft / Verificato	30.01.2015	Rausa	Pasquali-Rausa
 <p>Galleria di Base del Brennero Brenner Basistunnel BBT SE</p>		Name / Nome R. Zurlo	Name / Nome K. Bergmeister
Projekt-kilometer / Chilometro progetto	von / da 32.0+88 bis / a 54.0+15 bei / al	Projekt-kilometer / Chilometro opera	von / da bis / a bei / al
Status Dokument / Stato documento			Masstab / Scala
			-
Staat Stato	Los Lotto	Einheit Unità	Nummer Numero
02	H61	SI	550
		Dokumentenart Tipo Documento	Vertrag Contratto
		KSG	D0700
		Nummer Codice	Revision Revisione
		41025	21

Bearbeitungsstand

Stato di elaborazione

Revision Revisione	Änderungen / Cambiamenti	Verantwortlicher Änderung Responsabile modifica	Datum Data
21	Angabe für Ausschreibung / Emissione per Appalto	Frasnelli	30.01.2015
20	Überarbeitung infolge Dienstanweisung Nr. 1 vom 17.10.2014 / Revisione a seguito ODS n°1 del 17.10.14	Frasnelli	04.12.2014
11	Projektvollständigung und Umsetzung der Verbesserungen aus dem Prüfverfahren / Completamento progetto e recepimento istruttoria	Frasnelli	09.10.2014
10	Endabgabe Consegna definitiva	Frasnelli	31.07.2014
00	Erstversion Prima Versione	Frasnelli	29.04.2014

1	EINLEITUNG	
1	INTRODUZIONE	5
2	KURZFASSUNG	
2	RELAZIONE DI SINTESI	5
3	RECHTSBESTIMMUNGEN	
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
4	ANALYSE DER ARBEITSTÄTIGKEITEN BEIM TUNNEL VORTRIEB: MASCHINELLER VORTRIEB (OFFENE TBM)	
4	ANALISI DELLE LAVORAZIONI IN GALLERIA: AVANZAMENTO MECCANICO (TBM APERTA)	7
4.1	TBM (TUNNELBOHRMASCHINE): FUNKTIONSBESCHREIBUNG	
4.1	TBM (TUNNELBOHRMASCHINE): DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO	7
5	ANALYSE DER ARBEITSTÄTIGKEITEN BEIM TUNNEL VORTRIEB: MASCHINELLER VORTRIEB	
5	ANALISI DELLE LAVORAZIONI IN GALLERIA: AVANZAMENTO MECCANICO	18
5.1	AUSHUB MIT TBM	
5.1	SCAVO CON TBM	20
5.1.1	Erkennbare Risiken	
5.1.1	Rischi evidenziati.....	20
5.1.2	Anlassen der Maschine	
5.1.2	Accensione della macchina	20
5.1.3	Abstellen der Maschine (Arbeitsende)	
5.1.3	Arresto della macchina (fine lavori)	24
5.1.4	Anwesenheit von Arbeitern im Schild	
5.1.4	Presenza di lavoratori nello scudo.....	24
5.1.5	Zugang zum Fräskopf zwecks Wartung	
5.1.5	Accesso alla testa fresante per manutenzione	26
5.1.6	Überprüfung und Austausch der Schneidwalzen	
5.1.6	Verifica e sostituzione dei rulli taglienti	27
5.1.7	Anwesenheit von Personal am Abbaustoß	
5.1.7	Presenza di personale al fronte.....	28
5.2	FELSSÄUBERUNG (MIT FÖRDERBAND)	
5.2	SMARINO (CON NASTRO CONVOGLIATORE)	28
5.2.1	Erkennbare Risiken	
5.2.1	Rischi evidenziati.....	29
5.2.2	Wartung des Förderbandes	
5.2.2	Manutenzione del nastro convogliatore	29
5.3	ASSEMBLER (EINBAU DER WERKSTEINE)	
5.3	ASSEMBLATORE (POSA DEI CONCI)	30
5.3.1	Erkennbare Risiken	
5.3.1	Rischi evidenziati.....	30
5.3.2	Verkleidung mit Werksteinen	
5.3.2	Rivestimento con conci.....	30
5.3.3	Verfahren bei der Verkleidung mit Werksteinen	
5.3.3	Procedura per il rivestimento dei conci.....	31
5.4	AUFRICHTER (WERKSTEINTRANSPORT)	
5.4	ERETTORE (TRASPORTO CONCI).....	32
5.4.1	Erkennbare Risiken	
5.4.1	Rischi evidenziati.....	32
5.4.2	Werksteintransport	
5.4.2	Trasporto conci.....	32

5.4.3	Verschiebung der Werksteine	
5.4.3	Traslazione dei conci.....	33
5.5	EINBAU DES DRÄNFILLERS	
5.5	POSA FILLER DRENANTE.....	33
5.5.1	Erkennbare Risiken	
5.5.1	Rischi evidenziati.....	33
5.5.2	Vorschriften für die Verpressung des Dränfillers	
5.5.2	Prescrizioni sull'iniezione del filler drenante	34
5.6	INSTALLATION DES VORGEFERTIGTEN BASISWERKSTEINS	
5.6	INSTALLAZIONE CONCIO DI BASE PREFABBRICATO	34
5.6.1	Einbau des vorgefertigten Basiswerksteins	
5.6.1	Posa concio di base prefabbricato	34
5.6.2	Verlegung des Geleises	
5.6.2	Posa binario	35
5.7	TRANSPORT MIT ZUG	
5.7	TRASPORTO CON TRENO.....	35
5.7.1	Vorbemerkung	
5.7.1	Premessa	35
5.7.2	Bahnstrecke	
5.7.2	Percorso ferroviario.	36
5.7.3	Verladen-Abladen der Geleise	
5.7.3	Carico-scarico dei binari.....	36
5.7.3.1	Erkennbare Risiken	
5.7.3.1	Rischi evidenziati.....	36
5.7.3.2	Sicherheitsvorkehrungen	
5.7.3.2	Misure di sicurezza.....	37
5.7.4	Montage der Geleise	
5.7.4	Montaggio dei binari	37
5.7.4.1	Erkennbare Risiken	
5.7.4.1	Rischi evidenziati.....	38
5.7.4.2	Sicherheitsvorkehrungen	
5.7.4.2	Misure di sicurezza.....	38
5.7.5	Überprüfung der Geleise	
5.7.5	Verifica dei binari.....	39
5.7.6	Abwicklung der Bahnkonvois.	
5.7.6	Signalanlage innerhalb des Backups der Fräse.	
5.7.6	Impianto segnaletico all'interno del backup della fresa.....	41
5.7.8	Zufahrt des Zugs in den Tunnel	
5.7.7	Accesso del treno nel tunnel.	41
5.7.9	Merkmale des Zuges	
5.7.8	Caratteristiche del treno.	42
5.7.10	Videoüberwachungssystem des Zuges	
5.7.9	Sistema di sorveglianza video del treno.	43
5.8	BACKUP-SYSTEM	
5.8	SISTEMA BACKUP	43
5.8.1	Vorschriften	
5.8.1	Prescrizioni.....	44
5.9	BOHR-, VERANKERUNGS-, VERPRESS- UND KERNBOHRSYSTEM	
5.9	SISTEMA DI PERFORAZIONE, DI ANCORAGGIO, DI INIEZIONE E DI CAROTAGGIO	45

5.9.1	Erkennbare Risiken	
5.9.1	Rischi evidenziati.....	45
5.9.2	Sicherheitsvorkehrungen	
5.9.2	Misure di sicurezza.....	46
5.10	ENTSTAUBUNG/ENTLÜFTUNG	
5.10	DEPOLVERIZZAZIONE/VENTILAZIONE	46
5.10.1	Wasserzerstäubungssystem	
5.10.1	Sistema di nebulizzazione acqua	46
5.10.2	Entstaubungssystem	
5.10.2	Sistema di depolverizzazione	46
5.10.3	Klimatisiersystem	
5.10.3	Sistema di condizionamento.....	47
5.10.4	Wartung der Lüftungsanlage	
5.10.4	Manutenzione impianto di ventilazione.....	48
5.10.4.1	Wartung der Belüftungsaggregate	
5.10.4.1	Manutenzione dei gruppi di ventilazione.....	48
5.10.4.2	Verlängerung der Rohrleitungselemente	
5.10.4.2	Allungamento di elementi della tubazione	49
5.11	BELEUCHTUNG	
5.11	ILLUMINAZIONE	50
5.12	ELEKTRISCHE ANLAGE	
5.12	IMPIANTO ELETTRICO	51
5.13	WASSERHALTUNGSANLAGE	
5.13	IMPIANTO AGGOTTAMENTO.....	52
5.13.1	Erkennbare Risiken	
5.13.1	Rischi evidenziati.....	52
5.13.2	Vorschriften	
5.13.2	Prescrizioni.....	52
5.14	KONTROLL- UND VIDEOÜBERWACHUNGSSYSTEME	
5.14	SISTEMI DI CONTROLLO E DI VIDEO SORVEGLIANZA	53
5.15	BRANDMELDEANLAGE AUF DEM FRÄSENBACKUP	
5.15	IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI SUL BACKUP DELLA FRESA	53
5.16	ZWEIARTENFAHRZEUG FÜR DIE EVAKUIERUNG DER BELEGSCHAFT	
5.16	MEZZO DI SOCCORSO BIMODALE PER L'EVACUAZIONE DEL PERSONALE	54
5.16.1	Ausstattung des Fahrzeugs	
5.16.1	Dotazioni del veicolo.....	54
6	VERZEICHNISSE	
6	ELENCHI.....	55
6.1	REFERENZDOKUMENTE	
6.1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	55
6.1.1	Eingangsdokumente	
6.1.1	Documenti in ingresso	55
6.1.1.1	Ausführungsprojekt Baulos Mauls 2-3	
6.1.1.1	Progetto Esecutivo Lotto Mules 2-3.....	55
6.1.2	Normen und Richtlinien	
6.1.2	Normative e linee guida.....	56

1 EINLEITUNG

Vorliegender Bericht ist ein Bestandteil des Sicherheits- und Koordinierungsplans.

Im Bericht zum allgemeinen Teil werden die Projektbeschreibung, Risikoanalyse und Risikobewertung, Ausführungsverfahren, die Maßnahmen und Geräte, behandelt, um die fachgerechte und vorschriftsmäßige Ausführung sowie Unfallverhütung bzw. allgemein Sicherheit und Gesundheit für die Arbeitskräfte zu gewährleisten. Der vorliegende Detailbericht beschäftigt sich mit dem mit TBM (Tunnelbohrmaschine) ausgeführten Vortrieb.

2 KURZFASSUNG

Der vorliegende Bericht behandelt insbesondere:

- TBM-Vortrieb der Tunnels

1 INTRODUZIONE

La presente relazione risulta essere parte integrante del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Mentre la relazione relativa alla parte generale contiene la descrizione del progetto, l'analisi e la valutazione dei rischi, le procedure esecutive, gli apprestamenti e le attrezzature adatte a garantire per tutta la durata dei lavori il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della sicurezza e salute dei lavoratori da un punto di vista generale, nella presente relazione particolareggiata viene approfondita la tematica dello scavo di avanzamento delle gallerie con TBM.

2 RELAZIONE DI SINTESI

La presente relazione contiene in particolare:

- Scavo di avanzamento delle gallerie con TBM

3 RECHTSBESTIMMUNGEN

Als gesetzliche Grundlage für den vorliegenden Sicherheits- und Koordinierungsplan gilt das **Gesetzesvertretende Dekret Nr. 81 vom 09.04.2008** (geändert **GvD Nr. 106/2009**).

In Bezug auf den Brandschutzmassnahmen, auch auf Baustellen finden die Bestimmungen des **DPR vom 1. August 2011 Nr. 151** Anwendung.

Alle Maschinen, die für die Bauarbeiten herangezogen werden, müssen den Vorschriften der **Richtlinie 2006/42/EG** (Neue Maschinenrichtlinie), den entsprechenden Erlass vom 27. Januar 2010 Nr. 17 befriedigen (Verordnung zur Umsetzung der Neuen Maschinenrichtlinie) zum Thema Umsetzung der Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG über Aufzüge, gemäß unbefristeter Regierungsverordnung Nr. 124 vom 22.6.2012 in geltender Fassung.

Die Meliorierungsarbeiten zur Beseitigung der Kriegssprengkörper von einer spezialisierten Firma ausgeführt werden, die Personal einsetzen muss, das mit einem Berechtigungsschein laut **Gesetz vom 1 Oktober 2012 Nr. 178 (ex GvD 320/46)** ausgestattet ist.

In Bezug auf der Abfallwirtschaft, das Bauunternehmen muss sich zu dem **GvD vom 3 Dezember 2010 Nr. 205** einhalten.

Alle Baustellenanlagen werden ausschließlich von Fachpersonal errichtet, das gemäß **M.D. vom 22/01/2008 Nr. 37** für die Organisation einer Baustelle ausgebildet wurde.

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Come base legislativa per il presente piano di sicurezza e di coordinamento vale il vigente **Decreto Legislativo del 09.04.2008, n. 81** (aggiornato ai sensi del **D.Lgs n°106/2009**).

Relativamente alle misure antincendio, anche nei cantieri edili trovano applicazione le norme del **DPR nr. 151 del 1 agosto 2011**.

Tutte le macchine che saranno impiegate nei lavori di costruzione dovranno soddisfare le prescrizioni della **Direttiva 2006/42/CE** ("Nuova Direttiva Macchine"), del relativo D.Lgs del 27 gennaio 2010 nr. 17 (Regolamento di Attuazione della "Nuova Direttiva Macchine") recante "Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori", così come modificato dal D.Lgs. n. 124 del 22.06.2012

Le operazioni di bonifica da ordigni bellici dovranno essere eseguite da impresa specializzata che dovrà avvalersi di personale dotato di brevetto ai sensi della **Legge 1 ottobre 2012, n. 178 (ex D.L. 320/46)**.

Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti, l'Appaltatore si dovrà attenere a quanto indicato dal **D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205**.

Gli impianti di cantiere sono realizzati impiegando personale esclusivamente specializzato, appositamente predisposto per l'organizzazione del cantiere in conformità a quanto richiesto dal **D.M 22/01/2008 n.37**.

4 ANALYSE DER ARBEITSTÄTIGKEITEN BEIM TUNNEL VORTRIEB: MASCHINELLER VORTRIEB (OFFENE TBM)



4.1 TBM (TUNNELBOHRMASCHINE): FUNKTIONSBESCHREIBUNG

Verspannsektion. Die Verspannsektion besteht aus einem Hauptkörper mit vier Verspannzylindern. Die Verspannsektion trägt das Maschinengewicht und überträgt die beim Bohren anfallenden Vorschub- und Drehmoment-Reaktionskräfte auf den Fels.

Die vier Verspannzylinder sind horizontal zu beiden Seiten des Hauptkörpers montiert. Sie werden teleskopartig gegen die Tunnelwände ausgefahren und verankern die TBM in der Bohrung.

Durch die individuelle Steuerung der einzelnen Zylinder kann der Maschinenführer die TBM zu Beginn jedes Bohrhubes genau in horizontaler Richtung ausrichten, was die Einhaltung der jeweils vorgegebenen Richtung wie auch das Bohren von Kurven ermöglicht.



Arbeitssektion. Die Arbeitssektion besteht aus Bohrkopf, Lagergehäuse, Hauptrohr mit Antriebsstrang und Fördervorrichtung.

4 ANALISI DELLE LAVORAZIONI IN GALLERIA: AVANZAMENTO MECCANICO (TBM APERTA)



4.1 TBM (TUNNELBOHRMASCHINE): DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

Sezione di ancoraggio. La sezione di ancoraggio consiste in un corpo principale con 4 cilindri estendibili. La sezione di ancoraggio sopporta il peso della macchina e scarica sulla roccia le forze di reazione dovute all'avanzamento ed al momento torcente.

I quattro cilindri sono montati orizzontalmente ai due lati del corpo principale. Essi vengono estesi telesopicamente contro le pareti della galleria ancorando la macchina durante la perforazione.

Agendo in modo individuale sui singoli cilindri l'operatore della macchina può posizionarla esattamente in orizzontale all'inizio di ogni fase di perforazione, permettendo di mantenere la direzione voluta anche in caso di avanzamento in curva.



Sezione di lavoro. La sezione di lavoro consiste nella testa della fresa, scatola del supporto, tubo principale con segmento motore e sistema di trasporto.

Der Antriebsstrang besteht aus drei Motor/Planetengetriebe-Einheiten, die über einen Zahnkranz die mittig im Hauptrohr angeordnete und bis nach vorn durchgehende Antriebswelle antreiben.

Der Zahnkranz sitzt innen in einem am hinteren Ende des Hauptrohrs angebauten Getriebegehäuse.

Die drei Motor/Planetengetriebe-Einheiten sind auf der Rückseite des Getriebegehäuses angebaut und treiben den Zahnkranz über an den Abtriebswellen der Planetengetriebe montierte Ritzel an.(ok)

Die Antriebswelle, die in ihrem hinteren Ende in einem Lager des Getriebegehäuses gelagert und mittels Führungsstiften und Schrauben mit der Zahnkranzhalterung verbunden ist, geht mittig um die Zentrumslinie der TBM im Hauptrohr bis nach vorn zum Bohrkopf durch.

An ihrem vorderen Ende ist die Antriebswelle mit konischem Preßsitz mit der Bohrkopfnahe verbunden, die ihrerseits in den Hauptlagern des am vorderen Flansch des Hauptrohres angebauten Lagergehäuses gelagert ist. (ok)

Das Hauptrohr hat einen quadratischen Querschnitt und ist im Hinblick auf axiale Bewegungen mittels Gleitlagern im Hauptkörper der Verspannsektion gelagert.

Auf diese Weise kann das Hauptrohr, während sich die Arbeitssektion der TBM beim Bohren in der stationären Verspannsektion nach vorn bewegt, die Drehmoment-Reaktionskräfte der Antriebseinheit über den Hauptkörper der Verspannsektion und die Verspannzylinder auf die Tunnelwände übertragen.

Hydraulische Vorschubzylinder verbinden die Arbeitssektion mit der Verspannsektion und liefern die erforderliche Kraft zur Vortriebsbewegung der Arbeitssektion und zum Vorschub des Bohrkopfes gegen die Tunnelbrust.

Durch Vorschub und gleichzeitiges Drehen des Bohrkopfes gegen die Tunnelbrust werden die am Bohrkopf montierten Rollenbohrwerkzeuge mit konzentrischen, kreisförmigen Bahnen gegen den Fels gepresst, wobei sich Risse zwischen den einzelnen Bahnen bilden, und der Fels ausbricht.

Il segmento motore consiste in tre unità motore/trasmissione epicicloidale che azionano, tramite una corona dentata, l'albero motore disposto centralmente nel tubo principale, che si estende fino alla parte anteriore della fresa.

La corona dentata è collocata in una scatola di trasmissione montata sull'estremità posteriore del tubo principale.

Le tre unità motore/trasmissione epicicloidale sono installate sul retro della scatola della trasmissione e azionano la ruota dentata tramite un pignone montato sugli alberi motori della trasmissione epicicloidale.

L'albero motore, supportato all'estremità posteriore da un cuscinetto della scatola della trasmissione e collegato con il supporto della corona dentata mediante aste e viti, passa centralmente nel tubo principale arrivando fino alla testa della fresa.

Sull'estremità anteriore l'albero motore è collegato con un attacco conico al mozzo della testa della fresa, la quale a sua volta è supportata dai cuscinetti principali della scatola montata sulla flangia anteriore del tubo principale.

Il tubo principale ha una sezione quadrata ed è sostenuto, rispetto ai movimenti assiali, mediante supporti scorrevoli nel corpo principale della sezione fissa.

In tal modo il tubo principale, mentre la sezione di lavoro della TBM si sposta in avanti nella sezione fissa durante la perforazione, può scaricare le forze di reazione dovute al momento torcente dell'unità motrice, attraverso il corpo principale della sezione fissa e i cilindri telescopici, sulle pareti della galleria.

Dei cilindri idraulici collegano la sezione di lavoro alla sezione fissa fornendo la necessaria forza di spinta per il movimento di avanzamento della sezione di lavoro e per la spinta della testa della fresa sul fronte di scavo.

Per effetto di questa spinta e della contemporanea rotazione della testa della fresa contro il fronte di scavo gli utensili di taglio a rullo montati sulla testa della fresa in piste circolari concentriche vengono pressati sulla

Der dabei entstehende Schutt aus feinen Partikeln und Felstrümmern fällt auf die Tunnelsohle, von wo er durch den Bohrkopf hindurch nach hinten in vier auf der Bohrkopfrückseite angebaute Eimer geleitet wird.

Die mit dem Bohrkopf rotierenden vier Eimer fördern den Schutt in einen oben auf dem Lagergehäuse angebauten Trichter, aus dem er auf das Förderband rinnt, das ihn über die gesamte Länge der TBM hinweg nach hinten befördert.

Ein hinter dem Bohrkopf und den Eimer unter dem Lagergehäuse angebauter, vertikal beweglicher Sohlenreiniger befreit die Tunnelsohle von überschüssigem Schutt, indem er diesen kontinuierlich nach vorn in den Wirkungsbereich der Eimer schiebt.

Der Sohlenreiniger dient auch zur Abstützung des vorderen Maschinenteils beim Nachsetzen, bei dem die Verspannsektion nach vorne nachgezogen wird.

Der hintere Maschinenteil ruht beim Nachsetzen der Verspannsektion auf zwei am Getriebegehäuse angebauten Abstützungen.

Diese Abstützungen sind beim Bohren eingezogen und damit nicht in Kontakt mit dem Fels der Tunnelsohle.



BESCHREIBUNG EINES BOHRHUBES

Ein normaler Bohrzyklus besteht aus folgenden Schritten:

roccia creando delle fessure tra le singole piste e sbriciolando in tal modo la roccia.

Il materiale di scavo prodotto, costituito da particelle fini unite a frammenti di roccia, cade sul fondo della galleria dove viene avviato, attraverso la testa della fresa, in quattro contenitori disposti sul retro della testa stessa.

I quattro contenitori, rotanti assieme alla fresa, trasferiscono il materiale di scavo in una tramoggia disposta sopra la scatola del supporto, dalla quale viene scaricato su un nastro trasportatore che corre lungo tutta la lunghezza della TBM e che trasporta il materiale all'esterno.

Un dispositivo pulitore a movimento verticale, installato dietro la testa della fresa e il contenitore sotto la scatola del supporto, permette di liberare il fondo della galleria dal materiale di scavo sparso, spingendolo continuamente in avanti verso la zona di azione dei contenitori rotanti.

