



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 3 – Unterirdische Bauarbeiten- Herkömmliche Vortriebsmethode	CSP – Elaborati generali Allegato 3 – Lavorazioni in sotterraneo – Scavo con metodo tradizionale		
 <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	Status Dokument / Stato documento
			Masstab / Scala
			-
Staat Stato	Los Lotto	Einheit Unità	Nummer Numero
02	H61	SI	550
			Dokumentenart Tipo Documento
			KSG
			Vertrag Contratto
			D0700
			Nummer Codice
			41020
			Revision Revisione
			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 TUNNELVORTRIEB: HERKÖMMLICHE VORTRIEBSMETHODE (VORTRIEB MIT ABBRUCHHAMMER / EINSATZ VON SPRENGSTOFFEN)	
4	ANALISI DELLE LAVORAZIONI IN GALLERIA: SCAVO CON METODO TRADIZIONALE (AVANZAMENTO CON MARTELLONE / USO DI ESPLOSIVI)	7
4.1	BOHRUNG DER SPRENGLÖCHER	
4.1	PERFORAZIONE FORI DI VOLATA.....	8
4.1.1	Erkennbare Risiken	
4.1.1	Rischi evidenziati.....	10
4.1.2	Sicherheitsvorkehrungen	
4.1.2	Misure di sicurezza.....	10
4.2	LADEN	
4.2	CARICAMENTO DELLA VOLATA.....	11
4.2.1	Erkennbare Risiken	
4.2.1	Rischi evidenziati.....	12
4.2.2	Sicherheitsvorkehrungen	
4.2.2	Misure di sicurezza.....	13
4.3	SPRENGUNG	
4.3	BRILLAMENTO VOLATA.....	15
4.4	AUSRAUCHEN	
4.4	SFUMO.....	16
4.4.1	Wartezeit nach der Sprengung	
4.4.1	Tempi di attesa dopo lo sparo.....	17
4.5	ABLAUTEN	
4.5	DISGAGGIO DI SICUREZZA.....	17
4.5.1	Erkennbare Risiken	
4.5.1	Rischi evidenziati.....	17
4.5.2	Sicherheitsvorkehrungen	
4.5.2	Misure di sicurezza.....	18
4.6	ABTRANSPORT	
4.6	SMARINO.....	18
4.6.1	Erkennbare Risiken	
4.6.1	Rischi evidenziati.....	21
4.6.2	Sicherheitsvorkehrungen	
4.6.2	Misure di sicurezza.....	21
4.7	ABLAUTEN MIT ABBRUCHHAMMER	
4.7	DISGAGGIO CON MARTELLONE.....	21
4.7.1	Erkennbare Risiken	
4.7.1	Rischi evidenziati.....	22
4.7.2	Sicherheitsvorkehrungen	
4.7.2	Misure di sicurezza.....	23
4.8	EINBAU VON SPRITZBETON	
4.8	ESECUZIONE SPRITZBETON.....	23

4.8.1	Erkennbare Risiken	
4.8.1	Rischi evidenziati.....	25
4.8.2	Sicherheitsvorkehrungen	
4.8.2	Misure di sicurezza.....	26
4.9	PERFORATION FÜR BOHRLÖCHER FÜR ANKERBOLZEN	
4.9	PERFORAZIONE PER BULLONI DI ANCORAGGIO	26
4.9.1	Erkennbare Risiken	
4.9.1	Rischi evidenziati.....	26
4.9.2	Sicherheitsvorkehrungen	
4.9.2	Misure di sicurezza.....	27
4.10	EINBAU DER ANKERBOLZEN	
4.10	POSA BULLONI DI ANCORAGGIO	27
4.11	EINBAU DER LEHRGERÜSTE	
4.11	POSA CENTINE.....	28
4.11.1	Einbaugerät	
4.11.1	Macchina posa centine.....	29
4.11.2	Erkennbare Risiken	
4.11.2	Rischi evidenziati.....	31
4.11.3	Sicherheitsvorkehrungen	
4.11.3	Misure di sicurezza.....	31
4.12	EINBAU VON BAUSTAHLMATTEN	
4.12	POSA RETI ELETTROSALDATE	31
4.12.1	Erkennbare Risiken	
4.12.1	Rischi evidenziati.....	32
4.12.2	Sicherheitsvorkehrungen	
4.12.2	Misure di sicurezza.....	32
5	EINSATZ VON SPRENGSTOFFEN - SICHERHEITSVORKEHRUNGEN	
5	IMPIEGO DEGLI ESPLOSIVI - MISURE DI SICUREZZA	32
5.1	SICHERHEITSVORKEHRUNGEN FÜR POTENTIELLE BRAND- ODER EXPLOSIONSGEFAHR BEI GEFÄHRLICHEN TÄTIGKEITEN ODER STOFFEN AM BAU	
5.1	MISURE DI SICUREZZA CONTRO I POSSIBILI RISCHI DI INCENDIO O DI ESPLOSIONE CONNESSI CON LAVORAZIONI E MATERIALI PERICOLOSI UTILIZZATI IN CANTIERE	34
5.2	EINSATZ VON SPRENGSTOFFEN	
5.2	IMPIEGO DEGLI ESPLOSIVI.....	34
5.3	BEFÖRDERUNG UND EINSATZ DES SPRENGSTOFFS	
5.3	MODALITÀ DI TRASPORTO ED USO DEGLI ESPLOSIVI	36
5.4	SICHERHEITSVORSCHRIFTEN FÜR DIE BEFÖRDERUNG UND ÜBERGABE DES SPRENGSTOFFS AUF DER BAUSTELLE	
5.4	NORME DI SICUREZZA RELATIVE AL TRASPORTO IN CANTIERE ED ALLA CONSEGNA DEL MATERIALE ESPLOSIVO.....	40
5.5	VORSICHTSMAßNAHMEN BEIM VERNICHTEN DER SPRENGSTOFFE	
5.5	CAUTELE DA ADOTTARE PER LA DISTRUZIONE DEGLI ESPLOSIVI	43
5.6	BESCHÄDIGTE SCHOCKWELLENERZEUGNISSE – VERNICHTUNG	
5.6	PRODOTTI AD ONDA D'URTO DANNEGGIATI E LORO DISTRUZIONE	44
5.7	EMPFEHLUNGEN UND VORSICHTSMAßNAHMEN BEIM UMGANG MIT SPRENGSTOFFEN	
5.7	RACCOMANDAZIONI E PRECAUZIONI SUGLI ESPLOSIVI.....	44
5.8	ANWEISUNGEN UND VORSCHRIFTEN ZUR LAGERUNG, BEFÖRDERUNG UND HANDHABUNG VON SPRENGSTOFFEN. DIENSTORDNUNG	
5.8	ISTRUZIONI E NORME PER IL DEPOSITO, TRASPORTO E MANIPOLAZIONE DEGLI ESPLOSIVI. ORDINE DI SERVIZIO	49

6	VERZEICHNISSE	
6	ELENCHI	53
6.1	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	
6.1	ELENCO DELLE ILLUSTRAZIONI.....	53
6.2	REFERENZDOKUMENTE	
6.2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	54
6.2.1	Eingangsdokumente	
6.2.1	Documenti in ingresso.....	54
6.2.1.1	Ausführungsprojekt Baulos Muls 2-3	
6.2.1.1	Progetto Esecutivo Lotto Muls 2-3.....	54
6.2.2	Normen und Richtlinien	
6.2.2	Normative e linee guida.....	54

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 bergmännisch ausgeführten Tunnelvortrieb.

2 KURZFASSUNG

Der vorliegende Bericht behandelt insbesondere:

- Sprengvortrieb 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 metodo tradizionale.

2 RELAZIONE DI SINTESI

La presente relazione contiene in particolare:

- Scavo di avanzamento delle gallerie con metodo tradizionale

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 Kriegsprengkörper 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. nr. 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 TUNNELVORTRIEB: HERKÖMMLICHE VORTRIEBSMETHODE (VORTRIEB MIT ABBRUCHHAMMER / EINSATZ VON SPRENGSTOFFEN)

In einigen Tunnelabschnitten erfolgt der Ausbruch vorwiegend mit Sprengstoffeinsatz. Dabei werden Anschlagwand und Gewölbe mit Spritzbeton, Verankerungen und Rüstbögen gesichert. Die Ausführung mit sogenannter kontrollierter Sprengung, zweckmäßiger Mikro-Zündverzögerung und ausreichend vielen Bohrkronenöffnungen dient dem Zweck, Maßüberschreitungen und Störungen am Fels um den Ausbruchbereich herum einzuschränken.

Der Tunnelvortrieb unter Verwendung des hydraulischen Abbruchhammers, der auf einen Raupenbagger montiert ist, kann hingegen in jenen Regelquerschnitten des Tunnels angewandt werden, welche "zarte" Materialien durchqueren und in denen zuvor die Vorkonsolidierungen ausgeführt wurden, d.h. all jene notwendigen Maßnahmen, die geeignet sind, die physikalisch-mechanischen Eigenschaften der durchquerten Böden zu verbessern, damit es in der Ausführungsphase nicht zum Sich-Ergießen von Material in den Tunnel kommt.

4 ANALISI DELLE LAVORAZIONI IN GALLERIA: SCAVO CON METODO TRADIZIONALE (AVANZAMENTO CON MARTELLONE / USO DI ESPLOSIVI)

Per alcune tratte di galleria, lo scavo verrà prevalentemente realizzato con l'impiego di esplosivo, con protezione del fronte e della calotta realizzata mediante spritz-beton, ancoraggi e centine di rivestimento. In fase costruttiva si potrà adottare il sistema dello sparo controllato, adottando opportuni micro-ritardi ed un adeguato numero di fori di corona, al fine di ridurre l'entità dei "fuori sagoma" ed il disturbo alla massa rocciosa al contorno dello scavo.

L'avanzamento dello scavo con l'impiego di martellone idraulico montato su escavatore meccanico cingolato potrà invece essere impiegato nelle sezioni tipo di scavo che attraversano materiali "teneri" e nei quali sono stati in precedenza effettuati i pre-consolidamenti, cioè tutti quegli interventi necessari atti a migliorare le caratteristiche fisico-meccaniche degli stessi terreni attraversati, affinché non si abbiano riversamenti di materiale all'interno della galleria in fase di realizzazione.



Abbildung 1: Vortrieb mit Abbruchhammer

Figura 1: Scavo con martellone

Der herkömmliche Vortrieb in Lockermaterial sieht die Ausführung in zeitlicher Abfolge der einzelnen Arbeitsverfahren der Zersetzung und des Einbaus von Stützkonstruktionen unter Zuhilfenahme der einzelnen

L'avanzamento tradizionale in materiale sciolto prevede l'esecuzione in sequenza temporale dei singoli procedimenti di lavoro di disagregazione e posa di strutture di sostegno, con l'ausilio di singoli macchinari. Il processo di

Maschinen vor. Der Zersetzungsprozess im Lockermaterial erfolgt hauptsächlich unter Verwendung eines Baggers.

Typische verwendete Konsolidierungselemente sind der aufgespritzte Spritzbeton, die Lehrgerüste aus Stahl, die nicht gespannten Netze und Verankerungssysteme. Für die vorbereitende Sicherung werden Strahlrohre oder Einbringungen oder Jet-grouting-Systeme verwendet.

In diesen Phasen sind für die Ausführung der Jet-grouting-Maßnahmen angemessene Arbeitsbereiche und die dazugehörigen Zufahrtsrampen für die Aufstellung der Bohrmaschine vorgesehen.

Der Ausbruchquerschnitt wird in Teilausbrüche des Gewölbes, der Stöße und des Bodens unterteilt. Die Zersetzung des durch die Jet-Injektion konsolidierten Lockermaterials kann gegebenenfalls unter Verwendung einer Punktfräse erfolgen. Bis zum Einbau der endgültigen Innenverkleidung wird der Gebirgsdruck durch den aufgespritzten Spritzbeton und durch die ringsum erfolgende Jet-Einspritzung aufgefangen.

Die Ausführung des betreffenden Abdichtungssystems und der Innenschale aus vor Ort gegossenem Beton folgt in einem gewissen Abstand dem Vortrieb mit einem unabhängigen Verfahrensweg.

4.1 BOHRUNG DER SPRENGLÖCHER

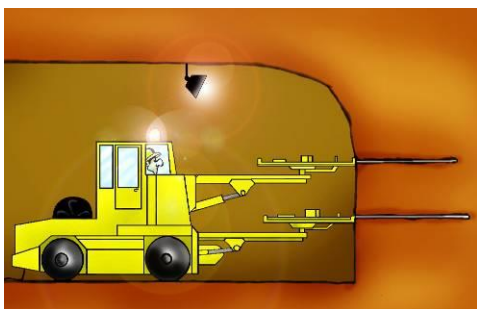


Abbildung 2: Bohrung der Sprenglöcher

Für diesen Arbeitsgang bedient man sich eines elektrohydraulischen, bereiften Bohrwagens mit Stabilisatoren, in der Ausführung mit drei Auslegern (installierte Leistung etwa 170 kW) mit Wassernutzung zum Ausspülen des Perforationsmaterial und Bekämpfen der Staubbildung.

disgregazione nel materiale sciolto avviene principalmente con l'impiego di un escavatore meccanico.

Tipici elementi di consolidamento impiegati sono betoncino proiettato, centine in acciaio, reti e sistemi di ancoraggio non tesi. Per la messa in sicurezza preliminare vengono utilizzati lance o infilaggi o sistemi in jet grouting.

In queste fasi, per la realizzazione degli interventi di jet grouting, sono previste adeguate aree di lavoro e relative rampe di accesso per il posizionamento della macchina perforatrice.

La sezione di scavo viene suddivisa in scavi parziali della calotta, dello strozzo e del fondo. La disgregazione del materiale sciolto consolidato attraverso la jetiniezione potrà avvenire eventualmente con l'impiego di una fresa puntuale. Fino alla posa del rivestimento interno definitivo, la pressione della roccia viene sostenuta dal betoncino proiettato e dalla jetiniezione tutt'attorno.

La realizzazione del rispettivo sistema impermeabilizzante e del guscio interno in calcestruzzo gettato in opera segue ad una certa distanza l'avanzamento con un iter procedurale indipendente.

4.1 PERFORAZIONE FORI DI VOLATA



Figura 2: Perforazione fori di volata

In tale fase di lavoro si farà impiego di un jumbo elettroidraulico gommato munito di stabilizzatori nella versione a tre bracci (energia installata di circa 170 kW) con l'utilizzo di acqua per lo spurgo del materiale di perforazione e per l'abbattimento delle polveri.

Der Perforation mit elektrohydraulischer Ausrüstung wurde der Vorzug vor jener mit pneumatischer Ausrüstung gegeben, da sie zahlreiche Vorteile birgt, die sich folgendermaßen zusammenfassen lassen:

- doppelte Perforationsgeschwindigkeit
- halber Energiekonsum
- geringerer Konsum der Perforationsbatterie
- verbesserte Arbeitsbedingungen durch geringere Lärmbelastung und Ausschalten von Rauch- und Schadstoffbildung an der Arbeitsstelle.

Die Komponenten des Bohrwagens bestehen aus:

- Den drei Auslegern, anhand derer eine unmittelbare Bewegung von Bohrloch zu Bohrloch in alle Richtungen ermöglicht wird, auch im Quervorschub, dank eines Verteilersystems, das die Möglichkeit bietet, die Schlitten jederzeit parallel zu halten. Die Kopfrotierung ermöglicht weiters eine strahlenförmige und allseitige Rotation zur Perforation der Bolzenlöcher entlang der Querausdehnung des Tunnelquerschnitts;
- Schlitten aus Metallprofil mit Rollschienen und Vortrieb mit Hydraulikkolben;
- Bohrmaschinen mit Griff und hydraulischen Stoßdämpfer des Rückschlags.

Die Bohrgeschwindigkeit bei Bohrlöchern mit \varnothing 51 mm ist abhängig von der zu durchquerenden Gesteinsart und kann 1,7÷2,0 m pro Minute betragen.

Bevor die tatsächlichen Bohrtätigkeit aufgenommen werden kann, muss der Bohrwagen an die Ortsbrust herangeführt, müssen die Elektrokabel verbunden, der Anschluss an die Wasserversorgung und die Stabilisierung des Wagens vorgenommen werden.

Die elektrischen Anschlüsse müssen von einem Elektriker vorgenommen werden.

Das elektrische Versorgungskabel des Bohrwagens, mit dem die Maschine an den Verteilerttransformator angeschlossen wird, muss mit einer Schutzhülle umgeben sein; weiters darf er niemals mit Rückstauwasser in Berührung kommen und muss gebührend gekennzeichnet und geschützt sein

La scelta della perforazione con attrezzatura di tipo elettroidraulica rispetto a quella pneumatica porta a molteplici vantaggi che possono essere sintetizzati nei seguenti punti:

- doppia velocità di perforazione
- metà energia impiegata
- minor consumo batterie di perforazione
- miglior ambiente di lavoro nei confronti del rumore ed assenza di nebbie e polveri nocive nell'ambiente di lavoro.

I componenti di base del jumbo consistono:

- nei tre bracci che permettono la possibilità di spostamento diretto da foro a foro in tutte le direzioni, anche trasversali, tramite un sistema di distribuzione che permette di mantenere il perfetto parallelismo delle slitte. La rotazione in testa consente inoltre la perforazione a raggiera ed in tutte le direzioni per l'esecuzione dei fori dei bulloni lungo lo sviluppo trasversale della sezione di galleria;
- nelle slitte in profilato metallico con culle si scorrimento a rulli ed avanzamento a mezzo di pistone idraulico;
- nelle perforatrici con impugnatura munite di ammortizzatore idraulico del rinculo.

La velocità di perforazione con fori del diametro \varnothing 51 mm dipende dal tipo di roccia da attraversare e può essere indicata tra 1,7÷2,0 m al minuto.

Prima di dare inizio alla fase di perforazione vera e propria sarà necessario procedere all'avvicinamento del jumbo al fronte di scavo, al collegamento del cavo elettrico, al collegamento della rete idrica, alla stabilizzazione del carro.

Il collegamento elettrico del jumbo dovrà essere effettuato da un elettricista.

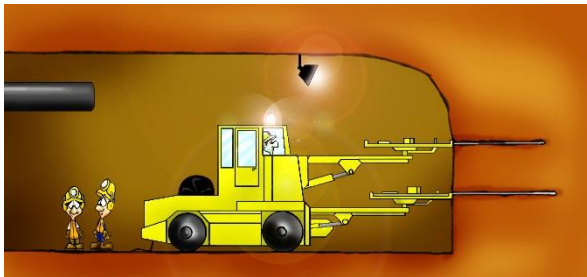
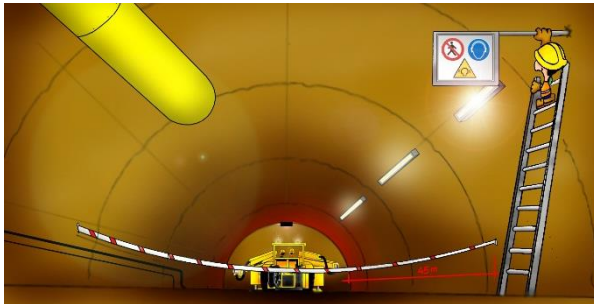
Il cavo elettrico di alimentazione del Jumbo che collega la macchina alla cabina di trasformazione dovrà essere del tipo corazzato; inoltre non dovrà mai essere lasciato a contatto con l'acqua di ristagno e dovrà essere opportunamente segnalato e protetto.

Der Arbeitsbereich untertage muss ausreichend belüftet und beleuchtet sein.

Der Fahrerplatz des Bohrwagens muss durch eine gebührende, stabile Metallabdeckung geschützt werden; der Fahrerplatz darf nur unter bereits konsolidierten Tunnelabschnitten stehen, die durch die planmäßigen Eingriffe gesichert wurden (Verankerungen, faserverstärkter Spritzbeton, Lehrgerüste, usw.).

L'ambiente di lavoro in sotterraneo dovrà essere sufficientemente aerato ed illuminato

Il posto di manovra del Jumbo oltre ad essere protetto da una idonea e robusta copertura metallica, dovrà sempre stazionare al di sotto della tratta di galleria già stabilizzata con gli interventi previsti per le varie sezioni tipo di progetto (ancoraggi, spritz-beton fibrorinforzato, centine ecc.).



