



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

Ausführungsprojekt

Potenziamento Asse Ferroviario Monaco-Verona

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO

Progetto Esecutivo

Sub-Bauilos Hauptbauwerke Eisackunterquerung Sublotto di costruzione Opere Principali Sottoattraversamento Isarco

Fachbereich				Settore						
12 – Sicherheitsplan und Koordination				12 – Piano di Sicurezza e Coordinamento						
Dokumentenart				Tema						
Sicherheitsplan und Koordination				Piano di Sicurezza e Coordinamento						
Dokumentenart				Tipo documento						
Sicherheitsplan				Piano di Sicurezza						
Titel				Titolo						
Sicherheitsplan und Koordination				Piano di Sicurezza e Coordinamento						
Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten				Allegato 3 - Lavorazioni in sottoterraneo						
Ausführende Unternehmen / Imprese esecutrici 		Beauftragte / Mandataria: 		Bearbeitung des Dokuments / Elaborazione del documento 						
				Bearbeitet / Elaborato		Datum/Data 14.01.2016				
Koordination / Coordinamento 		Auftraggeber / Mandanti: 		Geprüft / Verificato		Name/Nome 14.01.2016				
				Freigegeben / Autorizzato		Name/Nome 14.01.2016				
				Gesehen BBT / Visto BBT_RUP		Name/Nome A. Lombardi				
GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO – BRENNER BASISTUNNEL BBT SE				Massstab / Scala		-				
Projekt-kilometer / Progressiva di progetto		von / da 54+015 bis / a 56+100 bei / al		Bau- kilometer / Chilometro opera		von / da bis / a bei / al				
Status Dokument / Stato documento										
Staat Stato	Los Lotto	Einheit Unità	Nummer Numero	Fachbereich Settore	Thema Tema	ID Numm. Num. ID	Vertrag Contratto	Nummer Codice	Dok.art Tipo doc.	Revision Revisione
02	H71	AF	002	12	01	001.04	B0115	00686	RS1	01

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
- Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Bearbeitungsstand Stato di elaborazione			
Revision Revisione	Änderungen / Cambiamenti	Verantwortlicher Änderung Responsabile modifica	Datum Data
02			
01	Anmerkungen BBT vom 15.12.2015 Osservazioni BBT del 15.12.2015	L. Iovine	14.01.2016
00	Erstversion Prima Versione	L. Iovine	06.08.2015

1	EINLEITUNG	
1	INTRODUZIONE	12
2	ALLGEMEINE EINORDNUNG	
2	INQUADRAMENTO GENERALE	14
2.1	DAS BAULOS “EISACKUNTERQUERUNG”	
2.1	IL LOTTO DI COSTRUZIONE “SOTTOATTRA-VERSAMENTO ISARCO”	14
2.1.1	BAUWERKE ZUM SUB-BAULOS “VORBEREITUNGS-MAßNAHMEN EISACKUNTERQUERUNG”	
2.1.1	OPERE DEL SUBLOTTO “OPERE PROPEDEUTICHE SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO”	14
2.2	BAUWERKE DES SUB-BAULOSES “HAUPTWERKE EISACKUNTERQUERUNG”	
2.2	OPERE DEL SUBLOTTO “OPERE PRINCIPALI SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO”	14
2.3	BAUWERKE DES SUB-BAULOSES „HAUPTWERKE EISACKUNTERQUERUNG“, DIE NICHT BESTANDTEIL DER PLANUNG SIND	
2.3	OPERE DEL SUBLOTTO “OPERE PRINCIPALI SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO” NON OGGETTO DI PROGETTAZIONE	18
2.4	ZWECKBESTIMMUNG UND ZIELE	
2.4	FINALITÀ ED OBIETTIVI DEL PROGETTO PROPOSTO	19
3	KURZFASSUNG	
3	RELAZIONE DI SINTESI	21
4	RECHTSBESTIMMUNGEN	
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	22
5	ANALYSE DER ARBEITSTÄTIGKEITEN BEIM TUNNELVORTRIEB: HERKÖMMLICHE VORTRIEBSMETHODE (VORTRIEB MIT ABBRUCHHAMMER / EINSATZ VON SPRENGSTOFFEN)	
5	ANALISI DELLE LAVORAZIONI IN GALLERIA: SCAVO CON METODO TRADIZIONALE (AVANZAMENTO CON MARTELLONE / USO DI ESPLOSIVI)	23
5.1	BOHRUNG DER SPRENGLÖCHER	
5.1	PERFORAZIONE FORI DI VOLATA	25
5.1.1	ERKENNBARE RISIKEN	
5.1.1	RISCHI EVIDENZIATI	27
5.1.2	SICHERHEITSVORKEHRUNGEN	27
5.1.2	MISURE DI SICUREZZA	27
5.2	LADEN	
5.2	CARICAMENTO DELLA VOLATA	28
5.2.1	ERKENNBARE RISIKEN	29
5.2.1	RISCHI EVIDENZIATI	29

5.2.2	SICHERHEITSVORKEHRUNGEN.....	30
5.2.2	MISURE DI SICUREZZA.....	30
5.3	SPRENGUNG	
5.3	BRILLAMENTO VOLATA	32
5.4	AUSRAUCHEN	
5.4	SFUMO	34
5.4.1	WARTEZEIT NACH DER SPRENGUNG	34
5.4.1	TEMPI DI ATTESA DOPO LO SPARO	34
5.5	ABLAUTEN	
5.5	DISGAGGIO DI SICUREZZA	35
5.5.1	SICHERHEITSMASSNAHMEN.....	35
5.5.1	MISURE DI SICUREZZA.....	35
5.6	ABTRANSPORT	
5.6	SMARINO.....	36
5.6.1	ERKENNBARE RISIKEN	43
5.6.1	RISCHI EVIDENZIATI	43
5.6.2	SICHERHEITSVORKEHRUNGEN.....	43
5.6.2	MISURE DI SICUREZZA.....	43
5.7	ABLAUTEN MIT ABBRUCHHAMMER	
5.7	DISGAGGIO CON MARTELLONE.....	44
5.7.1	ERKENNBARE RISIKEN	47
5.7.1	RISCHI EVIDENZIATI	47
5.7.2	SICHERHEITSVORKEHRUNGEN.....	47
5.7.2	MISURE DI SICUREZZA.....	47
5.8	EINBAU VON SPRITZBETON	
5.8	ESECUZIONE SPRITZBETON	47
5.8.1	ERKENNBARE RISIKEN	50
5.8.1	RISCHI EVIDENZIATI	50
5.8.2	SICHERHEITSVORKEHRUNGEN.....	50
5.8.2	MISURE DI SICUREZZA.....	50
5.9	PERFORATION FÜR BOHRLÖCHER FÜR ANKERBOLZEN	
5.9	PERFORAZIONE PER BULLONI DI ANCORAGGIO	51
5.9.1	ERKENNBARE RISIKEN	51
5.9.1	RISCHI EVIDENZIATI	51

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

5.9.2 SICHERHEITSVORKEHRUNGEN.....	52
5.9.2 MISURE DI SICUREZZA.....	52
5.10 EINBAU DER ANKERBOLZEN	
5.10 POSA BULLONI DI ANCORAGGIO	52
5.11 EINBAU DER ANKERBOLZEN	
5.11 POSA DELLE CENTINE	54
5.11.1 EINBAUGERÄT.....	55
5.11.1 MACCHINA PER POSA CENTINE	55
5.11.2 ERKENNBARE RISIKEN	56
5.11.2 RISCHI EVIDENZIATI	56
5.11.3 Sicherheitsvorkehrungen.....	57
5.11.3 MISURE DI SICUREZZA.....	57
5.12 EINBAU VON BAUSTAHLMATTEN	
5.12 POSA RETI ELETTROSALDATE	57
5.12.1 ERKENNBARE RISIKEN	58
5.12.1 RISCHI EVIDENZIATI	58
5.12.2 SICHERHEITSVORKEHRUNGEN.....	58
5.12.2 MISURE DI SICUREZZA.....	58
5.13 MAßNAHMEN ZUR SICHERSTELLUNG DER STANDFESTIGKEIT DER LEIBUNG UND DES GEWÖLBES	
5.13 MISURE PER ASSICURARE LA STABILITÀ DELLE PARETI E DELLA VOLTA NEI LAVORI IN GALLERIA	59
5.13.1 MÖGLICHE INTERFERENZGEFAHREN MIT GEOTECHNISCHEN BOHRUNGEN IM AUSHUB	
5.13.1 POSSIBILI RISCHI DA INTERFERENZE CON SONDAGGI GEOTECNICI NEGLI SCAVI.....	61
5.14 BELEUCHTUNGANLAGEN UNTERTAGE	
5.14 DISPOSITIVI DI ILLUMINAZIONE IN SOTTERRANEO.....	63
5.15 HOCHWASSERGEFAHR IM TUNNEL	
5.15 RISCHIO ACQUA IN GALLERIA.....	67
5.16 ALLGEMEINE SCHUTZMAßNAHMEN FÜR DIE REINIGUNG DER LUFT IM TUNNEL	
5.16 MISURE GENERALI PER LA SALUBRITÀ DELL'ARIA IN GALLERIA.....	69
5.16.1 LÜFTUNGSSYSTEME IM TUNNEL	
5.16.1 SISTEMI DI VENTILAZIONE IN GALLERIA.....	71
5.16.2 PRESSLÜFTUNGSSYSTEM	
5.16.2 SISTEMA DI VENTILAZIONE PREMENTE	73
5.16.3 MERKMALE DER IN DEN TUNNEL EINGESPEISTEN LUFT	
5.16.3 CARATTERISTICHE DELL'ARIA IMMESSA IN GALLERIA.....	76

