



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

<b>D0700: Baulos Mauls 2-3</b>		<b>D0700: Lotto Mules 2-3</b>	
<b>Projekteinheit</b> Sicherheit		<b>WBS</b> Sicurezza	
<b>Dokumentenart</b> Si-Ge-Bericht		<b>Tipo Documento</b> Relazione PSC	
<b>Titel</b> Si-Ge – Allgemeine Dokumente Anlage 5 – Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeitseinstellung und Wiederaufnahme der Arbeiten im Tunnel		<b>Titolo</b> CSP – Elaborati generali Allegato 5 – Misure di sicurezza da attuare in occasione delle interruzioni e delle riprese lavori in galleria	
 <b>Raggruppamento Temporaneo di Imprese 4P</b> <small>c/o Pro Iter S.r.l., Via G.B. Sammartini 5, 20125 Milano, Tel.: +39 026787911, Fax: +39 0287152612</small>		der Sicherheitskoordinator in der Planungsphase / Il Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione Ing. Luigi Rausa Ord. Ingg. Bolzano N° 709	
 <b>Raggruppamento Temporaneo di Imprese 4P</b> <small>c/o Pro Iter S.r.l., Via G.B. Sammartini 5, 20125 Milano, Tel.: +39 026787911, Fax: +39 0287152612</small>		Als Zustimmung / Per Condivisione Ing. Enrico Maria Pizzarotti Ord. Ingg. Milano N° A 29470	
<b>Mandataria</b>  Progetto Infrastrutture Territorio S.r.l.			
<b>Mandanti</b>   			
	Datum / Data	Name / Nome	Gesellschaft / Società
Bearbeitet / Elaborato	30.01.2015	Frasnelli	Pasquali-Rausa
Geprüft / Verificato	30.01.2015	Rausa	Pasquali-Rausa
 <b>Galleria di Base del Brennero Brenner Basistunnel BBT SE</b>		Name / Nome R. Zurlo	Name / Nome K. Bergmeister
Projekt-kilometer / Chilometro progetto	von / da 32.0+88 bis / a 54.0+15 bei / al	Projekt-kilometer / Chilometro opera	von / da bis / a bei / al
		Status Dokument / Stato documento	Massstab / Scala
Staat Stato	Los Lotto	Einheit Unità	Nummer Numero
02	H61	SI	550
		Dokumentenart Tipo Documento	Vertrag Contratto
		KSG	D0700
		Nummer Codice	Revision Revisione
		41030	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

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	
<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>KURZFASSUNG</b>	
<b>2</b>	<b>RELAZIONE DI SINTESI</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>RECHTSBESTIMMUNGEN</b>	
<b>3</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>SICHERHEITSMASSNAHMEN BEI ARBEITSEINSTELLUNG UND WIEDERAUFNAHME DER ARBEITEN IM TUNNEL</b>	
<b>4</b>	<b>MISURE DI SICUREZZA DA ATTUARE IN OCCASIONE DELLE INTERRUZIONI E DELLE RIPRESE LAVORI IN GALLERIA</b> .....	<b>6</b>
4.1	VORWORT	
4.1	PREMESSE .....	6
4.2	ARBEITSEINSTELLUNG DER ARBEITEN IM TUNNEL	
4.2	INTERRUZIONE DEI LAVORI IN GALLERIA .....	6
4.2.1	Stabilität des Ausbruchquerschnittes und der Ortsbrust	
4.2.1	Stabilità del profilo di scavo e del fronte .....	7
4.2.2	Zugänglichkeit zur Baustelle	
4.2.2	Accessibilità del cantiere .....	7
4.2.3	Geräte und Materialien, die nicht im Tunnel hinterlassen werden dürfen	
4.2.3	Attrezzature e materiali da non lasciare in sotterraneo.....	7
4.2.4	In Sicherheit zu bringende Geräte, Anlagen und Maschinen	
4.2.4	Attrezzature, impianti e macchine da mettere in sicurezza.....	7
4.2.5	In Betrieb zu haltende Anlagen und Dienste	
4.2.5	Impianti e servizi da mantenere in funzione .....	7
4.3	EINGRIFFE UND ZUGANG IN DEN TUNNEL WÄHREND ARBEITSEINSTELLUNG	
4.3	INTERVENTI ED ACCESSO ALLA GALLERIA DURANTE IL FERMO LAVORI .....	8
4.3.1	Tunnel Klasse 0 und 1A	
4.3.1	Gallerie di classe 0 e 1A.....	8
4.3.2	Tunnel der Klasse 1B, 1C und 2	
4.3.2	Gallerie di classe 1B, 1C e 2 .....	9
4.4	WIEDERAUFNAHME DER ARBEITEN IM TUNNEL	
4.4	RIPRESA DEI LAVORI IN GALLERIA.....	11
4.4.1	Voraktivitäten	
4.4.1	Attività preliminari .....	11
4.4.1.1	Tunnel der Klasse 0 und 1A	
4.4.1.1	Gallerie di classe 0 e 1A.....	11
4.4.1.2	Tunnel der Klasse 1B, 1C und 2	
4.4.1.2	Gallerie di classe 1B, 1C, e 2 .....	12
4.5	SICHERHEITSAUSRÜSTUNGEN UND –ANLAGEN, WELCHE AUCH NACH FERTIGSTELLUNG DER AUSBRUCHARBEITEN IM TUNNEL BESTEHEN MÜSSEN	
4.5	DOTAZIONI E IMPIANTI DI SICUREZZA DA MANTENERE IN ESSERE AL TERMINE DEI LAVORI DI SCAVO DELLE GALLERIE .....	13
4.5.1	Allgemeine Grundsätze	
4.5.1	Principi generali .....	14
4.5.2	Brandschutznetz	
4.5.2	Rete antincendio .....	14
4.5.3	Kommunikations- und Alarmsystem für Notanrufe (SOS Posten)	
4.5.3	Sistema di comunicazione e allarme per chiamate di emergenza (Postazioni SOS) .....	14

4.5.4	Beleuchtungsanlage	
4.5.4	Impianto d'illuminazione .....	15
4.5.5	Belüftungsanlagen und -systeme	
4.5.5	Impianti e sistemi di ventilazione .....	15
4.5.6	Gasüberwachungssystem	
4.5.6	Sistema di monitoraggio gas .....	16
4.5.7	Evakuierungsfahrzeug	
4.5.7	Veicolo di evacuazione.....	16
4.5.8	Rettungscontainer	
4.5.8	Container di salvataggio .....	16
4.5.9	Augenbad	
4.5.9	Lavaocchi .....	17
4.5.10	Container außerhalb des Tunnels für die Lagerung der Rettungsausrüstung	
4.5.10	Container esterno per le attrezzature di emergenza .....	17
4.5.11	Verantwortlichkeit der Inbetriebhaltung der Anlagen und Geräte	
4.5.11	Responsabilità del mantenimento in essere di impianti ed attrezzature .....	17
<b>5</b>	<b>VERZEICHNISSE</b>	
<b>5</b>	<b>ELENCHI.....</b>	<b>18</b>
5.1	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	
5.1	ELENCO DELLE ILLUSTRAZIONI.....	18
5.2	REFERENZDOKUMENTE	
5.2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	18
5.2.1	Eingangsdokumente	
5.2.1	Documenti in ingresso .....	18
5.2.1.1	Ausführungsprojekt Baulos Muls 2-3	
5.2.1.1	Progetto Esecutivo Lotto Muls 2-3.....	18
5.2.2	Normen und Richtlinien	
5.2.2	Normative e linee guida.....	18

## **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 den Sicherheitsmaßnahmen, die erforderlich sind, wenn die Arbeit im Tunnel unterbrochen und wieder aufgenommen wird.