4.1.1 Erkennbare Risiken

- Explosion von Sprengstoffresten
- Versehentliche Berührung mit der Bohrmaschine
- Stoß, Schlag, Aufprall, Quetschung
- Stich-, Schnitt-, Schürfwunden
- Erschütterung
- Ausgleiten, Stürzen
- Körperverletzungen wegen Ablösens von Geröll vom Tunnelgewölbe und Gefahr, verschüttet zu werden
- Elektrokution
- Lärm

4.1.2 Sicherheitsvorkehrungen

Immer folgende Persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen: Helm, Schutzschuhe, Handschuhe, Gehörschutz, geeignete

4.1.1 Rischi evidenziati

- Esplosioni di culacci di mina
- Contatto accidentale con la macchina di perforazione
- Urti, colpi, impatti, compressioni
- Punture, tagli, abrasioni
- Vibrazioni
- Scivolamenti, cadute a livello
- Offesa al corpo per distacco di materiale roccioso dalla volta della galleria con pericolo di seppellimento
- Elettrocuzione
- Rumore

4.1.2 Misure di sicurezza

Indossare sempre i seguenti Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.): elmetto, calzature di sicurezza, guanti,

Schutzkleidung für das Arbeitsumfeld (beispielsweise bei Wasser)

Beim Bohren der Sprenglöcher muss man sich genau an das von der Baustellenleitung ausgearbeitete "SPRENGSCHEMA" halten.

Bei der Bohrung der Sprenglöcher ist größte Sorgfalt darauf zu verwenden, dass keine Ladungsrückstände gegeben sind, damit es nicht zur Explosion derselben kommen kann.

Daher müssen Ladungsrückstände mit Holzkeilen oder anderweitig markiert werden, damit neue Sprenglöcher in gebührendem Abstand davon gebohrt werden.

Gleichzeitig sollte auch die Ausrichtung der vorhergehenden Sprenglöcher berücksichtigt werden, um zu verhindern, dass das Bohrgerät beim Errichten neuer Sprenglöcher mit Rückständen in Berührung kommen kann und dadurch eine Explosion ausgelöst wird.

Insbesondere ist mit besonderer Sorgfalt vorzugehen, wenn man ein Auslaßloch seitlich zu einem vollen Bohrloch errichtet, das bei der vorangegangenen Sprengung nicht losgegangen ist.

Arbeitsstelle absperren, um Unbefugten (nur befasste Arbeiter)den Zugang zu verwehren (Warntafeln mit Hinweis auf Lärmrisiko während der Perforation mit Bohrwagen anbringen).

Wirksamkeit der Erdung ständig prüfen.

Nach jedem Bohrgang Wartung und Prüfung des Bohrwagens vornehmen.

cuffie antirumore, indumenti protettivi idonei all'ambiente in cui si sta operando (ad esempio in presenza d'acqua).

Nella perforazione della volata attenersi scrupolosamente allo "SCHEMA DI VOLATA" predisposto dalla Direzione del cantiere.

La perforazione dei fori dovrà essere fatta evitando nel modo assoluto che vengano ripresi i fondelli o i culacci residuati da precedenti colpi, al fine di non incorrere nell'eventualità che si provochi l'esplosione di residui di esplosivo delle cariche della volata precedente.

E' consigliabile pertanto contrassegnare i fondelli o i culacci con cunei di legno o altri mezzi, in modo che i nuovi fori vengano eseguiti ad una certa distanza da essi.

E' opportuno anche tenere presente l'orientamento dei fori precedenti, in modo che nei nuovi fori l'attrezzo di perforazione non possa venire a contatto con eventuali residui di esplosivo e quindi provocare esplosioni.

In particolare si raccomanda grande attenzione quando si debba preparare un foro di scarica lateralmente ad un foro gravido e che cioè non fosse esploso nella precedente volata.

Delimitare la zona di lavoro con sbarramenti per evitare l'accesso a persone non adibite alla specifica lavorazione (evidenziando con la segnaletica il rischio rumore durante la perforazione con jumbo).

Controllare sempre l'efficienza dei collegamenti elettrici di terra.

Effettuare sempre, alla fine di ogni ciclo di perforazione, la manutenzione ed il controllo del Jumbo.



4.2 LADEN



4.2 CARICAMENTO DELLA VOLATA

Zum Laden der Sprenglöcher bedient man sich einer eigenen Hebebühne für den Tunnelbau, die der Maschinen- und Zulassungsrichtlinie des ISPEL entspricht.

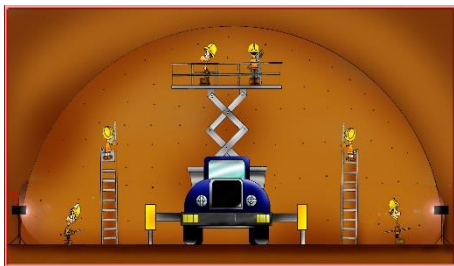
Diese Ausrüstung ermöglicht das Laden hoch angebrachter Sprenglöcher durch mindestens zwei Personen.

Alle Arbeiter, die mit der Handhabung von Sprengstoff befasst sind, müssen über die entsprechende Fachausbildung verfügen (Sprengmeister - Sprengzulassung).

Per il caricamento dei fori da mina si dovrà fare uso di apposita piattaforma sviluppabile per impiego in galleria conforme alla Direttiva macchine ed omologazione ISPEL.

Tale attrezzatura potrà consentire il caricamento dei fori alti da almeno due persone.

Tutte le persone che sono adibite alla manipolazione degli esplosivi dovranno essere muniti del patentino di fochino .



Das Sicherheitssystem zur elektrischen Zündung sieht unter anderem vor, dass die in den Tunnel eingehende Elektroanlage getrennt und geerdet kurzgeschlossen sein muss, in mindestens 300 m Entfernung von der Ortsbrust, bevor die Sprenglöcher geladen werden dürfen.

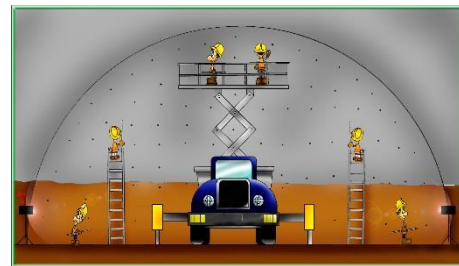
Vor dem Laden muss die Beleuchtung des Vortriebs durch Elektroscheinwerfer gewährleistet sein, die mit Druckluftaggregaten oder Akkus (max. Spannung 24 V) versorgt werden.

Der Arbeitsbereich untertage muss ausreichend belüftet und beleuchtet sein.

4.2.1 Erkennbare Risiken

Explosionen und Brandgefahr aufgrund:

- Einsatz ungeeigneten Werkzeugs
- Versuch, im Bohrloch klemmende Ladungen herauszuziehen
- übermäßiges Einwirken auf die Ladung, wengleich vorschriftsmäßige Ladestöcke verwendet werden



Il sistema di sicurezza per il brillamento elettrico prevede, tra l'altro, che l'impianto elettrico entrante in galleria deve essere sezionato e cortocircuitato a terra ad una distanza non inferiore a 300 m dal fronte di avanzamento, prima di procedere al caricamento dei fori da mina.

Prima di procedere al caricamento l'illuminazione del fronte di scavo dovrà essere garantita da fari elettrici alimentati da generatori ad aria compressa o da accumulatori (tensione max di 24 Volt).

L'ambiente di lavoro in sotterraneo dovrà essere sufficientemente aerato ed illuminato.

4.2.1 Rischi evidenziati

Explosionen e infiammazioni dovute a:

- uso di attrezzi inadeguati
- tentativi di estrazione di cariche incastrate all'interno del foro
- eccessivo forzamento delle cariche anche se con uso di calcolatori regolamentari

- Einsatz nicht vorschriftsgemäßer Ladestöcke
- falscher Einbau der Sprengkapseln
- heißer Sprengbehälter
- Explosion von Sprengladungen, wenn man vor Fertigstellen der Sprengung mit der Ladung beginnt.
- Absturzgefahr
- Kopf- und Körperverletzungen durch Gesteinsablösungen während des Ladens
- Herunterstürzendes Material
- Lastenbeförderung von Hand
- uso di calcatoi non regolamentari
- posa non corretta del detonatore nella carica
- vano di scoppio caldo
- Esplosioni di mine quando vengono iniziate le operazioni di caricamento a perforazione non ancora ultimata
- Caduta dall'alto
- Offesa al capo ed al corpo per distacchi di roccia dal fronte durante l'operazione di caricamento
- Caduta di materiale dall'alto
- Movimentazione manuale dei carichi

4.2.2 Sicherheitsvorkehrungen

Immer folgende Persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen: Helm, Schutzschuhe, Handschuhe, dem Umfeld angepasste Schutzkleidung (beispielsweise bei Wasser).

Die Vorschriften der internen Dienstordnung "ANWEISUNGEN UND VORSCHRIFTEN FÜR DIE LAGERUNG, BEFÖRDERUNG UND HANDHABUNG VON SPRENGSTOFF" sind genau einzuhalten; diese werden vom Arbeitgeber den betroffenen Arbeitern gemäß Art. 21 des D.P.R. 302-19.03.1956 und Art. 305 des D.P.R.128 "VORSCHRIFTEN DER BERBGAU-UND STEINBRUCHPOLIZEI" mitgeteilt .

Zum Laden muss die Hebebühne verwendet werden. Es ist in diesem Fall verboten, den Greifer des Radladers zu verwenden.

Sicherstellen, dass die Absperrbrüstungen der Hebebühne nicht entfernt wurden.

Vor dem Laden ist die Sprengwand sorgfältig abzulauten

Bei längeren Aussetzungen (beispielsweise während der Ruhepause am Wochenende)sind die Projektvorgaben einzuhalten, die den Einbau einer Schicht faserverstärkten Spritzbetons von mindestens 5 cm Stärke zum Abdecken der Ortsbrust vorschreiben.

Bevor man zum Laden übergeht, müssen die 220-Volt Scheinwerfer und versetzbaren Elektrogeräte von der Ortsbrust abgezogen.

4.2.2 Misure di sicurezza

Indossare sempre i seguenti Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.): elmetto, calzature di sicurezza, guanti, indumenti protettivi idonei all'ambiente in cui si sta operando (ad esempio in presenza d'acqua).

Attenersi scrupolosamente alle disposizioni contenute nell'ordine di servizio interno "ISTRUZIONI E NORME PER IL DEPOSITO, TRASPORTO E MANIPOLAZIONE DEGLI ESPLOSIVI" notificato dal Datore di Lavoro ai diretti interessati ai sensi dell'art. 21 del D.P.R. 302-19.03.1956 e dell'art. 305 del D.P.R. 128 "NORME DI POLIZIA DELLE MINIERE E DELLE CAVE".

Per il caricamento dovrà essere utilizzata la piattaforma mobile sviluppabile. E' vietato utilizzare per tale fase di lavoro la benna della pala caricatrice.

Controllare che non siano stati rimossi i parapetti di delimitazione della piattaforma sviluppabile.

Prima di procedere al caricamento della volata eseguire un accurato disaggio del fronte.

Nel caso di soste prolungate, (ad esempio prima della sosta di fine settimana) attenersi alle disposizioni progettuali che impongono la realizzazione di uno strato di betoncino proiettato fibrorinforzato (spritz-beton) di spessore uguale o maggiore a 5 cm a ricoprimento del fronte di scavo.

Prima di procedere al caricamento, i fari di illuminazione alimentati a 220 Volt e gli apparecchi elettrici spostabili dovranno essere rimossi dal fronte di avanzamento.

Vor dem Laden müssen die in den Tunnel eingehenden Elektroleitungen getrennt, kurzgeschlossen und elektrisch geerdet werden, in mindestens 300 m Entfernung von der Ortsbrust. Daraufhin ist in diesem Abschnitt die 24-Volt-Beleuchtung einzuschalten.

Vor dem Laden muss man sich vergewissern, dass sämtliche Metalleitungen (Wasser, Druckluft, usw.) am dem Tunnelulmen elektrisch geerdet sind, durch Erder mit geringem Widerstand, die fachgerecht Übertage angebracht wurden.

Bevor die Sprenglöcher mit Sprengstoff beladen werden, müssen sie gereinigt und geprüft werden. Die Reinigung erfolgt gewöhnlich mit Druckluft, Wasser und eigenen Geräten.

Reinigung und Überprüfung der Sprenglöcher muss unmittelbar vor der Ladung des Sprengstoffs erfolgen

Bei Sprenglöchern in brüchigem Gestein muss die Reinigung parallel zur Ladung erfolgen, damit kein Geröll in die Löcher gelangen kann, weil dadurch das ordentliche Laden nicht mehr möglich wäre und ein Teil des geladenen Sprengstoffs nicht mehr explodieren würde

Das Laden der Bohrlöcher darf erst dann erfolgen, wenn sämtliche Sprenglöcher gebohrt wurden.

Vor dem Laden muss unbefugtes Personal abgezogen und in sichere Entfernung gebracht werden, damit es nicht zu Verletzungen durch versehentliche Explosionen kommen kann.

Das Laden darf nur von der strikt erforderlichen und hiermit beauftragten Anzahl von Arbeitern (Sprengmeister) erfolgen.

An der Sprengwand darf nur die strikt notwendige Sprengstoffmenge zum Laden aller Sprenglöcher laut Sprengschema vorhanden sein.

Die Sprengpatronen werden mit dem Ladestock in die Sprenglöcher eingeführt und vorgeschoben; der Ladestock muss aus Holz oder funkensicherem Material bestehen; der Durchmesser muss dem Sprengloch angemessen sein.

Die Patrone mit der Sprengkapsel darf nicht heftig mit dem Ladestock berührt werden.

Prima del caricamento, i tratti di linee elettriche entranti in galleria devono essere sezionati, posti in corto circuito e collegati elettricamente a terra ad una distanza non minore di 300 m dal fronte di scavo. Dopo di che per tale tratta dovrà essere attivata l'illuminazione alimentata a 24 Volt.

Prima del caricamento si dovrà verificare che tutte le condutture metalliche (acqua, aria compressa, ecc.) collocate sul piedritto di galleria siano collegate elettricamente a terra con dispersori presentanti bassissima resistenza ed installati a regola d'arte fuori dal sotterraneo.

I fori da mina, prima di essere caricati con l'esplosivo, dovranno essere puliti e controllati. Tale pulizia di norma viene effettuata con l'ausilio di aria compressa, ed anche con acqua, come pure con speciali attrezzi (spazzette).

La pulizia ed il controllo dei fori deve essere fatto subito prima che si effettui il caricamento dell'esplosivo

Nel caso di fori in rocce friabili la pulizia deve essere fatta man mano che si effettua il caricamento, in modo che nel foro non cadano detriti di roccia, il che impedirebbe il regolare caricamento e potrebbe interrompere l'esplosione di una parte dell'esplosivo caricato.

Il caricamento delle mine potrà avere inizio soltanto a perforazione dell'intera volata completamente ultimata.

Prima del caricamento il personale non addetto a questa operazione dovrà essere allontanato a distanza di sicurezza, per non essere investito da eventuali esplosioni accidentali.

Soltanto il personale strettamente necessario ed all'uopo incaricato (fochini) potrà eseguire le operazioni di caricamento.

Sul fronte dello sparo, all'atto del caricamento, dovrà essere collocato soltanto il quantitativo indispensabile di esplosivo previsto per il caricamento di tutti i fori da mina predisposti dallo schema di volata.

Le cartucce dovranno essere introdotte nei fori da mina, spingendole con l'apposito calcatioio che deve essere esclusivamente di legno o di materiale antiscintilla e di diametro compatibile con quello del foro.

Non bisogna costipare violentemente col calcatioio la cartuccia che contiene il detonatore.

Während des Ladens dürfen die am Boden arbeitenden Sprengmeister sich niemals unterhalb der Plattform aufhalten, damit sie nicht von herabstürzendem Material getroffen werden können.

4.3 SPRENGUNG

Um die größtmögliche Sicherheit der Sprengarbeiter zu gewährleisten, muss man vor dem Zünden folgende Vorschriften beachten:

- die für die Ladungsvorbereitung verwendeten Maschinen und Geräte müssen von der Ortsbrust abgezogen werden;
- (sofern Aufbewahrungsstellen am Bau vorhanden sind) sämtlicher Sprengstoff und alles Sprengzubehör, das nach dem Laden übrig ist, ist abziehen und einzulagern ;
- alle Unbefugten müssen den Tunnel verlassen; es bleiben lediglich der oder die Sprengmeister, unter Aufsicht des Schichtführers;
- die Warnung vor der Sprengung erfolgt per akustischem Signal (Horn);
- Der Schichtführer muss laut und rechtzeitig die Arbeiter auffordern, sich zu entfernen;
- die Belüftungsanlage zum Einführen von Frischluft in den Tunnel muss abgeschaltet sein

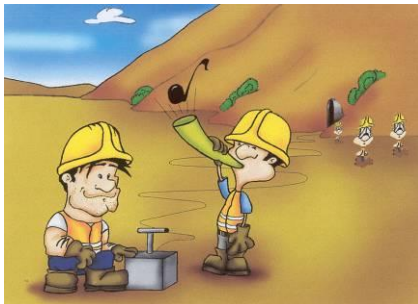


Abbildung 1: Akustisches Signal (Horn)

Durante il caricamento i fochini operanti a terra non devono mai sottostare a quelli operanti sulla piattaforma per limitare il pericolo di caduta di materiali dall'alto

4.3 BRILLAMENTO VOLATA

Per assicurare la massima sicurezza degli addetti al brillamento delle mine, prima di effettuare le operazioni di accensione, occorre che vengano osservate le seguenti norme:

- siano allontanati dal fronte di avanzamento tutti i macchinari e gli attrezzi eventualmente impiegati per il caricamento;
- (in presenza di riservetta permanente all'interno del cantiere) siano allontanati e portati in deposito tutti gli esplosivi ed accessori da mina eventualmente residuati dopo il caricamento dei fori da mina;
- sia allontanato (fuori dalla galleria) tutto il personale non addetto all'accensione, le cui operazioni devono essere devolute esclusivamente al fochino o ai fochini, sotto la sorveglianza del caposquadra;
- sia dato un segnale di tromba, per avvertire che si stanno per iniziare le operazioni di brillamento;
- sia dato dal caposquadra l'avvertimento ad alta voce, ordinando alle persone che si trovano nelle vicinanze di allontanarsi
- sia stato spento l'impianto di ventilazione di mandata dell'aria sana in galleria



Illustrazione 1: Segnale acustico (corno)

Die Probe des Einschaltkreises muss in mindestens 150 m Entfernung von der mit Sprengladungen besetzten Wand erfolgen, und erst, nachdem alle Arbeiter abgezogen und in Sicherheit sind.

La prova del circuito di accensione deve farsi ad una distanza non inferiore a 150 m dal fronte minato e soltanto dopo che tutti i minatori siano stati allontanati e posti al sicuro.

Zum elektrischen Zünden der Sprengladungen müssen autonome, tragbare Zündmaschinen verwendet werden.

Per il brillamento elettrico delle mine, dovranno essere usati esploditori portatili autonomi.



Abbildung 3: Sprengung

Figura 3: Brillamento

4.4 AUSRAUCHEN

4.4 SFUMO



Abbildung 4: Ausrauchen

Figura 4: Sfumo

Als Ausrauchen bezeichnet man jenen Arbeitsgang, der zwischen dem Zünden der Sprengladung und dem Rauchaustritt durch die Sprengung liegt.

Con sfumo si intende la fase lavorativa che intercorre tra l'istante del brillamento e la fuoriuscita dalla galleria di tutti i fumi prodotti dallo sparo della volata.

Diese Zeitspanne ist von der Länge des Tunnelvortriebs, dem Tunnelquerschnitt und der Menge der von außen eingespeisten Frischluft abhängig.

Il tempo di sfumo dipende dalla lunghezza della galleria scavata, dalla sua sezione e dalla quantità di aria sana che viene immessa dai ventilatori ubicati all'esterno.

Das Betreten des Tunnels ist erst erlaubt, wenn aller Rauch ausgetreten ist.

4.4.1 Wartezeit nach der Sprengung

Nach der Sprengung muss mindestens 15 Minuten ab der letzten Detonation abgewartet werden.

Stellt man fest oder besteht ein Zweifel daran, dass nicht alle Sprengladungen losgegangen sind, ist mindestens 30 Minuten lang zuzuwarten.

Obengenannte Zeitspannen müssen vom Vorarbeiter gemessen werden.

4.5 ABLAUTEN



Nach Verstreichen der Zeitspanne laut Art. 36 des D.P.R. Nr. 302 vom 19.03.1956, muss der Vorarbeiter mit der strikt erforderlichen Anzahl von Arbeitern

- eine sorgfältige Inspektion der Sprengwand vornehmen, um festzustellen, ob Blindgänger vorhanden sind;
- feststellen, ob Sprengladungsreste vorhanden sind;
- das bereissen vornehmen

Das Ablauten laut Art. 38 des D.P.R. Nr. 302 wird von den Arbeitern von Hand vorgenommen, mit Hilfe gebührender Stangen; dabei wird das lose Gestein entlang des Vortriebs entfernt.