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

5.16.4	VARIABLEN ZUR GRÖßENBERECHNUNG DER TUNNELBELÜFTUNG	
5.16.4	VARIABILI PER IL DIMENSIONAMENTO DELLA VENTILAZIONE DELLA GALLERIA	78
5.16.5	MESSUNG UND REGISTRIERUNG DER LUFTFÖRDERUNGUND DER FÖRDERHÖHE	
5.16.5	MISURA E REGISTRAZIONE DELLA PORTATA D'ARIA E DELLA PREVALENZA.....	79
5.16.6	ÜBERWACHUNGSGERÄTE UNTERTAGE	
5.16.6	APPARECCHIATURE PER I CONTROLLI IN SOTTERRANEO	81
5.16.7	VERRINGERUNG DER STAUBBILDUNG IM TUNNEL	
5.16.7	RIDUZIONE DELLA POLVERE NELLE LAVORAZIONI IN GALLERIA	82
5.16.8	ALLGEMEINE ABHANDLUNG ÜBER DIE EXPOSITION AN KRISTALLINEM SILIZIUMDIOXID (SLC)	
5.16.8	TRATTAZIONE DI CARATTERE GENERALE IN MERITO ALL' ESPOSIZIONE ALLA SILICE LIBERA CRISTALLINA (SLC).....	84
5.16.9	ANGEWENDETE VERHÜTUNGS- UND SCHUTZMASSNAHMEN ÜBER DIE EXPOSITION AN KRISTALLINEM SILIZIUMDIOXID (SLC) IN DER BESTEHENDEN VERGABE	
5.16.9	MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE IN MERITO ALL' ESPOSIZIONE ALLA SILICE LIBERA CRISTALLINA (SLC) ADOTTATE NEL PRESENTE APPALTO	90
5.16.9.1	DIE WASSERSPRÜHANLAGE	
5.16.9.1	IL CANNONE NEBULIZZATORE	90
5.16.9.2	IL SISTEMA DI BAGNATURA DELLA TESTA DEL MARTELLONE	
5.16.9.2	IL SISTEMA DI BAGNATURA DELLA TESTA DEL MARTELLONE	92
5.16.9.3	DIE KLIMATISIERUNG DER BAUMASCHINEN	
5.16.9.3	LA CLIMATIZZAZIONE DELLE MACCHINE OPERATRICI	93
5.16.9.4	ZUSÄTZLICHE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN	
5.16.9.4	ULTERIORI PRESCRIZIONI DI SICUREZZA	95
6	EINSATZ VON SPRENGSTOFFEN - SICHERHEITSVORKEHRUNGEN	
6	IMPIEGO DEGLI ESPLOSIVI - MISURE DI SICUREZZA	97
6.1	BEFÖRDERUNG UND EINSATZ DES SPRENGSTOFFS	
6.1	MODALITÀ DI TRASPORTO ED USO DEGLI ESPLOSIVI	99
6.2	SICHERHEITSVORSCHRIFTEN FÜR DIE BEFÖRDERUNG UND ÜBERGABE DES SPRENGSTOFFS AUF DER BAUSTELLE	
6.2	NORME DI SICUREZZA RELATIVE AL TRASPORTO IN CANTIERE ED ALLA CONSEGNA DEL MATERIALE ESPLOSIVO.....	103
6.3	VORSICHTSMAßNAHMEN BEIM VERNICHTEN DER SPRENGSTOFFE	
6.3	CAUTELE DA ADOTTARE PER LA DISTRUZIONE DEGLI ESPLOSIVI	105
6.4	FAHRZEUG ZUR BAUSTELLENINTERNEN SPRENGSTOFFBEFÖRDERUNG	
6.4	VEICOLO ADIBITO AL TRASPORTO DEGLI ESPLOSIVI ALL'INTERNO DEL CANTIERE	106
6.5	EMPFEHLUNGEN UND VORSICHTSMAßNAHMEN BEIM UMGANG MIT SPRENGSTOFFEN	

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

6.5	RACCOMANDAZIONI E PRECAUZIONI SUGLI ESPLOSIVI.....	109
6.6	ANWEISUNGEN UND VORSCHRIFTEN ZUR LAGERUNG, BEFÖRDERUNG UND HANDHABUNG VON SPRENGSTOFFEN	
6.6	ISTRUZIONI E NORME PER IL DEPOSITO, TRASPORTO E MANIPOLAZIONE DEGLI ESPLOSIVI	115
7	GASVORKOMMEN IM TUNNEL	
7	PRESENZA DI GAS IN GALLERIA.....	125
7.1	BEWERTUNG VON GASVORKOMMEN IM BEREICH EISACKUNTERQUERUNG	
7.1	VALUTAZIONE DELLA PRESENZA DI GAS NELL' AMBITO "SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO"	125
7.1.1	ÜBERWACHUNG VON GASVORKOMMEN IM TUNNEL	
7.1.1	MONITORAGGIO DELLA PRESENZA DI GAS IN GALLERIA	126
7.2	BEWERTUNG VON RADIOAKTIVITÄT IM BEREICH EISACKUNTERQUERUNG	
7.2	VALUTAZIONE DELLA PRESENZA DI RADIOATTIVITÀ NELL' AMBITO "SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO"	126
7.3	SICHERHEITSMÄßNAHMEN ZU ERGREIFEN	
7.3	MISURE DI SICUREZZA DA ADOTTARE	126
7.3.1	RISIKOBEWERTUNG DES METHANZUFLUSSES UND SEINE KLASSIFIZIERUNG	
7.3.1	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI AFFLUSSO METANO E SUA CLASSIFICAZIONE.....	130
7.3.1.1	KLASSIFIZIERUNG EINES TEILSTÜCKES ODER EINES GESAMTEN TUNNELS BEZÜGLICH DES AUFTRITTS EXPLOSIVER GASGEMISCHE	
7.3.1.1	CLASSIFICAZIONE DI UN TRATTO O DI UN'INTERA GALLERIA IN TERMINI DI PRESENZA DI GRISOU	131
7.3.2	WICHTIGSTE SICHERHEITSMASSNAHMEN IN BEZUG AUF DEM KLASSIFIZIERUNGSINDEX	
7.3.2	PRINCIPALI MISURE DI SICUREZZA CORRELATE ALL'INDICE DI CLASSIFICAZIONE	133
7.3.2.1	"KLASSE 0"	
7.3.2.1	"CLASSE 0"	133
7.3.2.2	"KLASSE 1a"	
7.3.2.2	"CLASSE 1a".....	134
7.3.2.3	"KLASSE 1b"	
7.3.2.3	"CLASSE 1b".....	139
7.3.2.4	"KLASSE 1c"	
7.3.2.4	"CLASSE 1c".....	144
7.3.2.5	"KLASSE 2"	
7.3.2.5	"CLASSE 2".....	152
7.4	WARTUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER SYSTEME ZUR KONTROLLE DES EXPLOSIONSVERMÖGENS	
7.4	MANUTENZIONE E VERIFICA DEI SISTEMI DI CONTROLLO DELL'ESPLOSIVITÀ.....	157