## **2 KURZFASSUNG**

Der vorliegende Bericht behandelt insbesondere:

- Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeitseinstellung und Wiederaufnahme der Arbeiten im Tunnel

## **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 delle misure di sicurezza da attuare in occasione delle interruzioni e delle riprese dei lavori in galleria.

## **2 RELAZIONE DI SINTESI**

La presente relazione contiene in particolare:

- Misure di sicurezza da attuare in occasione delle interruzioni e delle riprese dei lavori in galleria

### 3 RECHTSBESTIMMUNGEN

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

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

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

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

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

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

### 3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

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

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

### **4.1 VORWORT**

Die Arbeitsschichten für die Ausbrucharbeiten der Tunnels sind so eingeteilt, dass sie 24 Stunden durchgehend fortgeführt werden, des öfteren auch 7 Wochentage. Diese Arbeitsmethode lässt eine kontinuierliche Kontrolle des Umfeldes zu, sowie in Risikosituationen einzugreifen, um negative Folgen zu vermeiden.

Diese Kontinuität wird jedoch bei verlängerten Arbeitsunterbrechungen, welche bei besonderen Ereignissen (Weihnachts-, Oster-, Sommerferien, usw.) oder Unvorhergesehenem eintreten, unterbrochen.

In diesen Fällen ist die Durchführung einer Serie von Vorgängen notwendig, um die Baustelle in einem sicheren Zustand zu hinterlassen und die Arbeiten in Sicherheit wieder aufnehmen zu können.

Die notwendigen Vorgänge müssen vor Arbeitseinstellung durchgeführt werden, um eventuelle Gefahren zu beseitigen und das Andauern der Sicherheitsbedingungen, unter Berücksichtigung der Dauer der Einstellung, zu garantieren und mögliche negative Auswirkungen zu vermeiden.

Bezüglich der Wiederaufnahme der Arbeiten muss vorher die Funktionstüchtigkeit der Sicherheitssysteme, das Fehlen von Gefahrensituationen festgestellt werden und die notwendigen Eingriffe durchgeführt werden, um eventuelle Risikosituationen zu beseitigen.

Folgend werden die Elemente wiedergegeben, welche die Fase der Arbeitseinstellung, der Eingriffe-Zugänge während der Arbeitseinstellung und Wiederaufnahme nach längeren oder zeitlich unbestimmten Unterbrechungen der Arbeiten (Indikativ 24h), welche nicht zu den normalen Arbeitszyklus gehören, kennzeichnen.

Bei Arbeitseinstellungen, die weniger lang dauern, müssen die folgenden Angaben, der Unterbrechung und den Baustelleneigenschaften, angepasst werden.

### **4.2 ARBEITSEINSTELLUNG DER ARBEITEN IM TUNNEL**

## **4 MISURE DI SICUREZZA DA ATTUARE IN OCCASIONE DELLE INTERRUZIONI E DELLE RIPRESE LAVORI IN GALLERIA**

### **4.1 PREMESSE**

I lavori di scavo di gallerie sono effettuati con turni tali da assicurare la continuità dell'attività nell'arco delle 24 ore, il più delle volte sette giorni su sette. Questa modalità operativa permette di mantenere un controllo continuo sull'ambiente di lavoro e di intervenire tempestivamente sulle situazioni di rischio che possono presentarsi, impedendo così evoluzioni negative.

Tale continuità viene però interrotta, con sospensione prolungata delle attività svolte in sotterraneo, in occasione di particolari ricorrenze (festività natalizie, festività pasquali, ferie estive, ecc.) o per l'insorgere di imprevisti.

In occasione di questi eventi occorre predisporre ed attuare una serie di procedure per la messa in sicurezza dei cantieri prima della sospensione dell'attività e per una ripresa in sicurezza dei lavori al rientro.

Infatti la sospensione dei lavori deve essere preceduta dalle attività necessarie per eliminare eventuali pericoli e per garantire, tenendo conto della durata dell'interruzione dei lavori, la permanenza di condizioni di sicurezza ed evitare possibili sviluppi negativi.

Relativamente alla ripresa dei lavori, in modo speculare, prima di dare inizio all'attività di cantiere, occorre accertare la piena funzionalità dei sistemi di sicurezza, l'assenza di condizioni di pericolo e porre in atto gli interventi necessari per bonificare eventuali condizioni di rischio.

A seguire si riportano gli elementi caratterizzanti le fasi di sospensione dei lavori, di intervento-accesso durante il fermo lavori e di ripresa dei lavori dopo interruzioni prolungate o a tempo indeterminato dell'attività lavorativa (indicativamente oltre le 24 h) non rientranti nel normale ciclo lavorativo.

Per sospensioni di durata inferiore le seguenti indicazioni andranno adattate all'entità del fermo lavori e alla specificità del cantiere.

### **4.2 INTERRUZIONE DEI LAVORI IN GALLERIA**

Vor der Schließung der Baustelle müssen folgende Aktivitäten/Überprüfungen durchgeführt werden.

#### **4.2.1 Stabilität des Ausbruchquerschnittes und der Ortsbrust**

Man muss die Maßnahmen einsetzen, die vom Projektanten festgelegt worden sind, um die Stabilität des Ausbruchs und der Ortsbrust für längere Zeit während Arbeitseinstellungen zu garantieren.

#### **4.2.2 Zugänglichkeit zur Baustelle**

Die Baustelle muss gut umgrenzt werden, damit sie von angrenzenden Flächen getrennt ist und Unbefugten den Zugang verhindert. Die Zugänge und Zufahrten müssen mit Tore geschlossen werden. Am Tunneleingang muss ein gut sichtbares Schild positioniert werden, welches den Zutritt verbietet und auf die Präsenz von Gefahrensituationen hinweist.

#### **4.2.3 Geräte und Materialien, die nicht im Tunnel hinterlassen werden dürfen**

Vor Arbeitseinstellung müssen folgende Geräte/Materialien aus dem Tunnel gebracht werden: Azetylenflasche, unter Druck stehende Geräte, Geräte, die Brände/Explosionen verursachen oder Dünste freisetzen können, Fahrzeuge für Treibstoffversorgung und Schmierung.

Es ist verboten im Lager brandgefährliches Material oder welches Dünste freisetzt zu hinterlassen.

#### **4.2.4 In Sicherheit zu bringende Geräte, Anlagen und Maschinen**

Alle Anlagen, Maschinen und Geräte, welche im Tunnel bleiben, müssen in einem sicheren Ort gebracht werden.