4.5.1 Erkennbare Risiken

- Verschüttung, Einstürzen
- Ausgleiten, Stürzen
- Herunterstürzendes Material
- Staub und Fasern

L'ingresso in galleria è consentito solamente dopo che tutti i fumi prodotti dallo sparo della volata siano fuoriusciti dalla stessa.

4.4.1 Tempi di attesa dopo lo sparo

E' in ogni caso vietato accedere al luogo di sparo prima siano trascorsi almeno quindici minuti dall'ultimo colpo.

Quando si sia accertato od esista il dubbio che una o più mine non siano esplose, non si deve accedere al fronte di lavoro prima che siano trascorsi almeno trenta minuti dall'ultimo colpo

I tempi suddetti devono essere misurati dal capo squadra minatore.

4.5 DISGAGGIO DI SICUREZZA



Trascorsi i tempi di sicurezza indicati all'art. 36 del D.P.R. n. 302 del 19.03.1956, il capo squadra minatore, con i lavoratori strettamente necessari, dovrà provvedere:

- all'accurata ispezione del fronte di sparo per individuare eventuali mine inesplose
- all'accertamento della eventuale esistenza di residui di esplosivo nei fondelli
- al disgaggio di sicurezza

Il disgaggio di sicurezza previsto all'art. 38 del D.P.R. n. 302 è un'operazione eseguita dai minatori manualmente utilizzando apposite aste e consiste nel rimuovere il materiale roccioso instabile e pericolante lungo il contorno di scavo.

4.5.1 Rischi evidenziati

- Seppellimento, sprofondamento
- Scivolamenti, cadute a livello
- Caduta di materiale dall'alto
- Polveri e fibre

- Gas und Dämpfe

4.5.2 Sicherheitsvorkehrungen

Immer Persönliche Schutzausrüstung tragen (P.S.A.):

Helm, Schutzschuhe, spezielle Staubfiltermasken, dichte Schutzbrillen, Gehörschutz und undurchlässiger Overall.

Der zu abzulautende Bereich muss gut beleuchtet und belüftet sein

4.6 ABTRANSPORT

Dieser Arbeitsgang ist zweifelsohne die heikelste, was das Entstehen von Abgasen anbelangt. Im Rahmen dieses Arbeitsganges werden folgende Maschinen eingesetzt:

- Gas e vapori

4.5.2 Misure di sicurezza

Indossare sempre i seguenti Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.): elmetto, calzature di sicurezza, maschere speciali antipolvere a filtro, occhiali protettivi a tenuta, cuffie antirumore e tuta impermeabile

La zona da disgiungere deve essere ben illuminata ed aerata.

4.6 SMARINO

La fase di smarino è senza dubbio l'operazione più delicata per quanto concerne la produzione di gas di scarico. Nel corso di tale fase lavorativa si farà impiego dei seguenti macchinari:



- Radlader mit Gabel

- Kipper zum Tunnelvortrieb

- pala caricatrice con benna

- dumper per impiego specifico in galleria

Diese Maschinen werden mit optischen und akustischen Warnvorrichtungen sowie Kennleuchte ausgestattet.

Detti mezzi saranno provvisti di appositi segnalatori ottici ed acustici e di girofaro.





Abbildung 5: Maschinen im Tunnel

Die Durchfahrten im Tunnel müssen gebührend geebnet und immer einwandfrei befahrbar sein; die Geschwindigkeitsgrenze der Fahrzeuge wird mit 10 km/h angesetzt.

Der Fahrzeugverkehr innerhalb und außerhalb des Tunnels ist mit gebührenden Verkehrszeichen und –einrichtungen zu regeln.

Staubbildung durch Fahrzeuge ist durch Bewässern mittels eigener Tankfahrzeuge zu verhindern.

Die Arbeiter müssen in jedem Fall mit Staubschutzmasken ausgestattet werden, die sie tragen müssen.

Als Fahrer der Fahrzeuge zum Abtransport sind besonders zuverlässige Arbeiter einzusetzen, die über den Führerschein für die betreffende Fahrzeugklasse besitzen.

Die als Fahrer eingesetzten Arbeiter müssen über die einschlägigen Gefahren informiert werden, denen sie während der Fahrt ausgesetzt sind; weiters bedürfen sie einer angemessenen Schulung, um selbst bestimmen zu können, wann das Fahrzeug einer Überprüfung zu unterziehen ist, um die während der Fahrt aufgetretenen Mängel zu beseitigen.

Besagtes Personal erhält weiters die entsprechenden Anweisungen darüber, dass allwöchentlich vor Schichtbeginn, überprüft werden muss, dass:

- der Reifendruck mit dem vom Hersteller angeführten Werten übereinstimmt;
- die Laufbandstärke stimmt;
- die Reifen keinerlei tiefen Schnitte oder Risse aufweisen;



Figura 5: Mezzi in galleria

Le vie di transito all'interno della galleria dovranno essere opportunamente livellate e mantenute sempre in perfetta efficienza; la velocità dei mezzi sarà contenuta nel limite di 10 Km/h.

La circolazione dei mezzi all'interno della galleria ed all'esterno dovrà essere opportunamente regolata da apposita segnaletica.

Dovrà essere eliminata la formazione di polvere prodotta dal transito dei mezzi per mezzo di bagnatura con acqua eseguita con autocisterne attrezzate allo scopo.

I lavoratori dovranno comunque essere dotati ed obbligati a fare uso delle mascherine antipolvere.

Alla guida dei vari mezzi utilizzati per il trasporto dello smarino dovranno essere adibiti lavoratori che diano particolare affidamento e che siano in possesso della patente di guida richiesta per il tipo di mezzo condotto.

Il personale occupato in qualità di autista dovrà essere informato sui rischi specifici cui si troverà esposto durante la guida e dovrà essere adeguatamente formato per poter autonomamente stabilire quando l'automezzo dovrà essere sottoposto a verifica per la eliminazione degli inconvenienti rilevati durante il percorso

Lo stesso personale riceverà adeguate istruzioni sulla necessità che, ogni settimana, prima di iniziare il turno di lavoro sarà necessario controllare che:

- la pressione dei pneumatici sia quella indicata dal costruttore;
- lo spessore del battistrada sia adeguato;
- i pneumatici non presentino tagli o screpolature profonde;

- das Bremssystem funktioniert;
- die Lichtzeichen (Brems-, Blink-, Rück-, Standlicht, Scheinwerfer, Kennleuchte) funktionieren und sauber sind;
- die akustischen Warnsignale funktionieren;
- die Windschutzscheibe sauber ist
- die Rückspiegel sauber und korrekt eingestellt sind
- die Scheibenwischer funktionieren und keine Verschleißspuren aufweisen.
- il sistema frenante sia efficiente;
- i segnali luminosi (stop, lampeggiatori di direzione e di retromarcia, luci di posizione, fari, girofaro ecc.) siano efficienti e puliti;
- i segnali acustici funzionino;
- il parabrezza sia pulito
- gli specchi retrovisori siano puliti e ben regolati;
- i tergicristalli funzionino a dovere e le relative spazzole non siano usurate.

Das Personal wird weiters davon in Kenntnis gesetzt, dass der Fahrer während des Fahrens:

- die Verkehrsregeln einhalten muss, sich auf der rechten Fahrbahnseite und nah dem Fahrbahnrand halten muss, auch wenn die Straße frei ist;
- eine korrekte Fahrposition einnehmen muss, ohne Ellbogen oder Arm aus dem Fenster zu lehnen;
- keinen Alkohol trinken darf;
- keine Bewegungen oder Handlungen ausführen darf, die seine Aufmerksamkeit vom Fahren ablenken und damit die Sicherheit beeinträchtigen;
- Richtungswechsel rechtzeitig mit den Blinklichtern anzeigen

Zum Halten muss der Fahrer das Fahrzeug sicher abstellen, und zwar so, dass der Verkehr dadurch nicht behindert wird.

Dem Fahrer wird zur Kenntnis gebracht, dass der Bremsweg zum Anhalten des Fahrzeugs von der Leistung der Bremsanlage, dem Anhaften der Reifen und der Fahrzeuggeschwindigkeit abhängt.

Weiters muss er zum vorderen Fahrzeug einen Sicherheitsabstand wahren, um zu gewährleisten, dass ein schnelles Anhalten ohne Aufprall jederzeit gewährleistet werden kann.

Das abzutransportierende Material wird auf die Ladepritsche des Lkws so aufgeladen, dass es während der Fahrt nicht herunterfallen kann.

Il personale sarà anche informato che durante la guida del mezzo il conduttore:

- dovrà rispettare le norme di circolazione stradale e viaggiare sul lato destro della carreggiata ed in vicinanza del margine della stessa, anche se la strada è libera;
- dovrà mantenere un assetto di guida corretto, senza sporgere gomiti o braccia dal finestrino;
- non dovrà fare uso di bevande alcoliche;
- non dovrà compiere movimenti od azioni che distolgano la sua attenzione, pregiudicando la sicurezza;
- dovrà segnalare con congruo anticipo, con i segnalatori luminosi il cambio di direzione.

Durante la sosta il personale addetto alla guida sarà tenuto a lasciare il veicolo in condizioni di sicurezza ed in posizione tale da non essere di intralcio alla circolazione.

Il conducente del mezzo verrà informato che durante la guida, per arrestare il veicolo, lo spazio necessario dipende dall'efficienza dell'impianto frenante, dall'aderenza delle ruote, dalla velocità del mezzo;

inoltre dovrà viaggiare a distanza di sicurezza dal veicolo che lo precede, in modo che sia garantito, in ogni caso, il tempestivo arresto senza collisioni.

Il materiale da trasportare verrà sistemato sul cassone del camion in maniera tale da non poter cadere durante il viaggio.

Die Menge des Ladegutes auf der Pritsche darf dabei die Nutzlast des Fahrzeugs nicht überschreiten.

Für sämtliche Baustellenmaschinen muss die gewöhnliche Wartung entsprechend den Herstellervorgaben gewährleistet werden.

Für Wartungsarbeiten werden qualifizierte Arbeiter eingesetzt.

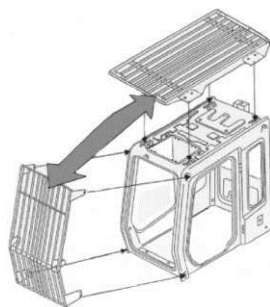
4.6.1 Erkennbare Risiken

- Verschüttung, Einsturz
- Stoß, Schlag, Aufprall, Quetschung
- Ausgleiten, Stürzen
- Lärm
- Herabstürzendes Material
- Überfahren
- Staub und Fasern
- Rauch
- Gas und Dämpfe

4.6.2 Sicherheitsvorkehrungen

Immer folgende Persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen: Helm, Schutzschuhe, spezielle Staubschutzfiltermasken, dichte Schutzbrillen, Gehörschutz und undurchlässiger Overall.

4.7 ABLAUTEN MIT ABBRUCHHAMMER



Der Arbeitsgang des Ablautens ist, ebenso wie der Abtransport, einer der heikelsten Tätigkeiten was die Staubbildung anbelangt.

In Anbetracht der Tatsache, dass für den Untertagebau Arbeitsverfahren, Maschinen, Anlagen und Vorrichtungen

Il cassone del camion verrà riempito con una quantità di materiale tale da non superare la portata del mezzo.

A tutti i mezzi impiegati in cantiere dovrà essere garantita la normale manutenzione secondo le modalità stabilite del costruttore.

Ai lavori di manutenzione saranno adibiti lavoratori professionalmente capaci.

4.6.1 Rischi evidenziati

- Seppellimento, sprofondamento
- Urti, colpi, impatti, compressioni
- Scivolamenti, cadute a livello
- Rumore
- Caduta di materiale dall'alto
- Investimento
- Polveri e fibre
- Fumi
- Gas e vapori

4.6.2 Misure di sicurezza

Indossare sempre i seguenti Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.): elmetto, calzature di sicurezza, maschere speciali antipolvere a filtro, occhiali protettivi a tenuta, cuffie antirumore e tuta impermeabile.

4.7 DISGAGGIO CON MARTELLONE



La fase del disgaggio è, unitamente a quella dello smarino, la fase più delicata per quanto concerne la produzione di polveri.

Premesso che nei lavori eseguiti in sotterraneo si dovranno adottare sistemi di lavorazione, macchine, impianti e

einzusetzen sind, die so wenig Staub als möglich bilden, und dass der Staub in jedem Fall, im Rahmen der Arbeitstätigkeit so nah als möglich dort, wo er gebildet wird zu beseitigen ist (Art. 54, D.P.R. 320), sind die abzulautende Kalotte und Ulmen zu bewässern, und zwar nicht mit einem heftigen Wasserstrahl, sondern mit eigenen Sprüh- oder Bewässerungsgeräten.

In der unmittelbaren Umgebung ist die Staubbildung zusätzlich durch ein Befeuchtungsgerät einzudämmen

Im Rahmen des Ablauten mit Hilfe eines Abbruchhammers, der auf einem Bagger aufgebaut wird, muss der Auftragnehmer präzise Anweisungen erteilen, mit denen jedermann der Aufenthalt im Schwenkbereich der Maschine untersagt wird; die Bestimmungen werden durch Anbringen der entsprechenden Sicherheitsbeschilderung ergänzt.

Gerade in Anbetracht der Tatsache, dass bei diesem Arbeitsgang die Gefahr herabstürzenden Materials besteht, wobei erneut darauf verwiesen wird, dass sich niemand im Schwenkbereich der Maschine aufhalten darf, muss der befasste Arbeiter sich immer im bereits konsolidierten Tunnelabschnitt aufhalten, nach Maßgabe der Vorschriften für diesen Querschnitt.

Weiters ist darauf zu achten, dass der Abbruchhammer mehr als 90° zum tragenden Ausleger des Baggers angewinkelt ist, sodass die sich ablösenden Felsblöcke nicht auf den Ausleger oder das Fahrerhaus stürzen.

Der Fahrplatz des Baggers muss mit einem schallgedämpften Fahrerhaus versehen sein, bestehend aus einem stabilen Metallschutzgestell und Blinkleuchte

Sämtliche durchsichtigen Fahrerhausteile müssen mit stabilen Metalldrahtnetzen geschützt sein.

Das Ablauten muss immer vom Tunneleinfahrtsleiter überwacht werden, und zwar in gebührender Entfernung, oder in dessen Abwesenheit, vom Grubenvorarbeiter, der den Fahrzeugführer auf kritische oder gefährliche Stellen hinweist.

4.7.1 Erkennbare Risiken

- Verschüttung, Einsturz
- Erschütterung

dispositivi che diano luogo al minor sviluppo di polveri e che queste devono essere comunque eliminate il più vicino possibile ai punti di formazione, nell'ambito di tale fase lavorativa, così come previsto all'art. 54 del D.P.R. 320, si dovrà provvedere alla bagnatura della calotta e dei piedritti da disgiungere non con getti violenti d'acqua ma con appositi spruzzatori od innaffiatori.

Nelle immediate vicinanze, la produzione delle polveri, dovrà essere ulteriormente ridotta dall'azione di un abbattitore polveri ad umido.

Nel corso del disgiungimento con ausilio di martellone montato su escavatore, l'Appaltatore dovrà dare precise disposizioni per vietare la presenza di persone nel raggio di azione della macchina; le disposizioni dovranno essere integrate dalla collocazione dell'opportuna segnaletica di sicurezza.

Proprio per il pericolo di caduta di materiale dall'alto insito in tale lavorazione, pur sottolineando il concetto che l'utilizzo del martellone montato su escavatore ha lo scopo principale di evitare la presenza di persone al di sotto della volta non ancora consolidata, l'operatore addetto al disgiungimento dovrà sempre stazionare al di sotto della tratta di galleria già stabilizzata con gli interventi previsti per la specifica sezione tipo.

Inoltre sarà importante che il martello demolitore sia angolato a più di 90° rispetto al braccio portante dell'escavatore in modo che i blocchi di roccia che si distaccano non vadano ad investire il braccio stesso e/o la cabina dell'operatore.

La cabina di manovra dell'escavatore dovrà essere provvista di cabina insonorizzata costruita con robusto telaio di protezione in struttura metallica e lampeggiante luminoso.

Tutte le parti trasparenti della cabina, dovranno essere protette con robuste pannellature metalliche in maglia di rete.

Alla fase di disgiungimento dovrà sempre sovrintendere (tenuto a debita distanza) il capo imbocco o in sua assenza il capo squadra minatore che segnalerà all'operatore i punti critici o pericolosi.

4.7.1 Rischi evidenziati

- Seppellimento, sprofondamento
- Vibrazioni

- Lärm
- Herabstürzendes Material
- Überfahren
- Staub und Fasern
- Gas und Dämpfe

- Rumore
- Caduta di materiale dall'alto
- Investimento
- Polveri e fibre
- Gas e vapori

4.7.2 Sicherheitsvorkehrungen

Immer Persönliche Schutzausrüstung tragen (PSA): Helm, Schutzschuhe, spezielle Staubfiltermaske, dichte Schutzbrillen, Gehörschutz und undurchlässiger Overall.

4.7.2 Misure di sicurezza

Indossare sempre i seguenti Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.): elmetto, calzature di sicurezza, maschere speciali antipolvere a filtro, occhiali protettivi a tenuta, cuffie antirumore e tuta impermeabile.

4.8 EINBAU VON SPRITZBETON

4.8 ESECUZIONE SPRITZBETON



Spitzbeton ist ein gebührend dosiertes Gemisch aus Zement, Sand, Betonsplitt und Anmachwasser, das in Form eines nebulisierten Strahls auf der Höhe der Metallmatte und der im Tunnel angeordneten eingebaut wird.

Diesem Gemisch wird beim Aufsprühen ein Abbindebeschleuniger beigeetzt.

Die Einbauvorrichtung, mit Fahrgestell (der Übertragungsmotor ist mit einem Abgasfilter ausgerüstet) umfasst eine elektrisch betriebene Kolbenpumpe, die eine Druckleitung des Gemisches betreibt.

Der Sprühmund muss auf einen gebührend langen, hydraulischen Gelenkausleger aufgesetzt werden, der von einem eigenem Steuerpult aus ferngesteuert werden kann (automatisierte Ausrüstung); dadurch kann der Spritzbeton an sämtlichen Stellen des Tunnelquerschnittes eingebaut werden.

Durch dieses System kann und muss der Bediener ständig einen bestimmten Sicherheitsabstand zum Sprühmund und zur Einbaustelle halten.

Il calcestruzzo spruzzato è una miscela, in opportune dosi, di cemento, sabbia, pietrischetto ed acqua, che viene proiettata sotto forma di un getto nebulizzato in corrispondenza della rete metallica e delle centine disposte in galleria.

Tale miscela viene addizionata con un accelerante di presa all'atto dello spruzzo.

L'attrezzatura di getto (autocarrata con motore di traslazione dotato di depuratore di gas di scarico), comprende una pompa a pistoni ad azionamento elettrico che alimenta una condotta in pressione di mandata della miscela.

La bocca di spruzzo dovrà essere montata su un braccio di opportuna lunghezza, snodato, ad azionamento idraulico, azionabile a distanza da un apposito quadro comandi (attrezzatura robotizzata) che consente la posa dello spritz in ogni punto del profilo della sezione della galleria.

Con l'adozione di questo sistema l'operatore potrà e dovrà mantenersi costantemente a distanza di sicurezza dalla bocca di spruzzo nonché dal punto di messa in opera.

Am Sprühmund wird durch eine eigene Düse das Gemisch mit dem flüssigen Abbindebeschleuniger versetzt, das sich in einem Behälter auf dem Wagen befindet.

Sammeltanks die unter Druck stehen müssen mit Abnahmebescheinigung versehen sein.

Einbaumaschinen dürfen ausschließlich von Fachpersonal oder Lehrlingen unter Aufsicht der Facharbeiter bedient werden; in diesem Fall müssen beide mit dem Inhalt des Gebrauchshandbuches vertraut sein, das vom Maschinenhersteller geliefert wird.

Während des Einbaus von Spritzbeton muss jedermann, der sich im Arbeitsbereich aufhält, zwingend Schutzbrillen und Masken mit Staubfilter tragen; wer keine solche Schutzausrüstung trägt, muss den Ort unverzüglich verlassen.

Die Schutzhelmpflicht besteht in jedem Fall; bei dieser Tätigkeit kommt ihr wegen des Rückpralls der Zuschlagstoffe von der Einbaufäche besondere Bedeutung zu.

Beim Einbau von Spritzbeton kommt es zu Staub- und Rauchbildung; daher muss die Belüftungsanlage über die Tunnellänge eingeschaltet und die ausreichende Beleuchtung der Arbeitsbereiche (mindestens 200 Lux) gewährleistet sein.