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

7.4.1	INSPEKTION UND WARTUNG DER KONTROLLSYSTEME FÜR DAS EXPLOSIONSVERMÖGEN DER ATMOSPHÄRE	
7.4.1	ISPEZIONE E MANUTENZIONE DEI SISTEMI DI CONTROLLO DELL'ESPLOSIVITÀ DELL'ATMOSFERA	158
7.4.2	ÜBERPRÜFUNG DER KONTROLLSYSTEME FÜR DAS EXPLOSIONSVERMÖGEN DER ATMOSPHÄRE DER ELEKTRISCHEN KONSTRUKTIONEN MIT INTERNEM ÜBERDRUCK UND DER LUFTVERDICHETEN RÄUMLICHKEITEN	
7.4.2	VERIFICA DEI SISTEMI DI CONTROLLO DELL'ESPLOSIVITÀ DELL'ATMOSFERA, DELLE COSTRUZIONI ELETTRICHE A SOVRAPRESSIONE INTERNA E DEI LOCALI PRESSURIZZATI	161
7.4.2.1	EICHUNG DER SENSOREN	
7.4.2.1	TARATURA DEI SENSORI	161
7.4.2.2	ÜBERPRÜFUNG DER ÜBEREINSTIMMUNG ZWISCHEN DEN GEMESSENEN KONZENTRATIONEN UND DEN TÄTIGKEITEN DES SYSTEMS. PERIODISCHE PROBEN DER AUßER-SPANNUNG-SETZUNG DER ELEKTRISCHEN ANLAGE	
7.4.2.2	VERIFICA DELLA CORRISPONDENZA TRA LE CONCENTRAZIONI RILEVATE E LE AZIONI DEL SISTEMA. PROVE PERIODICHE DI MESSA FUORI TENSIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO	161
7.4.2.3	PROBEN DER AUßER-SPANNUNG-SETZUNG DER ELEKTRISCHEN ANLAGE	
7.4.2.3	PROVE DI MESSA FUORI TENSIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	162
8	SICHERHEITSMABNAHMEN BEI ARBEITSEINSTELLUNG UND WIEDERAUFNAHME DER ARBEITEN IM TUNNEL	
8	MISURE DI SICUREZZA DA ATTUARE IN OCCASIONE DELLE INTERRUZIONI E DELLE RIPRESE LAVORI IN GALLERIA	164
8.1	ARBEITSEINSTELLUNG DER ARBEITEN IM TUNNEL	
8.1	INTERRUZIONE DEI LAVORI IN GALLERIA	165
8.1.1	STABILITÄT DES AUSBRUCHQUERSCHNITTES UND DER ORTSBRUST	
8.1.1	STABILITÀ DEL PROFILO DI SCAVO E DEL FRONTE	165
8.1.2	ZUGÄNGLICHKEIT ZUR BAUSTELLE	
8.1.2	ACCESSIBILITÀ DEL CANTIERE	165
8.1.3	GERÄTE UND MATERIALIEN, DIE NICHT IM TUNNEL HINTERLASSEN WERDEN DÜRFEN	
8.1.3	ATTREZZATURE E MATERIALI DA NON LASCIARE IN SOTTERRANEO	165
8.1.4	IN SICHERHEIT ZU BRINGENDE GERÄTE, ANLAGEN UND MASCHINEN	
8.1.4	ATTREZZATURE, IMPIANTI E MACCHINE DA METTERE IN SICUREZZA	166
8.1.5	IN BETRIEB ZU HALTENDE ANLAGEN UND DIENSTE	
8.1.5	IMPIANTI E SERVIZI DA MANTENERE IN FUNZIONE	166
8.1.6	EINGRIFFE UND ZUGANG IN DEN TUNNEL WÄHREND ARBEITSEINSTELLUNG	
8.1.6	INTERVENTI ED ACCESSO ALLA GALLERIA DURANTE IL FERMO LAVORI	167
8.1.6.1	TUNNEL KLASSE 0 UND 1A	
8.1.6.1	GALLERIE DI CLASSE 0 E 1A	167
8.1.6.2	TUNNEL DER KLASSE 1B, 1C UND 2	

8.1.6.2	GALLERIE DI CLASSE 1B, 1C E 2	168
8.2	WIEDERAUFNAHME DER ARBEITEN IM TUNNEL	
8.2	RIPRESA DEI LAVORI IN GALLERIA.....	169
8.2.1	VORAKTIVITÄTEN	
8.2.1	ATTIVITÀ PRELIMINARI.....	169
8.2.1.1	TUNNEL DER KLASSE 0 UND 1A	
8.2.1.1	GALLERIE DI CLASSE 0 E 1A	169
8.2.1.2	TUNNEL DER KLASSE 1B, 1C UND 2	
8.2.1.2	GALLERIE DI CLASSE 1B, 1C, E 2.....	170
8.3	SICHERHEITSAUSRÜSTUNGEN UND –ANLAGEN, WELCHE AUCH NACH FERTIGSTELLUNG DER AUSBRUCHARBEITEN IM TUNNEL BESTEHEN MÜSSEN	
8.3	DOTAZIONI E IMPIANTI DI SICUREZZA DA MANTENERE IN ESSERE AL TERMINE DEI LAVORI DI SCAVO DELLE GALLERIE.....	172
8.3.1	ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE	
8.3.1	PRINCIPI GENERALI.....	172
8.3.2	BRANDSCHUTZNETZ	
8.3.2	RETE ANTINCENDIO	173
8.3.3	KOMMUNIKATIONS- UND ALARMSYSTEM FÜR NOTANRUF (SOS POSTEN)	
8.3.3	SISTEMA DI COMUNICAZIONE E ALLARME PER CHIAMATE DI EMERGENZA (POSTAZIONI SOS)	173
8.3.4	BELEUCHTUNGSANLAGE	
8.3.4	IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE	173
8.3.5	BELÜFTUNGSANLAGEN UND - SYSTEME	
8.3.5	IMPIANTI E SISTEMI DI VENTILAZIONE	174
8.3.6	GASÜBERWACHUNGSSYSTEM	
8.3.6	SISTEMA DI MONITORAGGIO GAS	174
8.3.7	EVAKUIERUNGSFAHRZEUG	
8.3.7	VEICOLO DI EVACUAZIONE	174
8.3.8	RETTUNGSCONTAINER (OPTIONAL)	
8.3.8	CONTAINER DI SALVATAGGIO (OPZIONALE)	175
8.3.9	CONTAINER AUßERHALB DES TUNNELS FÜR DIE LAGERUNG DER RETTUNGS-AUSRÜSTUNG	
8.3.9	CONTAINER ESTERNO PER LE ATTREZZATURE DI EMERGENZA	175
8.4	VERANTWORTLICHKEIT DER INBETRIEBHALTUNG DER ANLAGEN UND GERÄTE	
8.4	RESPONSABILITÀ DEL MANTENIMENTO IN ESSERE DI IMPIANTI ED ATTREZZATURE	176
9	SICHERHEITSAUSSTATTUNG UND VERWENDUNG VON FAHRZEUGEN MIT DIESELMOTOR	
9	DOTAZIONI DI SICUREZZA ED USO DI MEZZI EQUIPAGGIATI CON MOTORI DIESEL	177

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

9.1	SICHERHEITSAUSSTATTUNG UND –AUSRÜSTUNG DER FAHRZEUGE IM UNTERTAGEBAU	
9.1	ALLESTIMENTO E DOTAZIONI DI SICUREZZA DEI MEZZI CHE ACCEDONO IN SOTTERRANEO	178
9.1.1	RISIKO ÜBERFAHRENWERDEN-ZUSAMMENSTOß	
9.1.1	RISCHIO DI INVESTIMENTO-COLLISIONE	178
9.1.2	RUNDUMLEUCHTE	
9.1.2	SEGNALATORE LUMINOSO LAMPEGGIANTE	179
9.1.3	BELEUCHTUNGS- UND SIGNALVORRICHTUNGEN, SOWIE POSITIONSLEUCHTEN	
9.1.3	DISPOSITIVI DI ILLUMINAZIONE, DI SEGNALAZIONE E DI POSIZIONE LUMINOSI	180
9.1.4	RÜCKSTRAHLER SOWIE RÜCKSTRAHLENDE UND FLUORESZIERENDE SIGNALTAFELN	
9.1.4	CATADIOTTRI E PANNELLI DI SEGNALAZIONE RETRORIFLETTENTI E FLUORESCENTI DI SEGNALAZIONE E DI POSIZIONE LUMINOSI	182
9.1.5	HUPE	
9.1.5	SEGNALATORE ACUSTICO	183
9.1.6	AKUSTISCHES WARNSIGNAL BEIM ZURÜCKSETZEN	
9.1.6	AVVISATORE ACUSTICO DI RETROMARCIA	184
9.1.7	RÜCKSPIEGEL UND SPIEGEL	
9.1.7	RETROVISORI E SPECCHI	185
9.1.8	SCHEIBENWISCHER, SCHEIBENWASCHANLAGE UND ENTEISUNGSSYSTEME	
9.1.8	TERGICRISTALLI, LAVACRISTALLI E SISTEMI DI SBRINAMENTO	186
9.1.9	VORRICHTUNG MIT KAMERA UND MONITOR FÜR EINE INDIREKTE SICHT	
9.1.9	DISPOSITIVI A TELECAMERA E MONITOR PER LA VISIONE INDIRETTA	187
9.1.10	BRANDRISIKO	
9.1.10	RISCHIO INCENDIO	189
9.1.11	FEUERLÖSCHER IN DEN FAHRZEUGEN	
9.1.11	RISCHIO INCENDIO	189
9.1.12	FILTERSELBSTSTRETTNER IM FAHRZEUG	
9.1.12	AUTOSALVATORI A BORDO DEI MEZZI	190
9.1.13	SONDERAUSSTATTUNG FÜR TRANSPORTBETONMISCHER	
9.1.13	ALLESTIMENTI PARTICOLARI PER AUTOBETONIERE	191
9.1.13.1	BELEUCHTUNG DES ABLADEBEREICHES	
9.1.13.1	ILLUMINAZIONE DELLA ZONA DI SCARICO	191
9.1.13.2	ERHÖHTER KOMMANDOPLATZ FÜR DIE BEDIENUNG DER GERÄTSCHAFTEN BEIM ENTLADEVORGANG DES BETONS	
9.1.13.2	POSTAZIONE SOPRAELEVATA DI COMANDO SCARICO CALCESTRUZZO	191
9.2	VORSICHTSMAßNAHMEN FÜR DEN BETRIEB DER FAHRZEUGE	