Il dispositivo pulitore di fondo ha anche una funzione di sostegno della parte anteriore della macchina in fase di riposizionamento, ovvero quando la sezione fissa deve essere spostata in avanti.

La parte posteriore della macchina durante lo spostamento in avanti della sezione fissa poggia su due sostegni montati sulla scatola della trasmissione.

Questi sostegni vengono retratti durante le operazioni di perforazione e quindi non rimangono in contatto con la roccia del fondo della galleria.



DESCRIZIONE DI UN CICLO DI PERFORAZIONE (CORSA)

Un normale ciclo di perforazione consiste nelle seguenti fasi:

Zu Beginn des Hubes ist die Verspannsektion im Verhältnis zur Arbeitssektion auf vorderen Anschlag gebracht bzw. nachgesetzt und mit korrekter Ausrichtung auf die mit Hilfe eines lasergesteuerten Peilsystem erhaltene Tunnelrichtung an der Tunnelwand verspannt worden.

Der Sohlenreiniger liegt frei schwebend auf der Tunnelsohle, und die hinteren Abstützungen sind eingezogen.

Mit rotierendem Bohrkopf werden jetzt die Vorschubzylinder eingezogen, wodurch die Arbeitssektion der TBM um 1,5 m (= ein Hub) vorgeschoben wird und der Bohrkopf den Fels in der Tunnelbrust ausbricht.

Am Ende des Bohrhubes wird die Bohrkopfrotation gestoppt, die hinteren Abstützungen werden bis herunter zur Tunnelsohle ausgefahren, und der Sohlenreiniger wird von der frei hängenden Schwebelage auf Stützlage umgeschaltet, in welcher er das Gewicht des vorderen Maschinenteils trägt.



Wenn die TBM auf diese Weise an beiden Enden "aufgebockt" ist, werden die vier Verspannzylinder von Tunnelwand weg eingezogen.

Die Verspannsektion ist damit bereit zum Nachsetzen, was durch Umsteuern der Vorschubzylinder erfolgt. Wenn die Vorschubzylinder voll ausgefahren sind, werden die hinteren Verspannzylinder wieder gegen den Fels ausgefahren.

Anschließend wird die TBM mit Hilfe der hinteren Verspannzylinder, des Sohlenreinigers und der hinteren Abstützungen für den nächsten Bohrhub ausgerichtet.

All'inizio del ciclo la sezione fissa viene portata/spostata, rispetto alla sezione di lavoro, in corrispondenza del punto di arresto anteriore e fissata alle pareti della galleria nella posizione corretta di avanzamento con l'aiuto di un sistema di orientamento a laser.

Il dispositivo pulitore di fondo rimane sollevato liberamente sopra il fondo della galleria, mentre i sostegni posteriori sono retratti.

Mentre la testa della fresa è in rotazione i cilindri di spinta vengono retratti, facendo avanzare la sezione di lavoro della TBM di 1,5 m (una corsa); la testa della fresa può così iniziare a sbriciolare la roccia sul fronte di scavo.

Alla fine del ciclo di perforazione la rotazione della fresa viene interrotta, i sostegni posteriori vengono estesi in basso fino a raggiungere il fondo della galleria ed il dispositivo pulitore del fondo viene spostato dalla posizione sospesa alla posizione di appoggio, nella quale viene a sopportare il peso della parte anteriore della macchina.



Una volta che la TBM viene bloccata in questo modo ad entrambe le estremità, i quattro cilindri di ancoraggio vengono ritratti dalle pareti della galleria.

La sezione fissa è in tal modo pronta per essere spostata in avanti, la qual operazione viene effettuata mediante i cilindri di spinta; quando questi sono completamente estesi, i cilindri di ancoraggio posteriori vengono nuovamente spinti contro la roccia.

Infine la TBM, mediante i cilindri di ancoraggio posteriori, del dispositivo pulitore di fondo e gli appoggi posteriori, viene predisposta per il successivo ciclo di perforazione.

Wenn dies erfolgt ist, werden auch die vorderen Verspannzylinder gegen den Fels ausgefahren, um die Verspannsektion zu verankern.

Dann werden die beiden hinteren Abstützungen eingezogen und der Sohlreiniger auf Schwebelage zurückgeschaltet.

Indem der Bohrkopf wieder in Rotation versetzt wird, ist die TBM bereit für einen neuen Bohrhub.

SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

Dieses Kapitel soll den Maschinenführer und das Wartungspersonal auf die möglichen Gefahren aufmerksam machen, die bei Betrieb und Wartung der Tunnelbohrmaschine (TBM) auftreten können, und Wege aufzeigen, wie diese Gefahren vermieden werden können.

Allgemein

Unachtsamkeit oder falsche Handhabung der TBM kann zu schweren Unfällen und Verletzungen führen.

Die Größe der TBM, das Gewicht ihrer Komponenten und die hohe Energieleistung von Hydraulik und Elektrik können in Verbindung mit dem sich aus unfallträchtigen Arbeitsplatz einer Tunnelbaustelle potentiell gefährliche Situationen hervorrufen.

Bei Betrieb und Wartung einer TBM müssen deshalb unbedingt immer die jeweiligen Sicherheitsroutinen befolgt werden, um alle Gefahrenmomente auszuschalten.

Die TBM darf nur von entsprechend geschultem und qualifiziertem Personal gehandhabt werden, das eingehend mit dem allgemeinen Aufbau, allen Besonderheiten und allen Bedienungsorganen der Maschinen vertraut ist.

Wartungsarbeiten an den einzelnen Maschinensystemen dürfen nur von entsprechend qualifiziertem Personal ausgeführt werden. Unerfahrenes und noch nicht voll qualifiziertes Personal unter Schulung muss genauestens überwacht werden.

Die Maschinenbelegschaft und das Wartungspersonal müssen auf alle möglichen Gefahrenmomente aufmerksam gemacht werden. Im vorliegenden Handbuch erfolgt dies an

Una volta completate queste operazioni anche i cilindri di ancoraggio anteriori vengono spinti contro la roccia in modo da ancorare la sezione fissa.

Dopodiché entrambi i sostegni posteriori vengono retratti ed anche il dispositivo pulitore di fondo viene portato in posizione sollevata.

Si può ora rimettere in rotazione la fresa che è pronta per un nuovo ciclo di perforazione

NORME DI SICUREZZA

Questo capitolo ha lo scopo di rendere edotto il conduttore della macchina ed il personale di manutenzione sui possibili pericoli connessi all'esercizio ed alla manutenzione della fresa TBM e di indicare il modo di evitare tali pericoli.

Aspetti generali

L'incuria o l'uso scorretto della fresa TBM può comportare incidenti e lesioni gravi.

Le dimensioni della macchina, il peso dei suoi componenti e le elevate potenze idrauliche ed elettriche in gioco, unitamente alla pericolosità intrinseca del luogo di lavoro (galleria), possono determinare situazioni potenzialmente pericolose.

Nell'esercizio e nella manutenzione di una TBM devono perciò essere sempre assolutamente rispettate le procedure di sicurezza, onde evitare qualsiasi momento di pericolosità.

La TBM può essere usata solamente da personale adeguatamente addestrato e qualificato, a perfetta conoscenza della struttura generale e di tutti i particolari nonché degli organi di comando della macchina.

I lavori di manutenzione sui singoli sistemi della macchina possono essere svolti solamente da personale adeguatamente qualificato, il personale inesperto e non ancora completamente qualificato e in fase di addestramento dovrà essere controllato con la massima attenzione.

Il personale di impiego e di manutenzione della macchina deve essere messo esattamente al corrente di tutte le possibili situazioni di pericolo. Nel presente manuale tali informazioni sono riportate sotto forma di

betreffender Stelle durch besondere Warnhinweise, an der Maschine selbst durch entsprechende Warningschilder .

Die Maschinenbelegschaft und das Wartungspersonal müssen immer die örtlich vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung anwenden. Als Mindestforderung gilt: **Bei allen Arbeiten an oder im Bereich der TBM ist grundsätzlich immer Schutzhelm zu tragen!**

Es muss genau festgelegt sein, wie sich das Personal im Operationsbereich der TBM zu verhalten hat. Dies erfordert die Einführung eines Systems mit deutlichen Warnsignalen und die Ernennung eines Sicherheitsobmannes für jede Schicht.

Die TBM selbst ist durch sorgfältige Inspektionen, regelmäßige Wartung und gegebenenfalls **sofortige Reparatur oder Austausch von sicherheitswichtigen Teilen** in sicherem und zuverlässigem Zustand zu halten.

TBM – BRANDVERHÜTUNG UND

BRANDBEKÄMPFUNG

Ein eventueller Brand in einem so geschlossenen und engen Bereich wie einem Tunnel kann katastrophale Auswirkung haben.

Brandverhütung und effektive Bekämpfung eines eventuell ausgebrochenen Feuers ist deshalb oberstes Gebot für alle Baustellenpersonal.

- Die Löschausrüstung der Maschine muss stets in einwandfreiem Zustand und ständig betriebsbereit gehalten werden.
- Die Verwendung von brennbarem Material im Tunnel ist nur bei absoluter Notwendigkeit zulässig. Putzlappen, Lösungsmittel und Schmiermittel dürfen nie im Tunnel gelagert werden.
- Überreste von verschütteten brennbaren Flüssigkeiten sind unverzüglich zu beseitigen und zusammen mit eventuellen Reinigungsmitteln aus dem Tunnel zu schaffen.
- Die gesamte elektrische Anlage ist regelmäßig zu überprüfen. Schadhafte Komponenten sind

avvertenze particolari, che si aggiungono agli cartelli di avviso apposti sulla macchina .

Il personale di impiego e di manutenzione della macchina deve indossare sempre l'equipaggiamento protettivo prescritto localmente. Come norma generale vale sempre la seguente: **per tutti i lavori sulla macchina o nelle vicinanze della macchina va sempre indossato l'elmetto protettivo!**

Dovrà essere stabilito esattamente il comportamento che il personale dovrà tenere nell'ambito operativo della macchina. Ciò richiede l'introduzione di un sistema con segnali di avviso chiari e inconfondibili e la nomina di un responsabile della sicurezza per ogni turno di lavoro.

La TBM stessa va mantenuta in uno stato sicuro ed affidabile mediante accurate ispezioni, regolare manutenzione e, se necessario, **immediata riparazione o sostituzione delle parti importanti sotto il profilo della sicurezza.**

TBM – PROTEZIONE E LOTTA CONTRO

GLI INCENDI

Un eventuale incendio in un ambiente chiuso e stretto come quello di una galleria può avere effetti catastrofici.

La protezione contro gli incendi e l'efficace intervento di spegnimento in caso di incendio sono dunque l'imperativo primario per tutto il personale di cantiere.

- La dotazione di spegnimento incendi della macchina deve essere costantemente mantenuta in perfette condizioni di funzionalità.
- L'impiego di materiali combustibili in galleria è ammesso solo in casi di assoluta necessità. Stracci per la pulizia, solventi e lubrificanti non devono mai essere stoccati all'interno della galleria.
- I residui di liquidi combustibili sversati vanno immediatamente rimossi e portati fuori dalla galleria, assieme agli eventuali prodotti detergenti impiegati.
- L'intero impianto elettrico va controllato regolarmente. I componenti danneggiati vanno

unmittelbar zu reparieren oder auszuwechseln. Lose Kabel oder andere Stromversorgungsteile sind sofort wieder anzuschließen. Bei Überhitzung von Bestandteilen der elektrischen Anlage oder Kurzschluss ist unverzüglich die Ursache zu ermitteln und zu beseitigen.

- Bei Reparaturen an der elektrischen Anlage muss stets ein Feuerlöscher in Bereitschaft gehalten werden. Reparaturen mit Elektro- oder Gasschweißgeräten (offene Flamme!) sind grundsätzlich von einem mit Feuerlöscher bereitstehenden Kollegen zu überwachen.

Zur Bekämpfung von eventuellen Bränden an der TBM oder dem Nachläufer empfehlen wir **Feuerlöscher mit Eignung für alle Arten von Bränden**.

Entsprechende Feuerlöscher sind an oder im Bereich von allen feuergefährdeten Stellen der TBM oder des Nachläufers anzuordnen, die aus der zu diesem Kapitel gehörenden Zeichnung hervorgehen. Wie aus der Zeichnung hervorgehen. Wie aus der Zeichnung ersichtlich, besteht die größte Feuergefahr im Bereich des Nachläufers aufgrund der dort konzentrierte Installation von Teilen der elektrischen Anlage und Hydraulik.

Im bestimmten Fällen kann ein eventueller Brand auch mit Wasser gelöscht werden. **Das Löschen mit Wasser ist jedoch nur dann zulässig, wenn eindeutig feststeht, dass der Brand nicht von der elektrischen Anlage oder der Hydraulik ausgeht oder diese berührt.**

Mit Wasser löschbar sind u.a. Brände von folgendem Material:

- Holz, entzündet durch Schweißarbeiten oder Funkenflug;
- Förderbandgurt, entzündet durch Reibungshitze oder Schwelbrand durch rutschenden Gurt;
- Ölgetränkte Putzlappen, entzündet durch Schweißarbeiten oder Selbstentzündung, **sofern nicht so viel Öl vorhanden ist, dass sich das Feuer durch den Ölfilm auf dem Löschwasser weiter ausbreiten kann.**

Ganz oder teilweise entleerte Feuerlöscher sind unverzüglich zu erneuern oder erneut zu befüllen und zu plombieren. Zur

unmittelbar repariert oder ersetzt. Die Kabel oder anderen Elemente der Stromversorgung sind sofort wieder anzuschließen. Bei Überhitzung von Bauteilen der elektrischen Anlage oder Kurzschluss ist unverzüglich die Ursache zu ermitteln und zu beseitigen.

- In caso di riparazioni sull'impianto elettrico deve sempre essere tenuto a portata di mano un estintore. Le riparazioni con apparecchi saldatori elettrici o a gas (fiamme libere!) vanno sempre controllate da un assistente dotato di estintore.

Per lo spegnimento di eventuali incendi sulla TBM o sul rimorchio si consiglia l'impiego di **estintori idonei per tutti i tipi di incendio**.

Adeguati estintori vanno installati presso tutti i punti della TBM a rischio di incendio o del rimorchio, risultanti dal disegno relativo al presente capitolo. Come emerge da detto disegno, il maggiore pericolo di incendio è nella zona del rimorchio a causa della presenza concentrata di installazioni elettriche ed idrauliche.

In determinati casi un eventuale incendio può essere spento anche con acqua. **Lo spegnimento con acqua è però ammesso solo se è inequivocabilmente accertato che l'incendio non proviene dall'impianto elettrico o idraulico, né coinvolge tali impianti.**

Con l'acqua si possono ad es.: spegnere incendi prodotti dai seguenti materiali:

- legno, incendiato a causa di lavori di saldatura o da scintille;
- nastro trasportatore, incendiato a causa del calore di attrito per lo slittamento del nastro;
- stracci impregnati d'olio, incendiati a causa di lavori di saldatura o di autoaccensione, **purché l'olio non sia in quantità tali da diffondersi ulteriormente sulla superficie dell'acqua di spegnimento.**

Estintori vuoti o semivuoti vanno immediatamente sostituiti o ricaricati completamente e quindi sigillati con

Sicherstellung der einwandfreien Funktion und Einsatzbereitschaft ist die gesamte Brandbekämpfungsausrüstung in regelmäßigen Abständen einer umfassenden Inspektion zu unterziehen.

TBM - SICHERHEITSVORRICHTUNGEN

Die typische allgemeine Sicherheitsvorrichtungen bestehen aus einer Reihe von aktiven und passiven Vorrichtungen zur Unfallverhütung, zum Schutz der Maschine vor Beschädigungen und zur Gewährleistung eines sicheren Arbeitsplatzes.

Hierzu gehören folgende Vorrichtungen:

- Ein **Staubschild**, der Gesteinstrümmer und Staub im Arbeitsbereich des Bohrkopfes eingeschlossen hält;
- Ein **Entstaubungssystem**, das Staubluft aus dem Bereich vor dem Staubschild absaugt und den Staub abscheidet, bevor die Luft wieder in den Tunnel entlassen wird;



- Ein **Sprühwassersystem** zur Bohrschuttanfeuchtung, was verhindert, dass beim Abtransport ein sekundärer Staubanfall auftritt;
- **Leitern, Tritte, Laufstege und Griffe**, die einen sicheren Zugang auf und rund um die Maschine und Nachläufer ermöglichen;
- Eine **Verspannungsverriegelung**, die bei ungenügender Verspannung der Maschine eine Bohrkopffrotation verhindert;
- Eine **Bohrkopffeststellbremse**, die ein unbeabsichtigtes Drehen des Bohrkopfes verhindert, wenn Diesel frei vom Fels ist und Meißel

piombo. Al fine di garantire la perfetta funzionalità ed efficienza l'intero equipaggiamento antincendio va sottoposto a ispezioni regolari e complete.

TBM - ATTREZZATURE DI SICUREZZA

Le attrezzature generali tipiche di sicurezza consistono in una serie di dispositivi attivi e passivi per la tutela contro gli infortuni, per la protezione della macchina da danneggiamenti e per garantire un ambiente di lavoro sicuro.

Tali dispositivi sono:

- **Schermo protettivo antipolvere** per isolare dalle polveri e dai frantumi di roccia in testa alla macchina;
- **Sistema di depolverazione** per aspirare la polvere dalla zona davanti allo schermo antipolvere e separarla dall'aria prima di reimmettere quest'ultima in galleria.



- **Sistema di spruzzo d'acqua** per inumidire il materiale di scavo impedendo che nel trasporto si determini una produzione di polveri secondaria.
- **Scale, predellini, passerelle e maniglie** per permettere un accesso su ed attorno alla macchina ed al rimorchio.
- **Sistema di blocco** che, in caso di insufficiente ancoraggio della macchina, impedisce un rotazione della testa della fresa.
- **Freno di blocco della testa della fresa** che impedisce un'involontaria rotazione delle testa della fresa quando questa non è a contatto con

ausgewechselt oder andere Arbeiten vor dem Staubschild ausgeführt werden sollen;

- **Schutzabdeckungen** über Motorkupplungen zur Verhinderung von Verletzungen durch drehende Wellen;
- **Hauptschalter**, um im Bedarfsfall die gesamte elektrische Anlage abschalten zu können;
- **Notstoppschalter**, um im Notfall sämtliche elektrische Kreise abschalten und damit unmittelbar sämtliche Maschinenbewegungen stoppen zu können;
- **Erdschlussüberwachung mit Warnlampen** zur Überwachung der einzelnen Stromkreise im Hinblick auf Erdschluss zu Masse und gegebenenfalls sofortiger automatischer Abschaltung des betreffenden Kreises;
- **Schutzschalter mit thermischen Überlastrelais** zur Verhinderung von Kurzschlüssen und Überbelastung und daraus folgendem Schaden oder Brand in der elektrischen Anlage;
- **Steuersystemverriegelungen und Meldeleuchten** zur Verhinderung von Maschinenschäden und Unfällen durch falsche Bedienungsfolgen;
- **Akustische Warnung** (Sirene) zur Meldung, dass ein Versetzen des Nachläufers bevorsteht. Mit der Sirene können darüber hinaus auch andere vereinbarte Warnsignale gegeben werden;
- **Feuerlöscher** an strategischen Stellen rund um Maschine und Nachläufer zur Absicherung gegen alle Arten von Bränden;
- **Warnschilder und Warnmarkierungen** zur optischen Warnung an gefährlichen Stellen;

TBM - NOTSTOPPSCHALTER

Die laufende Maschine kann jederzeit mit Notstoppschaltern stillgesetzt werden. Die Notstoppschalter sind an

la roccia e si devono sostituire gli scalpelli oppure devono essere eseguiti altri lavori davanti allo schermo antipolvere.

- **Coperture protettive** sopra le trasmissioni del motore onde evitare lesioni a causa di alberi rotanti.
- **Interruttore principale** per permettere di spegnere l'intero impianto elettrico in caso di necessità.
- **Interruttore di arresto di emergenza** per permettere di spegnere tutti i circuiti elettrici in caso di emergenza e di interrompere immediatamente in tal modo tutti i movimenti della macchina.
- **Controllo di dispersione a terra con luci di avviso** per il controllo dei singoli circuiti per quanto riguarda le dispersioni a terra e per l'interruzione eventuale automatica del circuito interessato.
- **Interruttore automatico di sicurezza con relè termico di sovraccarico** per evitare corti circuiti e sovraccarichi con relativi danni o incendi nell'impianto elettrico.
- **Interruttore automatico di sicurezza con relè termico di sovraccarico** per evitare corti circuiti e sovraccarichi con relativi danni o incendi nell'impianto elettrico.
- **Avvisatore acustico** (sirena) per segnalare uno spostamento del rimorchio. Con la sirena possono essere dati anche altri segnali di avviso preventivamente concordati.
- **Estintori** dislocati in luoghi strategici attorno alla macchina ed al rimorchio per garantire la sicurezza in caso di incendi di qualsiasi tipo.
- **Cartelli e segnali di avviso** per la segnalazione ottica nei punti pericolosi.

TBM - INTERRUTTORI DI ARRESTO DI EMERGENZA

La macchina può essere fermata in qualsiasi momento mediante interruttori di arresto di emergenza, disposti in

verschiedenen Stellen der Maschine, auf dem Steuerpult und am Nachläufer angeordnet.

Alles im Tunnel arbeitende Personal muss genau wissen, wo sich die einzelnen Notstoppschalter befinden.

TBM - WARNSCHILDER

Auf der TBM und dem Nachläufer ist durch entsprechende Warnschilder angegeben, welche Bereiche eine erhöhte Gefahr für das Personal mit sich bringen. Welche Schilder wo sitzen, geht aus Zeichnung hervor.

Das Sauber- und Lesbarhalten der Warnschilder gehört mit zu den Aufgaben der regelmäßigen Wartung.

Durch Verschleiß oder Beschädigung unlesbar gewordene Warnschilder sind durch neue zu ersetzen.

WICHTIG:

Das Unternehmen muss bei der Ausarbeitung des Arbeitsprogrammes berücksichtigen, dass die Verschraubung aus Sicherheitsgründen bei jedem Abschlagszyklus (systematisches Vorgehen) soweit als möglich nah der Ortsbrust erfolgt, ebenso wie der Einbau einer ersten Schicht von Spritzbeton.

diversi punti della macchina, sul pannello di comando e sul rimorchio.

Tutto il personale che opera in galleria deve sapere esattamente dove i singoli interruttori di arresto di emergenza sono dislocati.

TBM - CARTELLI DI AVVERTIMENTO

Sulla macchina TBM e sul rimorchio sono applicati appositi cartelli avvisatori per indicare le zone di maggiore pericolosità per il personale. La disposizione dei cartelli è riportata nel disegno.