Zum Beispiel müssen die Maschinen ausgeschaltet werden, die Fahrzeuge und Baumaschinen müssen alle auf derselben Seite abgestellt werden, sodass der Baustellenweg frei ist. Weiters müssen sie untereinander einen angemessenen Abstand aufweisen, sodass die Ausbreitung eines eventuellen Brandes auf die Nachbarfahrzeuge verhindert wird.

#### **4.2.5 In Betrieb zu haltende Anlagen und Dienste**

Es müssen auch während der Arbeitseinstellung einige Anlagen und Dienste unbedingt in Betrieb bleiben. Im Besonderen:

- Löschwassernetz;

Prima della chiusura del cantiere, devono essere effettuate le seguenti attività/verifiche.

#### **4.2.1 Stabilità del profilo di scavo e del fronte**

Si deve dare attuazione ai provvedimenti individuati dal progettista per garantire la stabilità dello scavo e del fronte a lungo termine durante il periodo di sospensione dell'attività.

#### **4.2.2 Accessibilità del cantiere**

L'area di cantiere deve essere ben delimitata e recintata per separarla dalle aree contigue e per impedire accessi non autorizzati. I passaggi pedonali e carrai devono essere chiusi con cancelli. All'imbocco della galleria deve essere apposto un cartello ben visibile che vieti l'ingresso e segnali la presenza di condizioni di pericolo.

#### **4.2.3 Attrezzature e materiali da non lasciare in sotterraneo**

Devono essere portati fuori dalla galleria prima della sospensione delle attività l'impianto ossiacetilenico, le eventuali attrezzature in pressione, le attrezzature che possono essere causa di incendi/esplosioni o originare esalazioni, i veicoli adibiti al rifornimento e lubrificazione.

E' vietato lasciare in deposito materiale a rischio di incendio o di esalazioni.

#### **4.2.4 Attrezzature, impianti e macchine da mettere in sicurezza**

Devono essere messi in sicurezza tutti gli impianti, le macchine e le attrezzature che restano in sotterraneo.

Ad esempio, i mezzi d'opera devono essere lasciati in configurazione di riposo, i veicoli e i mezzi d'opera devono essere parcheggiati su un solo paramento della galleria lasciando libera la via di transito ed opportunamente distanziati l'uno dall'altro in modo tale da evitare la propagazione di un eventuale incendio sui mezzi adiacenti.

#### **4.2.5 Impianti e servizi da mantenere in funzione**

Devono necessariamente essere mantenuti attivi anche durante l'interruzione delle lavorazioni in sotterraneo alcuni impianti e servizi. In particolare:

- rete idrica antincendio;



- internes-externes Kommunikationssystem
- Wasserhaltungsanlage (wo notwendig)
- Lüftungsanlage und relatives Registriersystem in Tunnels mit explosivem Gasmisch (Klasse 2) und in den Tunnels mit jenem Risiko (Klasse 1c und 1b);
- Methanüberwachungsanlage, in allen Tunnels, welche mit einer solchen Anlage ausgestattet sind (Klasse 2, 1c und 1b). Sollte der Termin für die periodische Eichung in eine Arbeitsunterbrechung fallen, muss die Eichung noch vor der Schließung der Baustelle durchgeführt werden und jedenfalls mit periodischer Fälligkeit.
- sistema di comunicazioni interno-esterno;
- Impianto di eduazione delle acque (laddove necessario);
- impianto di ventilazione e relativo sistema di registrazione nelle gallerie grisutose (classe 2) ed in quelle sospette tali (classi 1c e 1b);
- impianto di monitoraggio metano, in tutte le gallerie provviste di tale sistema (classe 2, 1c e 1b). Qualora la data prevista per la taratura periodica dell'impianto sia compresa all'interno del periodo di interruzione dell'attività lavorativa, detta taratura deve essere effettuata prima della chiusura del cantiere e comunque a scadenze periodiche.

#### 4.3 EINGRIFFE UND ZUGANG IN DEN TUNNEL WÄHREND ARBEITSEINSTELLUNG

Während der Arbeitseinstellung muss man z.B. wegen der Durchführung von Wartungsarbeiten oder von Kontrollen in den Tunnel eintreten.

In diesen Fällen müssen mindestens die unten angeführten Vorgänge durchgeführt werden, die je nach Klassifizierung der Tunnels bezüglich des Risikos des explosiven Gasmisches unterschiedlich sind.

##### 4.3.1 Tunnel Klasse 0 und 1A

- Zugang von nicht weniger als 2 Personen, die Auskunft über ihren Zielort und ihre voraussichtliche Aufenthaltsdauer hinterlassen;



Abbildung 1: Zugang von nichts weniger als 2 Personen

- mindestens einer muss mit dem Tunnel vertraut sein (Kenntnisse über Positionierung der SOS-Posten, der Dienste, usw.);

#### 4.3 INTERVENTI ED ACCESSO ALLA GALLERIA DURANTE IL FERMO LAVORI

Durante il fermo lavori vi è la necessità di accedere in galleria, ad esempio al fine di effettuare lavori di manutenzione o per controlli.

Per queste eventualità occorre predisporre ed attuare una procedura che preveda quantomeno gli elementi sotto riportati, distinti in base alla classificazione delle gallerie in relazione al rischio grisù.

##### 4.3.1 Gallerie di classe 0 e 1A

- accesso al sotterraneo di non meno di 2 persone che devono lasciare notizia del luogo in cui si recano e dei previsti tempi di ritorno;



Figura 1: Accesso al sotterraneo di non meno 2 persone

- almeno uno dei due lavoratori che accede in sotterraneo deve avere familiarità con la galleria (conoscenza della dislocazione delle postazioni SOS, dei servizi, ecc.);

- die Arbeiter müssen mit Filterselbstretter ausgestattet sein (sie müssen über die Verwendung dieser Vorrichtung geschult worden sein);

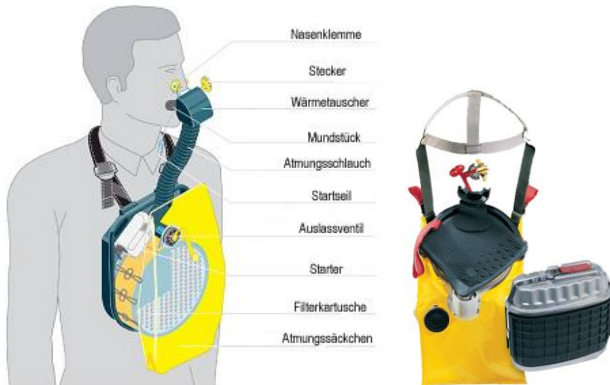


Abbildung 2: Filterselbstretter

- bevor die elektrische Anlage und die Beleuchtungsanlage und bevor man in den Tunnel eintritt, in denen die Lüftungsanlage ausgeschaltet worden ist, muss der Tunnel für eine angemessene Dauer vorgelüftet werden, unter Berücksichtigung der Fördermenge und der Größe des Tunnels. Dieser Vorgang garantiert eine atembare Luft (Prozentsatz O<sub>2</sub>) und ist eine unerlässliche Sicherheitsmaßnahme, angesichts der möglichen Anhäufung von gefährlichen Gasen;
- die Lüftung muss bis zum Ende des Eingriffs im Tunnel aktiv sein;
- die Arbeiter, die in den Tunnel eintreten, müssen mit einer tragbaren Lampe ausgestattet sein.