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

9.2	MISURE PRECAUZIONALI DI ESERCIZIO	192
9.2.1	ART UND WEISE DER DURCHFÜHRUNG DES TANKVORGANGES	
9.2.1	MODALITA' DI RIFORNIMENTO	192
9.2.2	KRITERIEN FÜR DAS PARKEN DER FAHRZEUGE	
9.2.2	CRITERI PER IL PARCHEGGIO DEI MEZZI	193
9.3	SICHERHEIT DER TRANSPORTE	
9.3	SICUREZZA DEI TRASPORTI.....	194
9.3.1	VERKEHRS- UND FAHRBAHNSITUATION	
9.3.1	VIABILITA'	195
9.3.2	TUNNELBELEUCHTUNG	
9.3.2	ILLUMINAZIONE DELLA GALLERIA	197
9.3.3	NOTFALLEINRICHTUNGEN	
9.3.3	APPRESTAMENTI DI EMERGENZA	198
9.4	REDUZIERUNG DES AUSSTOßES VON ABGASEN	
9.4	RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DEI GAS DI SCARICO.....	199
9.4.1	EINDÄMMUNG DER ABGASAUSSTOSSES: AUSSTATTUNG DER FAHRZEUGE UND TREIBSTOFF	
9.4.1	CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI: ALLESTIMENTO DEI MEZZI E CARBURANTE	200
9.4.1.1	MOTORCHARAKTERISTIKEN	
9.4.1.1	CARATTERISTICHE DEI MOTORI.....	200
9.4.1.2	TREIBSTOFFBESCHAFFENHEIT	
9.4.1.2	CARATTERISTICHE DEL CARBURANTE	201
9.4.1.3	EIGENSCHAFTEN DER ABGASREDUZIERUNGSSYSTEME	
9.4.1.3	CARATTERISTICHE DI SISTEMI DI ABBATTIMENTO DEI GAS DI SCARICO	202
9.4.2	EINSCHRÄNKUNG DER EMISSIONEN: WARTUNG DER FAHRZEUGE UND KONTROLLEN	
9.4.2	CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI: MANUTENZIONE DEI MEZZI E DEI CONTROLLI.....	203
9.4.2.1	ALLGEMEINE INSTANDHALTUNG DER FAHRZEUGE	
9.4.2.1	MANUTENZIONE GENERALE DEI MEZZI.....	203
9.4.2.2	PERIODISCHE ÜBERPRÜFUNG DER EMISSIONEN – TRÜBUNG (OPAZITÄT)	
9.4.2.2	CONTROLLO PERIODICO DELLE EMISSIONI - OPACITÀ	204
9.4.2.3	GRENZWERTE DER DRUCHSICHTIGKEIT (OPAZITÄT)	
9.4.2.3	VALORI LIMITE DI OPACITÀ	205
9.4.3	EINSCHRÄNKUNG DER EMISSIONEN: BETRIEBSBEDINGUNGEN – REDUZIERUNG DES VERKEHRS	
9.4.3	CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI: CONDIZIONI OPERATIVE – RIDUZIONE DEL TRAFFICO DI VEICOLI	205

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

1 EINLEITUNG

Das Baulos "Eisackunterquerung" bildet den südlichsten Teil des Brenner Basistunnels vor der Einfahrt in den Bahnhof Franzensfeste und liegt ca. 1 km nördlich von Franzensfeste, in der Ortschaft Oberau in der Provinz Bozen.

Das Baulos umfasst im Wesentlichen die unterirdischen Rohbauarbeiten und die Außenarbeiten, welche im Arbeitsplan 2010 und nachfolgenden Aktualisierungen des Brenner Basistunnels angegeben sind.

Die geplanten Arbeiten bilden daher "ein nicht funktionstechnisches Baulos", das zum Gesamtprojekt Brenner-Basistunnel angehört.

Die Projekt- und funktionalen Anforderungen der geplanten Bauwerke entsprechen jenen des Einreichprojektes des Brenner Basistunnels, das von den zuständigen Behörden genehmigt worden ist.

Die geplanten Bauwerke umfassen ferner die im Zuge der diversen Genehmigungsverfahren erteilten Auflagen, die Optimierungen, die detaillierte Beschreibung der im Rahmen der grenzüberschreitenden Regelplanung erarbeiteten Standards sowie die Ergebnisse der im Zeitraum 2010-2011 durchgeführten zusätzlichen Bohrkampagnen und danach im Jahr 2015 der vorbereitenden Maßnahme zur Erstellung des Ausführungsprojekts, mit besonderer Bezugnahme auf die Aktualisierung des hydrogeologischen Modells.

Festgelegte Schnittstellen und Baustandards erlauben die Einbindung von Infrastrukturen und Anlagen der unterschiedlichen Baulose nach dem Brenner-Basistunnel-Arbeitsplan, zu dem das Baulos "Eisackunterquerung" gehört.

Das Baulos "Eisackunterquerung" ist wiederum in die 2 folgenden Sub-Baulose unterteilt:

- Sub-Baulos "Vorbereitungsmaßnahmen Eisack-Unterquerung", wozu der Ausführungsplan erarbeitet worden ist

1 INTRODUZIONE

Il lotto di costruzione "Sottoattraversamento Isarco", costituisce la parte estrema meridionale della Galleria di Base del Brennero prima dell'accesso nella stazione di Fortezza, ed è ubicato ca. 1 Km a nord dell'abitato di Fortezza, in località Prà di Sopra, in Provincia di Bolzano.

Il lotto di costruzione comprende essenzialmente le opere civili grezze in sotterraneo e le opere esterne individuate dal programma lavori 2010 e successivi aggiornamenti della Galleria di Base del Brennero.

Le opere progettate costituiscono pertanto un "lotto costruttivo non funzionale" facente parte del progetto complessivo della Galleria di Base del Brennero.

I requisiti di progetto e funzionali delle opere progettate rispondono a quelli del progetto definitivo della Galleria di Base del Brennero che ha ottenuto l'approvazione da parte delle autorità competenti.

Le opere progettate inoltre recepiscono le prescrizioni impartite nel corso dei diversi iter autorizzativi, le ottimizzazioni e le specificazioni di standard elaborati nell'ambito della progettazione guida transfrontaliera, nonché i risultati delle campagne geognostiche integrative effettuate negli anni 2010-2011, e successivamente nel 2015 propedeutica alla predisposizione del progetto esecutivo, con particolare riferimento all'aggiornamento del modello idrogeologico.

Le interfacce e gli standard di costruzione definiti consentono l'integrazione delle infrastrutture e delle dotazioni impiantistiche dei diversi lotti di costruzione previsti dal programma lavori della Galleria di base del Brennero, tra i quali è compreso il lotto di costruzione "Sottoattraversamento Isarco".

Il lotto di costruzione "Sottoattraversamento Isarco" è suddiviso a sua volta nei 2 seguenti sublotti:

- sublotto di costruzione "Opere propedeutiche Sottoattraversamento Isarco", del quale è stato elaborato il progetto esecutivo;

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination

**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

- Sub-Baulos “Hauptbauwerke Eisackunterquerung“, das Gegenstand des vorliegenden Ausführungsplans ist.

- sublotto “Opere principali Sottoattraversamento Isarco” oggetto del presente progetto esecutivo.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

2 ALLGEMEINE EINORDNUNG

2.1 DAS BAULOS “EISACKUNTERQUERUNG”

Die Lage der durch die Arbeiten betroffenen Bereiche sowie die Baulosabgrenzungen können den Projektplänen entnommen werden, auf die hiermit verwiesen wird.

Zur Standortermittlung wird festgehalten, dass die in den Planungsunterlagen verwendete Haupttunnelkilometrierung mit der der Gesamtwerke übereinstimmt, wobei für den Ost-Tunnel (Gleis 1) der Innsbrucker Bahnhof maßgebend ist, während sich die Verbindungstunnelkilometrierungen auf die jeweiligen Entzweigungspunkte der Verbindungstunneltrassen der Haupttunnel beziehen.

2.1.1 BAUWERKE ZUM SUB-BAULOS “VORBEREITUNGS-MAßNAHMEN EISACKUNTERQUERUNG“

Die Bauwerke des Sub-Bauloses “Vorbereitende Bauwerke Eisackunterquerung”, die kein Bestandteil des betreffenden Ausführungsprojektes sind, umfassen im Wesentlichen:

- Variante zur Brenner Staatsstraße Nr. 12 von km 490 + 500 bis km 491 + 500, einschl. einer neuen Brücke über dem Weißenbach, wobei die überschrittenen Unterdienststellen verlegt und eine Zufahrt zum Baustellenbereich fertiggestellt werden müssen
- Eisackbrücke
- Brenner Eisenbahnunterquerung bei km 200 + 400
- Verkehrswege innerhalb der Baustelle

2.2 BAUWERKE DES SUB-BAULOS “HAUPTWERKE EISACKUNTERQUERUNG“

Die Arbeiten zum Sub-Baulos “Hauptbauwerke Eisackunterquerung“, welche zum Einreichprojekt

2 INQUADRAMENTO GENERALE

2.1 IL LOTTO DI COSTRUZIONE “SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO”

L’ubicazione delle aree interessate dai lavori ed i limiti del lotto di costruzione sono rilevabili negli elaborati progettuali ai quali si rimanda.