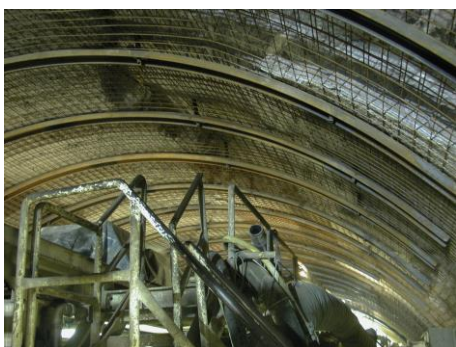
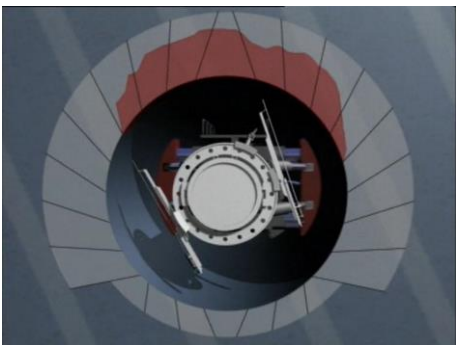
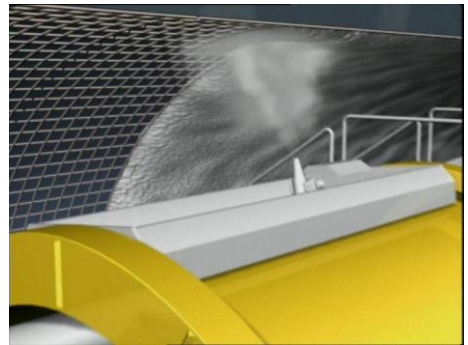
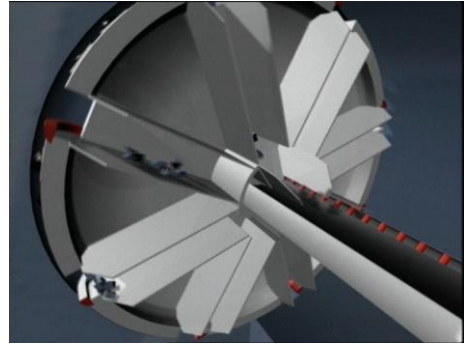
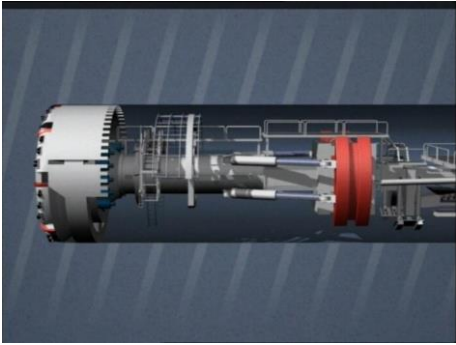
Tra i compiti della regolare manutenzione rientra anche quello di mantenere i cartelli in condizioni di pulizia e leggibilità.

I cartelli divenuti illeggibili a causa di logorio o danneggiamento devono essere sostituiti con cartelli nuovi

NOTA IMPORTANTE:

Nella stesura del programma lavori da parte dell'Appaltatore si dovrà tenere conto che la bullonatura ai fini della sicurezza dovrà essere sempre eseguita ad ogni ciclo di avanzamento (modo sistematico) il più possibile vicino al fronte di scavo come pure un primo strato di betoncino proiettato.







**5 ANALYSE DER ARBEITSTÄTIGKEITEN
BEIM TUNNEL VORTRIEB:
MASCHINELLER VORTRIEB**

**5 ANALISI DELLE LAVORAZIONI IN
GALLERIA: AVANZAMENTO
MECCANICO**



Für den maschinellen Vortrieb versehener Fräse fallen zusammenfassend folgende Arbeitstätigkeiten an:

- Aushub mit Fräskopf;
- Beförderung des Aushubmaterials mit Förderband zu den Transportwaggonen;
- Einbau des vorgefertigten Basiselements durch automatisierten Aufrichter (in zwei Arbeitsgängen, da der Basiswerkstein in zwei Elemente unterteilt ist) im Innern des Schildes;
- Einbau der Verkleidung mit Werksteinen mit automatisiertem Aufrichter
- Auffüllen des Raums zwischen vorgefertigten Werksteinen und Aushubrand mit Dränfiller;
- Transport und Verlegung der Werksteine im Magazin;
- Bohrung, Verankerung, Verpressung und Kernbohrung
- Wartung der Maschine.

Um alle Arbeitsgänge abzuwickeln, bedarf die Maschine einer Reihe von Waggone, die deren Backup bilden.

Die Fräse muss unter der Kontrolle einer Hauptsteuerungsstellung stehen, von der aus es möglich ist, alle Arbeitsgänge zu kontrollieren.

Die Steuerungsstelle muss in einer belüfteten und klimatisierten Kabine eingerichtet werden und muss aus einer Konsole bestehen, in welcher folgendes unterzubringen ist:

- die Steuerungselemente;
- die Signalgebungselemente;
- die Anzeigeelemente.

Per l'avanzamento meccanico con fresa si possono riassumere le seguenti attività lavorative:

- scavo con testa fresante;
- convogliamento dello smarino con nastro convogliatore ai vagoni di trasporto;
- posa dell' elemento prefabbricato di base mediante erettore automatizzato (in due fasi essendo il concio di base suddiviso in due elementi) all'interno dello scudo;
- posa del rivestimento a conci con erettore automatizzato
- riempimento con filler drenante dello spazio tra conci prefabbricati e contorno di scavo;
- trasporto e posa conci nel magazzino;
- perforazione, ancoraggio, iniezione e carotaggio
- manutenzione macchina.

Per svolgere tutte le operazioni la macchina necessita di una serie di vagoni che ne costituiscono il backup.

La fresa dovrà essere sotto il controllo di una postazione di comando principale da dove sarà possibile controllare tutte le operazioni

La postazione di comando dovrà essere realizzata all'interno di una cabina ventilata e condizionata e dovrà essere costituita da una consolle in cui troveranno sede:

- gli elementi di comando;
- gli elementi di segnalazione;
- gli strumenti di visualizzazione.

Für einige Arbeitsgänge muss es möglich sein, die Steuerungskonsole auszustecken und die Steuerbefehle aus einen tragbaren Steuerstab zu übertragen.

Vorhanden sind weitere Hilfssteuerstäbe, die es ermöglichen, einige Hilfsvorrichtungen der Maschine zu kontrollieren.

5.1 AUSHUB MIT TBM

Der Aushub erfolgt mit folgender Vorgangsweise:

- Feststellen der Maschine mittels des Feststellschildes
- Vortrieb der Fräse durch Nach-vorne-Verlagerung der Teleskopzylinder.

5.1.1 Erkennbare Risiken

Staub

Lärm

Stöße

Ausrutschen

Quetschungen

Platzen des Druckrohrs

Stürze

Abschürfungen

Rücken-Lenden-Verletzungen

Schnittwunden

5.1.2 Anlassen der Maschine

Beim Vorgang des Anlassens und In-Gang-Bringens der Fräse muss sich der Bediener an das halten, was in der Gebrauchsanweisung der Maschine bestimmt wird. Insbesondere sei an die Pflicht erinnert, sich – vor Ingangsetzung der Fräse – an das in der Gebrauchsanweisung angeführte Kontrollverfahren zu halten.

Vor Ingangsetzung der Fräse muss der Fräsenbediener außerdem folgendes überprüfen:

- ob allfällige programmierte Wartungsarbeiten in der Nähe des Schildes ausgeführt wurden;

Per alcune operazioni dovrà essere possibile disconnettere la consolle di comando e trasferire i comandi ad una barra di comando portatile.

Sono presenti altre barre di comando ausiliarie che permettono di controllare alcuni dispositivi ausiliari della macchina.

5.1 SCAVO CON TBM

Lo scavo avviene attraverso il seguente modo operativo:

- bloccaggio della macchina per mezzo dello scudo di bloccaggio
- avanzamento della fresa attraverso lo spostamento in avanti dei cilindri telescopici.

5.1.1 Rischi evidenziati

Polvere

Rumore

Urti

Scivolamento

Schiacciamenti

Scoppio tubo in pressione

Cadute in piano

Abrasioni

Lesioni dorso-lombari

Ferite da taglio

5.1.2 Accensione della macchina

Per la procedura di accensione e avvio della fresa, il manovratore, dovrà attenersi a quanto stabilito nel manuale d'uso della macchina. In particolare si richiama l'obbligo di attenersi alla procedura di controllo, preliminare all'avvio della fresa, riportata nel manuale d'uso.

Prima dell'avvio della fresa, il manovratore della fresa dovrà inoltre verificare:

- che gli eventuali lavori di manutenzione programmati nei pressi dello scudo siano stati eseguiti;

- ob sich kein Arbeiter in der Nähe des Schildes befindet – auch mit Hilfe einer Fernsehkamera;
- ob alle Melde- und Kontrollvorrichtungen eingeschaltet und funktionstauglich sind.
- che, anche mediante ausilio di telecamera, nessun lavoratore sia presente nei pressi dello scudo;
- che tutti i dispositivi di rilevazione e controllo siano attivi e funzionanti.

Der Fräskopf, auf dem die Schneidwalzen untergebracht sind (die in der Lage sind, das durchquerte Felsgestein zu zerkleinern) muss so konstruiert sein, dass die Schneidwalzen im Innern des Schildes ausgetauscht werden können.

Der Bildschirm der Steuerungskabine muss in der Lage sein, die Vortriebsgeschwindigkeit, die Bewegungen der Zylinder und die Drücke des Zylindersystems anzuzeigen, welche den Vortrieb des Fräskopfs bestimmen.

Die Fräse muss mit einem automatischen System ausgestattet sein, das in der Lage ist, die Maschine zu lotsen (den Vortrieb des Fräskopfs und/oder den Schild oder die Verlagerung des Schildes), ohne irgendeinen manuellen Eingriff. Dieses System darf nur dann in Gang gesetzt werden, wenn die Verriegelungssysteme, die Einschränkungen und die Zustimmungen in Betrieb und funktionstauglich sind.

Vor Beginn des Aushubs muss der Bediener sicherstellen, dass die Fräse festgestellt ist.

Anschließend muss der Bediener:

- die Steuerkreisläufe für die Bohrung herrichten;
- sicherstellen, dass im Schild keine Arbeiter anwesend sind;
- den eigens dafür vorgesehenen Druckknopf betätigen, um das Ton- und Lichtsignal für die Ingangsetzung zu betätigen. Das Signal muss mindestens 10 Sekunden lang eingeschaltet bleiben;

In einem Notfall muss es möglich sein, alle Systeme der Maschine durch Drücken eines eigens dafür vorgesehenen gelb-roten Druckknopfs "NOTABSTELLER" auszuschalten, die in einem Bereich der Steuerschalttafel unterzubringen ist.

Nach der Einleitung der Bohrung zerkleinern die Schneidwalzen das Felsgestein und das Gebröckel gelangt schwerkraftbedingt in den Kopf, wo es mittels einer gewissen Anzahl von Schaufeln und Schabern, die am Rand des Fräskopfs verteilt sind, entfernt es.

La testa fresante sulla quale sono alloggiati i rulli taglienti (in grado di frantumare la roccia attraversata) deve essere costruita in modo tale che i taglienti possano essere sostituiti dall'interno dello scudo.

Il monitor della cabina di comando deve essere in grado di visualizzare la velocità di avanzamento, le corse dei cilindri e le pressioni del sistema di cilindri che determinano l'avanzamento della testa fresante.

La fresa deve essere equipaggiata con un sistema automatico in grado cioè di pilotare la macchina (l'avanzamento della testa fresante e/o lo scudo e lo spostamento dello scudo) senza alcun intervento manuale. Tale sistema potrà essere attivato solamente se i sistemi di interdizione, le restrizioni ed i consensi siano attivi e funzionanti.

Prima di iniziare lo scavo, il manovratore verifica che la fresa sia bloccata.

Successivamente il manovratore deve:

- predisporre i circuiti di comando per la perforazione;
- verificare che non siano presenti lavoratori all'interno dello scudo;
- azionare l'apposito pulsante per l'attivazione del segnale acustico e visivo di avviamento. Il segnale deve rimanere attivo per almeno 10 secondi;

In caso di emergenza tutti i sistemi della macchina devono poter essere disinseriti premendo un apposito pulsante "ARRESTO DI EMERGENZA" giallo/rosso da ubicarsi in un settore del quadro di comando.

Dopo l'avvio della perforazione i rulli taglienti frantumano la roccia e i detriti, per gravità entrano all'interno della testa, dove, per mezzo di un certo numero di pale e raschiotti distribuiti sul perimetro della testa fresante vengono allontanati.

Der Fräskopf muss mit einem Wasserzerstäubungssystem versehen sein, um die Staubentwicklung zu ersticken. Das Wasser muss mittels eigens dafür vorgesehener, gleichmäßig verteilter Düsen versprüht werden.

Gleich nach dem Bohrkopf muss ein Saug- und Staubabscheidesystem installiert sein.

Während der Aushubarbeit muss der Steuermann in der Kabine das richtige Funktionieren des Bohrzyklus überwachen, sowohl mittels der Instrumente des Hauptpaneels als auch durch die Sichtüberwachung mittels Fernsehkamera.

Die möglichen Risiken bei diesem Arbeitsgang sind folgende:

- schlechtes Funktionieren der Maschine;
- Versinken des Fräskopfs aufgrund eines plötzlichen Nachgebens des darunter befindlichen Erdbodens (wegen des Vorhandenseins von Lufteinschlüssen);
- Alarm wegen des Vorhandenseins von Gas;
- Brandalarm;
- Wasseraustritt;

In diesen Fällen sind folgende Verfahren einzuleiten:

- Bei schlechtem Funktionieren der Maschine muss der Bediener:
 - die Bohrtätigkeit einstellen;
 - die Systeme gemäß den Angaben im Benutzerhandbuch der Maschine ausschalten
 - das Verfahren der außerordentlichen Wartung einleiten, das im festgestellten Störfall vorgesehen ist.
- Bei Versinken des Fräskopfs:
 - muss die Maschine abgestellt werden;
 - muss gleichzeitig ein Licht- und Tonsignal für die Evakuierung in Gang gesetzt werden (gemäß Angaben im Notfallplan);
- Bei Alarm wegen des Vorhandenseins von Gas:
 - muss die Maschine abgestellt werden;

La testa fresante dovrà essere munita di un sistema di nebulizzazione ad acqua per abbattere la polvere. L'acqua dovrà essere irrorata mediante appositi ugelli uniformemente distribuiti.

Subito dietro la testa di perforazione dovrà essere installato un sistema di aspirazione e abbattimento delle polveri.

Durante l'attività di scavo il pilota in cabina dovrà sorvegliare il corretto funzionamento del ciclo di perforazione sia attraverso la strumentazione del pannello principale sia attraverso il monitoraggio visivo mediante telecamera.

I possibili rischi in questa fase sono:

- malfunzionamento della macchina;
- sprofondamento della testa fresante dovuto a cedimento improvviso del terreno sottostante (per presenza di sacche di aria);
- allarme presenza di gas;
- allarme incendio;
- venuta di acqua;

In questi casi occorre attivare le seguenti procedure:

- In caso di malfunzionamento della macchina il manovratore deve:
 - bloccare l'attività di perforazione;
 - disinserire i sistemi secondo quanto riportato nel manuale della macchina
 - attivare la procedura di manutenzione straordinaria prevista per l'inconveniente riscontrato.
- In caso di sprofondamento della testa fresante:
 - la macchina dovrà essere bloccata;
 - contemporaneamente dovrà essere attivato un segnale ottico acustico di evacuazione (secondo quanto specificato e riportato nel piano di emergenza);
- In caso di allarme presenza di gas:
 - la macchina dovrà essere bloccata;

- muss das im Notfallplan im Abschnitt "Vorhandensein von Gas" vorgesehene Verfahren befolgt werden
- Bei Brandalarm:
 - muss die Maschine abgestellt werden;
 - muss das im Notfallplan im Abschnitt "Brandschutzverfahren" vorgesehene Verfahren befolgt werden
- Bei Wasseraustritt:
 - muss die Maschine abgestellt werden;
 - muss das im Notfallplan im Abschnitt "Verfahren bei Überschwemmung" vorgesehene Verfahren befolgt werden
- dovrà essere seguita la procedura prevista nel piano di emergenza alla sezione "presenza di gas"
- In caso allarme incendio:
 - la macchina dovrà essere bloccata;
 - dovrà essere seguita la procedura prevista nel piano di emergenza alla sezione "procedure antincendio"
- In caso venuta di acqua:
 - la macchina dovrà essere bloccata;
 - dovrà essere seguita la procedura prevista nel piano di emergenza alla sezione "procedure per allagamento"

Die Bohrung geht weiter, bis sich die Teleskopzylinder bis zum Stillstand nach vorne verlagert haben.

La perforazione prosegue fino a quando i cilindri telescopici si sono spostati in avanti fino all'arresto.

Während der Bohrphase muss der Druck des Bohrkopfs so eingestellt werden, wie es im Benutzerhandbuch der Maschine vorgesehen ist.

Durante la fase di perforazione la pressione della testa perforatrice dovrà essere regolata secondo quanto previsto nel manuale d'uso della macchina.

Im Augenblick des Stillstands muss der Bediener:

Al momento dell'arresto, il manovratore dovrà:

- die Maschine gemäß den Bestimmungen im Benutzerhandbuch abstellen;
- den vollständigen Stillstand des Bohrkopfs überprüfen und sich dabei vergewissern, das auf den Digitalanzeigefeldern, auf dem vorgesehenen Bildschirm für die Anzeige der Drehzahl und des Paars, der Wert Null erscheint;
- die Förderbänder solange in Betrieb erhalten, bis das ausgehobene Material zur Gänze abgeladen ist; sie werden nach Abschluss des Abladens abgestellt. Eine Videokamera muss es ermöglichen, die Sichtkontrolle des gesamten Arbeitsgangs durchzuführen.
- sicherstellen, dass sich kein Arbeiter im Schild befindet;
- den eigens dafür vorgesehenen Druckknopf für die Ingangsetzung eines Ton- und Lichtsignals bezüglich der Verlagerung betätigen. Das Signal muss mindestens 10 Sekunden lang eingeschaltet bleiben
- fermare la macchina secondo quanto previsto dal manuale d'uso;
- controllare l'arresto completo della testa perforatrice assicurandosi che sui display digitali, nella schermata prevista monitor per la visualizzazione del numero di giri e della coppia, appaia il valore zero;
- tenere in funzione i nastri trasportatori finché sia stato completamente scaricato il materiale scavato che saranno fermati al completamento dello scarico. Una videocamera dovrà consentire di eseguire il controllo visivo dell'intera fase.
- verificare che non sia presente nessun lavoratore all'interno dello scudo;
- azionare l'apposito pulsante per l'attivazione di un segnale acustico e visivo di spostamento. Il segnale dovrà rimanere attivo per almeno 10 secondi

- die Sperrzylinder entriegeln. Bei Störfällen muss sich der Verlagerungsvorgang von alleine abstellen.

In diesem Arbeitsgang muss der Aufrichter, da sich der Schild sich an den vollständigen Ring der Werksteine lehnen muss, ausgeschaltet sein. Die Vortriebsphase muss ständig überwacht werden.

Anschließend muss der Bediener:

- die Position der Maschine feststellen und erforderlichenfalls korrigieren, gemäß folgenden Angaben;
- eine neue Ingangsetzungs- und Bohrphase beginnen.

Während der Verlagerung:

- darf kein Arbeiter im Bereich des Schildes anwesend sein.
- dieses Verbot muss auch mittels eines geeigneten Schildes für Zutritts- und Aufenthaltsverbot angezeigt werden

Die Steuerkabine muss mit einem Mikroprozessorsystem ausgestattet sein, das in der Lage ist, die gesamte Tätigkeit der Maschine zu kontrollieren. Die Bildschirme müssen es ermöglichen, alle im Schild eingeschlossenen Bereiche, die einer ständigen Kontrolle bedürfen (Förderbänder usw.) anzuzeigen.

Alle Alarmmeldungen müssen in der Steuerkabine angeführt und kenntlich gemacht werden.

Die Steuerkabine muss mit einer Klimaanlage ausgestattet sein.

5.1.3 Abstellen der Maschine (Arbeitsende)

Das Abstellen muss gemäß Angaben im Benutzerhandbuch des Herstellers ausgeführt werden.

Der Steuermann muss überprüfen:

- ob alle Systeme tatsächlich ausgeschaltet sind;
- ob die Verfahren zur Außer-Betrieb-Setzung der Anlagen eingeleitet wurden.

5.1.4 Anwesenheit von Arbeitern im Schild

- sbloccare i cilindri di bloccaggio. In caso di guasti la procedura di spostamento dovrà disabilitarsi automaticamente.

In questa fase, poiché lo scudo dovrà appoggiarsi all'anello dei conci completo, l'erettore dovrà essere disabilitato. La fase di spinta dovrà essere continuamente controllata.

Successivamente il manovratore:

- verifica la posizione della macchina e se necessario la corregge secondo quanto di seguito riportato;
- Inizia una nuova fase di avviamento e perforazione.

Durante lo spostamento:

- nessun lavoratore deve essere presente nell'area dello scudo.
- tale divieto dovrà essere riportato anche a mezzo di un idoneo cartello di divieto di accesso e stazionamento

La cabina di manovra dovrà essere attrezzata di un sistema a microprocessore in grado di controllare l'intera attività della macchina. I monitor dovranno consentire di visualizzare tutte le zone racchiuse all'interno dello scudo e che necessitano di un controllo continuo (nastri trasportatori ecc.).

Tutti gli allarmi dovranno essere riportati e segnalati all'interno della cabina di manovra.

La cabina di manovra dovrà essere equipaggiata con un impianto di condizionamento dell'aria.

5.1.3 Arresto della macchina (fine lavori)

L'arresto dovrà essere eseguito seguendo quanto riportato nel manuale d'uso del costruttore.

Il pilota dovrà verificare che:

- tutti i sistemi siano effettivamente disattivati;
- che siano state attivate le procedure di messa fuori servizio degli impianti.

5.1.4 Presenza di lavoratori nello scudo

Im Schild ist die Anwesenheit von Arbeitern dann VERBOTEN, wenn:

- der Vorgang des Ingangsetzens der Maschine eingeleitet wird;
- der Vorgang des Ingangsetzens der Bohrung eingeleitet wird;
- der Vorgang der Verlagerung des Schildes eingeleitet wird;
- der Vorgang des Zusammenbaus der Werksteine eingeleitet wird;
- der Vorgang der Verlagerung des Förderbandes eingeleitet wird.