Abbildung 3: Tragbaren Lampe

#### 4.3.2 Tunnel der Klasse 1B, 1C und 2

Der Verantwortliche der Überwachung muss, aufgrund der erfolgten Überwachungsdaten, spezifische Prozeduren für den Zugang zum Tunnel verfassen, welche die folgenden

- i lavoratori che entrano in galleria devono essere dotati di autosalvatori (chi accede deve essere stato formato sull'utilizzo di tali dispositivi);

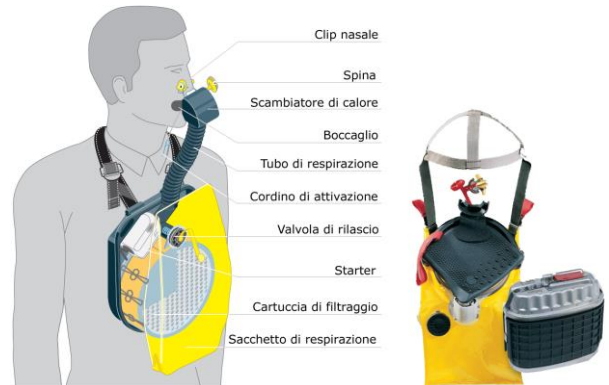


Figura 2: Autosalvatore

- prima di attivare l'impiantistica elettrica e l'illuminazione e prima di accedere in tali gallerie, nelle quali la ventilazione risulta spenta perché non richiesta attiva durante il fermo lavori, occorre preventilare per un intervallo di tempo adeguato tenendo conto della portata erogata e del volume della galleria. Questo provvedimento permette di garantire condizioni di respirabilità dell'aria (percentuale di O<sub>2</sub>) ed è misura di sicurezza indispensabile in considerazione di eventuali accumuli di gas pericolosi;
- la ventilazione deve restare attiva per l'intera durata dell'intervento in sotterraneo;
- i lavoratori che entrano in galleria devono essere dotati di lampada portatile.



Figura 3: Lampada portatile

#### 4.3.2 Gallerie di classe 1B, 1C e 2

Il Responsabile del monitoraggio deve redigere, in base anche ai dati di monitoraggio dell'opera già realizzata, specifiche procedure di accesso al sotterraneo che

Elemente vorsehen:

- Zugang von nicht weniger als 2 Personen, die Auskunft über ihren Zielort und ihre voraussichtliche Aufenthaltsdauer hinterlassen. Dieses Personal muss eine vorbeugende Ausbildung erhalten haben, um gefährliche Verhalten zu vermeiden;
- mindestens einer muss mit dem Tunnel vertraut sein (Kenntnisse über Positionierung der SOS-Posten, der Dienste, usw.);
- die Arbeiter müssen mit Filterselbstretter ausgestattet sein (sie müssen über die Verwendung dieser Vorrichtung geschult worden sein);
- die Arbeiter, die in den Tunnel eintreten, müssen mit einer tragbaren Lampe ausgestattet sein. Die Lampen müssen mit den Vorschriften der Klassifizierung des Tunnels bezüglich explosives Gasgemisch übereinstimmen;
- die Überprüfung über die Funktionstüchtigkeit der Lüftungsanlage und der relativen Mess- und Überwachungsanlage des explosiven Gasgemisches, vor dem Eintritt in den Tunnel und der Inbetriebsetzung der elektrischen Anlage und der Beleuchtungsanlage im Tunnel;
- Anweisungen über die Verhaltensweisen im Falle von Ineffizienz oder der mangelnden Funktionalität der Lüftungsanlage oder der Überwachungsanlage des explosiven Gasgemisches;
- Anweisungen über die Verhaltensweisen im Falle von Ermittlung von explosivem Gasgemisch (nicht grüne Ampel);
- Gebrauch von Fahrzeugen/Geräten, welche den Eigenschaften der Klassifizierung des Tunnels bezüglich explosives Gasgemisch, übereinstimmen;
- die Arbeiter müssen mit einem tragbaren Gasspürgerät für die lokale Überwachung der Arbeitszonen ausgestattet sein.

prevedano gli elementi sottoportati:

- accesso al sotterraneo di non meno di 2 persone che devono lasciare notizia del luogo in cui si recano e dei presunti tempi di ritorno. Detto personale deve avere ricevuto una preventiva formazione, in modo da evitare comportamenti pericolosi;
- almeno uno dei due lavoratori che accede in sotterraneo deve avere familiarità con la galleria (conoscenza della dislocazione delle postazioni SOS, dei servizi, ecc.);
- i lavoratori che entrano in galleria devono essere dotati di autosalvatori (chi accede deve essere stato formato sull'utilizzo di tali dispositivi);
- i lavoratori che entrano in galleria devono essere dotati di lampada portatile. Le caratteristiche della lampada devono essere congruenti rispetto alla classificazione della galleria in relazione al rischio grisù;
- la verifica della funzionalità dell'impianto di ventilazione e del relativo sistema di misura e di quello di monitoraggio grisù, prima dell'ingresso in galleria e dell'attivazione dell'impiantistica elettrica e dell'illuminazione in sotterraneo;
- istruzioni per i provvedimenti da adottare in caso di inefficienza o malfunzionamento dell'impianto di ventilazione o di quello di monitoraggio grisù;
- istruzioni per i provvedimenti da adottare in caso di rilevazione di grisù (semaforo non verde);
- utilizzo di veicoli/attrezzature con caratteristiche congruenti rispetto alla classificazione della galleria in relazione al rischio grisù;
- i lavoratori che entrano in galleria devono essere dotati di esplosimetro portatile per il monitoraggio locale delle zone di lavoro.



Abbildung 4: Tragbaren Gasspürgerät



Figura 4: Esplosimetro portatile

#### 4.4 WIEDERAUFNAHME DER ARBEITEN IM TUNNEL

Vor der Wiederaufnahme der Arbeiten müssen folgende Aktivitäten und Überprüfungen durchgeführt werden.

##### 4.4.1 Voraktivitäten

- Überprüfung des Zustandes der Zufahrtsstraße
- Überprüfung der Präsenz der Sicherheitsmänner auf der Baustelle
- Überprüfung der Präsenz des Verantwortlichen der Überwachung oder eines Stellvertreters, wo diese Figur vorgesehen ist.

##### 4.4.1.1 Tunnel der Klasse 0 und 1A

###### Vor dem Eintritt in den Tunnel

- Überprüfung der Funktionstüchtigkeit und der Effizienz der Anlagen und Geräte/Fahrzeuge. In Besonderen: Telefonsystem, Löschwassernetz, Lüftungsanlage mit relativem Messsystem, Notfallgenerator;
- Überprüfung der Präsenz und des Zustandes der Rettungsausrüstung im Container außerhalb des Tunnels;
- die Lüftungsanlage in Betrieb setzen, damit der Tunnel für eine angemessenen Dauer vorgelüftet wird unter Berücksichtigung der Fördermenge und der Größe des Tunnels;
- nach dieser Operation muss die elektrische Anlage und im besonderen die Beleuchtungsanlage in Betrieb gesetzt werden.