Ai fini della localizzazione delle opere, si stabilisce che la progressivazione delle gallerie principali utilizzata nei documenti delle progettazioni è quella generale dell’Opera, riferita per la galleria Est (binario dispari) alla stazione di Innsbruck, mentre la progressivazione delle interconnessioni sono riferite al loro punto di sfioro dei tracciati delle interconnessioni da quelle delle gallerie principali.

2.1.1 OPERE DEL SUBLOTTO “OPERE PROPEDEUTICHE SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO”

Le opere del sublotto “Opere propedeutiche Sottoattraversamento Isarco”, le quali non fanno parte del progetto esecutivo in oggetto, consistono essenzialmente in:

- Variante alla S.S.12 del Brennero dal km 490 + 500 al km 491 + 500, compreso un nuovo ponte sul Rio Bianco, con spostamento dei sottoservizi interferiti e realizzazione di un accesso all’area di cantiere;
- Ponte sull’Isarco;
- Sottopasso alla linea ferroviaria del Brennero, al km 200 + 400;
- Viabilità interna di cantiere.

2.2 OPERE DEL SUBLOTTO “OPERE PRINCIPALI SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO”

Le opere del sublotto “Opere principali Sottoattraversamento Isarco”, che fanno parte del progetto esecutivo,

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

gehören, bestehen im Wesentlichen aus:

consistono essenzialmente in:

Haupttunnel

Gallerie principali

1. Abschnitt

1° tratto

- Ost-Haupttunnel – Gleis 1 – (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)
von km 54+015.00 (Los-Anfang) bis km 54+600.67 wovon:
 - von km 54+015.00 bis km 54+465.00 in zweigleisiger bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
 - von km 54+465.00 bis km 54+600.67 in zweigleisigem Abzweigtunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
- West-Haupttunnel – Gleis 2 - (Abschnitt in bergmännischer Bauweise) von km 54+042.00 (Los-Anfang) bis km 54+598.85 wovon:
 - von km 54+042.00 bis km 54+440.00 im zweigleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
 - von km 54+440.00 bis km 54+598.85 im zweigleisigen Abzweigtunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

- Galleria principale est – binario dispari - (tratto in galleria naturale)
da pk 54+015.00 (inizio lotto) a pk 54+600.67 di cui:
 - da pk 54+015.00 a pk 54+465.00 in galleria naturale a doppio binario (scavo e rivestimento definitivo)
 - da pk 54+465.00 a pk 54+600.67 in galleria naturale di diramazione a doppio binario (scavo e rivestimento definitivo)
- Galleria principale ovest – binario pari - (tratto in galleria naturale) da pk 54+042.00 (inizio lotto) a pk 54+598.85 di cui:
 - da pk 54+042.00 a pk 54+440.00 in galleria naturale a doppio binario (scavo e rivestimento definitivo)
 - da pk 54+440.00 a pk 54+598.85 in galleria naturale di diramazione a doppio binario (scavo e rivestimento definitivo)

2. Abschnitt (Eisackunterquerung)

2° tratto (Attraversamento Fiume Isarco)

- Ost-Haupttunnel – Gleis 1 – (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)
von km 54+600.67 bis km 54+700.77 (einschl. Tunnelzutrittschächte) im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
- West-Haupttunnel– Gleis 2 – (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)
von km 54+598.85 bis km 54+711.07 (einschl. Tunnelzutrittschächte) im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

- Galleria principale est – binario dispari – (tratto galleria naturale)
da pk 54+600.67 a pk 54+700.77 (compresi pozzi di accesso alle gallerie) in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)
- Galleria principale ovest – binario pari – (tratto galleria naturale)
da pk 54+598.85 a pk 54+711.07 (compresi pozzi di accesso alle gallerie) in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)

3. Abschnitt

3° tratto

- Ost-Haupttunnel – Gleis 1 - (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)
von km 54+700.77 bis km 54+968.00 im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

- Galleria principale est – binario dispari - (tratto in galleria naturale)
da pk 54+700.77 a pk 54+968.00 in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

- West-Haupttunnel- Gleis 2 – (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)
von km 54+711.07 bis km 54+889.00 im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

Galleria principale ovest - binario pari – (tratto in galleria naturale)
da pk 54+711.07 a pk 54+889.00 in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)

4. Abschnitt

- Ost-Haupttunnel – Gleis 1 - (Abschnitt in offener Bauweise)
von km 54+968.00 bis km 55+060.00 im eingleisigen Tunnel in offener Bauweise (Vortrieb und Rohbau)
- West-Haupttunnel- Gleis 2 – (Abschnitt in offener Bauweise)
von km 54+889.00 bis km 55+018.00 im eingleisigen Tunnel in offener Bauweise (Vortrieb und Rohbau)

4° tratto

- Galleria principale est – binario dispari - (tratto in galleria artificiale)
da pk 54+968.00 a pk 55+060.00 in galleria artificiale a singolo binario (scavo e opera grezza)
- Galleria principale ovest - binario pari – (tratto in galleria artificiale)
da pk 54+889.00 a pk 55+018.00 in galleria artificiale a singolo binario (scavo e opera grezza)

5. Abschnitt

- Ost-Haupttunnel – Gleis 1 - (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)
von km 55+060.00 bis km 56+100.00 (Los-Ende) wovon:
 - von km 55+060.00 bis km 55+485.00 im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
 - von km 55+485.00 bis km 56+100.00 im zweigleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

5° tratto

- Galleria principale est – binario dispari - (tratto in galleria naturale)
da pk 55+060.00 a pk 56+100.00 (fine lotto) di cui:
 - da pk 55+060.00 a pk 55+485.00 in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)
 - da pk 55+485.00 a pk 56+100.00 in galleria naturale a doppio binario (scavo e rivestimento definitivo)

Hinweis: Der Tunnelvortrieb endet im Fels. Portalbauwerke sind nicht Gegenstand dieses Loses.

Avvertenza: Lo scavo della galleria termina in roccia; le opere di portale non sono oggetto del lotto.

- West-Haupttunnel – Gleis 2 - (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)
von km 55+018.00 bis km 56+190.00 (Los-Ende), davon:
 - von km 55+018.00 bis km 55+549.00 im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
 - von km 55+549.00 bis km 56+190.00 im zweigleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

- Galleria principale ovest – binario pari - (tratto in galleria naturale)
da pk 55+018.00 a pk 56+190.00 (fine lotto) di cui:
 - da pk 55+018.00 a pk 55+549.00 in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)
 - da pk 55+549.00 a pk 56+190.00 in galleria naturale a doppio binario (scavo e rivestimento definitivo)

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Hinweis: Der Tunnelvortrieb endet im Fels. Die Portalbauwerke sind nicht Gegenstand dieses Loses.

Avvertenza: Lo scavo della galleria termina in roccia; le opere di portale non sono oggetto del lotto.

Verbindungstunnel

- Verbindungstunnel Ost – Gleis 1
“Abzweigabschnitt vom Haupttunnel zum Losende”
von km 1+971.44 (km 54+600.67 Ost-Haupttunnel – Gleis 1) bis km 2+684.41 wovon:
 - von km 1+971.44 bis km 2+069.97 (einschl. Tunnelzutrittschächte) in bergmännischer Bauweise eingleisige Eisackunterquerung (Vortrieb und Innenschale)
 - von km 2+069.97 bis km 2+270.00 im eingleisigen Tunnel in offener Bauweise (Vortrieb und Rohbau)
 - von km 2+270.00 bis km 2+525.00 Eingleisiger Bahnkörper in Wannensbauwerk (Vortrieb und Bauarbeiten)
 - von km 2+525.00 bis km 2+684.41 Bahnkörper in Dammlage / im Einschnitt (Vortrieb und Bauarbeiten)
- West-Verbindungstunnel– Gleis 2
“Abzweigabschnitt vom Haupttunnel zum Los-Ende”
von km 1+693.13 (km 54+598.85 West-Haupttunnel– Gleis 2) bis km 2+550.00 wovon:
 - von km 1+693.13 bis km 1+795.86 (einschl. Tunnelzutrittschächte) in bergmännischer Bauweise eingleisige Eisackunterquerung (Vortrieb und Innenschale)
 - von km 1+795.86 bis km 2+550.00 im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

Hinweis: Der Tunnelvortrieb endet in Fels. Die Portalwerke sind nicht Gegenstand dieses Loses.