Jedem der aufgezählten Verfahren muss vor dessen Einleitung ein Ton- und Lichtsignal vorausgehen, für welches die Fräse eingerichtet ist.

Wenn das Licht- und Tonsignal betätigt wird, müssen sich die im Schild anwesenden Arbeiter aus diesem entfernen.

Während der Bohrphase könnte die Anwesenheit eines Arbeiters im Schild vonnöten sein, damit die internen Anlagen per Sichtkontrolle überprüft und eventuelle Ablagerungen entfernt werden können.

In diesem Fall muss man folgendermaßen vorgehen:

- bei Arbeiten im Schilde während der Bohrphase müssen zwei Arbeiter anwesend sein, von denen sich einer neben dem Telefon und der Notfallsteuerung befinden muss, um ggf. im Notfall einzugreifen.
- der zweite Arbeiter muss ein "sicurista" sein.
- der Bediener der Fräse muss über die Anwesenheit der Arbeiter im Schild informiert werden.
- der Bediener der Fräse muss die Arbeiten der im Schild anwesenden Arbeiter über die Fernsehkamera verfolgen.
- die Arbeiter dürfen sich erst nach der Einleitung der im Vorstehenden vorgesehenen Verfahren aus dem Schild entfernen.

Nello scudo, E' VIETATA la presenza dei lavoratori quando:

- si attiva la procedura di avvio della macchina;
- si attiva la procedura di avvio della perforazione;
- si attiva la procedura di spostamento dello scudo;
- si attiva la procedura di assemblaggio dei conci;
- si attiva la procedura di spostamento del nastro.

Ognuna delle procedure elencate prima di essere attivate dovrà essere preceduta dal segnale ottico acustico in dotazione della fresa.

Quando il segnale ottico acustico viene attivato, i lavoratori presenti nello scudo dovranno allontanarsi dallo scudo.

Durante la fase di perforazione potrebbe essere necessaria la presenza di un lavoratore nello scudo per verificare a vista gli impianti interni, per asportare eventuali detriti.

In tal caso occorre seguire la seguente procedura:

- per le operazioni all'interno dello scudo in fase di perforazione dovranno essere presenti due lavoratori di cui uno nei pressi del telefono e del comando di emergenza per eventuale intervento in caso di necessità.
- il secondo lavoratore dovrà essere un "sicurista".
- il manovratore della fresa dovrà essere informato sulla presenza di lavoratori nello scudo.
- il manovratore della fresa dovrà seguire le operazioni dei lavoratori presenti nello scudo attraverso la telecamera.
- i lavoratori potranno allontanarsi dallo scudo solamente dopo l'attivazione le procedure previste precedentemente.

- im Notfall betätigt der Arbeiter den im Schild vorhandenen Notfalldruckknopf.

5.1.5 Zugang zum Fräskopf zwecks Wartung

Die Wartung des Fräskopfs muss folgende Tätigkeiten umfassen:

- der Bediener der Fräse muss die Hauptsteuerung gegen die versehentliche Einschaltung ausschalten, indem er auf der Hilfskonsole die Steuerung "Kopf-Funktionieren nach Impulsen" ausschaltet;
- der Steuermann muss den Vortrieb der Maschine, das Förderband und die Aufrichter abstellen;
- der Bediener der Hilfsbedienkonsole muss sich in die Nähe des Schildes begeben, um mit den für den Wartungseingriff zuständigen Arbeitern kommunizieren zu können;
- während der Wartungsarbeiten muss die Kommunikation zwischen den Wartungsbeauftragten und dem Bediener an der Bedienkonsole sichergestellt werden;
- die Fluchtwege, welche der Hersteller vorgesehen hat, müssen frei bleiben;
- wenn man mit einer Hilfssteuerung den Fräskopf in Bewegung setzt, DARF KEIN ARBEITER IHN BETRETEN;
- es dürfen auf einer Strecke von ca. 15 Metern hinter dem Fräskopf keine Arbeiten vorgesehen werden;
- bei Arbeiten in mehr als 2 Metern Höhe müssen geeignete Schutzvorkehrungen gegen die Absturzgefahr eingerichtet werden;
- sind die Wartungsarbeiten am Fräskopf einmal abgeschlossen, müssen die verwendeten Geräte abgebaut, entfernt (sowohl vom Fräskopf als auch vom Schild und vom Aufrichter) und an einem sicheren Ort verwahrt werden;
- nach Abschluss des Wartungseingriffs müssen die abgebauten Bestandteile wieder angebracht werden, wie vom Hersteller vorgesehen;

- in caso di emergenza il lavoratore attiva il pulsante di emergenza presente nello scudo.

5.1.5 Accesso alla testa fresante per manutenzione

La manutenzione della testa fresante dovrà prevedere le seguenti operazioni:

- il manovratore della fresa dovrà disinserire il comando principale contro l'inserimento involontario disattivando sulla consolle ausiliaria il comando "Testa-funzionamento ad impulsi";
- il pilota dovrà disabilitare l'avanzamento macchina, il nastro alimentatore e gli erettori;
- l'operatore alla consolle di comando ausiliario si dovrà portare nei pressi dello scudo per poter comunicare con i lavoratori addetti all'intervento di manutenzione;
- durante i lavori di manutenzione dovrà essere assicurata la comunicazione tra gli addetti alla manutenzione e l'operatore alla consolle;
- le vie di esodo che il costruttore ha previsto dovranno rimanere libere;
- quando, con il comando ausiliario, si mette in movimento la testa della fresa, NESSUN LAVORATORE DOVRA' ENTRARE IN ESSA;
- non dovranno essere previste attività per circa 15 metri dietro la testa;
- per lavori ad altezze superiori a 2 metri dovranno predisporre idonee protezioni dal rischio caduta dall'alto;
- una volta terminati i lavori di manutenzione sulla testa, le attrezzature impiegate dovranno essere smontate, allontanate (sia dalla testa fresante, sia dallo scudo che dall'erettore) e depositate in luogo sicuro;
- terminato l'intervento di manutenzione gli elementi smontati dovranno essere riposizionati secondo quanto previsto dal costruttore;

- wenn sich die Mannschaft der Wartungsbeauftragten vom Fräskopf entfernt hat, kann die Hilfssteuerung ausgeschaltet werden, und der Steuermann kann das Verfahren der Ingangsetzung der Maschine einleiten;
- in Notfall muss es immer möglich sein, die Verfahren einzuleiten, die in dem für die Fräse verfassten Notfallplan angeführt sind.
- quando la squadra di manutentori si sarà allontanata dalla testa, il comando ausiliario potrà essere disattivato e il pilota potrà iniziare la procedura di avviamento della macchina;
- in caso di emergenza dovrà essere sempre possibile attivare le procedure riportate nel Piano di emergenza redatto per la fresa.

5.1.6 Überprüfung und Austausch der Schneidwalzen

Die Überprüfung der Schneidwalzen muss möglichst 1 mal pro Arbeitsschicht erfolgen, oder sofort bei der Meldung von Funktionsstörungen im Kopfbereich, wenn sich im Aushubmaterial Stahlstücke befinden.

Die Überprüfungstätigkeiten müssen mit den im vorstehenden Abschnitt vorgesehenen Verfahren erfolgen.

Bei den Tätigkeiten zum Austausch der Messer wird ein elektrisches Hubgerät und ein Handwagen auf Gleisen verwendet.

Vor Beginn dieser Maßnahme hat die Maschine einen Maschinenstillstand vollzogen und wurde das Förderband entfernt.

Während der Maßnahme, die von 1 Arbeiter durchzuführen ist, muss man:

Die im Wartungshandbuch der Maschine vorgesehenen Werkzeuge gebrauchen

Beim Hub der Messer die Qualität der Hängevorrichtung überprüfen.

Das am Transportwagen angebrachte Messer muss sehr fest an der eigens dafür vorgesehenen Halterung angebracht sein.

Wenn der Transportwagen die Mündung des Fräskopfes erreicht hat wird er mit dem Hubgerät auf dem Montagewagen positioniert.

Während dieser Tätigkeit müssen folgende PSA getragen werden: Schutzhandschuhe, Schutzhelm, Arbeitsschuhe, Arbeitsanzug.

Der Wartungsbeauftragte muss sich so in Stellung bringen, dass er kein Ausrutschen riskiert.

Bei Gefahr von der Tätigkeit ablassen und sich aus dem Bereich entfernen.

5.1.6 Verifica e sostituzione dei rulli taglienti

La verifica dei rulli dovrà avvenire possibilmente almeno 1 volta per turno, oppure immediatamente in presenza di segnalazione di anomalie nella zona della testa, quando si trovano pezzi di acciaio nel materiale di scavo.

Le operazioni di verifica devono avvenire secondo le modalità previste dal precedente paragrafo.

Nelle operazioni di sostituzione dei coltelli viene usato un apparecchio elettrico di sollevamento e un carrello manuale su binari.

Prima di iniziare l'operazione la macchina ha attuato un fermo macchina ed è stato allontanato il nastro convogliatore.

Durante l'operazione svolta da 1 lavoratore manutentore occorre:

Usare gli utensili previsti dal manuale di manutenzione della macchina.

Durante il sollevamento dei coltelli verificare la bontà dell'imbracatura.

Il coltello posto sul trasportatore deve essere ben saldo sull'apposito supporto.

Quando il carrello trasportatore ha raggiunto l'imbocco della testa, con l'apparecchio di sollevamento, viene posizionato sul carrello di montaggio.

Durante l'operazione dovranno essere indossati i DPI: guanti, casco, scarpe da lavoro, tuta.

Il manutentore deve posizionarsi in modo da non rischiare scivolamenti.

In caso di pericolo cessare l'operazione e allontanarsi dalla zona.

5.1.7 Anwesenheit von Personal am Abbaustoß

Der Zutritt zum Abbaustoß vor dem Fräskopf ist verboten.

Nicht vorgesehene oder vorhersehbare Sonderfälle müssen durch ein eigenes Verfahren geregelt werden, das aufgrund der Art der Maßnahme, der geomorphologischen Merkmale des Bodens, der Art der Handlungen, die vorzunehmen sind, um den Abbaustoß zu sichern, zu verfassen ist.

Der Zutritt muss außerdem vom Baustellenleiter nach Konsultierung des Sicherheitskoordinators für die Ausführungsphase genehmigt werden

5.2 FELSSÄUBERUNG (MIT FÖRDERBAND)

Im Abschnitt des Backups muss die Felssäuberung mittels eines Förderbandes erfolgen.

Das Förderband des Backups (das gewöhnlich eine Breite von 80 cm aufweist und sich mit einer Geschwindigkeit von ca. 2 m/s bewegt, muss hydraulisch betätigt werden.

Während der Bohrarbeiten wird das Förderband der Maschine mit dem Schild des Bohrkopfs verbunden.

Der Vortrieb des Schildes führt zur Verlagerung des Förderbandes nach vorne.

Bei den Arbeiten zur Wartung oder Inspektion des Fräskopfes muss das Förderband um ca. 2 Meter zurückbewegt werden.

Über das Förderband der Maschine erreicht das ausgehobene Material den eigens dafür vorgesehenen Backup-Wagen, wo es auf kleinen Eisenbahnwaggons für Felssäuberung abgeladen wird.

Das Förderband der Maschine muss mit einem Abstellschalter versehen sein, der die Abstellung des gesamten Förderbandsystems gestattet. Die Förderbänder können erst nach Entsperrung der zuvor betätigten Abstellschalter wieder in Gang gesetzt werden.

Bewegte Teile der Förderbänder müssen mit Schutzabschirmungen abgesondert werden, welche geeignet sind, versehentliche Berührungen zu verhindern.

5.1.7 Presenza di personale al fronte

L'accesso al fronte, davanti la testa fresante è vietato.

Casi particolari non previsti o prevedibili dovranno essere regolati da apposita procedura redatta in base alla tipologia di intervento, alle caratteristiche geomorfologiche del terreno, al tipo di azioni che si dovranno attuare per mettere in sicurezza il fronte.

L'accesso dovrà, inoltre, essere autorizzato dal Direttore di Cantiere dopo aver consultato il Coordinatore di sicurezza in fase di esecuzione.

5.2 SMARINO (CON NASTRO CONVOGLIATORE)

Lo smarino, nel tratto del backup dovrà avvenire per mezzo di un nastro convogliatore.

Il nastro convogliatore del backup (che di solito presenta una larghezza di 80 cm. e che si muove con una velocità di circa di 2 m/sec., dovrà essere azionato idraulicamente.

Durante le operazioni di perforazione, il nastro convogliatore macchina sarà collegato con lo scudo della testa perforatrice.

L'avanzamento dello scudo determina lo spostamento in avanti del nastro convogliatore.

Il nastro dovrà poter essere indietreggiato di circa 2 metri in occasione delle operazioni di manutenzioni o ispezioni della testa fresante.

Il materiale scavato raggiungerà attraverso il nastro trasportatore macchina l'apposito carro del backup dove verrà scaricato sui vagoncini ferroviari di smarino.

Il nastro convogliatore della macchina dovrà essere dotato di interruttore di arresto che permetta di arrestare l'intero sistema nastri. Questi potranno essere riavviati solo dopo aver sbloccato gli interruttori di arresto precedentemente azionati.

Le parti in movimento dei nastri trasportatori dovranno essere segregate con schermi di protezione in grado di impedire contatti accidentali.

Längs der gesamten Strecke der Förderbänder muss ein Schutzsystem installiert werden, das das Herabfallen von Material verhindert.

5.2.1 Erkennbare Risiken

Die bei Felssäuberung mit Förderband einschätzbaren Restrisiken sind folgende:

Staub

Quetschungen bei der Wartung

Schnittwunden bei der Wartung

5.2.2 Wartung des Förderbandes

Das Förderband weist bewegte Teile auf, und es ist notwendig, dass die Wartungsbeauftragten folgendes Verfahren befolgen:

Aufgrund des vorgesehenen Wartungseingriffs (ordentlich, außerordentlich) leitet der Steuermann der Fräse den Vorgang des Ausschaltens der Bohrung und der Sicherung der Steuervorrichtungen der Maschine ein, um das versehentliche Einschalten des Förderbandes zu vermeiden.

Sicherstellen, dass es zu keiner Ingangsetzung des Förderbandes durch Betätigung einer der Abstellschalter kommt.

Die Schutzvorrichtungen der Zugstellen NUR DANN ABMONTIEREN, WENN DAS FÖRDERBAND GEGEN DAS VERSEHENTLICHE WIEDEREINSCHALTEN GESICHERT IST.

Die Wartungshandlungen durch Gebrauch der vom Hersteller vorgesehenen Ausrüstung ausführen.

Um die Wartung durchzuführen, folgende PSA anziehen: Schutzhandschuhe, Schutzhelm, Sicherheitsschuhe, Schutzkleidung.

Betrifft die Wartung die gesamten auf die Waggone gesetzte Förderband, muss man ein Seitenschutzgeländer anbringen, oder der Wartungsbeauftragte muss mit einem Sicherheitsgurt angesichert sein, um die Absturzgefahr zu bannen.

Die Schutzverkleidungen wieder anmontieren.

Überprüfen, ob alle Maßnahmen abgeschlossen sind.

Den Bediener der Fräse zwecks Ingangsetzung der Maschine verständigen.

Lungo tutto il percorso dei nastri dovrà essere installato un sistema di protezione che impedisca la caduta di materiale.

5.2.1 Rischi evidenziati

I rischi residui valutabili per lo smarino con nastro trasportatore sono i seguenti:

Polvere

Schiacciamenti durante la manutenzione

Ferite da taglio durante la manutenzione

5.2.2 Manutenzione del nastro convogliatore

Il nastro presenta organi in movimento ed è necessario che i lavoratori addetti alla manutenzione seguano la seguente procedura:

In base all'intervento di manutenzione previsto (ordinario, straordinario) il pilota della fresa attiva la procedura di arresto della perforazione e messa in sicurezza dei dispositivi di comando della macchina per evitare l'innesto involontario del nastro.

Assicurare che non ci sia un avviamento del nastro azionando uno degli interruttori di arresto.

Smontare i dispositivi di protezione dei punti di trazione SOLO QUANDO IL NASTRO E' ASSICURATO DAL RIAVVIO INVOLONTARIO.

Effettuare le operazioni di manutenzione utilizzando l'attrezzatura prevista dal costruttore.

Per eseguire la manutenzione indossare i seguenti DPI: guanti, casco, calzature di sicurezza, indumenti ad alta visibilità.

Quando la manutenzione riguarda il tratto di nastro posto sopra i vagoni, occorre montare un parapetto oppure il manutentore deve essere imbracato con cintura di sicurezza per evitare rischi di caduta dall'alto.

Rimontare le protezioni.

Verificare che tutti gli interventi si siano conclusi.

Avvertire il manovratore della fresa per l'avvio della macchina.

Bei einigen Maßnahmen können die Förderbänder impulsweise funktionieren. Die Schalttafel für diese Arbeitsweise muss bei jeder Betätigung des Förderbandes positioniert werden.

Wird die impulsweise Betätigung ausgeführt, ist es notwendig:

Dass die versehentliche Betätigung des Förderbandes durch Betätigung eines der Notabschalters unterbunden ist.

Dass der Wartungseingriffsbereich für den Bediener der Hilfsschalttafel gut sichtbar ist.

Dass sich während der impulsweisen Bewegung des Förderbandes der Wartungsbeauftragte DEN BEWEGTEN TEILEN NICHT NÄHERT.

Das Förderband muss ein doppeltes System der Notstillstellung aufweisen, das aus Pilztasten und einem Seil besteht, der mit dem Stillstellsensor verbunden ist.

5.3 ASSEMBLER (EINBAU DER WERKSTEINE)

Der Speiser der Werksteine befördert die vom Werksteintransportsystem abgelagerten Werksteine zum Assembler. Der Bediener des Assemblers kann mittels eines Wählschalters entscheiden, ob er den Wersteinspeiser verschieben oder die Werksteine einzeln befördern will.

Das Förderband legt den Werkstein unter den Assembler, der bedient wird, um die Werksteine gemäß Montageschema zu verlegen.

5.3.1 Erkennbare Risiken

Quetschung aufgrund des Herabfallens des Werksteins während der Tätigkeiten der Bewegung oder Montages desselben.

Stürze.

5.3.2 Verkleidung mit Werksteinen

Die Verlegung der Werksteine folgt der Ausführung des Aushubs.

Die Werksteine haben Struktureigenschaften, die in der Planungsphase festgelegt wurden. Um sie zu installieren, muss ein „Vacuum“-Hubsystem vorgesehen werden, bei dem somit keine Mitwirkung von Menschenhand erforderlich ist. Gleich auf der Rückseite des letzten montierten Rings wird eine Schicht aus dränierendem Filler durch ein Loch an einer Art von Werkstein, die den Ring bildet, verlegt. Auf dem

Per alcuni interventi i nastri convogliatori possono funzionare ad impulsi. Il quadro per questo modo operativo dovrà essere posizionato presso ciascun azionamento del nastro.

Quando si esegue l'azionamento ad impulsi del nastro occorre:

Che sia inibito l'azionamento involontario del nastro azionando uno degli interruttori di emergenza.

Che il manovratore del quadro ausiliario abbia ben visibile la zona di intervento di manutenzione.

Che durante il movimento impulsivo del nastro il lavoratore addetto alla manutenzione NON SI AVVICINI AGLI ORGANI IN MOVIMENTO.

Il nastro dovrà prevedere un doppio sistema di blocco di emergenza costituito da pulsanti a fungo e cordicella collegata a sensore di blocco.

5.3 ASSEMBLATORE (POSA DEI CONCI)

L'alimentatore dei conchi trasporta all'assemblatore i conchi depositati dal sistema di trasporto conchi. L'operatore dell'assemblatore può decidere mediante un selettore se traslare l'alimentatore conchi o trasportare i conchi uno per uno.

Il trasportatore pone il concio sotto l'assemblatore che viene comandato per collocare i conchi secondo lo schema di montaggio.

5.3.1 Rischi evidenziati

Schiacciamento per caduta del concio durante le operazioni di movimentazione o montaggio;

Cadute a livello.

5.3.2 Rivestimento con conchi

La posa in opera dei conchi segue l'esecuzione dello scavo.

I conchi hanno caratteristiche strutturali definite in fase di progetto. Per installarli dovrà essere previsto un sistema "vacuum" di sollevamento che non dovrà pertanto necessitare di intervento umano. Subito a tergo dell'ultimo anello montato viene posto in opera lo strato di filler drenante attraverso un foro su un tipo di concio

Endabschnitt des Schildes ist eine Dichtung vorhanden, die den Filler stoppt.

Der für die Verkleidung zuständige Arbeiter führt folgende Tätigkeiten aus:

Er hängt den Werkstein mittels der eigens dafür vorgesehenen Halterung ein;

Er bringt den Werkstein durch eine Reihe von Dreh- und Verschiebungsbewegungen in Position;

Er betätigt den Werksteinzylinder, um den soeben installierten Werkstein an den bereits zusammengebauten Ring geschoben zu erhalten.

Alle Maßnahmen, die im Benutzerhandbuch ausführlich beschrieben werden müssen, müssen von einem Einsatzmann gesteuert werden, der mit einer Funksteuerung versehen ist.

Für die Tätigkeiten des Ein- und Aushängens des Werksteins muss die Funksteuerung die doppelten Steuerbefehle vorsehen, um keine versehentlichen Handlungen zu ermöglichen.

Jede Bewegung des Assemblers muss mit einer eigenen Drehblinklampe angezeigt werden.

Für die richtige Abwicklung der Tätigkeit muss folgendes Verfahren vorgesehen werden, an dem mindestens zwei Arbeiter beteiligt sein müssen. Der erste ist der Bedienungsmann des Assemblers, der zweite ist der Signalgeber während der Tätigkeiten zur Montage des Werksteinrings.

5.3.3 Verfahren bei der Verkleidung mit Werksteinen

Vor Arbeitsbeginn muss der Bediener sicherstellen, dass sich im Schild kein Personal befindet. DER ARBEITSGANG NUR DANN BEGINNEN, WENN DER BEDIENER SICHER IST, DASS KEIN ARBEITER IN DER NÄHE DES ASSEMBLERS IST.

Der Bediener muss immer in dem vom Benutzerhandbuch der Maschine vorgesehenen Sicherheitsbereich tätig sein.

Auch der Signalgeber muss sich an einem sicheren Ort aufstellen, auf jeden Fall fern vom Aktionsbereich des Assemblers.

che costituisce l'anello. Sulla parte finale dello scudo della fresa è presente una guarnizione che blocca il filler.