Bei der Baustellenleitung müssen jederzeit sämtliche Unterlagen zu den eingesetzten Abbindebeschleuniger aufliegen; den befassten Arbeiter sind sämtliche Kenntnisse zur Handhabung des Produktes zu vermitteln.

Dabei wird darauf verwiesen, dass gewöhnlich flüssige Abbindebeschleuniger auf Natriumsilikatbasis verwendet werden.

Die Berührung mit der Haut führt zu schweren Entzündungen, Verbrennungen oder Ödemen; gelangt es in die Augen, führt dies zu schwerwiegenden Schäden an Netzhaut und Iris.

Daher sind die Vorgaben der "Produktsicherheitsblätter" streng einzuhalten, wobei erneut auf die Bedeutung von Schutzhandschuhen und –brillen,

In corrispondenza della bocca di spruzzo, attraverso un apposito ugello viene addizionato alla miscela l'accelerante liquido di presa contenuto in un serbatoio alloggiato sul carro stesso.

Eventuali serbatoi di accumulo, se in pressione, dovranno essere corredati di certificato di collaudo.

Il macchinario di posa deve essere azionato solo da operatori esperti o da apprendisti che agiscono sotto la guida dell'operatore qualificato e che devono essere comunque entrambi a conoscenza del contenuto del manuale d'uso fornito dal fabbricante della macchina.

Durante la posa in opera dello spritz - beton tutte le persone in prossimità della zona di lavoro dovranno obbligatoriamente indossare occhiali di protezione e maschere con filtro antipolvere e quindi dovranno essere allontanati dalla zona tutti coloro che sono sprovvisti della suddetta attrezzatura antinfortunistica.

Resta sempre comunque obbligatorio indossare il casco di protezione, particolarmente importante in tale lavorazione per la protezione del capo dal rimbalzo degli inerti sulla superficie di posa.

La posa in opera dello spritz - beton produce polveri e fumi e sarà perciò obbligatorio mantenere efficiente l'impianto di ventilazione longitudinale della galleria nonchè garantire il buon illuminamento dell'area di lavoro (minimo 200 lux).

Presso la Direzione del cantiere dovrà essere sempre disponibile una completa documentazione riguardante l'accelerante di presa impiegato e gli addetti alla posa dello spritz saranno adeguatamente istruiti sulla manipolazione del prodotto.

In tale contesto si fa presente che usualmente l'accelerante di presa impiegato è quello liquido a base di silicato di sodio.

Tale prodotto se portato a contatto con la pelle provoca notevole infiammazione con eritemi o edemi, mentre se portato a contatto con gli occhi provoca gravi lesioni oculari come l'opacizzazione della cornea o lesioni dell'iride.

Per tutto quanto sopra sarà pertanto obbligatorio attenersi alle disposizioni e prescrizioni della "scheda di sicurezza del prodotto" che l' Appaltatore dovrà obbligatoriamente allegare

Ganzkörperschutzkleidung und Masken mit Staubschutz verwiesen wird.

Transportmischer für Spritzbeton müssen (ebenso wie jene für herkömmlichen Beton) mit geeigneten Filtern sowohl am Hilfsmotor für die Tankrotation als auch am Hauptmotor ausgerüstet sein.

Arbeitsstellen und Durchfahrtsbereiche der Transportmischer müssen mit gebührenden Verkehrszeichen und –einrichtungen (wichtig: Geschwindigkeitsbegrenzung) versehen werden.

Der Fahrtbetrieb muss unter Aufsicht eines Verantwortlichen erfolgen.

Die in Betrieb stehenden Fahrzeuge müssen mit eigenen optischen (Kennleuchte) und akustischen (beim Rückgang) Warnvorrichtungen ausgestattet sein; Rangieranweisungen werden von Bodenpersonal erteilt.

Im Projekt ist der Einbau von faserverstärktem Spritzbeton vorgesehen.

Für dessen Einbau muss die Betonmischanlage mit einer Faserdosiervorrichtung ausgestattet werden, die an den Computer des Schaltwerks angeschlossen ist.

Die Dosiervorrichtung besteht aus einem Zylinder von etwa 1,80 m Durchmesser, 2,00 m Höhe und 1500 kg Fassungsvermögen, mit schraubenförmigem Kanal damit die Stahlfasern aus dem Inneren zum Förderband der Transportmischer gelangen können.

Das gesamte System beruht auf dem Erschütterungsprinzip; Behälter und Inhalt werden durch die beiden Vibratoren bewegt.

4.8.1 Erkennbare Risiken

- Lärm
- Rauch
- Nebel
- Strahlen, Spritzer
- Gas, Dämpfe
- Allergene
- Überfahren

al P.O.S. ribadendo ancora una volta l'uso di guanti protettivi, occhiali di sicurezza, indumenti a protezione completa della pelle e maschere con filtro antipolvere.

Le autobetoniere adibite al trasporto dello spritz-beton (così come per il calcestruzzo) dovranno essere munite di idonei depuratori sia sul motore ausiliario di azionamento della rotazione della botte sia sul motore principale di traslazione.

Sarà obbligatorio predisporre una segnaletica adeguata alla zona di lavoro ed ai percorsi di transito delle autobetoniere con obbligo di riduzione della velocità.

Le operazioni di movimentazione dei mezzi dovranno essere svolte sotto la guida di un responsabile.

I mezzi in manovra dovranno essere dotati di appositi segnalatori ottici (lampeggianti) ed acustici (in fase di retromarcia); le segnalazioni saranno effettuate a mezzo di uomo a terra.

Il progetto specifico prevede l'esecuzione di strati di betoncino fibrorinforzato.

Per la sua esecuzione sarà necessario pertanto dotare l'impianto di betonaggio di idoneo dosatore automatico di fibre connesso al computer della centrale stessa.

Il dosatore consiste in un cilindro del diametro di circa 1,80 m e altezza 2,00 m con capacità di 1500 Kg, dotato di una canale elicoidale che permette alle fibre in acciaio, scaricate al suo interno, di risalire verso il nastro di caricamento delle autobetoniere.

Tutto il sistema è basato sul principio della vibrazione; il contenitore ed il suo contenuto sono mossi per mezzo di due vibratorii.

4.8.1 Rischi evidenziati

- Rumore
- Fumi
- Nebbie
- Getti, schizzi
- Gas, vapori
- Allergeni
- Investimento

4.8.2 Sicherheitsvorkehrungen

Immer Persönliche Schutzausrüstung tragen (PSA.): Schutzhelm, Schutzschuhe, Schutzhandschuhe, Gehörschutz, Schutzkleidung, entsprechend dem Arbeitsumfeld (beispielsweise bei Wasser), Staubschutzmaske.

Arbeitsstelle absperren, um jedermann, der nicht mit der betreffenden Tätigkeit befasst ist, den Zutritt zu verwehren (Tafeln zum Hinweis auf Staubgefahr beim Spritzbetoneinbau anbringen)

Funktionstüchtigkeit der Erdung ständig prüfen

Nach jedem Arbeitsgang Wartung und Überprüfung der Spritzbetonpumpe vornehmen

4.9 PERFORATION FÜR BOHRLÖCHER FÜR ANKERBOLZEN

4.8.2 Misure di sicurezza

Indossare sempre i seguenti Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.): elmetto, calzature di sicurezza, guanti, cuffie antirumore, indumenti protettivi idonei all'ambiente in cui si sta operando (ad esempio in presenza d'acqua) e maschera antipolvere.

Delimitare la zona di lavoro con sbarramenti per evitare l'accesso a persone non adibite alla specifica lavorazione (evidenziando con la segnaletica il rischio polveri durante l'esecuzione dello spritzbeton).

Controllare sempre l'efficienza dei collegamenti elettrici di terra

Effettuare sempre, alla fine di ogni ciclo di lavoro, la manutenzione ed il controllo della pompa per spritzbeton.

4.9 PERFORAZIONE PER BULLONI DI ANCORAGGIO



Abbildung 6: Elektrohydraulischer Jumbo

Figura 6: Jumbo elettroidraulico

Im Rahmen dieses Arbeitsganges wird der elektrohydraulische, bereifte Bohrwagen eingesetzt; der Bohrwagen ist mit Stabilisatoren und drei Auslegern ausgestattet (installierte Leistung 170 kW). Für den Einsatz gelten die gleichen Vorgaben des Arbeitsganges "Sprengung".

In tale fase di lavoro si farà impiego del jumbo elettroidraulico gommato munito di stabilizzatori nella versione a tre bracci (energia installata di circa 170 kw). per il cui impiego dovranno osservarsi le stesse prescrizioni della fase di lavoro "perforazione volata"

4.9.1 Erkennbare Risiken

- Versehentliche Berührung mit dem Bohrwagen
- Stoß, Schlag, Aufprall, Quetschung
- Stich-, Schnitt-, Schürfwunden
- Erschütterung
- Ausgleiten, Stürzen

4.9.1 Rischi evidenziati

- Contatto accidentale con la macchina di perforazione
- Urti, colpi, impatti, compressioni
- Punture, tagli, abrasioni
- Vibrazioni
- Scivolamenti, cadute a livello

- Körperverletzungen durch Gesteinsabblösungen vom Tunnelgewölbe und Gefahr, verschüttet zu werden
- Elektroktion
- Lärm

4.9.2 Sicherheitsvorkehrungen

Immer Persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen, bestehend aus: Schutzhelm, Schutzschuhe, Schutzhandschuhe, Gehörschutz, Schutzkleidung, entsprechend dem Arbeitsumfeld (beispielsweise bei Wasser).

Bei strahlenförmiger Bohrlochperforation am Tunnel sind die verschiedenen Projektvorgaben zu den unterschiedlichen Regelquerschnitten zu berücksichtigen

Arbeitsstelle absperren, um jedermann, der nicht mit der betreffenden Tätigkeit befasst ist, den Zutritt zu verwehren (Tafeln zum Hinweis auf Staubgefahr beim Spritzbetoneinbau anbringen)

Funktionstüchtigkeit der Erdung ständig prüfen

Nach jedem Arbeitsgang Wartung und Überprüfung des Bohrwagens vornehmen

4.10 EINBAU DER ANKERBOLZEN



Abbildung 7: Ankern Typ „Swellex“

Beim Tunnelbau besteht der heikelste Aspekt zweifelsohne im Abstützen der Aushubwände, nicht zuletzt wegen der Sicherheit der Belegschaft.

Dies steht in engem Zusammenhang mit den Gesteinsmerkmalen, wobei das Abstützen durch Felsanker

- Offesa al corpo per distacco di materiale roccioso dalla volta della galleria con pericolo di seppellimento
- Elettrocuzione
- Rumore

4.9.2 Misure di sicurezza

Indossare sempre i seguenti Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.): elmetto, calzature di sicurezza, guanti, cuffie antirumore, indumenti protettivi idonei all'ambiente in cui si sta operando (ad esempio in presenza d'acqua).

Nella perforazione dei fori a raggiera sul contorno della galleria attenersi scrupolosamente alle prescrizioni progettuali previste per le diverse sezioni tipo.

Delimitare la zona di lavoro con sbarramenti per evitare l'accesso a persone non adibite alla specifica lavorazione (evidenziando con la segnaletica il rischio rumore durante la perforazione con jumbo).

Controllare sempre l'efficienza dei collegamenti elettrici di terra

Effettuare sempre, alla fine di ogni ciclo di perforazione, la manutenzione ed il controllo del Jumbo.

4.10 POSA BULLONI DI ANCORAGGIO

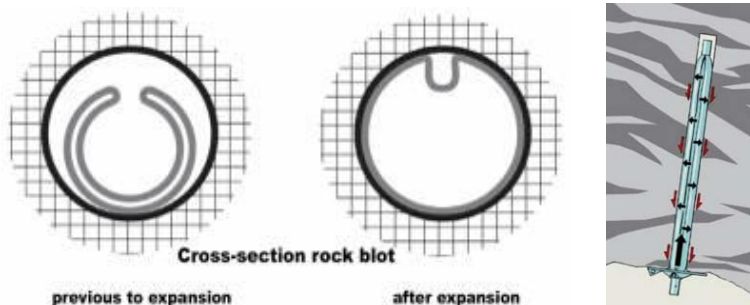


Figura 7: Bulloni tipo "Swellex"

Nell'esecuzione delle gallerie, il sostegno delle pareti di scavo rappresenta senza dubbio l'aspetto più delicato ed importante in termini di sicurezza per le maestranze impiegate.

E' chiaramente un aspetto legato alle caratteristiche della roccia ed in ogni caso il sostegno realizzato mediante bulloni di ancoraggio è tanto più efficace quanto più rapida è la sua

um so wirksamer ist, je schneller der Einbau nach dem Sprengen, Abtransport und Ablauten erfolgt.

Die Verwendung von Felsankern des Typs "Swellex" steht für die bestmögliche Technologie.

Die Verankerung Typ "Swellex" besteht in einem Stahlrohr, das axial zusammengebogen und durch Wasserdruck im vorab perforierten Bohrloch expandiert wird.

Während der Expansion passt sich die "Swellex"-Schraube perfekt an die bestehenden Unregelmäßigkeiten des Bohrloches im Gestein an.

Durch Reibungshaftung wird das umliegende Gestein über die gesamte Gestängelänge verankert, wobei etwaige Brüche zusammengefügt und damit des Gesteinswiderstand erhöht wird.

Der Einbau geht in diesem Fall sehr schnell und einfach vor sich.

Das obere Ende der Schraube wird in das Bohrloch eingeführt und durch eine eigene Stange vorgeschoben, die wiederum an die Pumpe angeschlossen ist, aus der Wasser mit hohem Druck injiziert wird. Sobald die Pumpe stehen bleibt, haftet die Verankerung einwandfrei ans Gestein an.

Dieser Vorgang muss im Kalottenbereich (und in jedem Fall über 2,00 m Höhe) durch Einsatz einer Hebebühne erfolgen.

Achtung:

während des Einbaus der Schrauben des Typs Swellex darf der Arbeiter auf der Hebebühne niemals unmittelbar unter dem einzubauenden Schraube stehen, sondern muss sich in gebührender Entfernung seitlich davon halten und die Länge der Pumpstange nutzen, da während des Pumpvorgangs die Schraube dazu tendiert, bei der Berührung mit dem Gestein sich zusammenzuziehen; dabei können sich bei Bruchgestein Platten vom Tunnelgewölbe ablösen.

4.11 EINBAU DER LEHRGERÜSTE

installazione a seguito delle operazioni di sparo volata, smarino e disgiungo.

L'adozione dei bulloni tipo "Swellex" rappresenta in tal senso ciò che di meglio oggi la tecnologia offre.

L'ancoraggio tipo "Swellex" consiste in un tubo di acciaio, ripiegato su di se assialmente, che viene espanso, mediante acqua in pressione, nel foro precedentemente eseguito.

Durante il processo di espansione, il bullone tipo "Swellex" adatta la propria forma fino a modellarsi perfettamente alle irregolarità del foro in roccia.

Per aderenza frizionale ancora la roccia circostante per tutta la lunghezza dell'asta ricucendo le eventuali fratture ed aumentando in tal modo la resistenza dell'ammasso roccioso.

L'installazione è in questo caso estremamente semplice e veloce.

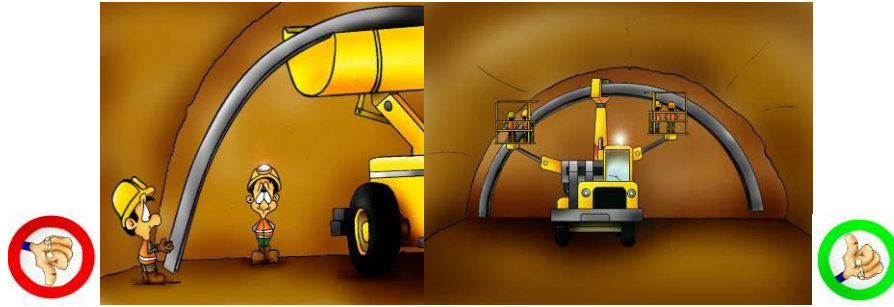
Si inserisce l'estremità superiore del bullone nel foro e lo si spinge tramite un'apposita asta collegata alla pompa dalla quale viene iniettata l'acqua ad alta pressione. Quando la pompa si arresta, il bullone ha creato una perfetta connessione alla roccia.

L'operazione, a livello di calotta (ed in ogni caso per altezze superiori a 2,00 m) dovrà essere eseguita con l'utilizzo della piattaforma mobile sviluppabile.

Nota importante:

durante la messa in opera del bullone tipo Swellex, l'addetto che opererà dalla piattaforma sviluppabile, non dovrà mai sottostare al bullone che sta mettendo in opera, ma dovrà porsi lateralmente ad esso a debita distanza, utilizzando la lunghezza dell'asta della pompa e ciò perché durante il pompaggio il bullone tende ad accorciarsi contrastando sulla roccia; tale fenomeno, in rocce fratturate, può determinare il distacco di placche dalla volta della galleria.

4.11 POSA CENTINE



Nach jedem Aushub geht man zum Einbau des Lehrgerüsts über. Mit Hilfe eines eigenen Einbaugerätes, das ausschließlich von Fachpersonal bedient werden darf.

Zum Einbau der Lehrgerüste werden zwei halbkreisförmige Bögen leicht rückversetzt zum Vortrieb transportiert, die am Boden zusammengebaut werden, Dadurch erhält man einen Bogen, zu dem die beiden Ulmen hinzukommen. Dann wird das nun zusammengebaute Gerüst durch das Einbaugerät hochgehoben, wobei es so weit wie möglich an den Vortriebsquerschnitt anliegen muß.

Während der verschiedenen Schritte muß sich der Steuermann genau an die Anweisungen des vom Hersteller gelieferten Bedienungshandbuches halten und die Funktionstüchtigkeit der Sicherungsvorrichtungen prüfen.

Das Einbaugerät muß laut ISPEL- zugelassen sein und jährlich überprüft werden (Hubvorrichtung).

Anbei finden sich, zur näheren Erläuterung, die wichtigsten allgemeinen Sicherheitsvorschriften zum Einsatz des Einbaugerätes für Lehrgerüste.

4.11.1 Einbaugerät

- Beförderung, Hub und Anordnen der Lehrgerüste müssen mit Hilfe einer Maschine mit Zulassung zum Einbau von Lehrgerüsten und Korb zur Personenbeförderung erfolgen, mit einfachen Steuervorrichtungen, einfach zu bedienen und Schutz vor versehentlichem Berühren der Steuerungen;
- der Betrieb der Einbaumaschine muß nach Maßgabe der vom Hersteller gelieferten Bedienungsanleitungen erfolgen

Successivamente ad ogni singola fase di scavo si procederà alla posa della centina mediante una specifica attrezzatura denominata "posa centine" e utilizzata esclusivamente da personale adeguatamente istruito.

Per la posa della centina si trasportano i due archi semicircolare, in posizione arretrata rispetto al fronte appena scavato e si provvede al relativo assemblaggio a terra. All'arco così ottenuto vengono poi assemblati i due piedritti. Si provvede poi al sollevamento dell'intera centina così assemblata mediante la macchina "posa centine", facendola aderire, per quanto possibile, al profilo di intradosso della sezione di scavo.

Durante le varie manovre l'operatore dovrà attenersi scrupolosamente alle istruzioni riportate sul manuale d'uso fornito dal costruttore, dovrà verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di sicurezza

L'attrezzatura "posa centine" dovrà essere omologata a norma ISPEL e dovrà essere soggetta a verifica periodica annuale in quanto mezzo di sollevamento.

Di seguito, a titolo esaustivo vengono indicate le principali norme di sicurezza di carattere generale relative all'impiego della macchina "posa centine".