**Aktivitäten welche innerhalb des Tunnels auszuführen sind**

Der Bastellenleiter muss eine Vorinspektion durchführen, in

#### 4.4 RIPRESA DEI LAVORI IN GALLERIA

Per la ripresa dei lavori, occorre effettuare le seguenti attività e verifiche.

##### 4.4.1 Attività preliminari

- verificare le condizioni della viabilità di accesso;
- verificare la presenza in cantiere della squadra di sicuristi;
- verificare la presenza in cantiere del Responsabile del monitoraggio o di un suo delegato, ove detta figura sia prevista.

##### 4.4.1.1 Gallerie di classe 0 e 1A

###### Prima di accedere in sotterraneo:

- verificare il funzionamento e l'efficienza degli impianti e attrezzature/veicoli. In particolare: sistema di comunicazioni telefoniche, rete idrica, impianto di ventilazione e relativo sistema di misura, gruppo elettrogeno di emergenza;
- verificare la presenza e lo stato dei mezzi di salvataggio-soccorso nel container esterno posto all'imbocco;
- attivare l'impianto di ventilazione per preventilare la galleria per un intervallo di tempo adeguato tenendo conto della portata erogata e del volume della galleria;
- dopo aver ultimato la preventilazione della galleria attivare l'impiantistica elettrica, ed in particolare l'impianto di illuminazione.

**Attività da svolgere all'interno della galleria:**

Il capo cantiere deve effettuare un'ispezione preliminare,

der er die Vorgänge unter Paragraf „Eingriffe und Zugang in den Tunnel während Arbeitseinstellung“, um eventuelle nicht vorhergesehene Risikosituationen hervorzuheben, die zu beheben sind, bevor das Personal, welches für die Überprüfungen zuständig ist, eintritt.

Die Überprüfungen müssen mindestens folgende Aspekte berücksichtigen:

- bezüglich der Stabilität des Hohlraums und der Ortsbrust müssen die Angaben des Projektanten berücksichtigt werden (Messung und Überprüfung der Konvergenzen, Maßnahmen gegen Verbrüche und Überprofilen);
- das für die Evakuierung in Notfällen vorgesehene Fahrzeug im Tunnel positionieren;
- die Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der im Tunnel anwesenden Anlagen und Geräte durchführen: SOS-Posten, Löschwassernetz, Präsenz und Zustand der Rettungsausrüstung, Zustand des Rettungscontainers, Sicherheits- und Notbeleuchtung, Lüftungsanlage und relatives Messsystem, Präsenz der Filterselbstretter;
- Durchführung der notwendigen Arbeiten, um den Sicherheitszustand wiederherzustellen (z.B. Ablauten, Ordnung der Verkehrswege, Beseitigung des Wassers, usw.)

#### 4.4.1.2 Tunnel der Klasse 1B, 1C und 2

##### **Vor dem Eintritt in den Tunnel**

- Überprüfung der Funktionstüchtigkeit und der Effizienz der Anlagen und Geräte/Fahrzeuge. Im Besonderen: Telefonsystem, Löschwassernetz, Lüftungsanlage mit relativem Messsystem, Notfallgenerator, Überwachungs- und Registrierungsanlage des explosiven Gasmischungs;
- Überprüfung der Präsenz und des Zustandes der Rettungsausrüstung im Container außerhalb des Tunnels;
- die Beleuchtungsanlage in Betrieb setzen
- der Verantwortliche der Überwachung oder ein Stellvertreter muss die Registrierungen der

seguendo le procedure di cui al paragrafo “Interventi ed accesso alla galleria durante il fermo lavori”, al fine di evidenziare eventuali situazioni di rischio impreviste da sanare prima di far accedere il personale addetto alle attività di verifica.

Le attività di verifica devono riguardare almeno i seguenti aspetti:

- relativamente alla stabilità del cavo e del fronte attuare quanto indicato dal progettista (misure e verifiche di convergenza, interventi per far fronte a cedimenti, estrusioni, ecc.);
- posizionare in sotterraneo il previsto veicolo per la evacuazione in caso di emergenza;
- svolgere le verifiche di funzionamento degli impianti ed attrezzature presenti in galleria: postazioni SOS, rete idrica antincendio, presenza e stato del materiale di soccorso-salvataggio, stato del container di salvataggio, illuminazione di emergenza e di sicurezza, impianto di ventilazione e relativo sistema di misura, presenza degli autosalvatori;
- effettuare i lavori necessari per ripristinare le condizioni di sicurezza (ad es. disaggi, sistemazione viabilità, allontanamento dell'acqua, ecc.).

#### 4.4.1.2 Gallerie di classe 1B, 1C, e 2

##### **Prima di accedere in sotterraneo:**

- verificare il funzionamento e l'efficienza degli impianti e attrezzature/veicoli. In particolare: sistema di comunicazioni telefoniche, rete idrica, impianto di ventilazione e relativo sistema di misura, gruppo elettrogeno di emergenza, impianto di monitoraggio e registrazione grisu;
- verificare la presenza e lo stato dei mezzi di salvataggio-soccorso nel container esterno posto all'imbocco;
- attivare l'impianto di illuminazione;
- il Responsabile del monitoraggio o un suo delegato deve analizzare le registrazioni del

Überwachungs- und der Lüftungsanlage analysieren und die sich daraus ergebenden Arbeitsanweisungen erteilen. Wenn die Lüftungs- oder Überwachungsanlage Mängel aufweisen oder außer Betrieb sind, so muss der Verantwortliche der Überwachung folgende Angaben erteilen (Zugangsmodalitäten, Wartezeit vor Inbetriebsetzung der Elektroanlage, usw.).

systema di monitoraggio grisù e del sistema di ventilazione e fornire le indicazioni operative conseguenti. Qualora l'impianto di ventilazione o di monitoraggio grisù risulti malfunzionante o spento il Responsabile del monitoraggio fornirà le indicazioni conseguenti (modalità di accesso, tempo di attesa prima dell'attivazione dell'impiantistica elettrica, ecc.).

#### **Aktivitäten welche innerhalb des Tunnels auszuführen sind**

Der Bastellenleiter muss eine Vorinspektion durchführen, in der er die Vorgänge unter Paragraf „Eingriffe und Zugang in den Tunnel während Arbeitseinstellung“, um eventuelle nicht vorhergesehene Risikosituationen hervorzuheben, die zu beheben sind, bevor das Personal, welches für die Überprüfungen zuständig ist, eintritt.

Die Überprüfungen müssen mindestens folgende Aspekte berücksichtigen:

- bezüglich der Stabilität des Hohlraums und der Ortsbrust müssen die Angaben des Projektanten berücksichtigt werden (Messung und Überprüfung der Konvergenzen, Maßnahmen gegen Verbrüche und Überprofilen);
- das für die Evakuierung in Notfällen vorgesehene AD-Fahrzeug im Tunnel positionieren;
- die Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der im Tunnel anwesenden Anlagen und Geräte durchführen: SOS-Posten, Löschwassernetz, Präsenz und Zustand der Rettungsausrüstung, Zustand des Rettungscontainers, Sicherheits- und Notbeleuchtung, Lüftungsanlage und relatives Messsystem, Überwachungsanlage mit eventueller Eichung der Sensoren des explosiven Gasmisches, Präsenz der Filterselbstretter;
- Durchführung der notwendigen Arbeiten, um den Sicherheitszustand wiederherzustellen (z.B. Ablauten, Ordnung der Verkehrswege, Beseitigung des Wassers, usw.)