L'operatore addetto al rivestimento esegue le seguenti operazioni:

Aggancia il concio attraverso l'apposito supporto;

Pone il concio in posizione attraverso una serie di movimenti roto-traslatori;

Aziona il cilindro dei conci per mantenere spinto il concio appena installato all'anello già assemblato.

Tutte le operazioni, che dovranno essere dettagliatamente descritte nel manuale d'uso dovranno essere comandate da un operatore dotato di radiocomando.

Per le operazioni di aggancio e sgancio del concio, il radiocomando dovrà prevedere i doppi comandi per non permettere azioni accidentali.

Ogni movimento dell'assemblatore dovrà essere visualizzato con lampada lampeggiante a rotazione.

Per un corretto svolgimento dell'attività dovrà essere prevista la seguente procedura che dovrà coinvolgere almeno due lavoratori. Il primo sarà l'operatore dell'assemblatore, il secondo sarà il segnalatore durante le operazioni di montaggio dell'anello dei conci.

5.3.3 Procedura per il rivestimento dei conci

L'operatore, prima di iniziare il lavoro, dovrà verificare che non ci sia personale all'interno dello scudo. LA FASE POTRA' INIZIARE SOLO QUANDO L'OPERATORE SARA' SICURO CHE NESSUN LAVORATORE SIA NELLE VICINANZE DELL'ASSEMBLATORE;

L'operatore dovrà sempre operare dalla zona di sicurezza prevista nel manuale d'uso della macchina.

Anche il segnalatore dovrà posizionarsi in luogo sicuro e comunque lontano dall'azione dell'assemblatore;

Während der Bewegung der Werksteine DARF SICH NIEMAND IM AKTIONSRADIUS DES ASSEMBLERS, DES FÖRDERBANDS DER WERKSTEINE, DER WERKSTEINZYLINDER AUFHALTEN.

Nach Abschluss der Maßnahme muss die Steuerschalttafel des Assemblers unverzüglich ausgeschaltet werden.

5.4 AUFRICHTER (WERKSTEINTRANSPORT)

Das Werstein-Transportsystem dient zum Transport der Werksteine vom Zughänger bis zum Werksteinspeicher.

Das Werkstein-Transportsystem besteht aus folgenden Funktionsaggregaten:

Hubvorrichtung vom Typ "Vacuum";

Verschiebungssystem mit hydraulischen und elektrischen Anlagekomponenten.

5.4.1 Erkennbare Risiken

Quetschung wegen des Herabfallens des Werksteins während der Bewegungshandlungen;

Stürze.

5.4.2 Werksteintransport

Das Werksteintransportsystem muss mit zwei Funksteuerungen ausgestattet sein, die identisch sind, aber verschiedene Frequenzen aufweisen, und zwar für die Übermittlung der Signale an die SPS, die das gesamte System steuert.

Jede Funksteuerung muss einen klar abgegrenzten Einsatzbereich steuern.

Die Zange für das Aufnehmen des Werksteins wird durch einen in der Zange ingetrierten Endschalter kontrolliert, der den "Schließzustand" der Zange überprüft.

Die Einsatzverfahren beim Werksteintransport müssen im Benutzerhandbuch festgelegt werden und dem Sicherheitskoordinator im Voraus vorgelegt werden.

Bei den Transporttätigkeiten muss der Bediener folgendes Verfahren befolgen:

Vor Beginn der Tätigkeit muss der Bediener sicherstellen, dass entlang der Fahrstrecke der Transportvorrichtung kein Arbeiter anwesend ist.

Durante la movimentazione dei conci NESSUNO DOVRA' SOSTARE ALL'INTERNO DEL RAGGIO D'AZIONE DELL'ASSEMBLATORE, DEL NASTRO DI TRASPORTO DEI CONCI, DEI CILINDRI DEI CONCI;

A conclusione dell'operazione dovrà essere immediatamente disabilitato il quadro di comando dell'assemblatore.

5.4 ERETTORE (TRASPORTO CONCI)

Il sistema di trasporto conci serve per trasportare i conci dal rimorchio del treno all'alimentatore conci.

Il sistema di trasporto conci è costituito dai seguenti gruppi funzionali:

Dispositivo di sollevamento del tipo "vacuum";

Sistema di traslazione con componenti idraulici ed elettrici dell'impianto.

5.4.1 Rischi evidenziati

Schiacciamento per caduta del concio durante le operazioni di movimentazione;

Cadute a livello.

5.4.2 Trasporto conci

Il sistema di trasporto conci dovrà essere dotato di due radiocomandi identici ma con frequenze diverse, per la trasmissione dei segnali al PLC che governa l'intero sistema.

Ogni radiocomando dovrà governare una zona operativa ben delimitata.

La tenaglia per la presa del concio è controllata da un fincorsa integrato nella pinza che verifica lo "stato di chiusura" della pinza stessa.

Le modalità operative del trasporto dei conci dovranno essere definite nel manuale d'uso e preventivamente sottoposte al coordinatore della sicurezza..

Durante le operazioni di trasporto, l'operatore dovrà seguire la seguente procedura:

Prima di iniziare l'operazione l'operatore dovrà verificare che nessun lavoratore sia presente lungo il tragitto del dispositivo di trasporto.

Der Bediener muss sich so positionieren, dass er eine Sichtkontrolle über den gesamten Einsatzbereich ausüben kann.

Ist der Werkstein einmal richtig verankert (was durch das Aufleuchten von grünen Signallampen an der Steuerschalttafel angezeigt wird), kann der Bediener den Werkstein aufheben und entlang der Führung verschieben.

Vor Beginn der Verschiebung muss sich die Sirene für ca. 3 Sekunden automatisch einschalten.

Ein Drehscheinwerfer muss die Abwicklung der Verschiebung optisch anzeigen.

Bei Vorhandensein von Hindernissen entlang der Fahrstrecke, muss der Bediener den an der Funksteuerung angebrachten Notabschalter betätigen.

5.4.3 Verschiebung der Werksteine

Ist der Werksteiner auf dem Werksteinspeiser positioniert, muss dieser im "Standard"-Verfahren bewegt werden, d.h. so, dass die Bewegungen in einer vorher festgelegten und automatischen Abfolge aufeinander folgen; das System muss einen Funktionsmodus „Wartung“ vorsehen.

Beim Werksteintransport darf nur der Standardfunktionsmodus angewandt werden.

Bei der Bewegung auf dem Transportgerät muss Bediener auf den eigens dafür vorgesehenen, seitlich am Transportgerät angebrachten Laufbrücke stehen.

5.5 EINBAU DES DRÄNFILLERS

Das Dränmaterial zur Auffüllung der Rückseite der Werksteine muss mittels eines Systems erfolgen, dass aus einer Verpressungspumpe, einem Mischerrohr, einem Zementspritzgerät, einem Rührer, einem Flaschenzug für den Transport der Behälter von und nach den Zugwaggonen, einer Rohrförderschnecke besteht. Das Auffüllmaterial muss mittels geeigneter Rohrleitungen zur Verpressstelle befördert werden. Um das Rohr des Dränmaterials einfügen zu können, sieht das Projekt vor, dass die vorgefertigten Werksteine mit eigens dafür vorgesehenen Löchern versehen werden.

5.5.1 Erkennbare Risiken

Sicherschnitt

Verletzungen

Spritzer in die Augen

L'operatore dovrà posizionarsi in modo da poter controllare a vista l'intera area di operazione.

Quando il concio sarà ancorato correttamente (segnalato con l'accensione di spie verdi sul quadro di comando), l'operatore potrà sollevare il concio e traslarlo lungo la guida.

Prima di iniziare la traslazione dovrà attivarsi automaticamente la sirena per circa 3 secondi.

Un girofaro dovrà segnalare otticamente lo svolgimento della traslazione.

In caso di presenza di ostacoli lungo il tragitto l'operatore dovrà azionare il pulsante d'emergenza posizionato sul radiocomando.

5.4.3 Traslazione dei concii

Quando il concio è posizionato sull'alimentatore concii questo dovrà essere movimentato in modalità "standard" in cui cioè i movimenti dovranno succedersi in una sequenza prestabilita ed automatica; il sistema dovrà prevedere una modalità "manutenzione".

Durante il trasporto dei concii dovrà essere usata solo la modalità standard.

Durante la movimentazione sul trasportatore l'operatore dovrà stazionare sulle apposite passerelle poste ai lati del trasportatore.

5.5 POSA FILLER DRENANTE

Il materiale drenante a riempimento della parte posteriore dei concii dovrà avvenire tramite un sistema costituito da una pompa di iniezione, un turbo miscelatore, una spruzzatrice di cemento, un agitatore, un paranco per il trasporto dei contenitori da e per i vagoni del treno, una coclea a tubo. Il materiale di riempimento dovrà essere trasportato sul punto di iniezione tramite idonee tubazioni. Per poter inserire il tubo del materiale drenante, il progetto prevede che i concii prefabbricati siano dotati di appositi fori.

5.5.1 Rischi evidenziati

Cesoimento

Ferite

Schizzi agli occhi

5.5.2 Vorschriften für die Verpressung des Dränfillers

Bei den Tätigkeiten zur Reinigung der Zementspritze müssen die vom Benutzerhandbuch vorgesehenen Vorsichtsmaßnahmen und Sicherheitsnormen sowie die Sicherheitsverfahren befolgt werden, die im Einsatzsicherheitsplan anzugeben sind.

Der Einsatzsicherheitsplan muss außerdem die vom Benutzerhandbuch vorgesehenen Vorsichtsmaßnahmen und Sicherheitsnormen sowie die Sicherheitsverfahren bei folgenden Geräten enthalten:

- Verpresspumpe
- Rührer
- Mischerrohr
- Hubflaschenzug

Weitere Bestimmungen:

Vor Ingangsetzung der Bewegung mit dem Flaschenzug, muss der Bediener sichergestellt haben, dass der Förderzug ganz und gar stillsteht.

Vor jedem Transport die Unversehrtheit der Hängevorrichtung überprüfen

Während des Arbeitsgangs des Auffüllens an der Rückseite der Werksteine müssen die Einsatzmänner folgendes tragen: Sicherheitsschuhe, Schutzkleidung, Schutzhelm, Schutzbrillen und Schutzhandschuhe.

Die Schutzverkleidungen der Förderschnecke dürfen niemals abgenommen werden.

5.6 INSTALLATION DES VORGEFERTIGTEN BASISWERKSTEINS

Die vorgefertigte Basis wird mit dem Flaschenzug des Zuges bis zum Installationspunkt transportiert. Die Basis ist mit einem System versehen, das es ermöglicht, das Fertigteil mit den bereits installierten Werksteinen zu verschrauben. In der Basis wurden die Lager der Schrauben der Geleise für den Zug und die Backup-Waggone gewonnen.

5.6.1 Einbau des vorgefertigten Basiswerksteins

Der vorgefertigte Basiswerkstein wird mit dem Zug in das Backup transportiert, und nachdem er mit der Seilwinde aufgehängt worden ist, wird er installiert und verschraubt.

5.5.2 Prescrizioni sull'iniezione del filler drenante

Per le operazioni di pulitura della spruzzatrice di cemento dovranno essere seguite le precauzioni e le norme di sicurezza previste dal manuale d'uso della macchina nonché le procedure di sicurezza che dovranno essere indicate nel piano operativo di sicurezza.

Il piano operativo di sicurezza dovrà inoltre contenere le precauzioni e le norme di sicurezza previste dal manuale d'uso nonché le procedure di sicurezza delle seguenti attrezzature:

- pompa di iniezione
- agitatore
- turbo miscelatore
- paranco di sollevamento

Ulteriori disposizioni:

Prima di attivare la movimentazione con il paranco l'operatore dovrà aver accertato che il treno di trasporto sia completamente fermo.

Prima di ogni trasporto verificare l'integrità dell'imbracatura

Durante la fase di riempimento a tergo dei conci, gli operatori dovranno indossare: calzature di sicurezza, indumenti ad alta visibilità, elmetto, occhiali protettivi ed i guanti.

Le protezioni della coclea non dovranno mai essere rimosse.

5.6 INSTALLAZIONE CONCIO DI BASE PREFABBRICATO

La base prefabbricata viene trasportata con il paranco dal treno fino al punto di installazione. La base è fornita di un sistema che permette di imbullonare l'elemento prefabbricato con i conci già installati. Nella base sono stati ricavati gli alloggiamenti dei bulloni dei binari per il treno e per i vagoni di backup.

5.6.1 Posa concio di base prefabbricato

Il concio di base prefabbricato viene trasportato con il treno all'interno del backup e, dopo essere stato agganciato con l'argano, viene installato e bullonato.

Es sind folgende Handlungen auszuführen:

Wenn der Zug in das Backup der Fräse eintritt, darf sich kein Arbeiter entlang der Geleise befinden.

Der Bediener hängt den vorgefertigten Basiswerkstein gemäß dem Verfahren, das im Einsatzsicherheitsplan angegeben sein muss, ein.

Während der Bewegung des Fertigteils muss sich automatisch sowohl der Drehscheinwerfer als auch die akustische Signalvorrichtung einschalten, um den Beginn der Bewegung anzuzeigen.

Kein Arbeiter darf sich im Aktionsradius des Flaschenzuges aufhalten.

Sobald die vorgefertigte Basis den Installationsort erreicht, muss sie positioniert werden, wobei man darauf achten muss, das Fertigteil nicht mit den Händen, sondern mit einem eigens dafür vorgesehenen automatisierten System zu führen.

Anschließend wird die vorgefertigte Basis mit Hilfe von Elektroschraubern angeschraubt.

5.6.2 Verlegung des Geleises

Die Geleise werden in den eigens dafür vorgesehenen Lagerbereich im ersten Backup-Waggon befördert. Sie werden angeschirrt und mit der Seilwinde vom Zug bis zum Lagerbereich und anschließend vom Lagerbereich bis zur vorgefertigten Basis befördert, wo sie durch Verschrauben installiert werden.

Während der Tätigkeit der Bewegung der Geleise darf sich kein Arbeiter im Aktionsradius des Flaschenzuges befinden.

5.7 TRANSPORT MIT ZUG

5.7.1 Vorbemerkung

Der Verkehr im Erkundungsstollen muss ausschließlich über eine Eisenbahnsystem erfolgen; genauer gesagt, auf einem zweigleisigen System fahren die Eisenbahnzüge, die aus einer Zugmaschine und einer bestimmten Anzahl von Waggonen bestehen.

Diese letzteren befördern einfahrend die Werksteine und das Verfüllmaterial, ausfahrend das Aushubmaterial. Der Transport des Personals im Tunnel muss unter Verwendung der Eisenbahnzüge oder mittels einer eigens dafür vorgesehenen Kabine erfolgen, die aus der Zugmaschine

Devono essere seguite le seguenti operazioni:

Quando il treno entra nel backup della fresa nessun lavoratore deve trovarsi lungo il percorso dei binari.

L'operatore aggancia il concio di base prefabbricato secondo la procedura che dovrà essere indicata nel piano operativo di sicurezza.

Durante la movimentazione dell'elemento prefabbricato dovrà attivarsi automaticamente sia il girofaro che il dispositivo acustico in modo da avvertire l'inizio della movimentazione

Nessun lavoratore dovrà stazionare nel raggio di azione del paranco.

Non appena la base prefabbricata raggiunge il luogo di installazione questa dovrà essere posizionata avendo cura di non guidare il pezzo prefabbricato con le mani ma con apposito sistema automatizzato.

Successivamente si provvederà ad imbullonare la base prefabbricata mediante ausilio di avvitatori elettrici.

5.6.2 Posa binario

I binari saranno trasportati nell'apposita zona di stoccaggio ubicata nel primo vagone di backup. I binari saranno imbracati e trasportati con l'argano dal treno fino alla zona di stoccaggio e successivamente dalla zona di stoccaggio alla base prefabbricata dove saranno installati mediante bullonatura.

Durante l'operazione di movimentazione dei binari nessun lavoratore dovrà trovarsi nel raggio d'azione del paranco.

5.7 TRASPORTO CON TRENO

5.7.1 Premessa

La viabilità all'interno del cunicolo esplorativo dovrà essere realizzata esclusivamente con un sistema ferroviario; in particolare, su un sistema a doppio binario transiteranno i convogli ferroviari costituiti da una motrice e da un certo numero di vagoni.

Quest'ultimi trasportano, in entrata i conci e il materiale di riempimento, in uscita il materiale di scavo. Il trasporto del personale all'interno della galleria dovrà essere effettuato con l'utilizzo dei convogli ferroviari o mediante una apposita cabina ricavata all'interno della motrice

gewonnen wird, oder als Alternative mittels besonderer Waggone, die eigens und ausschließlich für diesen Zweck eingerichtet sind.

Bei voller Tätigkeit sind fünf Eisenbahnzüge vorgesehen, einer davon wird als Reservezug im Freien geparkt.

Das Bahntransportsystem muss durch ein elektronisches System mit SPS kontrolliert werden, das die optischen Signale verwalten muss, die entlang des Tunnels und an den Weichen (vollständigen gegenseitigen Verbindungen zwischen den beiden Gleislinien alle 500 m) vorhanden sind.

Die gesamte Bahnlinie muss durch ein optisches System kontrolliert werden, das eine Reihe von Signalgebern entlang der Strecke des Erkundungstollens vorsehen muss.

5.7.2 Bahnstrecke

Die Bahnstrecke wird mit Geleisen ausgeführt, die an die vorgefertigten Basis geschraubt werden.

Die Geleise werden innerhalb des Backups der Fräse beim eigens dafür eingerichteten Lagerbereich montiert.

Die Weichen der Geleise müssen elektromechanischer Art sein und sich sowohl automatisch als auch manuell betätigen lassen. Die Position der Weichen muss durch Sensoren festgestellt werden, die in der Lage sind, diese Information an das Kontrollzentrum außerhalb des Tunnels weiterzuleiten.

5.7.3 Verladen-Abladen der Geleise

Wenn der Zug innerhalb des Backups der Fräse stillsteht, gurtet der Einsatzmann vom Waggon aus die Geleise an und bewegt sie mit der bereitgestellten Seilwinde in den eigens dafür vorgesehenen Lagerbereich.

5.7.3.1 Erkennbare Risiken

Die bei dieser Tätigkeit feststellbaren Hauptrisiken sind folgende:

- Abschürfungen, Stich- und Schnittwunden, Risswunden
- Herabfallen von Material
- Sicherschnitt zwischen bewegten Teilen
- Kontakt mit Arbeitsmaschinen oder Geräten

oppure, in alternativa, mediante specifici vagoni appositamente predisposti ed esclusivamente dedicati a tale funzione.

A regime si prevedono cinque convogli di cui uno di riserva, parcheggiato all'esterno.

Il sistema di trasporto ferroviario dovrà essere controllato da un sistema elettronico a PLC che dovrà gestire i segnali ottici presenti lungo la galleria e nei pressi degli scambi.(comunicazioni complete tra le due linee di binario ogni 500 m).

Tutta la linea ferroviaria dovrà essere controllata da un sistema ottico che dovrà prevedere una serie di segnalatori lungo il percorso del cunicolo esplorativo.

5.7.2 Percorso ferroviario.

Il percorso ferroviario sarà realizzato con binari imbullonati alla base prefabbricata.

I binari saranno montati all'interno del backup della fresa nei pressi dell'area di stoccaggio appositamente predisposta.

Gli scambi dei binari dovranno essere del tipo elettromeccanico e dovranno poter essere azionati sia automaticamente che manualmente. La posizione degli scambi dovrà essere rilevata da sensori in grado di fornire l'informazione al centro di controllo ubicato all'esterno della galleria.

5.7.3 Carico-scarico dei binari

Quando il treno è fermo all'interno del backup della fresa l'operatore imbraca dal vagone i binari e con l'apposito argano predisposto movimentata i binari nell'apposita area di stoccaggio.

5.7.3.1 Rischi evidenziati

I principali rischi individuabili nell'operazione sono:

- abrasioni, punture, tagli, lacerazioni
- caduta di materiali
- cesoiamento tra parti in movimento
- contatto con macchine operatrici od attrezzature

- Kontakt mit bewegten Teilen
- Prellungen und Traumata
- körperliche Überanstrengung
- Angefahrenwerden durch Maschinen
- manuelle Bewegung sperriger und/oder schwerer Lasten
- mögliche Rücken-Lenden-Verletzung
- Bruch der Aufhängeseile
- Aus-dem-Gleichgewicht-Geräten der Last bei der Unterzugsetzung
- Quetschung
- Ausklinken der Last
- Traumata durch Überanstrengung, falsche Körperstellung, Ermüdung
- contatto con organi in movimento
- contusioni e traumi
- eccessivo sforzo fisico
- investimento da mezzi meccanici
- movimentazione manuale di carichi ingombranti e/o pesanti
- possibile lesione dorso – lombare
- rottura delle funi di imbracatura
- sbilanciamento del carico nella messa in tiro
- schiacciamento
- sganciamento del carico
- traumi da sforzo, errata postura, affaticamento

5.7.3.2 Sicherheitsvorkehrungen

Die wichtigsten zu befolgenden Sicherheitsnormen sind zusammenfassend folgende:

- wenn der Zug in das Backup der Fräse einfährt, muss sich das Personal auf die Laufbrücke außerhalb der Reichweite des Zugs begeben;
- nachdem der Zug die Fahrmanöver abgeschlossen hat und still gestanden ist, gurtet das für das Abladen zuständige Personal die Geleise an und befördert sie mit der Seilwinde in den Lagerbereich. Die Tätigkeit ist dann auszuführen, wenn die Fräse NICHT in der VORTRIEBSPHASE ist;
- gegenüber den mit dem Hubgerät bewegten Lasten dürfen sich die Arbeiter nicht in dessen Aktionsradius aufhalten und dürfen sich ausschließlich für die Vornahme der Angurtung und des Losbindens der Seile nähern, wenn die Last in der Nähe der Ablagerungsstelle ist und nicht mehr schwingt;
- die an der Ablagerungsstelle heruntergelassenen Geleise müssen so aufgestapelt werden, dass sie gegen das Herabfallen stabilisiert sind;

5.7.4 Montage der Geleise

5.7.3.2 Misure di sicurezza

Le principali norme di sicurezza da seguire vengono così riassunte:

- quando il treno entra nel backup della fresa il personale deve portarsi sulla passerella, fuori dalla portata del treno;
- dopo che il treno ha concluso le manovre e si è arrestato, il personale addetto allo scarico imbraca i binari e li trasporta con l'argano nella zona di stoccaggio. L'operazione si deve svolgere quando la fresa NON è in AVANZAMENTO;
- rispetto ai carichi movimentati con l'apparecchio di sollevamento i lavoratori non devono sostare sotto il raggio d'azione avvicinandosi esclusivamente per le operazioni di imbracatura e slegatura delle funi quando il carico è in prossimità del punto di deposito ed in assenza di oscillazione;
- i binari calati nel punto di deposito devono essere accatastati garantendone la stabilità contro la caduta;

5.7.4 Montaggio dei binari

Wenn sich die Fräse NICHT in der VORTRIEBSPHASE befindet, entnimmt die für die Montage zuständige Arbeitsmannschaft das Gleispaar mit der Seilwinde aus der Lagerstätte. Die Geleise werden auf der vorgefertigten Konstruktion positioniert und an diese durch die eigens dafür vorgesehenen Löcher festgeschraubt.