Interconnessioni

- Interconnessione est – binario dispari
“tratto di diramazione dalla galleria principale fine lotto”
da pk 1+971.44 (pk 54+600.67 Galleria principale est – binario dispari) a pk 2+684.41 di cui:
 - da pk 1+971.44 a pk 2+069.97 (compresi pozzi di accesso alle gallerie) in galleria naturale attraversamento Isarco a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)
 - da pk 2+069.97a pk 2+270.00 in galleria artificiale a singolo binario (scavo e opera grezza)
 - da pk 2+270.00 a pk 2+525.00 Corpo stradale ferroviario a binario singolo con scavo “a vascone” (scavo e opere civili)
 - da pk 2+525.00 a pk 2+684.41 Corpo stradale ferroviario in rilevato/trincea (scavo e opere civili)
- Interconnessione ovest – binario pari
“tratto di diramazione dalla galleria principale – fine lotto”
da pk 1+693.13 (pk 54+598.85 Galleria principale ovest – binario pari) a pk 2+550.00 di cui:
 - da pk 1+693.13 a pk 1+795.86 (compresi pozzi di accesso alle gallerie) in galleria naturale attraversamento Isarco a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)
 - da pk 1+795.86 a pk 2+550.00 in galleria naturale a binario singolo (scavo e rivestimento definitivo)

Avvertenza: Lo scavo della galleria termina in roccia; le opere di portale non sono oggetto del lotto.

Verlagerung der historischen FS-Eisenbahntrasse

- von km 199+935 ca. bis km 200+900 ca. (Gleis 2) der vorhandenen Eisenbahntrasse Verona Brenner über eine Länge von m 965 ca. (Fertigstellung der neuen Fahrbahnbreite und Rüstung, Inbetriebnahme).

Spostamento linea storica FS

- da pk 199+935 ca. a pk 200+900 ca. (binario pari) della linea ferroviaria esistente Verona Brennero, per una lunghezza di m 965 ca. (realizzazione della nuova sede ferroviaria e attrezzaggio, messa in esercizio).

Klein- und Nebenbauwerke

Dieses Baulos umfaßt die folgenden Kleinbauwerke:

Opere minori e accessorie

Sono comprese nel lotto di costruzione le seguenti opere minori:

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

- Schächte und Notausgänge (Vortrieb und Innenschale).
- Querverbindungsgänge (Vortrieb und Innenschale)
- zusätzliche Bauwerke am Abschnitt der verlagerten FS-Eisenbahnstrecke
- Sicherheitsmaßnahmen gegen Steinschlag über der historischen Eisenbahntrasse von ca. km 199+000 bis ca. km 200+265
- Umwelt-Instandsetzungsmaßnahmen und endgültige Bereinigung des Eisack-Flusses sowie der durch die Arbeiten betroffenen Bereiche.
- Zufahrtsstraßen zum Rettungsplatz beim Verbindungsportal 2 bis km 0+275 ca.
- pozzi e uscite di emergenza (scavo e rivestimento definitivo)
- cunicoli trasversali di collegamento (scavo e rivestimento definitivo)
- opere complementari in corrispondenza del tratto di linea FS spostata
- interventi di messa in sicurezza contro la caduta massi sopra la linea storica da ca. km 199+000 a ca. km 200+265
- interventi di ripristino ambientale e sistemazione finale del fiume Isarco e delle aree interessate dai lavori
- viabilità di accesso alla zona di soccorso presso il portale interconnessione pari fino alla pk 0+275 ca.

Weiterer Bestandteil des Sub-Bauprojektes ist die Fertigstellung aller Nebenarbeiten bzw. solcher von kleinem Umfang, welche im betreffenden Bereich der Maßnahmen liegen, deren Ausführung sich zur vollständigen Werkfertigstellung als erforderlich und/oder zweckmäßig erweist.

Costituiscono inoltre parte integrante del progetto del subplotto di costruzione, la realizzazione di tutte le opere accessorie e di piccole dimensioni che ricadono nel tratto oggetto dell'intervento, la cui realizzazione risulta necessaria e/o funzionale alla compiuta esecuzione delle opere.

2.3 BAUWERKE DES SUB-BAULOSSES „HAUPTWERKE EISACKUNTERQUERUNG“, DIE NICHT BESTANDTEIL DER PLANUNG SIND

2.3 OPERE DEL SUBLOTTO “OPERE PRINCIPALI SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO” NON OGGETTO DI PROGETTAZIONE

Die folgenden Bauwerke und Anlagen sind in vorliegender Planung nicht enthalten:

Le seguenti opere ed impianti sono escluse dalla presente progettazione:

- **Bahnanlagen** zur Versorgung der Haupttunnel und der Verbindungstunnel, im Wesentlichen bestehend aus:
 - Fahrbahn
 - Erschütterungsschutzmaßnahmen
 - Anlagen für das Bahnstromsystem und die Energieversorgung
 - Fernmelde- und Überwachungssysteme
 - Steuerungs- und Sicherungssysteme
 - Maschinentechnische Anlagen (wie im Einreichprojekt 2008 angegeben)
 - Anlage zur Überwachung der Baustelle und der Positionierung der Personen.
- **Portalbauwerke der beiden Haupttunnel Ost und West** (Gleis 1 und 2) und die ersten
- **Impianti ferroviari** a servizio delle gallerie principali e delle interconnessioni costituiti essenzialmente da:
 - sovrastruttura
 - interventi per la mitigazione dalle vibrazioni
 - impianti di trazione elettrica e approvvigionamento energetico
 - sistemi di telecomunicazione e sorveglianza
 - sistemi di comando/controllo
 - impianti meccanici (come definiti nel progetto definitivo 2008)
 - impianto di sorveglianza cantiere e localizzazione delle persone.
- **Opere di portale delle due gallerie principali est ed ovest** (binari dispari e pari) e i tratti

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: **Sicherheitsplan und Koordination**
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Strecken dieser Tunnel laut den zuvor festgelegten Los-Begrenzungen.

- **Portalbauwerke des Verbindungstunnels Gleis 2** und der erste Abschnitt dieses Tunnels laut zuvor festgelegter Los-Begrenzung.
- **Bauwerke am Verbindungsportal Gleis 1** und die zugehörigen Zufahrtsstraßen von km 0+275 ca. bis km 0+400 ca. und am Rückhaltebecken Holer Graben.
- Bauwerke in bezug auf den **Bahnhofsbereich von Franzensfeste**.
- **Rückhaltebecken Holer Graben und Hohewand** mit zugehörigen Zufahrtsstraßen.

iniziali delle medesime gallerie, secondo i limiti di lotto precedentemente definiti.

- **Opere di portale della galleria d'interconnessione pari** ed il tratto iniziale della medesima galleria, secondo il limite di lotto precedentemente definito.
- **Opere presso il portale d'interconnessione pari** e la relativa viabilità di accesso dalla pk 0+275 ca. alla pk 0+400 ca. ed al Bacino di ritenuta Holer Graben.
- Opere riferite all'ambito della **stazione di Fortezza**.
- **Bacini di ritenuta Holer Graben e Hohewand** e la relativa viabilità di accesso.

2.4 ZWECKBESTIMMUNG UND ZIELE

Das Durchführungsprojekt ist im wesentlichen darauf ausgerichtet Methodologien und Fertigungstechnologien anzuwenden, die im Stande sind die kritischen Punkte aus einem komplexen Kontext in dem das Bauwerk sich einfügt, zu lösen, die Auswirkungen auf Umwelt und Natur in den, von den Arbeiten, betroffenen oder in angrenzenden Gebieten, auf das Mindeste zu reduzieren und die Interferenzen mit der existierenden Straßen- und Bahninfrastruktur zu reduzieren.

Zu diesem Zweck betreffen die bedeutendsten Varianten hauptsächlich folgende Aspekte:

- Überquerung des Eisacks, über Tunnel in bergmännischer Bauweise, wodurch die Notwendigkeit den Fluss zu versetzen vermieden wird;
- Verwendung von Technologien, die es erlaubt haben, die Absenkung des Grundwassers zu beseitigen;
- Beseitigung von vorgesehenen Membranen zur Durchführung der Tunnel in offener Bauweise;
- Realisierung von Tunnelabschnitten in bergmännischer Bauweise als Ersatz der

2.4 FINALITÀ ED OBIETTIVI DEL PROGETTO PROPOSTO

Il progetto esecutivo è rivolto essenzialmente all'adozione di metodologie e tecnologie realizzative in grado di risolvere le criticità derivanti dal complesso contesto in cui l'opera è inserita, minimizzare gli impatti ambientali e naturalistici nelle aree interessate dai lavori o ad esse limitrofe, ridurre le interferenze con le infrastrutture stradali e ferroviarie esistenti.

A tal fine le varianti più significative adottate riguardano essenzialmente i seguenti aspetti:

- attraversamento del fiume Isarco mediante gallerie naturali, evitando la necessità di effettuare lo spostamento del fiume;
- utilizzo di tecnologie che hanno consentito di eliminare l'abbassamento della falda;
- eliminare i diaframmi previsti per l'esecuzione delle gallerie artificiali;
- realizzazione di tratti di gallerie naturali in sostituzione di quelle artificiali;

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Tunnel in offener Bauweise;

- Optimierung der Eisenbahnstrecke, trotz Befolgung der vorgeschriebenen Einschränkungen.
- ottimizzazione del tracciato ferroviario, pur rimanendo nell'ambito dei vincoli imposti.