#### **4.5 SICHERHEITSAUSRÜSTUNGEN UND – ANLAGEN, WELCHE AUCH NACH FERTIGSTELLUNG DER AUSBRUCHARBEITEN IM TUNNEL BESTEHEN MÜSSEN**

#### **Attività da svolgere all'interno della galleria:**

Il capo cantiere deve effettuare un'ispezione preliminare, seguendo le procedure di cui al paragrafo "Interventi ed accesso alla galleria durante il fermo lavori", al fine di evidenziare eventuali situazioni di rischio impreviste da sanare prima di far accedere il personale addetto alle attività di verifica.

Le attività di verifica devono riguardare almeno i seguenti aspetti:

- relativamente alla stabilità del cavo e del fronte attuare quanto indicato dal progettista (misure e verifiche di convergenza, interventi per far fronte a cedimenti, estrusioni, ecc.);
- posizionare in sotterraneo il previsto veicolo AD per la evacuazione in caso di emergenza;
- svolgere le verifiche di funzionamento degli impianti ed attrezzature presenti in galleria: postazioni SOS, rete idrica antincendio, presenza e stato del materiale di soccorso-salvataggio, stato del container di salvataggio, illuminazione di emergenza e di sicurezza, impianto di ventilazione e relativo sistema di misura, impianto di monitoraggio con eventuale taratura dei sensori grisù, presenza degli autosalvatori;
- effettuare i lavori necessari per ripristinare le condizioni di sicurezza (ad es. disaggi, sistemazione viabilità, allontanamento dell'acqua, ecc.).

#### **4.5 DOTAZIONI E IMPIANTI DI SICUREZZA DA MANTENERE IN ESSERE AL TERMINE DEI LAVORI DI SCAVO DELLE GALLERIE**

#### **4.5.1 Allgemeine Grundsätze**

Nach Fertigstellung der Ausbrucharbeiten (Durchbruch zwischen zwei anstoßenden Tunnelteilstücken, oder Durchbruch eines Tunnels ins Freie) und der Ausbaurbeiten, stellt sich das Problem, das Andauern der Sicherheitsbedingungen, für das Personal, welches sich danach zur Ausführung verschiedener Tätigkeiten in den Tunnel begeben muss, zu garantieren.

Im Besonderen bezieht man sich auf die "Feinarbeiten" (Ergänzung Nischen, Messungen, Wiederherstellungen der Konformitäten, usw.), sowie auf den nachherigen Fasen für die Ausführung der Eisenbahnausrüstung.

Diese Sicherheitsstandards müssen bis zum Zeitpunkt, bis wenn der Tunnel zugänglich ist, garantiert werden. Ansonsten muss der Tunnel geschlossen werden und unzugänglich sein.

Es gibt Unterschiede zwischen den durchzuführenden Fertigstellungsarbeiten und der Umfeldbedingungen (Anzahl und Positionierung der Zugänge, Eigenschaften der Belüftungssysteme und -anlagen, Benutzbarkeit der Zufahrtsstraßen, and en Tunneleingängen Präsenz von noch aktiven Baustellen, Eigenschaften der Querschnitte, Klassifizierung der Tunnels bezüglich explosivem Gasgemisch, usw.), sodass verschiedene Risikosituationen auftreten können.

Die spezifischen Lösungen müssen unter Berücksichtigung der relativen Besonderheiten festgelegt werden.

Der vorliegende Paragraf liefert die allgemeinen Kriterien und Elemente, welche bei der Bestimmung der spezifischen Lösungen miteinbezogen werden müssen, in Bezug auf die verschiedenen Typologien der Sicherheits- und Notfallanlagen und -ausrüstungen.

#### **4.5.2 Brandschutznetz**

Das Brandschutznetz muss die Eigenschaften, welche aufgelistet sind, aufweisen und muss so lang wie möglich in Betrieb bleiben, so fern es mit der Ausführung der definitiven Anlagen kompatibel ist.

Die Trennung der Brandschutzanlage muss der Feuerwehr mitgeteilt werden.

#### **4.5.3 Kommunikations- und Alarmsystem für Notanrufe (SOS Posten)**

Das Kommunikations- und Alarmsystem, welches den

#### **4.5.1 Principi generali**

Al termine dei lavori di scavo (abbattimento del diaframma di separazione tra due tratti contigui di galleria ovvero sbocco della galleria all'aperto) e di rivestimento della galleria, si pone il problema di garantire la permanenza delle medesime condizioni di sicurezza per tutto il personale che a vario titolo deve successivamente accedere in sotterraneo.

In particolare si fa riferimento sia alle operazioni di "rifinitura" (completamento nicchie, misurazioni, ripristini per non conformità, ecc.) sia alle successive fasi di allestimento dell'armamento ferroviario.

Tali standard di sicurezza devono essere garantiti fino a che la galleria è considerata, ancorché finita sotto certi punti di vista, accessibile. Diversamente, la galleria deve essere chiusa e resa materialmente inaccessibile.

Esistono differenze di lavorazioni residue da effettuare e di condizioni al contorno (numero e disposizione degli accessi, caratteristiche dei sistemi e degli impianti di ventilazione, praticabilità delle vie di accesso, presenza agli imbocchi di cantieri industriali ancora attivi, caratteristiche delle sezioni, classificazione della galleria in relazione al rischio grisù, ecc.) che possono comportare diverse condizioni di rischio.

Le soluzioni specifiche devono essere definite in sede locale tenuto conto delle relative peculiarità.

Il presente paragrafo presente fornisce i criteri ed elementi di carattere generale che devono trovare applicazione nella definizione delle soluzioni specifiche, relativamente alle varie tipologie di impianti e dotazioni di sicurezza ed emergenza.

#### **4.5.2 Rete antincendio**

La rete antincendio, con le caratteristiche funzionali previste, deve essere mantenuta in essere il più a lungo possibile compatibilmente con lo sviluppo delle installazioni impiantistiche definitive.

Al momento della dismissione deve essere data comunicazione ai Vigili del Fuoco.

#### **4.5.3 Sistema di comunicazione e allarme per chiamate di emergenza (Postazioni SOS)**

Il sistema di comunicazione e allarme, con le caratteristiche

Angaben entsprechen muss, muss so lang wie möglich in Betrieb bleiben, so fern es mit der Ausführung der definitiven Anlagen kompatibel ist.

Sobald die Ausbauarbeiten im Tunnel fertig gestellt sind und man das Gutachten seitens des Verantwortlichen der Überwachung erhält, dass sich die Eintritte von explosiven Gasgemisch eingestellt haben, kann mit der Deklassierung des Tunnels bezüglich Risiko des explosiven Gasgemisches fortgefahren werden.

Es ist deshalb möglich, bei oben genannten Bedingungen, die Sicherheitsposten, welche gegen die Explosionsgefahr ausgerüstet wurden mit normalen Posten zu ersetzen.