Quando la fresa NON è in AVANZAMENTO la squadra addetta al montaggio preleva la coppia di binari dal deposito con l'argano. I binari vengono posizionati sulla struttura prefabbricata e imbullonati ad essa attraverso gli appositi fori.

5.7.4.1 Erkennbare Risiken

Die bei dieser Tätigkeit feststellbaren Hauptrisiken sind folgende:

- Schürf-, Stich-, Schnitt-, Risswunden
- Herabfallen von Material
- Sicherschnitt zwischen bewegten Teilen
- Kontakt mit Arbeitsmaschinen oder Geräten

- Kontakt mit bewegten Teilen
- Prellungen und Traumata
- körperliche Überanstrengung
- Angefahrenwerden durch Maschinen
- manuelle Bewegung sperriger und/oder schwerer Lasten
- mögliche Rücken-Lenden-Verletzung
- Bruch der Aufhängeseile
- Aus-dem-Gleichgewicht-Geräten bei der Unterzugsetzung
- Quetschung
- Ausklinken der Last
- Traumata durch Überanstrengung, falsche Körperstellung, Ermüdung

5.7.4.1 Rischi evidenziati

I principali rischi individuabili nell'operazione sono:

- abrasioni, punture, tagli, lacerazioni
- caduta di materiali
- cesoiamento tra parti in movimento
- contatto con macchine operatrici od attrezzature
- contatto con organi in movimento
- contusioni e traumi
- eccessivo sforzo fisico
- investimento da mezzi meccanici
- movimentazione manuale di carichi ingombranti e/o pesanti
- possibile lesione dorso – lombare
- rottura delle funi di imbracatura
- sbilanciamento del carico nella messa in tiro
- schiacciamento
- sganciamento del carico
- traumi da sforzo, errata postura, affaticamento

5.7.4.2 Sicherheitsvorkehrungen

Außer den für den Arbeitsgang Verladen-Abladen der Geleise vorgesehenen Vorschriften ist es notwendig, folgendes Verfahren zu befolgen:

- der Vorarbeiter überprüft, ob die Fräse stillsteht;
- der Vorarbeiter zeigt dem Steuermann der Fräse den Beginn der Arbeiten zur Verlängerung der Bahnlinie an;

5.7.4.2 Misure di sicurezza

Oltre alle norme previste per la fase di lavoro carico-scarico dei binari è necessario seguire la seguente procedura:

- il caposquadra verifica che la fresa sia ferma;
- il caposquadra segnala al pilota della fresa l'inizio dei lavori di allungamento della linea ferroviaria;

- auf dem letzten Backup-Wagen wird (mit rotem Lichtsignal) einfahrenden Zügen HALT geboten;
- nach Arbeitsbeendigung teilt der Vorarbeiter den Abschluss der Arbeit dem Bediener der Fräse mit, dieser kann nun zu den anschließenden Tätigkeiten übergehen;
- sull'ultimo carro del backup viene indicato l'ALT (con segnale ottico rosso), ai convogli in ingresso;
- a fine lavoro il caposquadra comunica la conclusione dell'operazione al manovratore della fresa, il quale può proseguire con le successive operazioni;

5.7.5 Überprüfung der Geleise

Nach Abschluss jeder Gleismontage muss durch einen Verantwortlichen die Überprüfung der Güte der Bahnlinie durch Sichtkontrolle durchgeführt werden; bei den Stillständen der Maschine muss während der Tätigkeiten der programmierten Wartung die instrumentelle Überprüfung der Geleise erfolgen, sowohl um deren einwandfreie Fluchtung zu überprüfen als auch um die Funktionstauglichkeit der richtigen Klemmung und Befestigung an der vorgefertigten Basis festzustellen.

Während der Kontrolle der Bahnlinie muss der Zugverkehr bis zum Abschluss der Überprüfung stillgelegt werden.

5.7.6 Abwicklung der Bahnkonvois.

Vorzusehen ist ein Kontrollsystem, das mittels einer Gesamtheit von Sensoren und Messwertgebern, die an eine SPS angeschlossen sind, in der Lage ist, die Situation der gesamten Bahnlinie von der Mündung bis zum Backup der Fräse in Echtzeit zu steuern und zu beaufsichtigen.

Das elektronische System muss außerhalb des Tunnels von einem Bediener gesteuert werden, der durch eine alles einbegreifende Schalttafel in der Lage sein muss, den Ablauf der Bahnkonvois zu verfolgen.

Durch ein System von Fernsehkameras muss der Bediener in der Lage sein, die Situation der Bahnlinie zu sehen.

Die für die Regelung des Bahnverkehrs vorgesehenen optischen Signale müssen aus zwei Leuchtanzeigern bestehen, die „HALT“ in roter Farbe bzw. „WEITER“ in grüner Farbe bezeichnen.

Die Anzeiger müssen längs der Strecke bei den Weichen (die alle 500 m Tunnel vorkommen) paarweise angebracht werden.

5.7.5 Verifica dei binari

Al termine di ogni montaggio di binario dovrà essere svolta da parte di un responsabile la verifica della bontà della linea attraverso un controllo visivo; in occasione dei fermi macchina durante le operazioni di manutenzione programmata dovrà essere svolto il controllo strumentale dei binari sia per verificare il perfetto allineamento che per accertare l'efficienza del corretto serraggio e fissaggio alla base prefabbricata.

Durante il controllo della linea il transito dei convogli dovrà essere bloccato fino a quando la verifica non si sia conclusa.

Gestione dei convogli.

Dovrà essere previsto un sistema di controllo che mediante un insieme di sensori e trasduttori collegati a PLC sia in grado di governare e supervisionare in tempo reale la situazione dell'intera linea dall'imbocco fino all'interno del backup della fresa.

Il sistema elettronico dovrà essere gestito, all'esterno della galleria, da un operatore che, attraverso un quadro sinottico, dovrà essere in grado di seguire l'andamento dei convogli.

Attraverso un sistema di telecamere, l'operatore dovrà essere in grado di vedere la situazione della linea ferroviaria.

I segnali ottici previsti per la regolazione del traffico ferroviario dovranno essere costituiti da due indicatori luminosi indicanti rispettivamente "ALT", di colore rosso e "AVANTI", di colore verde.

Gli indicatori, a coppia, dovranno essere posti lungo il percorso nei pressi degli scambi (collocati ogni 500 m di galleria) e dell'imbocco.

Das System muss bei einem Stromausfall nicht nur den Anschluss an das Notstromaggregat vorsehen, sondern darüber hinaus auch eine Pufferbatterie, die in der Lage ist, für wenigstens 2 Stunden das Funktionieren zu gewährleisten.

Das System kann vom Bediener im Notfall ausgeschaltet werden. In diesem Fall funktioniert das System „manuell“, d.h. der Bediener betätigt die Signale je nach augenblicklichem Bedarf.

Die Kontrollschalttafeln des Systems müssen außerhalb des Tunnels in einem eigens hergerichteten Raum untergebracht werden.

Bei den Lichtsignalen könnte sich die Notwendigkeit des Austauschs der Lampen ergeben. Der Einsatzsicherheitsplan muss daher Regeln und Sicherheitsverfahren vorsehen, um die Tätigkeit der Wartung und des Austauschs der Lampen auszuführen.

Die Verbindungsleitung zwischen den verschiedenen Einheiten muss der Art nach jene mit Optikfaser mit positiver Sicherheit sein, um das Freisein von elektromagnetischen Störungen beliebiger Art und den Zustand des gänzlichen Stillstands (Stillstand der Ampeln) zu gewährleisten, und dies bei einem Störfall sowohl bei der Kommunikation als auch bei einem beliebigen aktiven Element der SPS-Komponenten.

Die aktiven Erhebungselemente müssen in spezifischen zweisinnigen Sensoren für Bahngebrauch bestehen; diese Elemente müssen das Vorbeifahren und die Bewegungsrichtung der Lokomotiven erheben.

Die Informationen der Sensoren werden von örtlichen remotisierten Einheiten gesammelt und für die automatische Verwaltung der Ampelsignale gemäß vorher festgelegten logischen Schemata verwendet.

Die Weichen müssen der Art nach unterstützt sein, betätigt von einem elektrischmagnetischen Trieb mit einer Vorrichtung zur Erhebung der Position der Weiche.

Die Ampelkreisläufe müssen die automatische Kontrolle der Funktionstauglichkeit der Lampen mit unverzüglicher Meldung der Unregelmäßigkeiten umfassen.

Das zentrale Kontrollsystem, das außerhalb des Tunnels positioniert ist, muss zwei Betriebsebenen umfassen: eine automatische und eine manuelle.

Il sistema dovrà prevedere, in caso di interruzione dell'erogazione dell'energia elettrica, oltre il collegamento al generatore di emergenza, anche una batteria tampone in grado di garantire il funzionamento per almeno 2 ore.

Il sistema potrà essere disinseribile dall'operatore in caso di emergenza. In questo caso il sistema funzionerà "in manuale" ed sarà l'operatore ad attivare i segnali secondo le necessità del momento.

I quadri di controllo del sistema dovranno essere posti all'esterno della galleria in apposito locale predisposto.

Per i segnali ottici potrebbe essere necessaria la sostituzione delle lampade. Il piano operativo di sicurezza dovrà pertanto prevedere le regole e le procedure di sicurezza per eseguire l'operazione di manutenzione e sostituzione lampade.

La linea di comunicazione fra le varie unità dovrà essere del tipo a fibra ottica a sicurezza positiva per garantire l'immunità da disturbi elettromagnetici di qualsiasi genere e garantire lo stato di blocco totale (arresto dei semafori) in caso di guasto sia alla comunicazione sia a qualsiasi elemento attivo dei componenti PLC.

Gli elementi attivi di rilevamento dovranno essere rappresentati da sensori bidirezionali specifici per applicazioni ferroviarie; tali elementi dovranno rilevare il passaggio e la direzione di moto dei locomotori.

Le informazioni dei sensori raccolte da unità locali remote, saranno utilizzate per la gestione automatica delle segnalazioni semaforiche secondo schemi logici prestabiliti.

Gli scambi dovranno essere del tipo servoassistito, azionati da attuatore elettromagnetico con dispositivo di rilevamento della posizione dello scambio stesso.

I circuiti semaforici dovranno comprendere il controllo automatico dell'efficienza delle lampade con immediata segnalazione delle anomalie.

Il sistema centrale di controllo, posizionato all'esterno della galleria, dovrà prevedere due livelli di funzionamento: livello automatico, livello manuale.

Erstere muss die automatische Verwaltung der Linie unter der Aufsicht eines Bedieners umfassen, der imstande ist, jederzeit einzugreifen. Letztere muss die Unterbindung aller automatischen Tätigkeiten gestatten und kann in Notsituationen aktiviert werden; die Kontrolle des Systems wird praktisch manuelle vom Bediener geregelt, der mit der synoptischen Schalttafel die auszuführenden Tätigkeiten gemäß Bestimmungen des Notfallplans für die jeweilige spezifische Situation durchführt.

Der Alarmzustand oder die Unregelmäßigkeit muss sowohl optisch mit eigens dafür vorgesehener Blinklampe als auch akustisch mit ausschaltbarer Sirene gemeldet werden.

5.7.7 Signalanlage innerhalb des Backups der Fräse.

Im Tunnel des Backups der Fräse muss ein Signalsystem montiert werden, das aus Blinklichtern (mit Redundanzausführung) besteht, die auf jeder Seite des Anhängers in Abständen installiert werden, die vom Maschinisten gut sichtbar sind.

Auf dem letzten Waggon der Fräse muss eine Ampel angebracht werden, die in der Lage ist, dem Maschinisten die Möglichkeit oder Unmöglichkeit des Zugangs zum Fräsentunnel anzuzeigen.

Auf jeder Seite der Überquerungswege müssen Hinweisschilder installiert werden, mit Druckknopf in grüner Farbe, um das „HALT“ zu betätigen, und Druckknopf in schwarzer Farbe, um es auszuschalten.

Beim Betätigen des „HALT“ müssen sich automatisch alle Signale einschalten, die sich am Streckenverlauf der Anhänger befinden.

5.7.8 Zufahrt des Zugs in den Tunnel

Der Zug kann in den Tunnel einfahren, wenn das grüne Signal eingeschaltet ist.

Im Innern des Fräsentunnels muss der Maschinist sehr langsam fahren und den Zug bei Aktivierung des Haltsignals unverzüglich anhalten.

Alle Arbeiter müssen von der Ampelregelung Kenntnis haben.

Il primo dovrà prevedere la gestione in automatica della linea sotto la supervisione di un operatore in grado di intervenire in ogni momento. Il secondo dovrà consentire l'inibizione di tutte le operazioni automatiche e potrà essere attivato nelle situazioni di emergenza; in pratica, il controllo del sistema sarà regolato manualmente dall'operatore che, con il quadro sinottico a disposizione, attuerà le operazioni da eseguire secondo quanto stabilito nel piano di emergenza per la specifica situazione in atto.

Lo stato di allarme o di anomalia dovrà essere segnalato sia otticamente con apposita lampada lampeggiante sia acusticamente con sirena tacitabile.

5.7.6 Impianto segnaletico all'interno del backup della fresa.

Nel tunnel del backup della fresa dovrà essere montato un sistema segnaletico costituito da luci lampeggianti (con esecuzione a ridondanza) installate su ciascun lato del rimorchio a distanze ben visibili dal macchinista.

Sull'ultimo vagone della fresa dovrà essere posizionato un semaforo in grado di indicare al macchinista la possibilità o meno di accedere al tunnel della fresa.

Su ogni lato delle vie di attraversamento dovranno essere installati cartelli segnaletici con pulsante di colore verde per attivare l'„ALT“ e un pulsante nero per disattivarlo.

All'attivazione dell'„ALT“ dovranno automaticamente accendersi tutte le segnalazioni che si trovano sul percorso dei rimorchi.

5.7.7 Accesso del treno nel tunnel.

Il treno potrà accedere nel tunnel della fresa quando sarà attivo il segnale verde.

All'interno del tunnel della fresa il macchinista dovrà procedere molto lentamente bloccando il treno immediatamente in caso di attivazione del segnale di arresto.

Tutti i lavoratori dovranno essere a conoscenza del regolamento semaforico.

Wenn ein Arbeiter die Geleise überqueren muss, ist folgendes Verfahren zu befolgen:

Der Arbeiter begibt sich an eine Überquerungsstelle des Tunnels.

Er schaltet das HALT an der Ampel der betreffenden Überquerungsstelle ein.

Vor dem Überqueren überprüft er, ob der Zug stillsteht.

Nach dem Überqueren schaltet er das HALT-Signal aus.

Kein Arbeiter darf die Überquerungsstellen aufsuchen, wenn der Zug mittlerweile nahe ist.

Ist der Zug im Innern des Tunnels in der Manövrierzone, darf nur das unbedingt notwendige Personal anwesend sein.

Während der eventuellen Fahrbewegungen im Innern des Tunnels muss der Maschinist durch einen Signalgeber unterstützt werden, der einen vollen Überblick über die Manövrierzone hat.

Während des Verweilens des Zuges im Tunnel dürfen keine Arbeiten ausgeführt werden, welche Maßnahmen in der Manövrierzone erfordern.

ES IST VERBOTEN, SICH AUF DEN GELEISEN DES FRÄSENTUNNELS AUFZUHALTEN.

5.7.9 Merkmale des Zuges

Der Zug besteht aus einer Lokomotive und einer Reihe von Waggonen für Material- und Personenbeförderung. Das Lokomotivsystem besteht aus verschiedenen Elementen, darunter folgenden:

Kontrolleinheit

Sie ist jener Teil der Lokomotive, der zur Steuerung des Bahntransports dient. Die Kabine der Lokomotive kann eine bestimmte Anzahl von Sitzplätzen für die Beförderung von Personal umfassen. Andernfalls müssen für den Personentransport eigens dafür bestimmte Waggone verwendet werden.

Die Lokomotive muss aus einem gegen Brandrauch dichten Waggon mit großflächigen Glasscheiben bestehen, wo folgende Komponenten untergebracht sind:

Quando un lavoratore dovrà attraversare i binari verrà seguita la seguente procedura:

Il lavoratore si porta in un punto di attraversamento del tunnel.

Attiva l'ALT sul semaforo del punto di attraversamento in questione.

Prima di attraversare verifica che il treno sia fermo.

Dopo aver attraversato disattiva il segnale di ALT.

Nessun lavoratore deve accedere ai punti di attraversamento quando il treno è ormai vicino.

Quando il treno è all'interno del tunnel nella zona di manovra deve essere presente soltanto il personale strettamente necessario.

Durante le eventuali manovre all'interno del tunnel il macchinista dovrà essere supportato da un segnalatore che abbia la piena visibilità della zona di manovra.

Durante la permanenza del treno nel tunnel, non dovranno essere eseguite lavorazioni che richiedano interventi nella zona di manovra.

E' VIETATO STAZIONARE SUI BINARI DEL TUNNEL DELLA FRESA

5.7.8 Caratteristiche del treno.

Il treno sarà costituito da un locomotore e da una serie di vagoni per il trasporto materiale e di persone. Il sistema di locomozione sarà costituito da diversi elementi tra i quali si evidenzia:

Control Unit

E' la parte del locomotore che serve per la guida del convoglio. La cabina del locomotore potrà prevedere un certo numero di posti a sedere per il trasporto del personale. In caso contrario, per il trasporto del personale dovranno essere impiegati vagoni appositamente dedicati.

Il locomotore dovrà essere costituito da un vagone a tenuta stagna contro il fumo da incendio, con ampie vetrate dove saranno alloggiati i seguenti componenti:

- Konsole mit Instrumentierung, SPS, Steuerungen und Führersitz mit doppelbemanntem System.
- ggf. Sitzplätze für die Beförderung von Personal und entsprechende Halterungen für Sauerstoffmasken.
- Raum für Sauerstoffflaschen und Druckreduzierer.
- Notbremse, die negativ wirkt und bei einem elektrischen oder hydraulischen Störfall automatisch einschaltet.
- console con strumentazione, PLC, comandi e posto di guida con doppio sistema uomo presente.
- eventuali posti a sedere per trasporto personale e relativi attacchi per maschere ossigeno.
- vano per bombole ossigeno e riduttori di pressione.
- Freno di emergenza, operante in negativo con intervento automatico in caso di guasto elettrico o idraulico.

5.7.10 Videoüberwachungssystem des Zuges

Vorzusehen ist ein System von Fernsehkameras, das in der Lage ist, dem Maschinisten das Bild am Kopfende des Bahnkonvois zu liefern. Dies soll es ermöglichen, die Fahr- und Annäherungsbewegungen an das Backup der Fräse in absoluter Sicherheit zu vollziehen.

Das System muss mit Radiokameras ausgeführt werden, die vom Radiomonitor aus gesteuert werden, der sich in der Zugkabine befindet.

Jede Radiokamera muss mit einer Notstrombatterie montiert werden. Die Einschaltung der Notstrombatterie muss am Kontrollpaneel angezeigt werden. Die Ladung der Notstrombatterie muss es gestatten, die Aufladestation außerhalb des Tunnels zu erreichen.

Wenn das Kontrollpaneel das Einschalten der Notstrombatterie anzeigt, muss sich der Maschinist aus dem Tunnel hinausbegeben und die gewöhnliche Batterie wieder aufladen.

ES IST VERBOTEN, bei Nichtfunktionieren des Überwachungssystem den Tunnel zu betreten.

5.8 BACKUP-SYSTEM

Es ist vorgesehen, dass das Backup-System aus folgenden Hauptkomponenten besteht:

- Werksteintransportsystem
- Anhängerbrücke, welche die Funktion einer Verbindung zwischen der Brücke der Assemblermaschine und dem Anhänger erfüllt;
- bewegliche Waggone

5.7.9 Sistema di sorveglianza video del treno.

Dovrà essere previsto un sistema di telecamere in grado di fornire al macchinista l'immagine in testa al convoglio. Questo dovrà permettere di effettuare le manovre di transito ed avvicinamento al backup della fresa in assoluta sicurezza.

Il sistema dovrà essere realizzato con radiocamere comandate dal radiomonitor collocato nella cabina del treno.

Ogni radiocamera dovrà essere montata con una batteria di emergenza. L'entrata in funzione della batteria di emergenza dovrà essere segnalata sul pannello di controllo. La carica della batteria di emergenza dovrà consentire di raggiungere la stazione di ricarica posta all'esterno della galleria.

Quando il pannello di controllo segnalerà l'entrata in funzione della batteria di emergenza, il macchinista dovrà portarsi fuori la galleria e ricaricare la batteria ordinaria.

E' VIETATO entrare in galleria in presenza del sistema di sorveglianza non funzionante.

5.8 SISTEMA BACKUP

Si prevede che il sistema del backup sia costituito dai seguenti componenti principali:

- sistema di trasporto conci;
- ponte rimorchio, che ha funzione di collegamento tra ponte dell'assemblatrice e rimorchio;
- vagoni mobili

- Anhänger, die in Form von Portalwagen gebaut sind, mit einem seitlichen Freiraum für den Transportzug.
- System der Fräse, die auf Plattformen untergebracht sind, welche sich rechts und links vom Leerraum befinden.
- rimorchi costruiti a forma di portale con uno spazio laterale libero per il treno trasportatore.
- sistemi della fresa collocati su piattaforme disposte a destra e a sinistra dello spazio vuoto.