Der Bau der Tunnel in bergmännischer Bauweise, interferiert nicht mit dem Flussbett, und somit ist eine vorläufige Verlegung des Flusses, mit By-Pass und Trockenlegung eines Flussabschnitts und der darauf folgenden Wiederherstellung des Öko-Morphologischen Zustands des Wasserlaufs nicht notwendig.

La costruzione delle gallerie naturali non interferisce con l'alveo, pertanto non si rende necessaria la deviazione provvisoria del fiume, con canale di by-pass e messa in asciutto di un tratto fluviale, ed il successivo ripristino delle condizioni eco-morfologiche del corso d'acqua.

Die vorgesehenen unterirdischen Eingriffe, welche die Auswirkung auf das Ökosystem des Flusswassers auf das Mindeste reduzieren, führen nicht zu Veränderungen des Wasserhabitats. In der Tat, gibt es keine Auswirkungen auf das Flusssystem und auf die Arten, die mit dem Wasserhabitat verbunden sind, da das Flussbett keinen Veränderungen unterliegt.

Gli interventi sotterranei previsti, che riducono al minimo l'impatto sull'ecosistema acquatico del fiume, non comporteranno alterazioni dell'habitat acquatico. Infatti, non alterando il letto del fiume, non si avranno impatti sul sistema di flusso e sulle specie legate all'habitat acquatico.

Trotz der Anwesenheit der kritischen Punkte und der Einschränkungen, die auf dem Gebiet gelten, entspricht das Durchführungsprojekt gänzlich den Anforderungen der verschiedenen Art, die von den zuständigen Behörden zum Ausdruck gebracht wurden, so dass gleichzeitig in mehreren, ob naturalistischen oder die Umwelt betreffenden, Aspekten, in Bezug auf die Fertigungs- und Bautechnologien, die angewandt wurden, um zusammen mit der Optimierung der Phasen des Bauvorhabens, die Auswirkungen auf das Gebiet auf das Mindeste zu senken, sichtbare Vorteile erreicht wurden, die auch mit der niedrigeren Produktion von Materialien, die aus den Ausgrabungen stammen und mit deren ordnungsgemäße Verwaltung, zusammenhängen.

Il progetto esecutivo, pur in presenza delle criticità e dei vincoli presenti sul territorio, rispetta integralmente le prescrizioni di varia natura espresse dagli Enti competenti consentendo, al contempo, di ottenere evidenti benefici sotto più aspetti naturalistici e ambientali, in relazione alle tecnologie realizzative e costruttive adottate che, abbinate all'ottimizzazione delle fasi di cantierizzazione, consentono di minimizzare gli impatti sul territorio, legati anche alla minor produzione dei materiali provenienti dagli scavi ed alla corretta gestione degli stessi.

Die Optimierung und die Verbesserung der Realisierungsphasen, garantiert eine bedeutende Reduzierung der Interferenzen und der Befangenheiten, wovon was den Straßen- als auch was den Bahnverkehr anbetrifft.

L'ottimizzazione ed il miglioramento delle fasi realizzative garantisce una significativa riduzione delle interferenze e soggezioni sia riguardo il traffico stradale che ferroviario.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumentinhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

3 KURZFASSUNG

Vorliegender Bericht ist ein Bestandteil des Sicherheits- und Koordinierungsplans.

Während der Bericht bezüglich des allgemeinen Teils die Beschreibung des Projekts, die Analyse und Beurteilung der Risiken, die Ausführungsverfahren, die Schutzvorrichtungen und Geräte betrifft, welche geeignet sind, für die gesamte Bauzeit die Einhaltung der Vorschriften für die Unfallverhütung und den Schutz der Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer zu gewährleisten, unter einem allgemeinen Gesichtspunkt enthält, hat man in vorliegendem ausführlichem Bericht versucht, in Sachen Sicherheit all das eingehend zu behandeln, was die Untertagearbeiten betrifft, die im vorliegenden Durchführungsprojekt vorgesehen wurden.

3 RELAZIONE DI SINTESI

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 si è cercato di approfondire, in materia di sicurezza, tutto ciò che riguarda le lavorazioni in sotterraneo che sono state previste nel presente progetto esecutivo.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: **Sicherheitsplan und Koordination**
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

4 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)**.

Im 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 "Neue Maschinenrichtlinie") zum Thema "Umsetzung der Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG über Aufzüge."

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.

Normen zur Vorbeugung von Unfällen und für die Hygiene an einem unterirdischen Arbeitsplatz, gemäß den **Anforderungen des Präsidzialerlasses Nr. 320 vom 20.03.1956**

4 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."

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'Impresa 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**.

Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo in conformità a quanto richiesto dal **D.P.R. 20-3-1956 n. 320**

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

5 ANALYSE DER ARBEITSTÄTIGKEITEN BEIM TUNNELVORTRIEB: HERKÖMMLICHE VORTRIEBSMETHODE (VORTRIEB MIT ABBRUCHHAMMER / EINSATZ VON SPRENGSTOFFEN)

Der Ausbruch der im Projekt vorgesehenen Tunnels wird vorwiegend unter Verwendung von Sprengstoff unter Sicherung der Anschlagwand und des Gewölbes mittels Spritzbeton, Verankerungen und Verkleidungslehrgerüsten ausgeführt. In der Bauphase kann das System des kontrollierten Schießens angewendet werden, wobei zweckmäßige Kleinverzögerungen und eine angemessene Anzahl von Kronenbohrlöchern anzuwenden sind, um den Umfang der den Raumbedarf überschreitenden Stellen und die Störung des Gesteins um den Ausbruch zu beschränken.

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.

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

Lo scavo delle gallerie previste in progetto verrà prevalentemente realizzato con l'impiego di esplosivo, con protezione del fronte e della calotta realizzata mediante spritz-beton, ancoraggi e centine di Pre-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 in alternativa all'avanzamento con l'impiego di esplosivo e soprattutto 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 (fenomeni di fornelli).



Abbildung 1 – Vortrieb mit Abbruchhammer

Illustrazione 1 – Scavo con martellone

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

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

L'avanzamento tradizionale in materiale sciolto prevede l'esecuzione in sequenza temporale dei singoli procedimenti di lavoro di disaggregazione e posa di strutture di sostegno, con l'ausilio di singoli macchinari. Il processo di disaggregazione nel materiale sciolto avviene principalmente con l'impiego di un escavatore meccanico.

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.

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.

Besonders in den Zonen, in denen der Basistunnel unter der Brennerautobahn A22 und der Brennerbahnstrecke verläuft, ist eine Vorkonsolidierung des Bodens durch geneigtes Jet-Grouting vorgesehen, um die sichere Ausführung des Tunnelausbruchs zu ermöglichen.

In particolare nelle zone in cui la Galleria di Base si sviluppa sotto l'Autostrada del Brennero A22 e la linea della ferrovia del Brennero, è previsto un preconsolidamento del terreno mediante jet grouting sub orizzontale per consentire l'esecuzione in sicurezza dello scavo delle gallerie.

Dieselbe Art von Vorkonsolidierung ist Richtung Süden unter den Gittermasten für die Verteilung der Hochspannungsleitung, welche der RFI gehört, über einen Abschnitt von ca.100 m vorgesehen.

E' previsto lo stesso tipo di preconsolidamento in direzione sud sotto i tralicci per la distribuzione della linea di alta tensione di proprietà RFI per un tratto di circa 100 m. .

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

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.

Der Ausbruchquerschnitt wird in Teilausbrüche des Gewölbes, der Straße 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.

La sezione di scavo viene suddivisa in scavi parziali della calotta, dello strozzo e del fondo. La disaggregazione 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.

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

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.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

5.1 BOHRUNG DER SPRENGLÖCHER



Abbildung 2 – Bohrung der Sprenglöcher

5.1 PERFORAZIONE FORI DI VOLATA



Illustrazione 2 – Perforazione fori di volata

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.

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 Querverschub, dank eines Verteilersystems, das die Möglichkeit bietet, die Schlitten jederzeit parallel zu halten. Die Kopfrolierung ermöglicht weiters eine strahlenförmige und allseitige Rotation zur Perforation der Bolzenlöcher entlang der Querausdehnung des Tunnelquerschnitts;

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.

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;

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

- Schlitten aus Metallprofil mit Rollschienen und Vortrieb mit Hydraulikkolben;
- Bohrmaschinen mit Griff und hydraulischen Stoßdämpfer des Rückschlags.
- 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.

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.

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.

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.

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.

Die elektrischen Anschlüsse müssen von einem Elektriker vorgenommen werden.

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

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

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.

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

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.).

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.).



Abbildung 3 – Fahrerplatz des Bohrwagens

Illustrazione 3 – Posto di manovra del Jumbo

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

5.1.1 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

5.1.1 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

5.1.2 SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

Immer folgende Persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen: Helm, Schutzschuhe, Handschuhe, Gehörschutz, geeignete 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 vorheriger Sprengungen wieder erfasst werden, um zu vermeiden dass die Sprengstoffreste der vorherigen Sprengung zum explodieren gebracht.