Bei Abrüstung, müssen für die nachfolgenden Arbeiten alternative Systeme zur Verfügung stehen, um mit Externe zu kommunizieren.

#### **4.5.4 Beleuchtungsanlage**

Die Beleuchtungsanlage des Tunnels inbegriffen der Sicherheitsbeleuchtung, muss so lang wie möglich in Betrieb bleiben, so fern es mit der Ausführung der definitiven Anlagen kompatibel ist.

Sobald die Ausbauarbeiten im Tunnel fertig gestellt sind und man das Gutachten seitens des Verantwortlichen der Überwachung erhält, dass sich die Eintritte von explosiven Gasgemisch eingestellt haben, kann mit der Deklassierung des Tunnels bezüglich Risiko des explosiven Gasgemisches fortgefahren werden.

Es ist deshalb möglich, bei oben genannten Bedingungen, die Anlage, welche gegen die Explosionsgefahr ausgerüstet wurde mit einer normalen Anlage zu ersetzen.

Bei Abrüstung, müssen für die nachfolgenden Arbeiten alternative Systeme zur Verfügung stehen, um mit Externe zu kommunizieren.

#### **4.5.5 Belüftungsanlagen und -systeme**

Die Belüftungsanlagen und -systeme, inbegriffen die Kanalisierungen entlang des Tunnels, müssen in Betrieb bleiben, solange die Tunnelbohrung eine Blindbohrung ist, d.h. bis zum Durchstich.

Der Abbau der Lüftungsanlage muss mit der Notwendigkeit verbunden sein, eine Luftströmung im Tunnel zu garantieren,

funzionali, deve essere mantenuto in essere il più a lungo possibile compatibilmente con lo sviluppo delle installazioni impiantistiche definitive.

All'atto del completamento del rivestimento della galleria, acquisito il parere del Responsabile del Monitoraggio sulla ragionevole certezza della cessazione dei fenomeni di emissione di grisù, si può procedere al declassamento della galleria riguardo al rischio grisù.

È pertanto possibile, nelle condizioni di cui sopra, sostituire le varie postazioni allestite in esecuzione a sicurezza contro il pericolo di esplosione (AD) con postazioni di tipo ordinario.

All'atto dello smantellamento, per i lavori e le opere da effettuarsi successivamente, devono essere disponibili sistemi alternativi per la comunicazione con l'esterno.

#### **4.5.4 Impianto d'illuminazione**

L'impianto d'illuminazione di galleria comprensivo dell'illuminazione di sicurezza deve essere mantenuto in esercizio il più a lungo possibile compatibilmente con lo sviluppo delle installazioni impiantistiche definitive.

All'atto del completamento del rivestimento della galleria, acquisito il parere del Responsabile del Monitoraggio sulla ragionevole certezza della cessazione dei fenomeni di emissione di grisù, si può procedere al declassamento della galleria riguardo al rischio grisù.

È pertanto possibile, nelle condizioni di cui sopra, sostituire l'impiantistica allestita in esecuzione a sicurezza contro il pericolo di esplosione (AD) con impiantistica di tipo ordinario.

All'atto dello smantellamento, per i lavori e le opere da effettuarsi successivamente, devono essere disponibili sistemi alternativi di illuminazione ordinaria e di sicurezza.

#### **4.5.5 Impianti e sistemi di ventilazione**

Gli impianti ed i sistemi di ventilazione comprese le canalizzazioni lungo la galleria devono essere mantenuti in esercizio fino a quando la galleria è un foro cieco.

Lo smantellamento degli impianti di ventilazione deve essere correlato con la necessità di garantire una



so wie sie auch in Funktion der durchzuführenden Arbeiten gestaltet wird (Größe des Querschnittes, Vorhanden sein von Fenstern, Luftschächten, usw.).

Jedenfalls muss, wenn der Lüftungskreislauf einer aktiven Ortsbrust verbunden ist, der Rückfluss mittels der Installation von angemessenen Trennwänden garantiert werden.

#### **4.5.6 Gasüberwachungssystem**

Das Gasüberwachungssystem ist für Tunnels der Klasse 1b, 1c und 2.

Sobald die Ausbaurbeiten im Tunnel fertig gestellt sind und man das Gutachten seitens des Verantwortlichen der Überwachung erhält, dass sich die Eintritte von explosiven Gasgemisch eingestellt haben, kann mit der Deklassierung des Tunnels bezüglich Risiko des explosiven Gasgemisches fortgefahren werden.

Es ist deshalb möglich, bei oben genannten Bedingungen, das Gasüberwachungssystem zu entfernen.

#### **4.5.7 Evakuierungsfahrzeug**

Das Evakuierungsfahrzeug muss vorhanden sein, solange die Tunnelbohrung eine Blindbohrung ist, d.h. bis zum Durchstich.

Bei einem Quertunnel (quer laufende Verbindungsstollen der beiden Haupttunnels) kann es notwendig sein, das Evakuierungsfahrzeug beizubehalten, und zwar wegen des möglichen Vorhandenseins von explosivem Gasgemisch bei der Ausführung von Nischen oder aufgrund des Brandrisikos.

Die quer laufenden Verbindungsstollen haben zwei mögliche Fluchtwege. Sollte einer davon versperrt sein und den Durchgang des Personals verhindern, muss das Evakuierungsfahrzeug wieder bereitgestellt werden.

#### **4.5.8 Rettungscontainer**

Der Rettungscontainer muss dann vorhanden sein, wenn der Tunnel 1000m überschritten hat.

Bei einem Verbindungstunnel (zwischen den beiden Haupttunnels der Bahnlinie) ist es sinnvoll, vor seiner Auffassung zu bewerten, ob der Container im Zusammenhang mit den fertig zu stellenden besonderen Arbeiten und den Umfeldbedingungen noch zweckmäßig ist.

circolazione d'aria nella galleria così come configurata (dimensioni della sezione, presenza di finestre, di pozzi di ventilazione, ecc.) in funzione anche delle lavorazioni da eseguire.

In ogni caso, qualora il circuito di ventilazione sia connesso ad un fronte attivo di scavo, occorre garantire la ventilazione di riflusso mediante l'installazione di opportuni setti di separazione.

#### **4.5.6 Sistema di monitoraggio gas**

Il sistema di monitoraggio gas è previsto per le gallerie di classe 1b, 1c e 2.

All'atto del completamento del rivestimento della galleria, acquisito il parere del Responsabile del Monitoraggio sulla ragionevole certezza della cessazione dei fenomeni di emissione di grisù, si può procedere al declassamento della galleria riguardo al rischio grisù.

È pertanto possibile, nelle condizioni di cui sopra, smantellare il sistema di monitoraggio gas.

#### **4.5.7 Veicolo di evacuazione**

Il veicolo di evacuazione deve essere presente quando la galleria è un foro cieco.

In caso di galleria passante (cunicoli trasversali di collegamento delle due gallerie principali) può essere necessario mantenere in essere il veicolo di evacuazione in relazione al rischio grisù per la realizzazione ad esempio di nicchie o in relazione al rischio incendio.

I cunicoli trasversali di collegamento hanno due possibili vie di fuga. Qualora uno dei due accessi sia sbarrato ed impedisca il passaggio delle persone occorre ripristinare la presenza del veicolo di evacuazione.