Die Anordnung der Anlagen kann folgendermaßen zusammengefasst werden:

Förderband des Aushubmaterials

Frischluftleitungen

Entstaubungsleitung

Steuerschalttafel

Transformatoren

Ventilatoren des Entstaubers

Schaltschränke des Umformers

Hauptschaltschrank

Schmierpumpen

Notstromaggregat

Verpressungssystem

Frischwasserpumpe mit Speicher

Schneckenförderer

Warmwasserspeicher mit Pumpen

Trommel für Frischwasserschlauch

Trommel für Datenkabel

Kompressoren mit Druckluftspeichern

Trommel für Kabel

Trommel für Abwasserschlauch

Erholungsraum / Rettungscontainer

Beleuchtungstransformator

Trennanlage

Abwasserspeicher mit Pumpe

Querförderband

Frischluffventilator und -leitungen

Gleismagazin

La disposizione degli impianti può essere riassunta nel modo seguente:

Nastro trasportatore del materiale di scavo

condotte dell'aria fresca

condotta di depolverazione

Quadro di comando

Trasformatori

Ventilatori del depolverizzatore

Armadi elettrici convertitore

Armadio elettrico generale

Pompe di lubrificazione

Generatore d'emergenza

Sistema di iniezione

Pompa dell'acqua fresca con serbatoio

Trasportatore a coclea

Serbatoio dell'acqua calda con pompe

Tamburo per tubo flessibile acqua fresca

Tamburo per cavo dati

Compressori con serbatoi dell'aria compressa

Tamburo per cavo

Tamburo per tubo flessibile acqua di rifiuto

Sala ricreazione / Container di salvataggio

Trasformatore per l'illuminazione

Impianto di separazione

Serbatoio dell'acqua di rifiuto con pompa

Nastro convogliatore trasversale

Ventilatore e condotte dell'aria fresca

Magazzino binari

5.8.1 Vorschriften

5.8.1 Prescrizioni

Während der Arbeiten ist es verboten, sich im Fahrbereich der Bahnkonvois aufzuhalten.

Werden Tätigkeiten ausgeführt, bei denen es notwendig ist, sich im Fahrbereich der Züge aufzuhalten, ist es Pflicht:

- den Bediener der Fräse von der abzuwickelnden Tätigkeit in Kenntnis zu setzen;
- dass der Bediener der Fräse auf „HALT“ (Ampel rot) umschaltet, um die Einfahrt des Zuges zu verhindern;
- nach Abschluss der Tätigkeit den Bediener der Fräse darauf hinweisen, dass es möglich ist auf „FREIE FAHRT“ (Ampel grün) umzuschalten.

Der Zug muss im Schritttempo in das Backup einfahren.

Während des Arbeitsgangs des Materialverladens/-abladens vom Zug ist es notwendig:

- dass der Zug völlig stillsteht, bevor man mit dem Angurten des Materials beginnt;
- das Material in sicherer Weise und nach den Bestimmungen des Herstellers anzugurten;
- sicherzustellen, dass im Aktionsradius der Flaschenzüge für die Bewegungsarbeiten kein Arbeiter anwesend ist.

5.9 BOHR-, VERANKERUNGS-, VERPRESS- UND KERNBOHRSYSTEM

Hinter dem Schild des Bohrkopfs der Fräse ist die Installation einer Bohrmaschine (und einer Bohrmaschine für Kernbohrungen) vorzusehen, die auf einem Halterungsring installiert wird, der die Roboterbewegung der verschiedenen Gelenke ermöglicht.

Die Bohrmaschine und das Kernrohr müssen so bewegt werden – durch elektrohydraulische Betätigung -, dass sie sich durch den Schild und den Bohrkopf der Fräse auf die möglichen Übergänge positionieren.

5.9.1 Erkennbare Risiken

- Stürze;
- Abschürfungen, Schnitt- und Risswunden;
- Staubbelastung;

Durante le lavorazioni è vietato sostare nella zona di passaggio dei convogli ferroviari.

Quando si eseguono operazioni che richiedono la necessità di sostare nella zona di passaggio dei treni è obbligatorio:

- avvertire il manovratore della fresa sull'operazione che deve essere svolta;
- il manovratore della fresa attiva l'„ALT“ (semaforo rosso) per impedire l'ingresso del treno;
- conclusa l'operazione avvertire il manovratore della fresa che è possibile attivare il „VIA LIBERA“ (semaforo verde).

Il treno deve entrare nel backup a passo d'uomo.

Durante la fase di carico/scarico del materiale dal treno occorre:

- che il treno sia completamente fermo prima di iniziare l'imbracatura del materiale;
- imbracare in modo sicuro e secondo quanto previsto dal costruttore il materiale;
- verificare che nel raggio d'azione dei paranchi per le operazioni di movimentazione non sia presente alcun lavoratore.

5.9 SISTEMA DI PERFORAZIONE, DI ANCORAGGIO, DI INIEZIONE E DI CAROTAGGIO

Dietro lo scudo della testa perforatrice della fresa deve essere prevista l'installazione di una perforatrice (e di una perforatrice per carotaggi) installata su un anello di supporto che consenta il movimento robotizzato dei vari snodi.

La perforatrice e il tubo carotiere devono poter essere movimentati (mediante azionamento elettroidraulico) in modo da posizionarsi sui possibili passaggi attraverso lo scudo e la testa perforatrice della fresa.

5.9.1 Rischi evidenziati

- Cadute a livello;
- Abrasioni, tagli, lacerazioni;
- Esposizione a polvere;

- Lärmbelästigung;
- Sicherschnitt zwischen bewegten Teilen.

5.9.2 Sicherheitsvorkehrungen

Während der Verwendung der Bohr- und Kernbohrsysteme:

- ist der Aufenthalt im Einsatzbereich verboten;
- darf der Assembler keine Werkzeuge enthalten;
- muss die Aushub- und Vortriebsphase unterbrochen werden.

5.10 ENTSTAUBUNG/ENTLÜFTUNG

5.10.1 Wasserzerstäubungssystem

Der Fräskopf der TBM muss mit einem Wasserzerstäubungssystem versehen sein, um den Staub, der sich bei der Aushubvortriebsphase bildet, abzuscheiden.

Bei Ausfall des Zerstäubungssystems muss man:

- das Bohren einstellen;
- die Maschine abstellen;
- die außerordentlichen Wartungsarbeiten am schadhafte System vornehmen;
- die Verfahren zum Ingangsetzen der Maschine einleiten.

5.10.2 Entstaubungssystem

Die Aushub-TBM muss mit einem Entstaubungssystem (Staubabscheidungssystem) mittels eines Trockenstaubabscheiders versehen sein, der eine Mindestkapazität von 300 m³ pro Minute hat.

Die staubhaltige Luft muss durch Rohrleitungen starrer Art möglichst nahe am Staubentwicklungsbereich angesaugt und zum Staubabscheider geleitet werden.

Im Innern des Staubabscheiders muss die staubtrüchtige Luft durch einen Filtertrenner fließen, wird hier von den Stäuben getrennt und dann sauber am Ausgang des Staubabscheiders abgelassen.

Der Staubabscheider muss mit einer Fördervorrichtung mit doppelter Kette versehen sein, die imstande ist, den von den Filtern zurückbehaltenen Staub ständig zu entfernen.

Der entfernte Staub muss mit Wasser vermischt und auf das Förderband des Aushubmaterials gepumpt werden.

- Esposizione a rumore;
- Cesoiamento tra parti in movimento.

5.9.2 Misure di sicurezza

Durante l'uso dei sistemi di perforazione e carotaggio:

- è vietato sostare nella zona di operazione;
- l'assemblatore non deve contenere concii;
- la fase di scavo ed avanzamento deve essere interrotta.

5.10 DEPolverizzazione/VENTILAZIONE

5.10.1 Sistema di nebulizzazione acqua

La testa fresante della TBM deve essere munita di un sistema di nebulizzazione ad acqua per abbattere la polvere prodotta nella fase di scavo in avanzamento.

In caso di guasto del sistema di nebulizzazione occorre:

- fermare la perforazione;
- disporre il fermo macchina;
- procedere alle operazioni di manutenzione straordinaria sul sistema in avaria;
- attivare le procedure di avvio della macchina.

5.10.2 Sistema di depolverizzazione

La TBM di scavo dovrà essere equipaggiata con un sistema di depolverizzazione (abbattimento polveri) per mezzo di un depolveratore a secco avente una capacità minima di 300 mc. al minuto.

L'aria contenente la polvere, attraverso tubazioni di tipo rigido, dovrà essere aspirata il più vicino possibile alla zona di produzione e convogliata al depolverizzatore.

All'interno del depolverizzatore l'aria carica di polveri fluendo attraverso un separatore a filtri, verrà separata dalle polveri e quindi immessa pulita all'uscita del depolverizzatore.

Il depolverizzatore dovrà essere munito di un dispositivo trasportatore a doppia catena in grado di rimuovere continuamente la polvere trattenuta dai filtri.

La polvere rimossa dovrà essere miscelata con acqua e pompata sul nastro trasportatore del materiale di scavo.

An der Steuerdose des Staubabscheiders muss ein akustisches Warnsignal für den Fall einer Betriebsstörung des Staubabscheiders installiert sein.

Bei einer Betriebsstörung des Systems muss man:

- das Bohren einstellen;
- die Maschine abstellen;
- die außerordentlichen Wartungsarbeiten am schadhafte System vornehmen;
- die Verfahren zur Inangsetzung der Maschine einleiten.

5.10.3 Klimatisiersystem

Die Versorgung des Tunnels mit Frischluft geschieht mittels Elektroventilatoren, die sich außerhalb des Tunnels befinden, über eine Leitung. Diese Leitung muss im Backup-Bereich mittels einer Dehnungsbagleitung von mindestens 100 m Länge verlängert werden können.

In Anbetracht der hohen Abdeckungen, die im Zuge des Aushubs des Erkundungsstollenaushubs erreicht werden, und somit der hohen Temperaturen, die innerhalb des Arbeitsbereichs auftreten, müssen am Backup der TBM-Fräse Luftkühlaggregate installiert werden, damit die Temperatur der Luft im Fräsen- und Backup-Bereich **höchstens 28°C beträgt**.

Vor dem Schrank, der die Dehnungsbagleitung enthält, muss eine Belüftungsstation installiert werden, die aus einem Elektroventilator (Richtleistung 30 kW) und 2 Schalldämpfern besteht, die in der Lage sind, über eine Rohrleitung bis zum Bereich des Schildes eine Luftmenge von ca. 600 m³ pro Minute zu leiten.

Die weitere Frischluftströmung im Maschinenbereich wird dadurch erzielt, dass aus dem Aushub stammende die staubhaltige Luft gefiltert wird.

Das Belüftungssystem, das den Zustrom von Luft nicht nur im Aushubvortriebsbereich, sondern auch in jenen Bereichen gewährleisten muss, wo andere Arbeiten vorgesehen sind (z.B. im Bereich der Montage der vorgefertigten Werksteine usw.) muss ein System umfassen können, durch das bei einem plötzlichen Auftreten von Gas die gesamte in den Tunnel geleitete Luft in den Bereich des Schildes geleitet

Sulla scatola di comando del depolverizzatore dovrà essere installato un segnale acustico di avvertimento in caso di malfunzionamento del depolverizzatore.

In caso di malfunzionamento del sistema occorre:

- fermare la perforazione;
- disporre il fermo macchina;
- procedere alle operazioni di manutenzione straordinaria sul sistema in avaria;
- attivare le procedure di avvio della macchina.

5.10.3 Sistema di condizionamento

L'alimentazione d'aria fresca nella galleria avviene per mezzo di elettroventilatori ubicati all'esterno della galleria. Questa condotta dovrà poter essere prolungata nella zona del backup per mezzo di una condotta a soffietto di lunghezza pari ad almeno 100 m.

Tenuto conto delle alte coperture che saranno raggiunte nel corso dello scavo del cunicolo esplorativo e quindi delle elevate temperature che saranno presenti all'interno dell'ambiente di lavoro, sul backup della fresa TBM dovranno essere installati dei gruppi di raffreddamento dell'aria in modo che la temperatura dell'aria nella zona fresa e backup **non sia superiore a 28°C**.

Davanti alla cassetta contenente la condotta soffietto, dovrà essere installata una stazione di ventilazione, composta da un elettroventilatore (potenza indicativa di 30 Kw) e 2 insonorizzatori, in grado di immettere attraverso una tubazione fino alla zona dello scudo una quantità di aria di circa 600 mc al minuto.

L'ulteriore corrente di aria sana nel settore macchina verrà ottenuta filtrando l'aria pulvirulenta proveniente dallo scavo.

Il sistema di ventilazione, che dovrà garantire l'afflusso dell'aria non solo nella zona dello scavo di avanzamento ma anche in quelle aree dove sono previste altre lavorazioni (ad esempio zona montaggio conci prefabbricati ecc.) deve poter prevedere un sistema che, in caso di improvvisa presenza di gas, tutta l'aria

werden kann, um das vorhandene Gas so stark wie möglich zu verdünnen.

5.10.4 Wartung der Lüftungsanlage

5.10.4.1 Wartung der Belüftungsaggregate

- Vor Beginn jeden beliebigen Eingriffs muss der Elektriker dafür sorgen, dass an der Steuerschalttafel der Anlage ein Hinweisschild mit folgender Aufschrift angebracht wird: „Achtung – Wartung im Gange, keine Steuerungen betätigen“.
- Während der Wartung der Elektroventilatoren muss der Bediener der Fräse die Bohrtätigkeit unterbrechen.
- Die Lüftungsanlage wird abgestellt.
- Der Schichtelektriker muss eine manuelle Kontrolle der Umweltgesundheitsverhältnisse in den Arbeitsbereichen anordnen, und sollten die von den geltenden Vorschriften vorgesehenen Schadstoffgrenzwerte überschritten sein, muss er den Arbeitsgang einstellen.
- Die Wartungsmannschaft führt den Eingriff aus.
- Nach Abschluss des Eingriffs setzt der Schichtelektriker die Anlage wieder in Gang.
- Erst im Augenblick des Neustarts nimmt der Elektriker oben genanntes Schild wieder ab.
- Der Steuermann kann das Verfahren zur Ingangsetzung des Bohrens einleiten.
- **WENN DIE GRENZWERTE WÄHREND DER WARTUNG ÜBERSCHRITTEN WERDEN:**
 - müssen alle Arbeiter mit Ausnahme der Wartungsmannschaft evakuiert werden.
 - muss die Wartungsmannschaft die PSA dritter Kategorie anziehen, die für die Art von überschrittenem Grenzwert geeignet ist.
 - setzt die Mannschaft den Eingriff bis zur Wiederherstellung des Systems fort
 - Nach Abschluss der Wiederherstellung des Belüftungssystems, können die evakuierten Arbeiter den Tunnel wieder betreten.

immessa in galleria possa essere convogliata nella zona di scudo in modo da diluire al massimo il gas presente.

5.10.4 Manutenzione impianto di ventilazione

5.10.4.1 Manutenzione dei gruppi di ventilazione

- Prima di iniziare qualsiasi tipo d'intervento, l'elettricista, dovrà provvedere ad apporre sul quadro comandi dell'impianto, un cartello indicante la seguente segnalazione: "Attenzione – Manutenzione in corso, non azionare i comandi."
- Nel corso della manutenzione degli elettroventilatori, il manovratore della fresa dovrà interrompere l'attività di perforazione.
- L'impianto di ventilazione verrà fermato.
- L'elettricista di turno dovrà disporre di un controllo manuale delle condizioni di salubrità ambientale nelle zone di lavoro, in modo che se risulteranno superati i limiti degli inquinanti previsti dalla normativa vigente dovrà sospendere la lavorazione.
- La squadra manuttrice esegue l'intervento.
- Al termine dell'intervento, l'elettricista di turno, riattiva l'impianto.
- Solo al momento della riattivazione l'elettricista toglierà il cartello sopraindicato.
- Il pilota potrà attivare la procedura di avvio della perforazione.
- **SE DURANTE LA MANUTENZIONE I LIMITI SONO SUPERATI:**
 - tutti i lavoratori devono essere evacuati ad eccezione della squadra di manutenzione.
 - la squadra di manutenzione dovrà indossare i DPI di terza categoria adatti per il tipo di limite superato.
 - la squadra proseguirà l'intervento fino al ripristino del sistema
 - Terminato il ripristino del sistema di ventilazione i lavoratori evacuati potranno rientrare in galleria.

5.10.4.2 Verlängerung der Rohrleitungselemente

Der Fräsmeister befiehlt dem Schichtelektriker, die Lüftungsanlage auszuschalten.

Der Steuermann der Fräse unterbricht die Bohrtätigkeit.

Die Lüftungsanlage wird abgestellt.

Der Schichtelektriker ordnet eine manuelle Kontrolle der Umweltgesundheitsverhältnisse in den Arbeitsbereichen an, so dass er, sollten die von den geltenden Vorschriften vorgesehenen Schadstoffgrenzwerte überschritten sein, die Arbeiten aussetzen kann.

Ein Arbeiter gurtet den Kasten mit der Dehnungsbalgleitung an und hängt ihn von den Halterungen ab.

Mit dem Flaschenzug wird der Kasten auf den Zug verlagert und ausgetauscht.

Während dieser Tätigkeit darf sich KEIN ARBEITER während der Bewegungshandlungen unter den hängenden Lasten befinden.

Der neue Kasten wird vom Zug aus oben auf dem letzten Anhänger auf den eigens dafür vorgesehenen Halterungen positioniert.

Mittels Mutterschrauben wird die Befestigung des Kastens an den in passender Weise hergerichteten Halterungen vorgenommen.

Nach Abschluss des Positioniervorgangs befiehlt der Fräsmeister, nachdem sich die Arbeiter in einen Sicherheitsabstand vom Belüftungsrohr begeben haben, die Wiedereingangsetzung der Anlage.

Der Steuermann kann das Verfahren zur Ingangsetzung der Bohrung einleiten.

Bei Tätigkeiten an der Anlage, die den Luftstrom gänzlich unterbinden, ist es Pflicht des Fräsmeisters oder des Schichtassistenten:

DIE ARBEITEN EINZUSTELLEN UND ALLE BETEILIGTEN ARBEITER ZU ENTFERNEN.

DIE ARBEITER MÜSSEN MIT DEM ZUG DIE TUNNELMÜNDUNG ERREICHEN.

Unter "für einen im Augenblick nicht bestimmbar Zeitraum" versteht man die unmittelbare Unmöglichkeit:

5.10.4.2 Allungamento di elementi della tubazione

Il capo fresa dispone all'elettricista di turno che l'impianto di ventilazione venga spento.

Il pilota della fresa interrompe l'attività di perforazione.

L'impianto di ventilazione viene fermato.

L'elettricista di turno dispone un controllo manuale delle condizioni di salubrità ambientale nelle zone di lavoro, in modo che in caso di superamento dei limiti degli inquinanti previsti dalla normativa vigente possa sospendere le lavorazioni.

Un lavoratore imbraca la cassetta con la condotta a soffietto e la sgancia dai supporti.

Con il paranco la cassetta viene spostata sul treno e sostituita.

Durante l'operazione NESSUN LAVORATORE deve trovarsi sotto i carichi sospesi durante le operazioni di movimentazione.

La nuova cassetta, dal treno viene posizionata in alto sull'ultimo rimorchio sopra gli appositi supporti.

Si procede mediante bulloni al fissaggio della cassetta ai supporti opportunamente predisposti.

Conclusa l'operazione di posizionamento, dopo che i lavoratori si saranno portati a distanza di sicurezza dal tubo di ventilazione, il capo fresa disporrà all'elettricista di turno il riavviamento dell'impianto.

Il pilota potrà attivare la procedura di avvio della perforazione

In caso di operazioni sull'impianto, tali da fermare completamente il flusso dell'aria sarà obbligo del capo fresa o dell'assistente di turno di:

FERMARE I LAVORI ED ALLONTANARE TUTTI I LAVORATORI COINVOLTI.

I LAVORATORI DOVRANNO RAGGIUNGERE L'IMBOCCO DELLA GALLERIA USANDO IL TRENO.

Per "per un periodo di tempo al momento indeterminabile", si intende la impossibilità immediata di:

- den Störfall zu beurteilen
- eine Zeit zur Wiederherstellung der Lüftungsanlage vorzusehen
- über Ersatzteile zu verfügen, die für den Betrieb von grundlegender Bedeutung sind, da sie auf der Baustelle nicht vorhanden sind.
- valutare il guasto
- prevedere un tempo di ripristino dell'impianto di ventilazione
- disporre di parti di ricambio, fondamentali per il funzionamento, in quanto non presenti in cantiere.

Nachdem der Mündungsvorarbeiter oder sein Assistent die Ursache für den Ausfall der Anlage festgestellt und beseitigt hat, lässt er die Lüftung wieder in Gang setzen.

Il capo imbocco o l'assistente, dopo aver appurato e rimosso la causa di cessato funzionamento dell'impianto, provvede a far riattivare la ventilazione.

Erfolgt die Lösungsmaßnahme nicht sofort, muss er die Anordnungen und Maßnahmen gemäß vorstehenden Punkten treffen.

Se la misura risolutiva non è immediata, egli deve disporre e provvedere come ai punti precedenti.

Es wird eine Zentrale zur Überwachung der Luftgeschwindigkeit installiert, um sicherzustellen, dass die Fließgeschwindigkeit mehr als 0,5 m/s beträgt.

Verrà installata una centralina di monitoraggio velocità dell'aria al fine di verificare che la velocità di flusso sia superiore a 0,5 m/s.

Liegt die Luftgeschwindigkeit unter dem vorgesehenen Grenzwert, muss das Verfahren bezüglich der Lüftungseinstellung angewandt werden.

Se la velocità dell'aria risulta inferiore al limite previsto dovrà essere applicata la procedura relativa al blocco della ventilazione.

5.11 BELEUCHTUNG

5.11 ILLUMINAZIONE

Die ortsfesten Beleuchtungsanlagen müssen in den Durchgängen und an allen zugänglichen Stellen des Tunnels **ein Beleuchtungsniveau von mindestens 10 lux gewährleisten.**

Gli impianti di illuminazione fissa devono garantire nei passaggi e in tutti i punti accessibili della galleria **un livello di illuminazione non inferiore a 10 lux.**

Dieses Minimum muss unabhängig vom Beitrag individueller Beleuchtungsmittel gewährleistet werden.

Detto minimo deve essere garantito indipendentemente dal concorso dei mezzi di illuminazione individuale.

An jeder Arbeitsstätte muss mit ortsfesten Mitteln oder Anlagen ein durchschnittliches Beleuchtungsniveau von mindestens 30 lux gewährleistet werden.

In ogni posto di lavoro deve essere garantito, con i mezzi o impianti fissi, un livello medio di illuminazione non inferiore a 30 lux.

Im Innern des Schildes darf in der Nähe des Assemblers und in jedem Bereich, in dem Arbeiten ausgeführt werden, die spezifische Gefahren mit sich bringen, das durchschnittliche Beleuchtungsniveau nicht unter 200 lux liegen, auch mit Hilfe beweglicher Beleuchtungsaggregate.

All'interno dello scudo, nei pressi dell'assemblatore e in ogni zona in cui si eseguono lavori comportanti specifici pericoli, il livello medio di illuminazione non deve essere inferiore a 200 lux anche con l'ausilio di gruppi illuminanti mobili.