4.11.1 Macchina posa centine

- Le operazioni di trasporto, sollevamento e collocazione delle centine debbono essere effettuate con l'utilizzo di un mezzo omologato per posa centine e per cestello porta persone, dotato di comandi semplici, di agevole manovrabilità e non azionabili accidentalmente;
- per l'esercizio della macchina posa centine è necessario osservare le istruzioni predisposte dal costruttore e contenute nel libretto uso e manutenzione, di cui il mezzo deve essere dotato;

- der Steuermann muß absolut schwindelfrei sein, über ein ausgezeichnetes Orientierungsvermögen verfügen, die Risiken an der Arbeitsstelle kennen und entsprechende Kenntnisse zur Steuerung der Maschine, dem Bedienen der Sicherungsvorrichtungen und Sperren verfügen;
- der Personenförderkorb muß mit Plakette zur Angabe der zulässigen Höchstlast versehen sein (in der Regel nicht mehr als zwei Personen);
- die Steuerungen zum Heben und Senken müssen vom Korb aus erfolgen; hierzu verfügen die Arbeiter über ein eigenens Steuerpult mit Schutz vor versehentlichem Betätigen;
- die Einbaumaschine muß mit einer doppelten Steuerungseinrichtung versehen sein; eine davon befindet sich im Fahrerhaus, die andere ist am Korb angebracht; durch eine eigene Schutzvorrichtungen ist das gleichzeitige Betätigen unmöglich;
- die Maschine verfügt neben den Steuerungen für Nomal und Notbetrieb weiters auch über Stopper und sämtliche witeren Sicherungsvorrichtungen;
- zur korrekten Steuerung der Maschine muß man:
 - Sich während des Fortbewegens der Maschine der Steuerungen im Fahrerhaus bedienen;
 - Sich beim Anheben und Befestigen des Lehrgerüsts der Steuerungen am Korb bedienen;
 - Während des Fortbewegens der Maschine Sorge tragen, daß der Ausleger abgesenkt ist;
 - Den Ausleger nur anheben, wenn die Stabilisatoren ausgefahren wurden;
 - Die Stabilisatoren dürfen nicht mehr ausgefahren werden,, wenn der Ausleger angehoben wurde.
- la persona incaricata della conduzione del mezzo non deve soffrire di vertigini o capogiri, deve avere l'esatta cognizione del senso spaziale, deve essere informata sui rischi presenti nell'ambiente e sul posto di lavoro e deve essere adeguatamente formata sul corretto modo di posizionare e di utilizzare la macchina e di azionare i relativi dispositivi di sicurezza e di blocco dei movimenti;
- il cestello porta persone deve essere provvisto di apposita targa con la chiara indicazione della portata massima ammissibile, che, di solito, non deve superare il peso di due persone;
- le manovre di sollevamento-trasporto devono essere effettuate dal personale che si trova all'interno del cestello mediante appositi comandi che devono risultare protetti contro l'azionamento accidentale;
- la macchina posa centine deve essere provvista di una doppia serie di comandi, una sistemata al posto di guida in cabina e l'altra collocata sul cestello, che mutuamente possono escludersi per mezzo di un dispositivo di deviazione dei comandi;
- la stessa macchina, oltre ai comandi per la manovra normale e per quella di emergenza, deve essere dotata dei dispositivi per fine corsa, discesa controllata, mancanza di energia ecc.
- per utilizzare correttamente la macchina posa centine è necessario:
 - disporre dei comandi dal posto di guida in cabina durante lo spostamento del mezzo
 - disporre dei comandi sul cestello nella fase di sollevamento e di fissaggio della centina
 - far marciare il mezzo solamente a braccio abbassato
 - sollevare il braccio esclusivamente con stabilizzatori abbassati
 - non poter azionare gli stabilizzatori dopo aver sollevato il braccio



Abbildung 8: Lehrgerüste Einbaugerät

Figura 8: Macchina posa centine

4.11.2 Erkennbare Risiken

- Absturzgefahr - Arbeiter
- Herunterstürzendes oder herumwirbelndes Material
- Schürfwunden, Prellungen
- Schaden der Atemwege durch Staub und Gas
- Gehörschaden durch Lärmbelastung

4.11.2 Rischi evidenziati

- Caduta dall'alto di persone
- Investimento da caduta e/o proiezioni di materiale
- Abrasioni, contusioni
- Danni apparato respiratorio da polvere e gas
- Danni apparato uditivo da rumore

4.11.3 Sicherheitsvorkehrungen

Immer persönliche Schutzausrüstung anlegen (PSA):

Helm, Schutzschuhe, Handschuhe, dem Umfeld angepaßte, reflektierende Kleidung, Atemwegschutz, Gehörschutz (Stöpsel oder Bügel);

Vor Schichtbeginn ordentliche Wartung und Prüfung der Sicherungsvorrichtungen vornehmen

Ausschließlich Hubgeräte mit Zulassung verwenden

Unbefugten Zutritt verwehren

Ständige und sorgfältige Überwachung durch Vorgesetzte

Vor dem Einbau der Lehrgerüste, Stabilität der Vortriebswand prüfen

Korrektes Feststellen der Lehrgerüste prüfen

Sicherheitsabstand vom Steuermann und Fahrern halten bzw. in deren Sichtfeld bleiben

Niemals mit dem Rücken zur Vortriebswand stehen

Arbeitsbereich gebührend beleuchten

4.11.3 Misure di sicurezza

Indossare sempre i seguenti Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.): elmetto, calzature di sicurezza, guanti, indumenti protettivi idonei all'ambiente ad alta visibilità, mascherine respiratorie, tappi e/o cuffie auricolari;

Prima di ogni turno di lavoro eseguire la manutenzione ordinaria ed il controllo dei dispositivi di sicurezza

Utilizzare solo mezzi di sollevamento omologati

Vietare l'accesso alle persone non autorizzate

Vigilanza continua e assidua da parte di un preposto

Prima di procedere alla posa della centina verificare la stabilità del fronte di scavo

Assicurarsi del corretto bloccaggio della centina

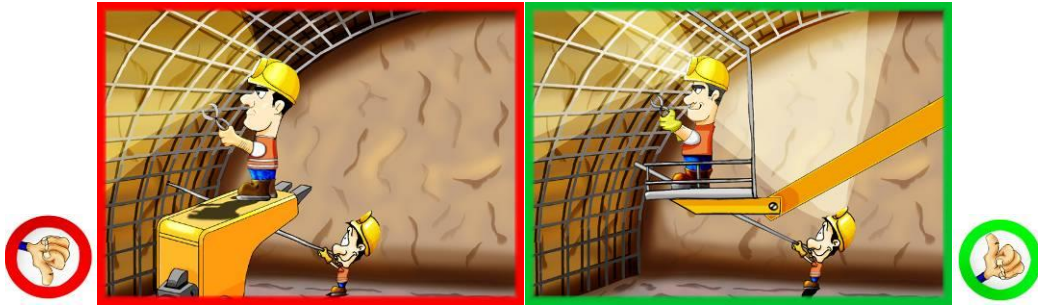
Mantenersi a distanza di sicurezza e/o a vista dell'operatore e degli autisti dei mezzi

Non voltare mai le spalle al fronte di scavo

Illuminare adeguatamente l'area di lavoro

4.12 EINBAU VON BAUSTAHLMATTEN

4.12 POSA RETI ELETTROSALDATE



4.12.1 Erkennbare Risiken

- Absturzgefahr - Arbeiter
- Schnittverletzungen an den Händen
- Herabstürzendes Material

4.12.2 Sicherheitsvorkehrungen

Immer persönliche Schutzausrüstung anlegen (PSA):

Helm, Schutzschuhe, Handschuhe, dem Umfeld angepaßte, reflektierende Kleidung, Gehörschutz (Stöpsel oder Bügel);

Ausschließlich Hubgeräte mit Zulassung verwenden

Unbefugten Zutritt verwehren

Ständige und sorgfältige Überwachung durch Vorgesetzte

Vor dem Einbau der Baustahlmatten, Stabilität der Vortriebswand prüfen

Arbeitsbereich gebührend beleuchten

In Arbeitskörben oder Plattformen mit Schutzbrüstung arbeiten

Den Ausleger nur anheben, wenn die Stabilisatoren ausgefahren wurden;

Schutzhandschuhe tragen

Sich während des Fortbewegens der Maschine der Steuerungen im Fahrerhaus bedienen;

Sich beim Anheben und Befestigen der Baustahlmatten der Steuerungen am Korb bedienen;

5 EINSATZ VON SPRENGSTOFFEN - SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

Beim Einsatz von Sprengstoffen gelten die einschlägigen Gesetzesbestimmungen und die Vorschriften für öffentliche Sicherheit; insbesondere wird auf den Einheitstext der Gesetze für die öffentliche Sicherheit Nr. 733 vom 18.06.1931 und die

4.12.1 Rischi evidenziati

- Caduta dall'alto
- Tagli alle mani
- Caduta di materiali dall'alto

4.12.2 Misure di sicurezza

Indossare sempre i seguenti Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.): elmetto, calzature di sicurezza, guanti, indumenti protettivi idonei all'ambiente ad alta visibilità, tappi e/o cuffie auricolari;

Utilizzare solo mezzi di sollevamento omologati

Vietare l'accesso alle persone non autorizzate

Vigilanza continua e assidua da parte di un preposto

Prima di procedere alla posa della rete verificare la stabilità del fronte di scavo

Illuminare adeguatamente l'area di lavoro

Operare da piattaforme di lavoro o cestelli munite di protezione parapetto

Sollevare il braccio esclusivamente con stabilizzatori abbassati

Usare i guanti di protezione

Disporre dei comandi dal posto di guida in cabina durante lo spostamento del mezzo

Disporre dei comandi sul cestello nella fase di sollevamento e di fissaggio della centina

5 IMPIEGO DEGLI ESPLOSIVI - MISURE DI SICUREZZA

Per l'impiego degli esplosivi devono essere osservate le disposizioni di Legge ed i Regolamenti di Pubblica Sicurezza relativi alla materia, con particolare riferimento al T.U. delle Leggi di P.S. 18.06.1931, n. 773 e al

Durchführungsbestimmungen Nr. 635 vom 06.04.1940, Anlage C, verwiesen.

Für Arbeiten Untertage dürfen lediglich anerkannte Sprengstoffe und Zündungen eingesetzt werden, die in einem eigenen Verzeichnis eingetragen sind, das mit Dekret des Ministers für Öffentliche Arbeiten und Sozialfürsorge auf Anforderung der Hersteller genehmigt wurde.

Bei Sprengstoffen unterscheidet man zwischen herkömmlichen und sicheren Sprengstoffen; letztere umfassen Sprengstoffe, die die Sicherheitsanforderungen in puncto Grubengas und Entzündbarkeit erfüllen. Für jeden sicheren Sprengstoff muss im Verzeichnis die Höchstladung angeführt sein.

Der Auftragnehmer wählt den für den jeweiligen Bestimmungszweck bzw. die Arbeitstätigkeit geeignetsten Sprengstofftyp.

Tätigkeiten zur:

- a) Fertigung und Initialzündung der Sprenglöcher;
- b) Feuer- und Elektrozündung der Sprengladungen;
- c) Beseitigung der Blindgänger;

dürfen ausschließlich von Sprengmeistern durchgeführt werden.

Der Vorgesetzte wacht über die peinlichst genaue Einhaltung dieser Vorgaben.

Den Arbeitern, die mit der Aufbewahrung, Handhabung und Verwendung der Sprengstoffe befasst sind, müssen schriftliche Angaben zu deren Aufbewahrung und den Vorsichtsmaßnahmen beim Einsatz der verschiedenen am Bau verwendeten Sprengstofftypen ausgehändigt werden.

Die grundlegenden Vorschriften müssen ausgehängt werden; hierzu werden Tafeln an den Lagertüren und Räumen zur Fertigung der Sprengladungen angebracht.

Es wird darauf hingewiesen, dass der Sprengstoff gefährlich ist, wenn er, auf welche Weise auch immer, gezündet wird – in einigen Fällen reichen einfache Funken aus. Sobald der Sprengstoff gezündet ist, kann der Brand durch nichts mehr gelöscht werden, da der Sprengstoff ausreichend Sauerstoff für seine Verbrennung enthält.

Regolamento di Esecuzione 06.04.1940, n. 635, Allegato C.

Nei lavori in sotterraneo potranno essere impiegati soltanto gli esplosivi ed i mezzi di accensione relativi riconosciuti e registrati in apposito elenco approvato con Decreto del Ministro per il Lavoro e per la Previdenza Sociale, su richiesta dei fabbricanti.

Gli esplosivi sono distinti in comuni e di sicurezza, comprendendo in questi ultimi esplosivi che rispondono a buoni requisiti di sicurezza contro il grisou e le polveri infiammabili. Per ciascun esplosivo di sicurezza l'elenco dovrà indicare la carica limite.

L'Appaltatore dovrà provvedere alla scelta del tipo di esplosivo più idoneo in relazione alle condizioni di impiego ed alla natura dei lavori da eseguire.

Le operazioni di:

- a) confezionamento ed innesco delle cariche e caricamento fori da mina;
- b) brillamento delle mine sia a fuoco che elettrico;
- c) eliminazione delle cariche inesplose;

devono essere effettuate esclusivamente da personale munito della licenza di fochino.

Il preposto è tenuto a vigilare sulla scrupolosa osservanza di quanto prescritto.

Ai lavoratori addetti alla custodia, manipolazione ed uso degli esplosivi devono essere fornite istruzioni scritte sulla loro conservazione e sulle cautele particolari da adottare nell'impiego dei vari tipi usati in cantiere.

Le principali Norme devono essere riportate in cartelli affissi alle porte dei depositi ed ai posti di confezionamento delle cariche.

Si fa presente che l'esplosivo diviene pericoloso se, in qualsiasi modo viene incendiato ed in taluni casi può essere incendiato con semplici scintille. Quando l'esplosivo è incendiato non è più possibile, con alcun mezzo estinguere l'incendio in quanto l'esplosivo contiene ossigeno sufficiente per la sua combustione.

Einige Sprengstoffe (Dynamit auf Nitroglyceringlykolbasis) sind hohen Temperaturen gegenüber empfindlich, bei denen sie sich zersetzen können, stoßempfindlicher und damit gefährlicher werden. Sprengstoffe haben unterschiedliche Stoßempfindlichkeit, daher schreibt das Gesetz deren geeignete Lagerung vor.

Man muss in jedem Fall berücksichtigen, dass die Qualität der Sprengstoffe im Laufe der Zeit Schaden nehmen kann.

5.1 SICHERHEITSVORKEHRUNGEN FÜR POTENTIELLE BRAND- ODER EXPLOSIONSGEFAHR BEI GEFÄHRLICHEN TÄTIGKEITEN ODER STOFFEN AM BAU

5.2 EINSATZ VON SPRENGSTOFFEN



Ausschließlich mit CE-Kennzeichnung versehene Sprengstoffe dürfen zum Einsatz kommen.

Auf der gegenständlichen Baustelle wird das auch *Nonel* genannte, nicht elektrische Zündsystem mit Wellenleiterrohr verwendet.

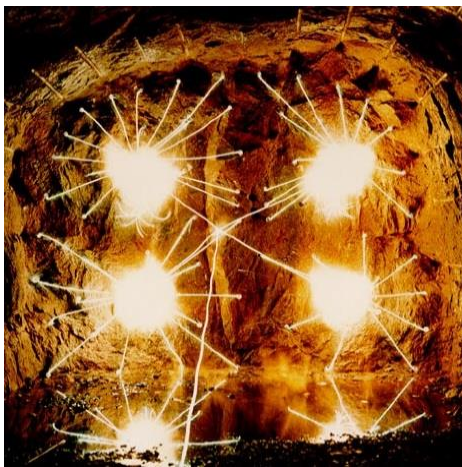


Abbildung 9: Sprengplan mit (Nonel) Schockwellen-Zündsystem

Den geltenden Bestimmungen gemäß ist es zulässig, Sprengstoff und Schockwellenzünder auf dem selben Fahrzeug zu befördern, sich sofern letztere in Verpackungen vom Typ 14SL befinden, die mit den Sprengstoffverpackungen Typ 11D vereinbar sind (siehe den nachstehenden Abschnitt *Gefahrgutbeförderung ADR – Accord Dangereuses Route*).

Die einschlägigen Bestimmungen im Bereich Sprengstoffe ergänzen die in Anhang 5 für die Arbeitsschritte *Laden* und *Zünden* angeführten Vorschriften.

Taluni esplosivi (dinamiti a base di nitrogliceroglicole) sono sensibili alle alte temperature, possono decomporsi e divenire più sensibili agli urti e quindi più pericolosi. Gli esplosivi hanno differente sensibilità all'urto per cui devono essere per legge appropriatamente immagazzinati.

Occorre comunque tenere presente che gli esplosivi possono deteriorarsi nel tempo.

5.1 MISURE DI SICUREZZA CONTRO I POSSIBILI RISCHI DI INCENDIO O DI ESPLOSIONE CONNESSI CON LAVORAZIONI E MATERIALI PERICOLOSI UTILIZZATI IN CANTIERE

5.2 IMPIEGO DEGLI ESPLOSIVI



Possono essere impiegati esclusivamente esplosivi marchiati CE.

Si premette innanzitutto che nel presente cantiere dovrà farsi uso del sistema di innesco non elettrico a tubo conduttore d'onda denominato anche "Nonel".

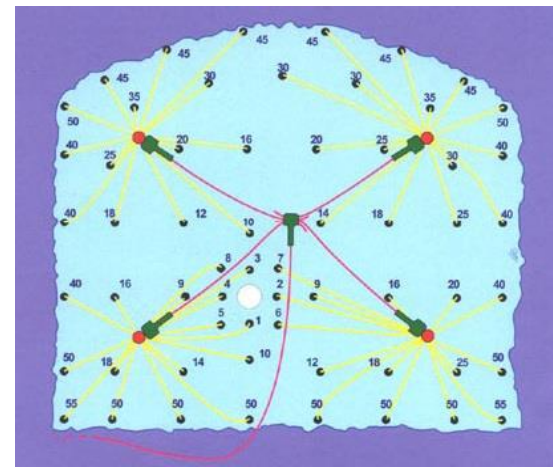


Figura 9: Schema di volata con sistema di innesco ad onda d'urto (Nonel)

Sulla base della legislazione vigente, l'esplosivo e i detonatori ad onda d'urto possono essere trasportati sul medesimo mezzo purchè questi ultimi siano in confezione (imballaggio) tipo 14SL e quindi compatibili con le confezioni dell'esplosivo tipo 11D. (vedi più avanti trasporto di merci pericolose in regime di ADR - Accord Dangereuses Route).

Le presenti disposizioni in materia di esplosivi sono complementari a quelle riportate nell'Allegato 5 relativo

Beim Einsatz von Sprengstoffen gelten die einschlägigen Gesetzesbestimmungen und die Vorschriften für öffentliche Sicherheit; insbesondere wird auf den Einheitstext der Gesetze für die öffentliche Sicherheit Nr. 733 vom 18.06.1931 und die Durchführungsbestimmungen Nr. 635 vom 06.04.1940, Anlage C, verwiesen.

Für Arbeiten Untertage dürfen lediglich anerkannte Sprengstoffe und Zündungen eingesetzt werden, die in einem eigenen Verzeichnis eingetragen sind, das mit Dekret des Ministers für Öffentliche Arbeiten und Sozialfürsorge auf Anforderung der Hersteller genehmigt wurde.

Bei Sprengstoffen unterscheidet man zwischen herkömmlichen und sicheren Sprengstoffen; letztere umfassen Sprengstoffe, die die Sicherheitsanforderungen in puncto Grubengas und Entzündbarkeit erfüllen. Für jeden sicheren Sprengstoff muss im Verzeichnis die Höchstladung angeführt sein.

Der Auftragnehmer wählt den für den jeweiligen Bestimmungszweck bzw. die Arbeitstätigkeit geeignetesten Sprengstofftyp.

Tätigkeiten zur:

- a) Fertigung und Initialzündung der Sprenglöcher;
- b) Zündung der Sprengladungen;
- c) Beseitigung der Blindgänger;

dürfen ausschließlich von Sprengmeistern durchgeführt werden.

Der Vorgesetzte wacht über die peinlichst genaue Einhaltung dieser Vorgaben.

Den Arbeitern, die mit der Aufbewahrung, Handhabung und Verwendung der Sprengstoffe befasst sind, müssen schriftliche Angaben zu deren Aufbewahrung und den Vorsichtsmaßnahmen beim Einsatz der verschiedenen am Bau verwendeten Sprengstofftypen ausgehändigt werden (siehe interne Dienstordnung zur Lagerung, Beförderung und Handhabung von Sprengstoffen).

alle fasi di lavoro: "Carico della volata" e "Brillamento della volata".

Per l'impiego degli esplosivi devono essere osservate le disposizioni di Legge ed i Regolamenti di Pubblica Sicurezza relativi alla materia, con particolare riferimento al T.U. delle Leggi di P.S. 18.06.1931, n. 773 e al Regolamento di Esecuzione 06.04.1940, n. 635, Allegato C.

Nei lavori in sotterraneo potranno essere impiegati soltanto gli esplosivi ed i mezzi di accensione relativi riconosciuti e registrati in apposito elenco approvato con Decreto del Ministro per il Lavoro e per la Previdenza Sociale, su richiesta dei fabbricanti.

Gli esplosivi sono distinti in comuni e di sicurezza, comprendendo in questi ultimi esplosivi che rispondono a buoni requisiti di sicurezza contro il grisou e le polveri infiammabili. Per ciascun esplosivo di sicurezza l'elenco dovrà indicare la carica limite.

L'Appaltatore dovrà provvedere alla scelta del tipo di esplosivo più idoneo in relazione alle condizioni di impiego ed alla natura dei lavori da eseguire.