#### **4.5.8 Container di salvataggio**

Il container di salvataggio deve essere presente quando la galleria è un foro cieco di lunghezza superiore ai 1000 m.

In caso di galleria di collegamento (tra le due gallerie principali della linea ferroviaria) , prima della sua dismissione, è opportuno valutare se il container mantiene una funzione residua correlata con le particolari lavorazioni da ultimare e le condizioni al contorno.

#### 4.5.9 Augenbad

Das Augenbad muss während der Ausführung des Tunnels vorhanden sein (Ausbruch und Ausbau).

Weiters muss es bei Ausführung der nachfolgenden Arbeiten vorhanden sein, wenn das Risiko besteht, mit chemischen und physischen Stoffen in Kontakt zu kommen (z.B. Betonarbeiten oder Betoninjektionen für die Ausführung von Nischen).



Abbildung 5: Augenbad

#### 4.5.10 Container außerhalb des Tunnels für die Lagerung der Rettungsausrüstung

Der Container außerhalb des Tunnels ist für die Lagerung der Rettungs- und Erste-Hilfe-Ausrüstung vorgesehen, welche den Sicherheitsmännern, die die Rettungseingriffe durchführen, zur Verfügung stehen.

Er muss so lang wie möglich bestehen bleiben; orientierend ist es eine der letzten Einrichtungen, die entfernt wird.

Bei einem Verbindungstunnel kann die Ausrüstung der Container Revisionen unterzogen werden (z.B. wegen Deklassierung des Tunnels im Hinblick auf das Risiko des explosiven Gasmisches).

Die Präsenz des Containers ist mit dem eventuellen Abbau der Baustelle und der Schließung der Tunnelzugänge verbunden.

Da sich in diesem Fall die Eingriffsmöglichkeiten ändern, muss das Unternehmen die externen Rettungsdienste informieren (118 und Feuerwehr)

#### 4.5.11 Verantwortlichkeit der Inbetriebhaltung der Anlagen und Geräte

Die Verpflichtungen im Hinblick auf die Sicherheit gegenüber den Arbeitern sind zu Lasten des Arbeitgebers.

Die Präsenz der oben genannten Anlagen und Vorrichtungen

#### 4.5.9 Lavaocchi

Il lavaocchi deve essere presente durante la realizzazione della galleria (scavo e rivestimento).

Deve essere altresì presente nelle lavorazioni successive che comportano il rischio di contaminazione da agenti chimici e fisici (es. operazioni di getto o di iniezioni di calcestruzzo per la realizzazione delle nicchie).



Figura 5: Lavaocchi

#### 4.5.10 Container esterno per le attrezzature di emergenza

Il container esterno è dedicato a custodire le attrezzature di salvataggio e di primo soccorso, a disposizione dei sicuristi che intervengono in sotterraneo dall'esterno.

La sua presenza deve essere mantenuta il più a lungo possibile; orientativamente è uno degli ultimi presidi da smantellare.

A galleria passante la dotazione del container può essere oggetto di revisione (ad esempio per declassamento della galleria rispetto al rischio grisù).

La presenza del container è correlata alla eventuale dismissione dei cantieri e chiusura degli accessi di galleria.

In questo caso, essendo modificate le possibilità di intervento l'Azienda deve informare gli Enti di soccorso esterni (118 e VV.F.).

#### 4.5.11 Responsabilità del mantenimento in essere di impianti ed attrezzature

Gli obblighi di sicurezza nei confronti dei lavoratori sono a carico del datore di lavoro.

La presenza degli impianti e dei presidi sopra riportati deve

muss auch bei Abwechslung mehrerer Unternehmen garantiert werden.

Wie im Paragraf "Allgemeine Grundsätze" beschrieben, sind die Sicherheitsmaßnahmen, welche in diesem Dokument vorgeschrieben werden, mit den Besonderheiten des Tunnels und der durchzuführenden Arbeiten miteinander in Beziehung zu bringen.

essere garantita anche nel caso di avvicendamento di diverse imprese.

Come specificato nel paragrafo principi generali, le misure di sicurezza generali riportate nel presente documento devono essere correlate con la specificità della galleria e delle lavorazioni da effettuare.

## 5 VERZEICHNISSE

### 5.1 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Zugang von nichts weniger als 2 Personen.....	8
Abbildung 2: Filterselbstretter.....	9
Abbildung 3: Tragbaren Lampe.....	9
Abbildung 4: Tragbaren Gasspürgerät.....	11
Abbildung 5: Augenbad.....	17

### 5.2 REFERENZDOKUMENTE

#### 5.2.1 Eingangsdokumente

##### 5.2.1.1 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)

#### 5.2.2 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.

## 5 ELENCHI

### 5.1 ELENCO DELLE ILLUSTRAZIONI

Figura 1: Accesso al sotterraneo di non meno 2 persone ....	8
Figura 2: Autos salvatore .....	9
Figura 3: Lampada portatile .....	9
Figura 4: Esplosimetro portatile.....	11
Figura 5: Lavaocchi.....	17

### 5.2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

#### 5.2.1 Documenti in ingresso

##### 5.2.1.1 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)

#### 5.2.2 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] URV Nr. 17 vom 27.1.2010, Durchführungsverordnung, gemäß Richtlinie 95/16/EG (Fahrstühle und Aufzüge) Neufassung Maschinenrichtlinie, gemäß unbefristeter Regierungsverordnung Nr. 124 vom 22.6.2012 in geltender Fassung.
- [7] UNI EN 1991-1 und Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerksplanung – 2010/2011.
- [8] Gesetz Nr. 178 vom 1.10.2012, Änderungen an der URV Nr. 81 vom 9. April 2008 (ex befristete Regierungsverordnung Nr. 320/46), Arbeitssicherheit bei Entminungen.
- [9] UNI EN 1997 Eurocode 7 – geotechnische Planung und in Italien geltender Anhang.
- [10] URV Nr. 205 vom 3. Dezember 2010 Durchführungsverordnung zur Richtlinie 2008/98/EG (EU-Parlament und Europarat) vom 19. November 2008 (Abfälle), die einige Richtlinien außer Kraft setzt.
- [11] UNI 11076:2003 Versuchsbetrieb, um Schutzvorrichtungen für Decken in Bauwerken unter Tag bei Brandbedingungen zu bewerten.
- [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 Haustechnikneinbau.
- [13] Vermerk für interregionale Arbeiten an Hochgeschwindigkeitsverbindungen Emilia Romagna – Toscana.
- [6] D.Lgs del 27 gennaio 2010 n. 17 "Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori", così come modificato dal D.Lgs. n. 124 del 22.06.2012
- [7] UNI EN 1991-1 Eurocode 1 – Actions on structures – 2010/2011
- [8] Legge 1 ottobre 2012, n. 178 "Modifiche al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica degli ordigni bellici" (ex D.L. 320/46)
- [9] UNI EN 1997 Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica e documento di applicazione nazionale
- [10] D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205 "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive"
- [11] UNI 11076:2003, "Modalità di prova per la valutazione del comportamento di protettivi applicati a soffitti di opere sotterranee, in condizioni di incendi"
- [12] 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"