Die Standorte und die Verteilung der Lichtquellen müssen eine angemessene Gleichmäßigkeit der Beleuchtung sicherstellen.

La collocazione e la distribuzione delle sorgenti luminose devono assicurare una conveniente uniformità di illuminazione.

Entlang des Fräsenbackups ist eine Messung der Helligkeit zur Gegenüberstellung mit den oben erläuterten beleuchtungstechnischen Parametern anzustellen und ist ein Beurteilungsbericht zu verfassen.

Dovrà essere effettuata una misura della luminosità lungo il backup della fresa a confronto dei parametri illuminotecnici sopra illustrati e dovrà essere redatto un rapporto di valutazione.

Die Periodizität der Messung muss monatlich sein.

Besondere Bedeutung ist der Wartung der Beleuchtungskörper beizumessen, die regelmäßig zu überprüfen und zu reinigen sind.

5.12 ELEKTRISCHE ANLAGE

Die elektrische Anlage muss aus zwei Drehstromnetzen zu je 690 V und 50 Hz bestehen. Das 400-V-Netz wird von 2 parallelgeschalteten Transformatoren gespeist.

Die Speisung erfolgt mittels eines Hochdruck-Wickelkabels, das an eine Kabelwickeltrommel gewickelt ist.

Auf dem Backup muss ein SPS-gesteuertes Notstromsaggregat zu 150 kVA vorhanden sein.

Das Notstromaggregat muss folgende Abnehmer versorgen:

- Normalfall der Notstromversorgung:
 - Beleuchtung in der Maschine und im Schlepper;
 - Steuerschalttafeln und Elektroschaltschränke;
 - Belüftung
- Notstromversorgung bei Gasalarm:
 - Notbeleuchtung Gasalarm
 - Notbeleuchtung (24 V DC);
 - Belüftung.

Die elektrische Anlage muss gemäß Normenreihe EN 60204-1:1997 "Sicherheit des Maschinenparks: elektrische Ausstattung der Maschinen" ausgeführt werden.

Um zu ermöglichen, dass die Elektriker in Sicherheit an den Elektrogeräten eingreifen können, müssen diesen Einsatzleuten die Stromkreisschemata der verschiedenen System zur Verfügung gestellt werden.

Insbesondere ist es bei Wartungseingriffen an stromführenden Teilen notwendig:

- dass das zuständige Personal spezialisiert ist;
- das Bedienpersonal davon zu unterrichten, dass Wartungs- und Inspektionsarbeiten vorgenommen werden;

La periodicità della misurazione dovrà essere mensile.

Particolare importanza dovrà essere data alla manutenzione dei corpi illuminanti che dovranno essere verificati e puliti periodicamente.

5.12 IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico dovrà essere costituito da due reti di corrente trifase, ciascuna di 690 V, 50 Hz. La rete di 400 V verrà alimentata da 2 trasformatori in parallelo.

L'alimentazione avverrà mediante un cavo avvolgibile di alta pressione posto su un tamburo avvolgicavo.

Sul backup dovrà essere presente un generatore di emergenza di 150 KVA comandato da un PLC.

Il generatore di emergenza dovrà alimentare le seguenti utenze:

- Caso normale di alimentazione di emergenza:
 - illuminazione nella macchina e nel rimorchiatore;
 - Quadri di comando ed armadi elettrici;
 - Ventilazione
- Caso di alimentazione di emergenza in presenza di allarme gas:
 - Illuminazione di emergenza allarme gas;
 - Illuminazione di emergenza (24 V DC);
 - Ventilazione.

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato seguendo la normativa EN 60204-1:1997 "Sicurezza del macchinario: equipaggiamento elettrico delle macchine".

Al fine di consentire gli interventi in sicurezza sulle apparecchiature elettriche da parte degli elettricisti dovranno essere messi a disposizione di questi operatori gli schemi circuiti elettrici dei vari sistemi.

In particolare, per gli interventi di manutenzione su parti in tensione occorre:

- che il personale addetto sia specializzato;
- informare il personale di manovra prima di procedere a lavori di manutenzione e di ispezione;

- die Einschalt- und Ausschalthandlungen gemäß Vorschriften des Benutzerhandbuchs der verschiedenen Maschinen vorzunehmen;
- Arbeiten an stromführenden Teilen sind VERBOTEN; die vom Eingriff betroffene Leitung muss getrennt werden;
- an den Hauptschalttafeln das Hinweisschild "WARTUNGSARBEITEN IM GANGE" anzubringen, um versehentliche Inbetriebsetzungen zu vermeiden;
- isolierte Werkzeuge und Isoliermatte verwenden;
- während der Arbeit an Hochspannungsaggregaten nach Durchführung der Trennung den Speisekabel mit der Masse zu verbinden und die Komponenten wie Kompensatoren mit einem Staberder kurzzuschließen.
- osservare le operazioni di inserzione e disinserione secondo quanto prescritto dal manuale d'uso delle varie macchine;
- i lavori su parti in tensione sono VIETATI; La linea oggetto dell'intervento deve essere sezionata;
- apporre sui quadri generali il cartello di segnalazione "LAVORI IN CORSO" per evitare messe in servizio accidentale;
- utilizzare utensili isolati e tappetino di isolamento;
- durante i lavori su gruppi ad alta tensione, una volta eseguito il sezionamento, collegare il cavo di alimentazione alla massa e cortocircuitare con una barra di terra i componenti come i condensatori.

5.13 WASSERHALTUNGSANLAGE

Die Wasserhaltungsanlage muss die Installation von Pumpen im Innern des Schildes zwecks Wasserbeseitigung voraussetzen. Durch eine Rohrleitung längs des Backups wird das Wasser in den eigens dafür vorgesehenen Kanal geleitet, der im vorgefertigten Basiswerksteins gewonnen wird.

Die Anlage muss nach den Normenreihen DIN EN 292, DIN VDE 0113 geplant und ausgeführt werden.

5.13.1 Erkennbare Risiken

Stürze;

Abschürfungen, Schnitt- und Risswunden;

5.13.2 Vorschriften

Reinigungs- und Wartungsarbeiten dürfen nur bei ausgeschalteter Anlage erfolgen.

Der Bediener muss sicherstellen, dass an der Anlage keine unbefugten Personen tätig sind.

Der Bediener muss die Anlage mindestens einmal täglich überprüfen, um das allfällige Vorhandensein von Schäden oder Mängeln festzustellen sowie um unverzüglich Betriebsstörungen zu melden, welche die Sicherheit beeinträchtigen können.

5.13 IMPIANTO AGGOTTAMENTO

L'impianto di aggotamento dovrà prevedere l'installazione di pompe all'interno dello scudo per l'allontanamento delle acque. Attraverso una tubazione lungo il backup l'acqua sarà convogliata nell'apposito canale ricavato all'interno del concio di base prefabbricato.

L'impianto dovrà essere progettato e realizzato secondo le normative DIN EN 292, DIN VDE 0113.

5.13.1 Rischi evidenziati

Cadute a livello;

Abrasioni, tagli, lacerazioni;

5.13.2 Prescrizioni

Le operazioni di pulitura e di manutenzione dovranno avvenire solo ad impianto disinserito.

L'operatore dovrà controllare che sull'impianto non operino persone non autorizzate.

L'operatore dovrà controllare l'impianto almeno una volta al giorno per verificare l'eventuale presenza di danni o difetti nonché a segnalare immediatamente i malfunzionamenti che possono pregiudicare la sicurezza.

Die Sicherheitsvorrichtungen dürfen nicht entfernt werden.

Alle Trittflächen, Griffe, Geländer, Plattformen und Leitern sind sauber zu halten.

Der Elektroverteilungsschalterschrank darf ausschließlich von spezialisiertem Personal geöffnet werden.

Die vom Benutzerhandbuch der Anlage vorgesehenen Kontrollen ausführen.

5.14 KONTROLL- UND VIDEOÜBERWACHUNGSSYSTEME

Die Videoanlage besteht aus:

5 Fernsehkameras

1 Bildschirm (in der Steuerkabine);

1 Steuergehäuse für 5 Umschalter (in der Steuerkabine)

Der Bildschirm muss das vollständige Bild oder 5 gleichzeitige Bilder liefern, die sich auf das beziehen, was die Fernsehkameras übermitteln.

Jeden Tag das Funktionieren der Fernsehkameras überprüfen, um die Sichtkontrolle der Maschinensektoren zu gewährleisten.

Die Fräse umfasst ein SPS-gesteuertes Betriebsdatenerhebungssystem, das die Ergebnisse in die Steuerkabine liefert.

Alle Parameter der Maschine müssen täglich aufgezeichnet und zu Dokumentations- oder Analyse Zwecken ausgedruckt werden.

5.15 BRANDMELDEANLAGE AUF DEM FRÄSENBACKUP

Auf der ganzen Länge des Fräsenbackups muss eine Brandmeldeanlage installiert werden, die mit Signalhupen und -leuchten verbunden ist, die sich infolge des Ausbruchs eines Brandes oder der Betätigung der Druckknöpfe der manuellen Brandmeldevorrichtungen automatisch einschalten müssen.

Die Brandmeldeanlage muss aus Brandmeldesensoren bestehen, die systematisch alle 10 lfm ab dem Bereich des Schildes und über die ganze Länge des Backups unterzubringen und im Bereich der Stromtransformatoren zu intensivieren sind, da diese die größte Gefahrenquelle hinsichtlich eines Brandausbruchs darstellen.

I dispositivi di sicurezza non devono essere rimossi.

Tutte le pedane, le maniglie, le ringhiere, le piattaforme e le scalette vanno tenute pulite.

L'armadio elettrico di distribuzione deve essere aperto esclusivamente da personale specializzato.

Seguire i controlli previsti dal manuale d'uso dell'impianto.

5.14 SISTEMI DI CONTROLLO E DI VIDEO SORVEGLIANZA

L'impianto video è formato da:

5 telecamere;

1 monitor (nella cabina di comando);

1 centralina per 5 commutatori (nella cabina di comando)

Il monitor dovrà fornire l'immagine completa o 5 immagini contemporanee relative a quanto trasmesso dalle telecamere.

Verificare ogni giorno le funzioni delle telecamere per garantire un controllo visivo dei settori della macchina.

La fresa prevede un sistema di rilevamento dati di funzionamento governato da PLC che trasmette i risultati nella cabina di comando.

Tutti i parametri della macchina dovranno essere registrati giornalmente e dovranno essere stampati ai fini della documentazione o di analisi.

5.15 IMPIANTO DI RILEVAZIONE INCENDI SUL BACKUP DELLA FRESA

Su tutto lo sviluppo del backup della fresa dovrà essere installato un impianto di rilevazione incendi collegato ad avvisatori acustici e luminosi che dovranno attivarsi automaticamente in conseguenza dello sviluppo di un incendio o all'azionamento degli avvisatori manuali antincendio a pulsante.

L'impianto di rilevazione incendi dovrà essere costituito da sensori di rilevazione incendi ubicati in modo sistematico ogni 10 ml a partire dalla zona dello scudo e per tutta la lunghezza del backup e da intensificare nella zona dei trasformatori elettrici che rappresentano la maggior fonte di rischio per quanto riguarda lo sviluppo di un incendio.

5.16 ZWEIARTENFAHRZEUG FÜR DIE EVAKUIERUNG DER BELEGSCHAFT

Ziel. Eine sichere und schnelle Evakuierung aus dem Tunnel in Notfällen garantieren.

Im Endabschnitt des Fräsenbackups muss sich ständig ein motorbetriebener Zweiartenfahrzeug befinden, der eigens für die Evakuierung des Personals in Notfällen bestimmt ist.

Der motorbetriebene Personenbeförderungsfahrzeug gemäß Angaben auf der Planzeichnung, die vorliegendem Sicherheits- und Koordinierungsplan beiliegt, muss:

- gegen Brandrauch dicht sein
- muss ein ausreichendes Fassungsvermögen besitzen, um die Gesamtheit der Arbeiter eines Turnusses aufzunehmen, die auf der gesamten Länge des Backups mit Arbeiten beschäftigt sind – vermutlich maximal 16 Personen.
- mit seitlichen Abschlüssen mittels bruchfesten Glasscheiben ausgestattet sein
- Innerhalb des Fahrzeuges müssen immer zwei Selbstretter vorhanden sein: einer für den Fahrer und einer für die Rettungskraft;
- muss ein Überdrückenesführerhaus besitzen;
- Muss ein Führerhaus mit infraroter Kamera und Monitor besitzen.

Der Fahrzeug muss auch für Bereiche geeignet sein, in denen aufgrund des Vorhandenseins von explosivem Gasgemisch Explosionsgefahr besteht (explosionssicher für AD-PE, AD-FE1, AD-I, usw.). Er muss immer in Richtung des Tunnelausganges gerichtet sein.

Es muss sich während des Verlaufs der Arbeiten ständig im Tunnel befinden.

Es muss in Richtung des Ausganges gerichtet, und der Schlüssel im Fahrzeug muss stets griffbereit sein.

Die Funktionstauglichkeit und Leistungsfähigkeit des Fahrzeuges muss periodisch überprüft werden.

5.16.1 Ausstattung des Fahrzeugs

Das Evakuierungsfahrzeug muss auf der Tür des Fahrers sowie auf jener der Beifahrerseite ein Schild (mit grünem

5.16 MEZZO DI SOCCORSO BIMODALE PER L'EVACUAZIONE DEL PERSONALE

Scopo. Garantire la sicura e rapida evacuazione dalla galleria in situazioni di emergenza.

Nella parte terminale del back up della fresa dovrà stazionare ed essere sempre presente un mezzo di soccorso bimodale motorizzato appositamente dedicato per l'evacuazione del personale in caso di emergenza.

Il mezzo di trasporto del personale motorizzato secondo quanto indicato nel disegno allegato al presente piano di sicurezza e coordinamento dovrà:

- essere a tenuta stagna contro il fumo da incendio
- avere capacità sufficiente ad accogliere l'insieme dei lavoratori costituenti il turno e addetti a lavori lungo tutto lo sviluppo del back up che si presume per un massimo di 16 persone.
- essere dotato di chiusure laterali a mezzo di vetri infrangibili
- All'interno del veicolo di soccorso devono essere sempre presenti due autosalvatori: uno per l'autista e l'altro per una addetto al soccorso;
- Avere cabina di guida pressurizzata;
- Avere una cabina di guida con termocamera e monitor.

Il mezzo dovrà essere idoneo anche al funzionamento in ambienti con pericolo di esplosione per la presenza di grisù (AD-PE, AD-FE1, AD-I, ecc.) e dovrà essere sempre rivolto verso l'uscita della galleria.

Deve rimanere costantemente in galleria durante lo svolgimento dei lavori.

Deve essere rivolto verso l'uscita e la chiave di accensione deve essere disponibile sul mezzo.

Deve essere periodicamente curata l'efficienza e la funzionalità del veicolo.

5.16.1 Dotazioni del veicolo

Il veicolo deve avere sulla portiera lato autista e su quella opposta un cartello (a fondo verde e scritta bianca) che

Hintergrund und weißer Aufschrift) haben, damit es als solches leicht erkennbar ist;

Die Fahrzeugtür auf der Fahrerseite und jene der Beifahrerseite müssen mit einem Schild - laut GvD 81/2008 - mit der Aufschrift „Benutzung des Fahrzeuges nur zum Verlassen des Tunnels in Notfällen“ versehen sein.

Im Innern des Fahrzeuges müssen immer zwei Selbstretter vorhanden sein; einer für den Fahrer und einer für die Rettungskraft.

Besagte Selbstretter dürfen nicht zu jenen gezählt werden, die für die im Tunnel anwesende Belegschaft bestimmt sind.

Im Innern des Fahrzeuges muss mit 2 Stück homologierten Handfeuerlöschern vom Typ A,B,C zu je 5 kg ausgestattet sein.

Der Fahrzeug muss einen Verbandkasten und 1 Stück Sanitätspack.

Wenn der Fahrzeug zur Evakuierung des Personals in einem Notfall verwendet wird, müssen die beiden Drehscheinwerfer an seinem Dach eingeschaltet werden.

Das Fahrzeug muss mit der Beschilderung versehen sein, die auf der Zeichnung angegeben ist, welche diesem Sicherheits- und Koordinierungsplan beiliegt.

Anmerkungen

- das Fahrzeug während der Abwicklung der Arbeiten stets im Tunnel verbleiben und in Fahrtrichtung Tunnelausgang aufgestellt sein, weiters muss sich der Schlüssel stets im Zündschloss befinden;
- aufgrund der Wichtigkeit dieses Fahrzeuges muss es täglich kontrolliert werden (Zündung und Bewegung). Diese Kontrollen müssen in einem eigenem Register vermerkt werden;

lo individui come veicolo dedicato all'evacuazione di emergenza;

In particolare, sulla portiera lato autista e su quella contrapposta deve essere apposto un cartello, conforme al D.Lgs. 81/2008, riportante la seguente scritta: "mezzo da utilizzare unicamente per abbandono galleria in caso di emergenza".

All'interno del veicolo devono essere sempre presenti due autosalvatori di cui uno per l'autista e l'altro per una persona di soccorso.

Detti autosalvatori non vanno conteggiati tra quelli a disposizione del personale presente in galleria.

Deve essere equipaggiato di nr.2 estintori portatili omologati tipo A,B,C DA 5 kg/cad.

Il mezzo deve contenere una cassetta di pronto soccorso nr. 1 pacchetto di medicazione.

Quando il mezzo motorizzato viene utilizzato per l'evacuazione del personale in caso di emergenza dovranno essere attivati i due girofari posti sul tetto.

Il veicolo deve essere equipaggiato con la segnaletica indicata nel disegno allegato al presente piano di sicurezza e coordinamento.

Note

- il mezzo deve rimanere costantemente in galleria durante lo svolgimento dei lavori, essere posizionato rivolto verso l'uscita, e con la chiave di accensione inserita;
- a motivo della particolare importanza di tale veicolo, la funzionalità dello stesso deve essere verificata giornalmente (accensione e prove di movimento). L'effettuazione di tale verifica deve essere annotata su apposito registro;

6 VERZEICHNISSE

6.1 REFERENZDOKUMENTE

6.1.1 Eingangsdokumente

6.1.1.1 Ausführungsprojekt Baulos Mauls 2-3

6 ELENCHI

6.1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

6.1.1 Documenti in ingresso

6.1.1.1 Progetto Esecutivo Lotto Mules 2-3

[1] 02_H61_EG_991_KLP_D0700_12050-12061 - Brenner Basistunnel – Ausführungsplanung - D0700: Baulos Mault 2-3 – Gesamtbauwerke – Lageplan –Lageplan der Bauwerke (Plan 12/25 - 25/25)

6.1.2 Normen und Richtlinien

- [2] URV Nr. 81 vom 9.4.2008 Durchführungsverordnung zum Gesetz Nr. 123 vom 3. August 2007, Artikel 1, gemäß URV Nr. 106/2009 in geltender Fassung, Gesundheit und Sicherheit auf Arbeitsplätzen.
- [3] Verordnung des Staatspräsidenten, Nr. 151 vom 1.8.2011: Regelwerk für vereinfachte Brandschutzverfahren, gemäß befristeter Regierungsverordnung Nr. 78 vom 31. Mai 2010, Artikel 49, Absatz 4-quater, als Gesetz Nr. 122 vom 30. Juli 2010 in geltender Fassung.
- [4] Ministerialverordnung vom 28.10.2005 (Sicherheit in Eisenbahntunnels).
- [5] Richtlinie 2006/42/EG, Neufassung Maschinenrichtlinie.
- [6] URV Nr. 17 vom 27.1.2010, Durchführungsverordnung, gemäß Richtlinie 95/16/EG (Fahrstühle und Aufzüge) Neufassung Maschinenrichtlinie, gemäß unbefristeter Regierungsverordnung Nr. 124 vom 22.6.2012 in geltender Fassung.
- [7] UNI EN 1991-1 und Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerksplanung – 2010/2011.
- [8] Gesetz Nr. 178 vom 1.10.2012, Änderungen an der URV Nr. 81 vom 9. April 2008 (ex befristete Regierungsverordnung Nr. 320/46), Arbeitssicherheit bei Entminungen.
- [9] UNI EN 1997 Eurocode 7 – geotechnische Planung und in Italien geltender Anhang.
- [10] URV Nr. 205 vom 3. Dezember 2010 Durchführungsverordnung zur Richtlinie 2008/98/EG (EU-Parlament und Europarat) vom 19. November 2008 (Abfälle), die einige Richtlinien außer Kraft setzt.
- [11] UNI 11076:2003 Versuchsbetrieb, um Schutzvorrichtungen für Decken in Bauwerken unter Tag bei Brandbedingungen zu bewerten.

[1] 02_H61_EG_991_KLP_D0700_12050-12061 - Galleria di Base del Brennero - Progettazione esecutiva - D0700: Lotto Mules 2-3 - Opere generali – Planimetria – Planimetria delle opere (Tav. 12/25 - 25/25)

6.1.2 Normative e linee guida

- [2] D.Lgs. n. 81 del 09.04.2008 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" (aggiornato ai sensi del D.Lgs n.106/2009)
- [3] D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4 -quater del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- [4] D.M. 28/10/2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie"
- [5] Direttiva 2006/42/CE "Nuova Direttiva Macchine"
- [6] D.Lgs del 27 gennaio 2010 n. 17 "Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori", così come modificato dal D.Lgs. n. 124 del 22.06.2012
- [7] UNI EN 1991-1 Eurocode 1 – Actions on structures – 2010/2011
- [8] Legge 1 ottobre 2012, n. 178 "Modifiche al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica degli ordigni bellici" (ex D.L. 320/46)
- [9] UNI EN 1997 Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica e documento di applicazione nazionale
- [10] D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205 "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive"
- [11] UNI 11076:2003, "Modalità di prova per la valutazione del comportamento di protettivi applicati a soffitti di opere sotterranee, in condizioni di incendi"

[12] Ministerialverordnung (Ministerium für Wirtschaftsentwicklung) Nr. 37 vom 22.1.2008 – Durchführungsverordnung zum Gesetz Nr. 248 vom 2. Dezember 2005, Artikel 11-quaterdecies, Absatz 13, Buchstabe a), Neuordnung für Haustechnikereinbau.

[13] Vermerk für interregionale Arbeiten an Hochgeschwindigkeitsverbindungen Emilia Romagna – Toscana.

[12] D.M 22/01/2008 n.37 "Ministero dello Sviluppo Economico - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"

[13] Note Interregionali Lavori dell'Alta Velocità "Emilia Romagna-Toscana"