Le operazioni di:

- a) confezionamento ed innesco delle cariche e caricamento fori da mina;
- b) brillamento delle mine;
- c) eliminazione delle cariche inesplose;

devono essere effettuate esclusivamente da personale munito della licenza di fochino.

Il preposto è tenuto a vigilare sulla scrupolosa osservanza di quanto prescritto.

Ai lavoratori addetti alla custodia, manipolazione ed uso degli esplosivi devono essere fornite istruzioni scritte sulla loro conservazione e sulle cautele particolari da adottare nell'impiego dei vari tipi usati in cantiere (vedi Ordine di Servizio Interno su "Istruzioni e norme per il deposito, trasporto e manipolazione degli esplosivi").

Die grundlegenden Vorschriften müssen ausgehängt werden; hierzu werden Tafeln an den Lagertüren und Räumen zur Fertigung der Sprengladungen angebracht.

Es wird darauf hingewiesen, dass der Sprengstoff gefährlich ist, wenn er, auf welche Weise auch immer, gezündet wird – in einigen Fällen reichen einfache Funken aus. Sobald der Sprengstoff gezündet ist, kann der Brand durch nichts mehr gelöscht werden, da der Sprengstoff ausreichend Sauerstoff für seine Verbrennung enthält.

Einige Sprengstoffe (Dynamit auf Nitroglyceringlykolbasis) sind hohen Temperaturen gegenüber empfindlich, bei denen sie sich zersetzen können, stoßempfindlicher und damit gefährlicher werden. Sprengstoffe haben unterschiedliche Stoßempfindlichkeit, daher schreibt das Gesetz deren geeignete Lagerung vor.

Man muss in jedem Fall berücksichtigen, dass die Qualität der Sprengstoffe im Laufe der Zeit Schaden nehmen kann.

5.3 BEFÖRDERUNG UND EINSATZ DES SPRENGSTOFFS



Der Straßentransport erfolgt den für Gefahrguttransport geltenden Bestimmungen gemäß und ist im internationalen Abkommen *European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road* (ADR) geregelt. Diese Transportform wird einfach als ADR-Transport (ADR = *Accord Dangereuses Route*) bezeichnet.



Das Zulieferunternehmen befördert Sprengstoff mit eigenen, dafür zugelassenen Fahrzeugen. Sobald der Transport die Haltebucht an der Tunneleinfahrt Muls erreicht, verständigt der Fahrer den Verantwortungsträger auf der Baustelle, wartet auf die Genehmigung und übergibt den Sprengstoff den damit beauftragten Leuten. Der Sprengstoff kann bis zum Einsatzort befördert oder zeitweilig:

Le principali Norme devono essere riportate in cartelli affissi alle porte dei depositi ed ai posti di confezionamento delle cariche.

Si fa presente che l'esplosivo diviene pericoloso se, in qualsiasi modo viene incendiato ed in taluni casi può essere incendiato con semplici scintille. Quando l'esplosivo è incendiato non è più possibile, con alcun mezzo estinguere l'incendio in quanto l'esplosivo contiene ossigeno sufficiente per la sua combustione.

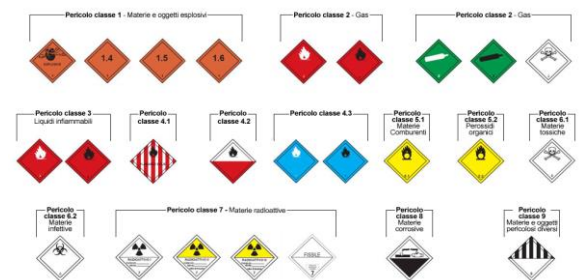
Taluni esplosivi (dinamiti a base di nitrogliceroglicole) sono sensibili alle alte temperature, possono decomporsi e divenire più sensibili agli urti e quindi più pericolosi. Gli esplosivi hanno differente sensibilità all'urto per cui devono essere per legge appropriatamente immagazzinati.

Occorre comunque tenere presente che gli esplosivi possono deteriorarsi nel tempo.

5.3 MODALITÀ DI TRASPORTO ED USO DEGLI ESPLOSIVI



Il trasporto su strada è soggetto alle norme relative al "trasporto di merci pericolose" ed è regolamentato dall'accordo internazionale "European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road ADR". Tale trasporto viene più semplicemente definito come "eseguito in regime ADR (*Accord Dangereuses Route*).



Per il trasporto dell'esplosivo la Ditta fornitrice si avvarrà di propri mezzi omologati. Una volta giunto sul piazzale di imbocco della galleria di Muls, il conducente del mezzo avviserà il preposto di cantiere, dopodiché, ricevuta l'autorizzazione, provvederà a consegnare gli esplosivi agli addetti incaricati del ritiro. L'esplosivo potrà essere trasportato fino al posto dell'effettivo utilizzo oppure

- in einer Nische bei km 1 + 000 vom Fensterstollen MauIs,
- oder etwa bei km 48 + 675 am nordöstlichen Tunnel auf den dafür eingerichteten geschützten Lagerflächen gespeichert werden.

stoccatò temporaneamente nelle apposite riserve ricavate:

- all'interno di una nicchia ubicata alla progr. 1+000 ca. della finestra di Mules;
- lungo la galleria di linea nord ovest alla progr. 48+675 ca.

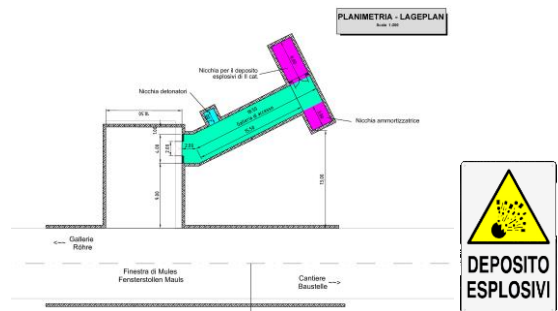
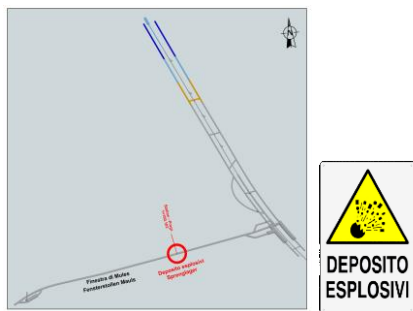


Abbildung 10: geschützte Lagerfläche am Fensterstollen MauIs

Figura 10: Riservetta lungo la finestra di Mules

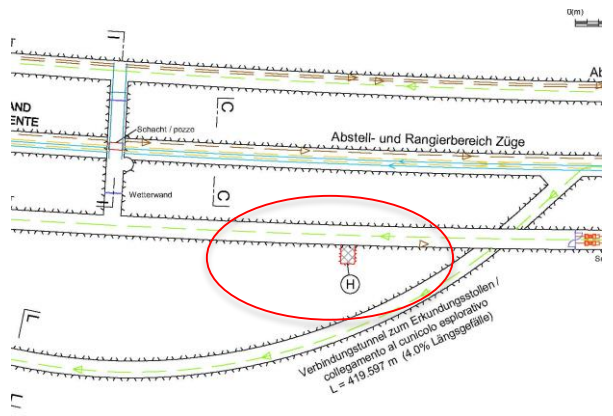
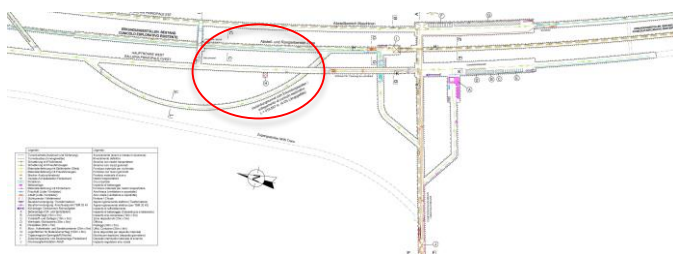


Abbildung 11: geschützte Lagerfläche am nordöstlichen Tunnel

Figura 11: Riservetta lungo la galleria di linea nord ovest

Unbeschadet der Bestimmungen für Sprengstofftransporte im Straßenverkehr, die vom beauftragten Frächter einzuhalten sind, müssen Art und Umfang der Koordinierung von Baustellentätigkeit und Sprengstofftransport festgelegt werden, da das entsprechende Transportfahrzeug mit den sich auf der Baustelle fortbewegenden Baufahrzeugen interferieren könnte.

Ferme restando le disposizioni relative ai trasporti su strada di esplosivo che dovranno essere ottemperate dal fornitore autorizzato in questa sede è necessario specificare le misure e le modalità di attuazione del coordinamento tra l'attività del cantiere ed il trasporto di esplosivo in quanto il relativo mezzo di trasporto può interferire con la movimentazione dei macchinari all'interno del cantiere stesso.

Dies könnte insbesondere entlang der Strecke vom Eingangstor bis zum Abladeort und auf der Rückfahrt zum Ausgangstor erfolgen, auf der das Transportfahrzeug folgenden Risiken ausgesetzt ist, die an die Baustellentätigkeit gebunden sind:

- Zusammenprall mit anderen Fahrzeugen
- Brand des Transportfahrzeugs
- Umkippen und/oder Abkommen von den Transportwegen
- Schaden oder Verschüttung durch Erdbeben oder Steinschlag.

Um zu verhindern, dass dies eintritt, sind Anwendungsbestimmungen zur Koordinierung festzuschreiben;

Dies kann lediglich nach einem Lokalausweis der Ablade- bzw. Übergabeorte des Sprengstoffs mit dem Verantwortlichen der Sprengstofftransportfirma erfolgen, bei dem gegebenenfalls bestehende Risiken erkannt werden und der Verantwortliche seine weisungsgebundenen Mitarbeiter entsprechend instruieren kann.

Beim Lokalausweis muss die befugte Firma ermitteln, welche der folgenden Risiken im Einsatzbereich gegeben sind:

- Gefahren, Hinweise und Gebote, die aus der entsprechenden Sicherheitsbeschilderung hervorgehen, gemäß GvD 81/2008;
- Bereiche, in denen der Leq (äquivalenter Schallwert) größer als 85 dB(A) ist;
- gelegentliche Staubbildung während bestimmter Arbeitsgänge;
- Gefahr herabstürzender Materialien;
- Fahrzeugverkehr im Baustellenbereich;
- Anwesenheit von Angestellten anderer Nachunternehmer, die am Bau tätig sind.

Im Hinblick auf alle obigen Anführungen muss das Personal der zum Sprengstofftransport befugten Firma sich an folgende

Ciò può verificarsi in particolare durante il tragitto dal cancello di ingresso fino al luogo di scarico (riservette di deposito temporaneo ubicate all'interno della) e durante il ritorno verso il cancello di uscita in quanto il mezzo di trasporto può essere soggetto ai seguenti rischi connessi alle attività di cantiere:

- collisione con altri mezzi
- incendio del mezzo di trasporto
- ribaltamento e/o caduta dalle vie di transito
- investimento da parte di frane o distacco massi.

Per prevenire il verificarsi dei suddetti eventi dovranno essere definite le modalità di attuazione del coordinamento.

Ciò potrà essere ottemperato soltanto dopo aver effettuato con il responsabile della Ditta autorizzata al trasporto degli esplosivi un sopralluogo preventivo sui luoghi di lavoro ove sarà scaricato e/o consegnato l'esplosivo, allo scopo di prendere atto degli eventuali rischi ivi esistenti in modo che lo stesso Responsabile possa renderne edotti i propri dipendenti sui quali esercita la direzione e la sovrintendenza.

Nel corso del sopralluogo la ditta autorizzata dovrà prendere atto dell'esistenza, nella zona di intervento dei seguenti rischi specifici:

- pericoli, divieti ed obblighi evidenziati dall'apposita segnaletica di sicurezza conforme al D.Lgs. 81/2008
- zone con Leq (livello sonoro equivalente) superiore a 85 dB(A);
- occasionale presenza di polveri durante alcune fasi lavorative;
- possibile caduta dall'alto di materiale;
- transito di automezzi nell'area di cantiere;
- presenza di personale dipendente da altre Ditte subappaltatrici che operano nell'area di cantiere.

Per tutte le considerazioni sopra esposte sarà quindi necessario che il personale dipendente dalla Ditta

Maßnahmen und Anwendungsverfahren zur Koordinierung halten:

- Der Fahrer des Sprengstofftransportfahrzeugs muss sich bei der Ankunft auf der Baustelle beim Baustellenleiter oder Sprengmeister melden, über Telefon oder akustischen Signalgeber des Fahrzeugs, und deren Eintreffen abwarten;
- Während der Fahrten am Baustellengelände muss sich der Fahrer an die ausgeschilderten oder vom Baustellenleiter und/oder Sprengmeister vorgegebenen Strecken halten, um den Abladeort der Sprengstoffe zu erreichen;
- Bei besonders heiklen Strecken müssen der Baustellenleiter und/oder Sprengmeister mit ihrem Fahrzeug vor dem Transportfahrzeug fahren (diese Eskorte ist bei schlechten Sichtverhältnissen Pflicht);
- Kreuzt der Fahrer des Sprengstofftransports baustelleeigene Arbeitsmaschinen oder Transportfahrzeuge (Dumper), muss er diesen Vorrang gewähren; der Baustellenleiter oder Sprengmeister muss in jedem Fall arbeitsfreie Fahrtstrecken vorgeben, auf denen keine Arbeits- oder Transportfahrzeuge vorhanden sind; Gleichzeitig müssen sie auch die genaue Abladestelle angeben;
- Während der Fahrt des Sprengstofftransports auf dem Baustellengelände muss der Fahrer vorsichtig und langsam fahren, sodass das Fahrzeug nicht umkippen oder vom Weg abkommen kann;
- Während der Sprengstoff abgeladen und das Transportfahrzeug auf dem Baugelände hält, darf sich dort nur die strikt erforderliche Anzahl von Bauarbeitern aufhalten, und zwar nur das Personal, das mit den Sprengladungen befasst ist;
- Sofern auf dem Sprengstofftransportfahrzeug ein Feuer ausbrechen sollte, von dem der Fahrer glaubt,

autorizzata al trasporto degli esplosivi si adegui alle seguenti misure e modalità di attuazione del coordinamento:

- l'autista del mezzo adibito al trasporto degli esplosivi, all'arrivo in cantiere, dovrà segnalare la propria presenza al Capo cantiere o al titolare della Licenza sull'impiego degli esplosivi, mediante telefono o l'avvisatore acustico del mezzo di trasporto, attendendo il loro arrivo;
- durante lo spostamento all'interno dell'area di cantiere, il trasportatore dovrà attenersi ai percorsi segnalati e/o indicati dal Capo cantiere e/o dal Titolare della Licenza sull'impiego degli esplosivi per raggiungere il luogo dove scaricare gli esplosivi;
- se il percorso è particolarmente difficoltoso, il Capo cantiere e/o il Titolare della licenza dovranno accompagnare il mezzo di trasporto degli esplosivi, precedendolo con il proprio automezzo (l'accompagnamento è tassativo in caso di scarsa visibilità);
- nell'eventualità di incrocio con macchine operatrici o mezzi di trasporto (dumper) del cantiere, l'autista del mezzo di trasporto degli esplosivi dovrà dare loro la precedenza; il Capo cantiere o il Titolare della Licenza dovranno in ogni caso segnalare, nei limiti del possibile, percorsi liberi da attività e, comunque, da macchine operatrici o di trasporto, segnalando infine il punto preciso di scarico degli esplosivi;
- durante il tragitto del mezzo di trasporto degli esplosivi entro il perimetro dell'area di cantiere, l'autista dovrà procedere con cautela ed a bassa velocità, in modo da escludere la possibilità di ribaltamento e/o cadute dalle vie di transito;
- durante lo scarico degli esplosivi e la sosta in cantiere del mezzo di trasporto, il personale di cantiere presente in zona dovrà essere nel numero strettamente necessario e solo quello preposto al carico delle mine;
- nel caso che sul mezzo di trasporto degli esplosivi si dovesse sviluppare un principio di

dass er es nicht mit seinem Feuerlöscher selbst bekämpfen kann, muss er sich schnell in Sicherheit bringen, und zwar mindestens 250 m vom Fahrzeug entfernt; unter diesen Umständen müssen auch die dort anwesenden Bauarbeiter schnell in mindestens 250 m Entfernung vom brennenden Fahrzeug Schutz suchen, für den Fall, dass auf den Brand eine Explosion folgen könnte;

- Sprengstofftransporte dürfen gewöhnlich nicht unterhalb von Böschungen oder erdrutsch- oder steinschlaggefährdeten Hängen erfolgen. Sofern dies in Anbetracht besonderer Umstände dennoch erfolgen sollte, muss der Baustellenleiter oder Tunnelleinfahrtsleiter die Wände oberhalb der Strecke einer sorgfältigen Inspektion unterziehen, und gegebenenfalls das Ablauten der lose erscheinenden Stellen veranlassen;
- Sämtliche Arbeiter der zum Sprengstofftransport befugten Firma müssen die Vorschriften des Notstandsplans der Baustelle kennen; der Fahrer des Transportfahrzeugs muss bei Evakuierungsmeldung ebenfalls die Arbeitsstelle umgehend auf den nächsten Fluchtwegen verlassen, auf denen keine Gefahren bestehen, und sich zur sicheren Sammelstelle entsprechend den Vorgaben des oben genannten Plans begeben.

5.4 SICHERHEITSVORSCHRIFTEN FÜR DIE BEFÖRDERUNG UND ÜBERGABE DES SPRENGSTOFFS AUF DER BAUSTELLE



Sprengstoff ist deshalb gefährlich, weil es zu einer unwillkürlichen Explosion kommen kann. Dies kann durch mechanische Beanspruchung (Erschütterung und Reiben) oder thermische Beanspruchung (Brand) der Fall sein.

Daher muss das Transportfahrzeug für Sprengstoffe an einem Ort halten, an dem sich keine Baustellenfahrzeuge bewegen

incendio tale che l'autista ritenesse di non poter domare con l'estintore in dotazione, lo stesso autista dovrà allontanarsi velocemente e porsi in zona riparata e comunque a una distanza di almeno 250 m dal mezzo stesso; in tale circostanza anche il personale del cantiere che si trovasse in zona dovrà allontanarsi e porsi al riparo ad almeno 250 m dal mezzo in fiamme, nell'eventualità che all'incendio possa seguire un'esplosione;

- di norma il trasporto degli esplosivi non dovrà avvenire al di sotto di scarpate o fronti con rischio di frane o caduta massi. Se in particolari circostanze ciò dovesse comunque verificarsi, prima di transitare sotto tali a zone a rischio, il Capo cantiere o il Capo imbocco dovranno effettuare una accurata ispezione dei fronti sovrastanti il percorso, cui seguirà se ritenuto necessario, un intervento di bonifica dei fronti mediante accurato disgrego delle zone ritenute instabili;
- tutto il personale dipendente dalla ditta autorizzata al trasporto dell'esplosivo dovrà essere a conoscenza delle procedure previste dal Piano di Emergenza del cantiere e l'autista del mezzo di trasporto degli esplosivi, in caso di segnalazione di evacuazione dovrà abbandonare anch'esso il luogo di lavoro, utilizzando le vie di esodo più vicine e non interessate da situazioni di pericolo e raggiungere il luogo sicuro di ritrovo secondo la prescrizioni del sopracitato Piano di Emergenza.

5.4 NORME DI SICUREZZA RELATIVE AL TRASPORTO IN CANTIERE ED ALLA CONSEGNA DEL MATERIALE ESPLOSIVO



La pericolosità del materiale esplosivo è legata alla possibilità di una esplosione incontrollata. Tale evento può verificarsi in caso di sollecitazioni meccaniche (urto e sfregamento) o di sollecitazioni termiche (incendio).

E' necessario di conseguenza che l'autoveicolo adibito al trasporto degli esplosivi venga fatto sostare in una zona non interessata dal movimento dei mezzi di cantiere e non

und keine schwebenden Lasten oder instabile bzw. einsturzgefährdete Einrichtungen gegeben sind.

sottostante a carichi sospesi e a strutture instabili e/o pericolanti.

Die Originalbehälter und die darin enthaltenen Stoffe müssen mit größter Vorsicht gehandhabt werden, wobei Erschütterungen und Reibungen zu vermeiden sind.

Le cassette originali ed i materiali in esse contenuti dovranno essere maneggiati con cautela, evitando urti e sfregamenti.



Was die Gefährlichkeit thermischer Einwirkung betrifft, gilt folgendes:

Circa la pericolosità delle sollecitazioni termiche occorre ricordare che:

- Ein Brand kann die sofortige Detonation des Sprengstoffs auslösen;
- Brennender Sprengstoff kann jederzeit detonieren;
- Sobald Sprengstoff brennt, ist der Brand durch nichts zu löschen.

- il fuoco può provocare l'immediata detonazione del materiale esplosivo;
- un esplosivo che brucia può detonare in qualsiasi momento;
- quando l'esplosivo brucia non esiste la possibilità di arrestarne la combustione.

Daher gilt:

- Sollte das Fahrzeug Feuer fangen (Reifen, Fahrerhaus usw.), ist dieses sofort mit den fahrzeugeigenen Feuerlöschern zu bekämpfen, um zu verhindern, dass der Brand sich auf die Sprengstoffladung ausbreiten kann;
- Sollte sich der Brand auf die Sprengstoffladung ausbreiten, ist der Umkreis der Brandes umgehend zu räumen und der Zugang jedermann zu verwehren, bis das Feuer vollständig gelöscht ist;



- Personen sind bei einer etwaigen Explosion des im Fahrzeug brennenden Sprengstoffs aufgrund zweier typischer Auswirkungen gefährdet: Überdruck in der Luft und umherwirbelnde Sprengkapseln.

Werte des Überdrucks in der Luft . Der Überdruckswert in der Luft, den der menschliche Organismus auszuhalten vermag, ohne irreparablen Schaden zu nehmen, wird mit etwa 20.000 Pa (~ 0,2 kg/cm²) beziffert.

Der Überdruck in der Luft ergibt sich durch die Menge des bei der Explosion wirkenden Sprengstoffs. Anhand des nachstehenden Rechenverfahrens lassen sich entsprechend der Sprengstoffmenge die unterschiedlichen Entfernungen ermitteln, an denen ein Überdruck von 20.000 Pa herrschen könnte.

Besagte Entfernungen können der nachstehenden Tabelle entnommen werden:

Obengenannte Entfernungen wurden dem "Blaster's Handbook (Abteilung Sprengstoffe, E.I. du Pont de Nemours) entnommen, unter Anwendung der folgenden Formel:

R

Di conseguenza:

- nell'eventualità di un principio di incendio dell'autoveicolo (pneumatici, cabina di guida ecc.) occorrerà intervenire con gli estintori a bordo dell'automezzo al fine di evitare che il fuoco raggiunga il carico di materiale esplosivo;
- nel caso che il fuoco raggiunga il materiale esplosivo, si dovrà sgomberare immediatamente la zona circostante l'incendio e bloccare l'accesso a tale zona sino a che l'incendio non si sia esaurito;



- la pericolosità per le persone di un eventuale esplosione del materiale che stia bruciando nell'autoveicolo è dovuta a 2 effetti tipici del fenomeno: sovrappressione in aria e lancio di proiettili a distanza.

Valore sovrappressione in aria. Il valore della sovrappressione in aria che l'organismo umano può sopportare senza subire danni irrimediabili è indicato attorno al limite di 20.000 Pa (~ 0,2 kg/cm²).

La sovrappressione in aria è funzione della quantità di esplosivo coinvolto nell'esplosione. Utilizzando il procedimento di calcolo riportato di seguito è possibile definire in funzione del quantitativo di esplosivo, le diverse distanze alle quali è prevedibile che il livello di sovrappressione sia di 20.000 Pa.

Tali distanze sono riportate nella tabella seguente:

Le distanze di cui sopra sono state ricavate dal "Blaster's Handbook (Divisione Prodotti Esplosivi, E.I. du Pont de Nemours" applicando la seguente formula:

R

$$p = 82 \left(\frac{W}{R^3} \right)^{-1,2}$$

Wobei:

P = anzunehmender Überdruck=20.000 Pa =2,9 psi

W = Sprengstoffmenge in lbs (1kg= 2,2 lbs)

R = Sicherheitsabstand in feet (1ft=0,30 m)

Unabhängig von den laut Tabelle angeführten Sprengstoffmenge wird in jedem Fall angeordnet, dass sich das anwesende Personal mindestens 250 m von der Brandstelle entfernt.

Das ist deshalb notwendig, weil umherwirbelnde Metallteile des Fahrzeugs (unabhängig von der am Brand beteiligten Sprengstoffmenge) noch über mehrere hundert Meter vom Ursprung zu Verletzungen führen könnten.

5.5 VORSICHTSMAßNAHMEN BEIM VERNICHTEN DER SPRENGSTOFFE



Beim Vernichten von Sprengstoffresten empfiehlt sich die Beachtung aller Vorsichtsmaßnahmen laut geltenden Bestimmungen; nachstehend eine kurze Zusammenfassung:

“Die Vernichtung des Sprengstoffes muss von Sprengmeistern vorgenommen werden; gewöhnlich werden die Patronen in kleinen Mengen verbrannt, nachdem die Packung geöffnet und die Patronen koaxial am Boden angeordnet wurden, wobei sich die Enden berühren und der Sprengstoff mit Sauerstoff in Berührung steht.

Sind mehrere Reihen anzuordnen, muss ein Abstand von mindestens 1,50 m eingehalten werden, um Kettenreaktionen beim Explodieren einer Reihe zu verhindern.

Die Zündung erfolgt an einem Ende der zu vernichtenden Patronenreihen mit Hilfe einer langsam brennenden Züandschnur; die Züandschnur muss lang genug sein, um dem Sprengmeister die Möglichkeit zu bieten, sich in Sicherheit zu bringen.

$$p = 82 \left(\frac{W}{R^3} \right)^{-1,2}$$

dove:

p = sovrappressione accettabile=20.000 Pa =2,9 psi

W = quantità di esplosivo espressa in lbs (1kg= 2,2 lbs)

R = distanza di rispetto espressa in feet (1ft=0,30 m)

Indipendentemente dai quantitativi di esplosivo indicati in tabella si prescrive in ogni caso che il personale presente si allontani ad una distanza dall'incendio di almeno 250 mt.

Ciò si rende necessario in quanto il lancio di proiettili costituiti da parti metalliche appartenenti all'autoveicolo, può avvenire (indipendentemente dalla quantità di esplosivo coinvolto nell'incendio) sino a distanze di alcune centinaia di metri dal punto di partenza.

5.5 CAUTELE DA ADOTTARE PER LA DISTRUZIONE DEGLI ESPLOSIVI



In relazione alla eventuale distruzione di esplosivi residui, si raccomanda di attuare e fare attuare tutte le precauzioni previste dalle normative vigenti, delle quali viene dato qui di seguito sommario riepilogo:

“La distruzione dell'esplosivo, che deve essere fatta da lavoratori muniti di speciale licenza di fochino, viene di norma effettuata bruciando le cartucce in piccola quantità per volta dopo aver aperto l'involucro e disponendo le cartucce sul terreno coassialmente, con le loro estremità a contatto e con l'esplosivo esposto all'aria.

Qualora si abbiano a realizzare più file, queste debbono essere distanziate tra di loro di almeno 1,50 m per evitare che l'eventuale scoppio di una fila si trasmetta a quelle adiacenti.

L'accensione dovrà avvenire ad una delle estremità delle file di cartucce da distruggere, impiegando una miccia a lenta combustione di lunghezza sufficiente affinché la persona addetta abbia il tempo di porsi a sufficiente distanza di sicurezza.

Der Einsatz von Sprengkapseln ist in jedem Fall verboten. Die Vernichtung muss an einem abgeschiedenen Ort im Freien erfolgen, auf einem Gelände ohne Steine, weitab von Gebäuden oder Wohngebieten.

Alle Unbefugten müssen den Ort zur Vernichtung der Rückstände räumen.

Die Beförderung der Sprengstoffreste vom Tunnelinneren ins Freie muss gesondert vom Sprengkapseltransport erfolgen.”

5.6 BESCHÄDIGTE SCHOCKWELLENERZEUGNISSE – VERNICHTUNG

Beschädigte Schockwellenzünder oder Steckverbinder müssen vernichtet werden.

Ausgemusterte Wellenleiterrohre können ohne weiteres verbrannt werden.

Sprengzünder können einzeln oder in Gruppen im Bohrloch gezündet werden. Den Wellenleiter wegschneiden und einen Zünder in das Bohrloch einführen.



5.7 EMPFEHLUNGEN UND VORSICHTSMAßNAHMEN BEIM UMGANG MIT SPRENGSTOFFEN



Während der Beförderung:

- Vorgaben der Straßenverkehrsordnung und der Anlage C zum Sicherheitsplan einhalten

E' comunque vietato l'uso di detonatori. La distruzione dovrà essere effettuata in luogo isolato ed aperto, su terreno privo di sassi, lontano da caseggiati o centri abitati.

Dal luogo dove dovranno essere distrutti i residui di esplosivi dovranno essere allontanate a distanza di sicurezza tutte le persone non addette all'operazione.

Nel caso di uso di detonatori elettrici (non contemplati nell'ambito dei lavori del presente appalto), il trasporto dell'esplosivo residuo dall'interno all'esterno della galleria deve essere eseguito separatamente dal trasporto dei detonatori”.

5.6 PRODOTTI AD ONDA D'URTO DANNEGGIATI E LORO DISTRUZIONE

I detonatori ad onda d'urto o connettori danneggiati devono essere distrutti.

Il tubo ad onda d'urto scartato può essere bruciato senza inconvenienti.

Singoli o gruppi di detonatori danneggiati possono essere distrutti mediante brillamento in foro. A tal fine inserire uno ad uno i detonatori nel foro, dopo aver tagliato via il tubo conduttore d'onda.



5.7 RACCOMANDAZIONI E PRECAUZIONI SUGLI ESPLOSIVI



Durante il trasporto:

- Osservare rigorosamente quanto stabilito dal Codice della strada e dell'allegato C al Regolamento di P.S.

- Vorsicht beim Auf- und Abladen der Sprengstoffe – Sprengstoffe niemals vom Fahrzeug werfen
- Brandbekämpfung einstellen, sofern der Brand die Sprengstoffe erreicht hat. Personal abziehen und in Sicherheit bringen (Umkreis von 250 m); Gelände überwachen und Unbefugten den Zutritt verwehren

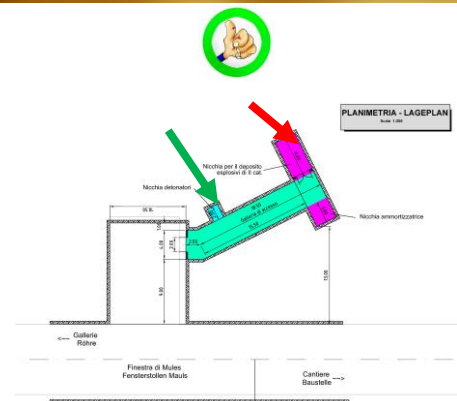
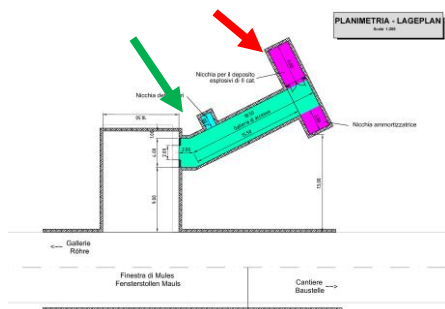
- Caricare e scaricare gli esplosivi con cura. Non gettare mai gli esplosivi dall'autoveicolo.
- Non combattere gli incendi quando questi abbiano raggiunto gli esplosivi. Allontanare tutto il personale fino ad un luogo sicuro (per un raggio di 250 m) e sorvegliare l'area per impedire l'ingresso di estranei.

Während des Einlagerns der Sprengstoffe:

- Die Sprengstoffe nach Maßgabe der Vorschriften des S.P. lagern
- Sprengstoffe und Zündstoffe ausschließlich in hierzu bestimmten Lagern aufbewahren
- Sprengkapseln in eigenen Schachteln, Kisten und Lagern, gesondert von Sprengstoffen aufbewahren

Durante l'immagazzinamento degli esplosivi:

- Immagazzinare gli esplosivi in conformità con tutte le leggi di P.S.
- Conservare gli esplosivi ed i mezzi di accensione unicamente nei depositi prestabiliti.
- Conservare i detonatori in scatole, casse e depositi diversi da quelli degli altri esplosivi.



Roter Pfeil – Sprengstofflagerung

Freccia rossa – stoccaggio esplosivo

Grüner Pfeil – Zünderlagerung

Freccia verde – stoccaggio detonatori

- Sprengstoffe und Zündschnüre weitab von entzündbaren oder öligen Stoffen, von Lösungsmitteln, Wärmequellen, geschützt vor Feuchtigkeit und Kälte lagern
- Sprengstoffe und –kapseln sowie Zündmittel dürfen nicht unbeaufsichtigt aufbewahrt werden; Reste sorgfältig einsammeln

- Conservare gli esplosivi e le micce lontano dagli infiammabili, dalle sostanze oleose o solventi e dalle fonti di calore, al riparo dall'umidità e dal freddo.
- Non lasciare mai gli esplosivi, i detonatori ed i mezzi di accensione incustoditi e raccogliere accuratamente tutti i residui.

- Im Umkreis von mindestens 10 m von den Pulverkammern ist alles entzündbare Material zu entfernen (Kisten, Unkraut, Strauchwerk usw.)
- Rauchen, das Anzünden von Streichhölzern, offenes Licht oder sonstiges Feuer oder Flammen im Sprengstofflager und bei der Handhabung und Beförderung der Sprengstoffe sind verboten.
- Keine Metallwerkzeuge am Aufbewahrungsort der Sprengstoffe ablegen
- Sprengstoffe und Zündmittel, sowohl verpackt als auch lose, sorgfältig handhaben, um Herunterfallen oder Stöße zu vermeiden; Sprengstoffkisten niemals in den Lagerräumen öffnen.



- Bei der Handhabung der Sprengstoffe oder beim Öffnen der Verpackungen darf nur funkensicheres Werkzeug verwendet werden.
- Verpackungen, die noch Sprengstoff enthalten, wieder verschließen.

Während des Einsatzes der Sprengstoffe:

- Darf im Umkreis von 20 m von der Stelle, an der die Sprengstoffe verwendet oder befördert werden, nicht geraucht, dürfen keine Zündhölzer oder anderes Feuer verwendet werden



- Sprengstoffe vor Sonnenstrahlen oder anderen Hitzequellen schützen

- Tenere sgombre le adiacenze delle polveriere per un raggio di almeno 10 m da materiale facilmente infiammabile (casce, erbacce, cespugli, ecc.).
- Non fumare, non tenere fiammiferi, lampade a fiamma libera o altri fuochi o fiamme nei depositi degli esplosivi e quando si manipolano o caricano gli esplosivi.
- Non collocare attrezzi o arnesi metallici dove sono conservati gli esplosivi.
- Maneggiare con attenzione gli esplosivi ed i mezzi di accensione sia sciolti che imballati evitando cadute o urti; non aprire mai le cassette degli esplosivi nei locali del deposito.



- Impiegare solo attrezzi di materiale antiscintilla quando si manipolano gli esplosivi o quando si aprono i loro imballaggi.
- Richiudere sempre gli imballaggi che contengono ancora l'esplosivo.

Durante l'impiego degli esplosivi:

- Non fumare né portare fiammiferi né altra fonte di fuoco o fiamma, entro 20 metri dal posto in cui si stanno usando o trasportando esplosivi.



- Tenere gli esplosivi riparati dall'azione diretta dei raggi solari o da sorgenti di calore.

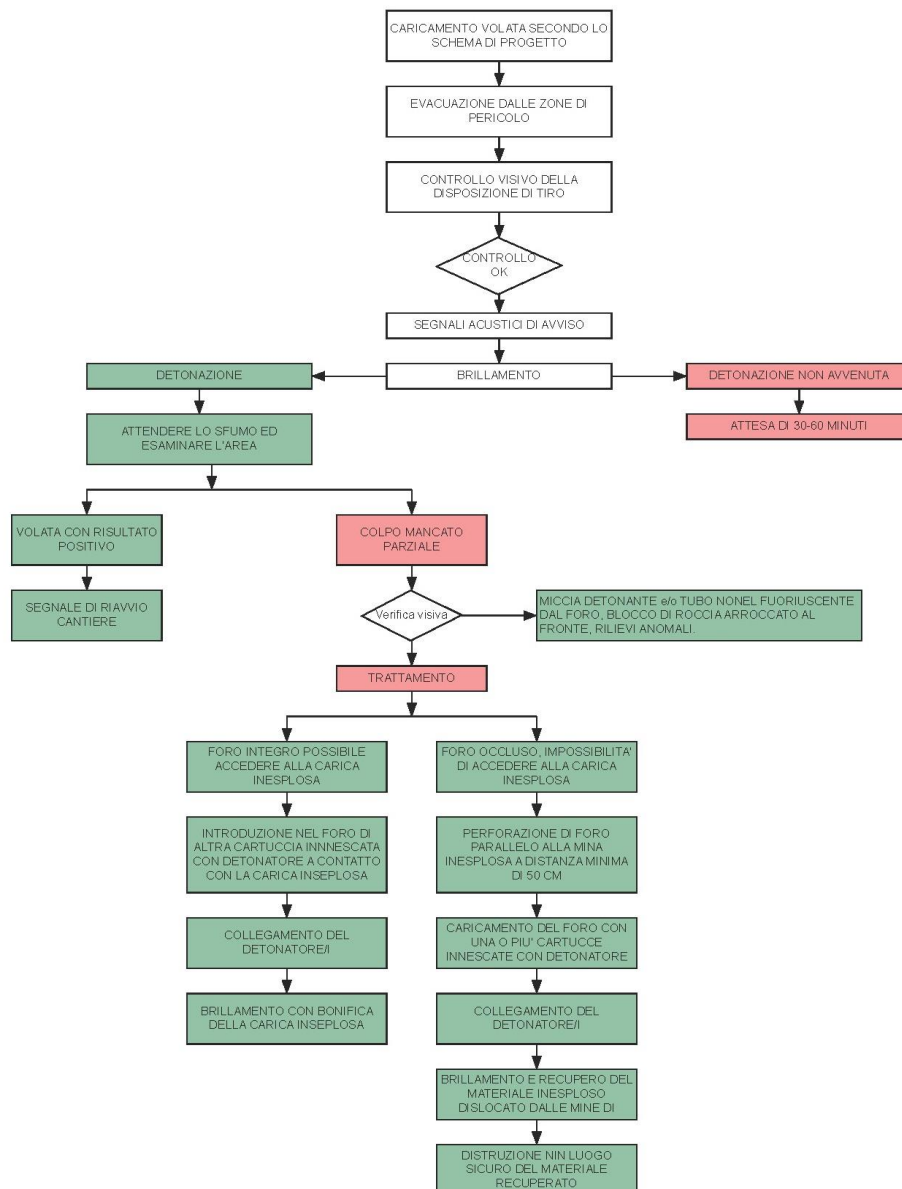
- Sprengstoffe und Zündmittel mit Sorgfalt befördern, um Stürze oder Erschütterungen zu vermeiden, in geeigneten und gesonderten Behältern.
- Sprengstoffe oder Sprengkapseln nicht in Kleidertaschen tragen
- Niemals Gegenstände, ausgenommen die Zündschnur, in die Öffnung der Sprengkapsel einführen
- Niemals Hand an die Sprengkapseln legen.
- Keinerlei Sprengstoffe oder Zubehör verwenden, wenn diese offensichtlich Schaden genommen haben
- Sprengstoffe und Zündmittel, die Schaden genommen haben, vernichten
- Niemals versuchen, Zündschnüre, Sprengkapseln oder –stoffe, die nass geworden sind, wieder zu verwenden oder zu reparieren, auch nicht, nachdem sie wieder trocken sind. Sich an den Hersteller wenden.
- Transportieren Sie die Explosivstoffe und die Zündmittel in geeigneten Behältern, um Stürze oder Erschütterungen zu vermeiden.
- Nicht tragen Sie Explosivstoffe oder Zündmittel in Ihrer Kleidung.
- Nicht einsetzen Sie Explosivstoffe oder Zündmittel, wenn diese offensichtlich Schaden genommen haben.
- Nicht verwenden Sie Explosivstoffe oder Zündmittel, die Schaden genommen haben.
- Nicht versuchen Sie, Zündschnüre, Sprengkapseln oder –stoffe, die nass geworden sind, wieder zu verwenden oder zu reparieren, auch nicht, nachdem sie wieder trocken sind. Siehe die Anweisungen des Herstellers.
- Nicht transportieren Sie Explosivstoffe und Zündmittel in ungeeigneten Behältern.
- Nicht transportieren Sie Explosivstoffe oder Zündmittel in Ihrer Kleidung.
- Nicht einsetzen Sie Explosivstoffe oder Zündmittel, wenn diese offensichtlich Schaden genommen haben.
- Nicht verwenden Sie Explosivstoffe oder Zündmittel, die Schaden genommen haben.
- Nicht versuchen Sie, Zündschnüre, Sprengkapseln oder –stoffe, die nass geworden sind, wieder zu verwenden oder zu reparieren, auch nicht, nachdem sie wieder trocken sind. Siehe die Anweisungen des Herstellers.
- Nicht transportieren Sie Explosivstoffe und Zündmittel in ungeeigneten Behältern.
- Nicht transportieren Sie Explosivstoffe oder Zündmittel in Ihrer Kleidung.
- Nicht einsetzen Sie Explosivstoffe oder Zündmittel, wenn diese offensichtlich Schaden genommen haben.
- Nicht verwenden Sie Explosivstoffe oder Zündmittel, die Schaden genommen haben.
- Nicht versuchen Sie, Zündschnüre, Sprengkapseln oder –stoffe, die nass geworden sind, wieder zu verwenden oder zu reparieren, auch nicht, nachdem sie wieder trocken sind. Siehe die Anweisungen des Herstellers.

Während des Bohrens und des Ladens:

- Sprengwand vor der Bohrung eingehend untersuchen, um festzustellen, ob etwaige nicht losgegangene Sprengstoffe vorhanden sind. Niemals Bohrungen in vorhergehenden Sprenglöchern vornehmen.
- Sprengloch sorgfältig mit einem Holzstock oder einem Mess-Seil untersuchen, um vor dem Beladen etwaige Zweifel zu dessen Beschaffenheit auszuräumen
- Während des Ladens darf überschüssiger Sprengstoff nicht an den Arbeitsstellen angehäuft werden
- Keine Bohrungen in der Umgebung bereits geladener Sprenglöcher vornehmen, vorbehaltlich bei Blindgängern (Siehe die Übersicht für das vorgeschriebene Verhalten bei „nicht elektrischen“ Fehlzündungen)

Durante la perforazione ed il caricamento:

- Esaminare accuratamente la superficie del fronte prima della perforazione per determinare la possibile presenza di esplosivi inesplosi. Non perforare mai dentro culacci o fondelli.
- Controllare accuratamente il foro da mina con un bastone di legno o con una corda misuratrice per determinare le condizioni prima del caricamento nel caso dovessero sussistere dubbi.
- Durante il caricamento non ammucchiare l'esplosivo eccedente vicino alle zone di lavoro.
- Non perforare in vicinanza di altri fori già caricati con esplosivo salvo il caso di mina inesplosa (vedi lo schema per la trattazione dei colpi mancati nel caso di innesco di tipo "non elettrico")



- Sprengkapseln nur entsprechend den empfohlenen Methoden an die Zündschnur anschließen
- Sprenglöcher beladen, ohne übermäßigen Druck auf die Sprengkapseln auszuüben. Ausschließlich funkensicheres Werkzeug verwenden.
- Non connettere i detonatori alla miccia detonante, se non secondo i metodi raccomandati.
- Caricare i fori da mina senza mai forzare o comprimere eccessivamente le cartucce; impiegare solamente attrezzi di materiale antiscintilla.

Während der Sprengung:

- Durch Sichtkontrolle sicherstellen, dass alle Anschlüsse (Nonel-System) korrekt ausgeführt sind.

Durante il brillamento:

- Assicurarsi visivamente che tutte le giunzioni realizzate siano ben collegate (sistema tipo Nonel)

- Ausschließlich für den Einsatz unter Tag zugelassene, mit CE-Kennzeichnung versehene Sprengstoff verwenden.
- Lediglich die erforderliche Menge Sprengstoff und Zündmittel entnehmen. Die Rückstände nach dem Laden unverzüglich ins Lager zurückbringen.
- Usare solo esplosivi regolarmente omologati per l'impiego in sotterraneo e marchiati CE.
- Prelevare i materiali esplosivi e i mezzi di accensione nei quantitativi strettamente necessari. Le rimanenze, dopo il caricamento, devono essere immediatamente riportate al deposito.

Vor und nach dem Sprengen:

- Die Sprengung darf erst erfolgen, wenn die Alarmsirenen das vereinbarte Zeichen gegeben haben, alle Sprengstoffreste und Maschinen aus dem Gefahrenbereich entfernt wurden und sich die Arbeitskräfte in Sicherheit befinden.
- Erst nach der vorschriftsmäßigen Wartezeit und wenn aller Rauch der Sprengungen entwichen ist, zur Ortsbrust zurückkehren.



Keine verfrühten Untersuchungen bei Blindgängern anstellen. Anerkannte Vorschriften und Bestimmungen einhalten, und, sofern es keine gibt, mindestens eine Stunde zuwarten.

Sollten einige Ladungen nicht losgegangen sein, sind die Vorschriften der Aufstellung "Vorgangsweise zum Verfahren mit Blindgängern" einzuhalten

Auf dieser Baustelle wird die nicht elektrische NONEL-Zündung mit Wellenleiterrohr zum Einsatz vorgesehen.

5.8 ANWEISUNGEN UND VORSCHRIFTEN ZUR LAGERUNG, BEFÖRDERUNG UND HANDHABUNG VON SPRENGSTOFFEN. DIENSTORDNUNG

Prima e dopo lo sparo:

- Sparare solamente dopo aver dato il segnale convenuto tramite le sirene di allarme e solo quando la zona pericolosa è sgombra da residui esplosivi, da macchinari e le persone siano al riparo.
- Tornare al fronte solo dopo il prescritto tempo di attesa e quando tutti i fumi degli esplosivi siano fuoriusciti dalla galleria.



Non indagare troppo presto su un colpo fallito. Seguire regole e regolamenti riconosciuti e, nel caso non ve ne siano, attendere almeno un'ora.

In caso di colpi inesplosi procedere scrupolosamente come indicato nella tabella "Procedura per la trattazione dei colpi mancati".

Si ricorda che nel presente cantiere viene previsto un sistema d'innesco non elettrico NONEL a tubo conduttore d'onda

5.8 ISTRUZIONI E NORME PER IL DEPOSITO, TRASPORTO E MANIPOLAZIONE DEGLI ESPLOSIVI. ORDINE DI SERVIZIO



1.

Sprengstoffe müssen in der Originalverpackung befördert werden, in Kisten mit Riegeln oder geeigneten Behältern, wobei Sprengstoffe, Zündschnüre und Sprengkapseln getrennt sein müssen.

Die Beförderung der Sprengstoffe von Hand zu den Einsatzorten muss mit stabilen Kisten mit Verschlussriegel am Deckel erfolgen, DIE SOWOHL IM HINBLICK AUF DIE GRÖSSE ALS AUCH AUF DIE AUFCHRIFT bei Sprengstoffen und Sprengkapseln unterschiedlich sind.



2.

Dynamit, das nicht mehr einwandfrei ist, sei es lose oder verpackt, also einen beißenden Geruch oder rötliche Dämpfe ausströmt oder Ausschwitzungserscheinungen aufweist, darf nicht mehr verwendet werden.

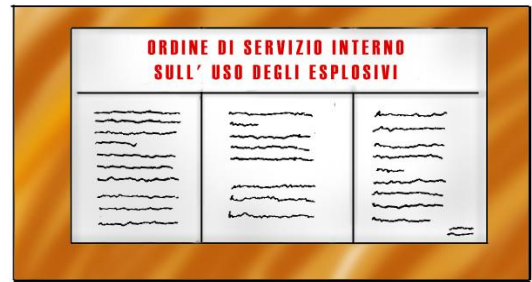
In diesem Fall muss es umgehend vernichtet werden. Die Vernichtung ist von eigens hierzu beauftragtem Personal unter der Aufsicht eines Fachmanns vorzunehmen, wobei der Sprengstoff in kleinen Mengen vernichtet wird, indem er in Streifen angeordnet wird, oder in Form von Patronen, die an beiden Enden geöffnet und hintereinander angeordnet werden.

Der Einsatz von Sprengkapseln ist in jedem Fall verboten. Die Vernichtung muss an einem abgeschiedenen Ort im Freien erfolgen, auf einem Gelände ohne Steine, dessen Betreten durch entsprechende Beschilderung untersagt wird



3.

In den Zeitspannen zwischen der Beförderung und dem Einsatz der Sprengstoffe dürfen keine Sprengstoffmengen, die über den entsprechenden Bedarf der Mannschaften hinausgehen, im



1.

Gli esplosivi devono essere trasportati negli involucri originali, in cassette chiuse con chiavistelli o in contenitori idonei, tenendo separati gli esplosivi dalle micce e dalle capsule detonanti.

Il trasporto a braccia degli esplosivi ai luoghi di impiego deve essere attuato a mezzo di solide cassette munite di coperchio chiudibile con chiavistello, DISTINTE SIA NELLE DIMENSIONI CHE NELLA DICITURA per gli esplosivi e per i detonanti.



2.

Le dinamiti alterate, sciolte o in cartucce, quando emanano odore acre o vapori rutilanti o si presentano fortemente trasudate, non devono essere usate, ma distrutte al più presto.

La distruzione deve essere fatta da lavoratori appositamente incaricati e sotto la vigilanza di persona competente, bruciando l'esplosivo per piccole quantità, disponendolo a strisce o in cartucce aperte ai due capi messe una di seguito all'altra.

E' vietato l'uso di detonanti. La distruzione deve essere fatta all'aperto, in luogo isolato e non pietroso, al quale sia con opportune segnalazioni interdetto l'avvicinamento di persone



3.

Negli intervalli di tempo, intercorrenti tra il trasporto e la loro utilizzazione, gli esplosivi non devono essere depositati nell'interno delle gallerie o in prossimità degli

Tunnelinneren oder an anderen Einsatzorten aufbewahrt werden.

Sprengkapseln, die bereits an den Züandschnüren angebracht wurden, und Sprengstoff muss in gesonderten und robusten Kisten mit Deckel und Schloss aufbewahrt werden. Diese Kisten müssen in gebührendem Abstand voneinander, von den Arbeitsstellen und den Einsatzorten aufbewahrt (Art. 45 D.P.R. 320) werden.



4.

Die Aushändigung des Sprengstoffs vom Übergebenden an die mit der Entgegennahme des Sprengstoffs befassten Arbeiter muss in einer Menge erfolgen, die den Tagesbedarf der Arbeiten nicht übersteigt.

Diese Baustelle verfügt bei km 1 + 000,103 im Zugangsstollen und bei km 48+675 im Haupttunnel West über zwei Sprengstofflagern (kleine Reserve).



5.

Die Sprenglöcher dürfen erst unmittelbar vor der Sprengung beladen werden. Während des Ladevorgangs darf am Einsatzort nur die strikt erforderliche Arbeitsmenge von Sprengstoff und Sprengkapseln sowie gezündeter Patronen gegeben sein.

. Während des Ladens der Sprenglöcher darf sich dort nur das befasste Personal aufhalten.

ES IST VERBOTEN, FÜR NEUE SPRENGLÖCHER bestehende Rohre oder Sprenglöcher zu nutzen. Das Stopfen muss mit Stoffen ohne Körner, Quarz-, Pyrit- oder Metallknötchen erfolgen. Die Sprengpatronen dürfen ausschließlich mit Holzstöcken in die Sprenglöcher eingeführt werden.



6.

Nach dem Zünden der Sprengladungen ist der Zugang zur Baustelle erst nach dem Entweichen von Explosionsgasen und -staub erlaubt, wenn man annehmen kann, dass sämtliche Ladungen losgegangen sind (Art. 48 D.P.R. 320).

altri luoghi di impiego, in misura eccedente il fabbisogno di ogni squadra.

I detonatori, già applicati alle micce, e gli esplosivi devono essere custoditi entro distinti e robusti cassoni muniti di coperchio e chiudibili a chiave. Detti cassoni devono essere sistemati a conveniente distanza tra loro, dai posti di lavoro e da quelli di impiego (art. 45 D.P.R. 320).



4.

La consegna degli esplosivi deve essere effettuata dal consegnatario ai lavoratori incaricati del ritiro in misura non eccedente il fabbisogno giornaliero per i lavori in corso.

Nel cantiere in oggetto è presente un deposito di esplosivo (riservetta), ubicato nella galleria di accesso al km 1+000.103 e uno nella galleria di linea nord ovest al km 48+675.



5.

I fori da mina devono essere caricati immediatamente prima del brillamento. Durante dette operazioni, sul luogo di impiego devono essere tenuti soltanto i quantitativi di esplosivo e di detonatori o di cartucce innescate indispensabile a garantire la continuità delle operazioni.

Durante le operazioni di caricamento delle mine deve essere presente soltanto il personale addettovi.

E' VIETATO UTILIZZARE, PER NUOVE MINE, canne o fori da mina preesistenti. L'intasamento o boraggio deve essere fatto con materie prive di granelli, o noduli quarzosi, piritosi o metallici. Le cartucce di esplosivo devono essere spinte nei fori da mina soltanto mediante bacchette di legno.



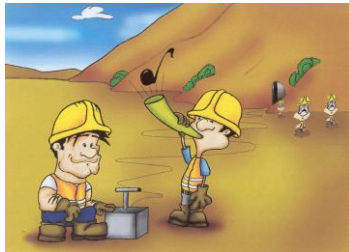
6.

Effettuato lo sparo delle mine, è consentito l'accesso al cantiere solo quando i gas e le polveri prodotti dall'esplosione siano stati eliminati e si sia potuta acquistare la presunzione che nessuna mina è rimasta inesplosa (art. 48 D.P.R. 320)



7.

Der Grubenvorarbeiter oder eine damit beauftragte Arbeitskraft betätigt die Alarmsirene und warnt vor der bevorstehenden Sprengung. Alle Menschen in der näheren Umgebung sind rechtzeitig sowie laut zu verständigen und müssen sich zurückziehen Verordnung des Staatspräsidenten, Nr. 302, Artikel 34).



7.

L'accensione delle mine deve essere preannunciata tramite le sirene del sistema di allarme azionato dal caposquadra minatore o da un lavoratore appositamente incaricato. Esso deve dare tempestivamente ad alta voce l'avvertimento di ritirarsi per tutti coloro che si trovano nelle vicinanze (art. 34 D.P.R. 302).



Sirena di segnalazione esterna

Segnale luminoso (semaforo esterno)



8.

Es ist verboten, vor dem Verstreichen einer fünfzehnminütigen Zeitspanne an den Ort der Sprengung zurückzukehren. Diese Wartezeit kann auf zehn Minuten herabgesetzt werden, wenn die Sprengung im Freien vorgenommen wurde.

Stellt man fest oder bestehen Zweifel daran, dass nicht alle Ladungen losgegangen sind, darf man erst nach Verstreichen von dreißig Minuten ab dem letzten Schuß zum Sprengungsort zurückkehren.

Obengenannte Zeitspannen müssen vom Vorarbeiter gemessen werden. Die Rückkehr der Arbeiter zur Sprengwand darf erst nach dem akustischen Entwarnungssignal durch den Vorarbeiter erfolgen (Art. 36 D.P.R. 302).



8.

E' vietato accedere al luogo di sparo prima che siano trascorsi almeno quindici minuti dall'ultimo colpo. Detto limite può essere ridotto a dieci minuti quando si tratti di mine in luogo aperto.

Quando sia accertato od esista il dubbio che una o più mine non siano esplose, non si deve accedere al fronte di lavoro prima che siano trascorsi almeno trenta minuti dall'ultimo colpo.

I tempi suddetti devono essere misurati dal caposquadra minatore. Il ritorno dei lavoratori al fronte di sparo deve avvenire dopo il segnale acustico dato dal caposquadra (art. 36 D.P.R. 302).



9.

NICHT LOSGEGANGENE SPRENGLADUNGEN DÜRFEN NICHT ENTLADEN WERDEN. Man darf deren Explosion durch Anbringen einer zweiten Patrone über der ersten bewirken, wenn die Ladung einfach und ohne den Einsatz von Eisen- oder Stahlgeräten und ohne heftiges Einwirken mit harten Gegenständen möglich ist.

Sollte diese Möglichkeit nicht gegeben sein, muss ein weiteres Sprengloch seitlich zum Blindgänger angebracht werden, damit dieser losgeht; geladene Sprenglöcher, die nicht losgegangen sind, dürfen nicht ohne Aufsicht gelassen werden.



9.

LA MINA MANCATA NON DEVE ESSERE SCARICATA. Si può provocare l'esplosione con una cartuccia sovrapposta alla prima, soltanto se può essere tolto facilmente l'intasamento senza fare uso di strumenti di ferro o di acciaio e senza urti con corpi duri.

Quando ciò non sia possibile, si deve praticare un'altra mina lateralmente a quella inesplosa per procurarne lo scoppio, non dovendosi lasciare abbandonate mine cariche inesplose.

Das neue Sprengloch muss so errichtet werden, dass das Sprengloch mit der noch nicht losgegangenen Ladung nicht berührt wird (Art. 37 D.P.R. 302).



10.

Nach Verstreichen der Sicherheitsfrist muss der Vorarbeiter mit der strikt erforderlichen Anzahl von Arbeitern:

- Das Ablauten vornehmen;
- Die Sprengwand sorgfältig prüfen, um festzustellen, ob Ladungen nicht losgegangen sind;
- Prüfen, ob Sprengstoffrückstände in den Sprenglöchern und im Ausbruchmaterial vorhanden sind.

Sofern einige Ladungen nicht losgegangen sind und wenn eine Ladung an der Wand nicht mehr auffindbar ist, sodass man annehmen kann, dass sie losgelöst wurde, sind die Sprengteile genau zu untersuchen.

In diesem Fall muss das Material mit größter Sorgfalt entfernt werden.

Es ist verboten, Sprengstoff aus den Bohrlöchern zu entfernen. Dieser muss durch eine darüber gelegte Sprengkapsel gesprengt werden.

Reste sind sorgfältig ausfindig zu machen und mit entsprechenden Hinweisen zu markieren, damit sie beim Perforieren neuer Sprenglöcher nicht berührt werden.



Neue Sprenglöcher müssen parallel und in gebührendem Abstand zu den Rückständen ausgeführt werden (Art. 38 D.P.R. 302).

Il nuovo foro deve essere praticato in modo da non incontrare il foro che contiene la carica inesplosa (art. 37 D.P.R. 302).



10.

Trascorsi i tempi di sicurezza, il caposquadra minatore, con i lavoratori strettamente necessari, deve provvedere:

- al disaggio di sicurezza;
- all'accurata ispezione del fronte di sparo per individuare le eventuali mine inesplose;
- all'accertamento della eventuale esistenza di residui di esplosivo nei fori e nello smarino.

Nel caso di mine inesplose, e ove non sia rintracciabile la mina gravida sul fronte e sia perciò presumibile l'avvenuta asportazione della stessa, si devono ricercarne attentamente i frammenti nel materiale abbattuto.

In tal caso la rimozione del materiale deve essere effettuata con cautela

E' vietato scaricare l'esplosivo di cui sia stata accertata l'esistenza nei fondelli residui; esso deve essere fatto esplodere mediante una carica sovrapposta.

I fondelli residui devono essere accuratamente ricercati e messi in evidenza con appositi segnali indicatori, affinché siano evitati nella perforazione di nuovi fori.



I nuovi fori devono essere aperti parallelamente ed a sufficiente distanza dai fondelli residui (art. 38 D.P.R. 302).

6 VERZEICHNISSE

6.1 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

6 ELENCHI

6.1 ELENCO DELLE ILLUSTRAZIONI

Abbildung 1: Vortrieb mit Abbruchhammer	7	Figura 1: Scavo con martellone.....	7
Abbildung 2: Bohrung der Sprenglöcher	8	Figura 2: Perforazione fori di volata.....	8
Abbildung 3: Sprengung.....	16	Figura 3: Brillamento	16
Abbildung 4: Ausrauchen.....	16	Figura 4: Sfumo	16
Abbildung 5: Maschinen im Tunnel	19	Figura 5: Mezzi in galleria	19
Abbildung 6: Elektrohydraulischer Jumbo	26	Figura 6: Jumbo elettroidraulico	26
Abbildung 7: Ankern Typ „Swellex“	27	Figura 7: Bulloni tipo “Swellex”	27
Abbildung 8: Lehrgerüste Einbaugerät.....	31	Figura 8: Macchina posa centine.....	31
Abbildung 9: Sprengplan mit (Nonel) Schockwellen-Zündsystem 34		Figura 9: Schema di volata con sistema di innesco ad onda d’urto (Nonel)	34
Abbildung 10: Riservetta lungo la finestra di Mules	37	Figura 10: Riservetta lungo la finestra di Mules.....	37
Abbildung 11: Riservetta lungo la galleria di linea nord ovest	37	Figura 11: Riservetta lungo la galleria di linea nord ovest	37

6.2 REFERENZDOKUMENTE

6.2.1 Eingangsdokumente

6.2.1.1 Ausführungsprojekt Baulos Mauis 2-3

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

6.2.2 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

6.2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

6.2.1 Documenti in ingresso

6.2.1.1 Progetto Esecutivo Lotto Mules 2-3

- [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)

6.2.2 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

- 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.
- [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.
- [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] 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”