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

5.1.2 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 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.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

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.

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.

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

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.

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

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).

Wirksamkeit der Erdung ständig prüfen.

Controllare sempre l'efficienza dei collegamenti elettrici di terra.

Nach jedem Bohrgang Wartung und Prüfung des Bohrwagens vornehmen.

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



Abbildung 4 – Wartung des Bohrwagens

Illustrazione 4 – Manutenzione del Jumbo

5.2 LADEN

5.2 CARICAMENTO DELLA VOLATA

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

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 ISPESL.

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

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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
- Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

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

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



Abbildung 5 – Vortrieb mit Sprengstoff

Illustrazione 5 – Avanzamento con esplosivo

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.

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.

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

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).

Der Arbeitsbereich untertage muss ausreichend belüftet und beleuchtet sein.

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

5.2.1 ERKENNBARE RISIKEN

- Einsatz ungeeigneten Werkzeugs
- Versuch, im Bohrloch klemmende Ladungen herauszuziehen

5.2.1 RISCHI EVIDENZIATI

- uso di attrezzi inadeguati
- tentativi di estrazione di cariche incastrate all'interno del foro

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

- übermäßiges Einwirken auf die Ladung, wenngleich vorschriftsmäßige Ladestöcke verwendet werden
- 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
- eccessivo forzamento delle cariche anche se con uso di calcatoi regolamentari
- 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

5.2.2 SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

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

Die Vorschriften der Dienstordnung für die Benutzung von Sprengstoffen sind genau einzuhalten; diese werden vom Arbeitgeber den betroffenen Arbeitern gemäß Art. 305 des D.P.R.128 "VORSCHRIFTEN DER BERBGU-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

5.2.2 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 per l'uso degli esplosivi, notificato dal Datore di Lavoro ai diretti interessati ai sensi dell'art. 305 del D.P.R. 128 "NORME DI POLIZIA DELLE MINIERE E DELLE CAVE" e s.m..

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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

einzuhalten, die den Einbau einer Schicht faserverstärkten Spritzbetons von mindestens 5 cm Stärke zum Abdecken der Ortsbrust vorschreiben

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.

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

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.

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.

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

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.

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

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).

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

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

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

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.

Das Laden der Sprengsätze hat erst dann zu erfolgen, wenn sämtliche Sprenglöcher gebohrt wurden.

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

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

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.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

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

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

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

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.

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.

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

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

Non bisogna costipare violentemente col calcoio 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.

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

5.3 SPRENGUNG

5.3 BRILLAMENTO VOLATA

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

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:

- 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 abzuziehen 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
- siano allontanati dal fronte di avanzamento tutti i macchinari e gli attrezzi eventualmente impiegati per il caricamento;
- (in presenza di riseretta 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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
- Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

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

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

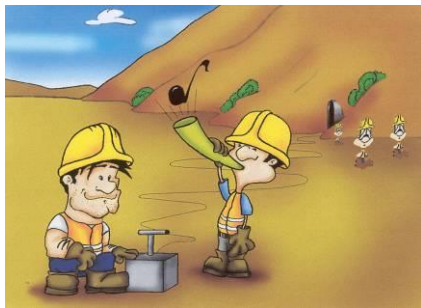


Abbildung 6 – Akustisches Signal (Horn)

Illustrazione 6 – 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 7 – Sprengung

Illustrazione 7 – Brillamento

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

An der Baustelle muss im Freien ein geeignetes Warnsystem eingerichtet werden, um den Arbeitern untertage Anweisung zum unverzüglichen Einstellen der Arbeiten und Verlassen des Gefahrenbereiches (Explosionsgefahr) zu erteilen, wenn beim Einsatz von Elektro-Zündungen im Umkreis von 10 km von der Baustelle Gewitter aufziehen.

E' fatto obbligo di approntare nel cantiere (all'esterno) un idoneo sistema di segnalazione che consenta di dare ai lavoratori che si trovino all'interno del sotterraneo disposizioni per la immediata sospensione del lavoro e per mettersi al sicuro dal pericolo di esplosione all'approssimarsi di condizioni atmosferiche temporalesche nella zona del cantiere (in un raggio di 10 Km), quando si faccia uso di accensione elettrica.

5.4 AUSRAUCHEN

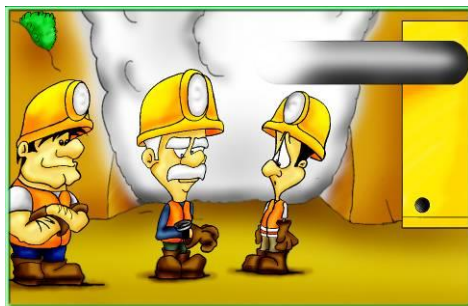


Abbildung 8 – Ausrauchen

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

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

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

5.4.1 WARTEZEIT NACH DER SPRENGUNG

Nach der Sprengung muss mindestes 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.

5.4 SFUMO



Illustrazione 8 – Sfumo

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.

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.

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

5.4.1 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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

trenta minuti dall'ultimo colpo

Obengenannte Zeitspannen müssen vom Vorarbeiter gemessen werden.

I tempi suddetti devono essere misurati dal capo squadra minatore.

5.5 ABLAUTEN



Abbildung 9 – Ablauten

5.5 DISGAGGIO DI SICUREZZA



Illustrazione 9 – Disgaggio di sicurezza

Nach Verstreichen der Zeitspanne laut Art. 48 des D.P.R. Nr. 320 vom 20.03.1956, 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

Die Sicherheitsbereiung erfolgt über die Anwendung des Baggers, der über einen Hammer verfügt, indem man also den dynamischen Druck deaktiviert, und den Hammer mit abschabenden Effekt verwendet, um die losen Teile zu entfernen.

5.5.1 SICHERHEITSMASSNAHMEN

Immer Persönliche Schutzausrüstung tragen (P.S.A.):
Helm, Schutzschuhe, spezielle Staubfiltermasken, dichte Schutzbrillen, Gehörschutz und undurchlssiger Overall.

Trascorsi i tempi di sicurezza indicati all'art. 48 del D.P.R. n. 320 del 20.03.1956, il capo squadra minatore, con i lavoratori strettamente necessari, dovr 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 viene effettuata tramite l'uso dell'escavatore dotato di martellone disattivando la pressione dinamica utilizzando il martellone pertanto con un effetto raschiante al fine di rimuovere le parti semoventi.

5.5.1 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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Der zu abzulautende Bereich muss gut beleuchtet und belüftet sein.

La zona da disgiungere deve essere ben illuminata ed aerata.

5.6 ABTRANSPORT

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

5.6 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:



Abbildung 10 – Abtransport

Illustrazione 10 – Smarino

Bagger mit Hydraulikhammer, und einer 4,00 m³ Ladeschaufel (270 PS), 18÷20 m³ (PS 300)Kippwagen für den speziellen Einsatz im Tunnel.)

Escavatore con martellone, pala caricatrice con benna da 4,00 m³ (270 HP), Dumper per impiego specifico in galleria da 18÷20 m³ (HP 300)

Die Arbeitsfahrzeuge, die in den Tunnel fahren müssen vor dem Einsatz auf der Baustelle Überholt und Überprüft werden, was den korrekten Betrieb folgender Vorrichtungen anbetrifft:

Lichter;

Blinklichter;

Summer;

Rückfahrkamerasystem auf den Fahrzeugen zur Rückansicht des Fahrzeugs von der Fahrerposition aus, während dem Manövrieren;

I mezzi d'opera che accedono in galleria, dovranno essere revisionati e controllati prima dell'accesso in cantiere sul corretto funzionamento dei dispositivi quali:

Luci;

Lampeggianti;

Cicalino;

Sistema completo di telecamere sui mezzi per la visione del retro del mezzo dal posto di guida durante le operazioni di manovra;

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: **Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: **Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**



Abbildung 11 – Maschinen im Tunnel

Illustrazione 11 – Mezzi in galleria

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

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.

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

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

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

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

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

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

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

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.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

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.

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

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

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

- der Reifendruck mit dem vom Hersteller angeführten Werten übereinstimmt;
- die Laufbandstärke stimmt;
- die Reifen keinerlei tiefen Schnitte oder Risse aufweisen;
- 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.
- la pressione dei pneumatici sia quella indicata dal costruttore;
- lo spessore del battistrada sia adeguato;
- i pneumatici non presentino tagli o screpolature profonde;
- 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:

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

- 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
- 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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

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.

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.

In den Einzelheiten der im vorliegenden Einreichprojekt vorgesehenen Arbeiten zur Unterquerung des Eisacks gehört das Thema des Ausbruchs zu einem besonders komplexen logistischen Baukonzept.

Die Unterschiedlichkeit der Arbeiten gestattet es nicht, ein automatisiertes Materialbeförderungssystem zu organisieren. Für die gesamte Materialbewegung werden daher hauptsächlich gummibereifte Fahrzeuge verwendet.

Es sei jedoch betont, dass es bei der Ausführung des:

- Bergmännischen Tunnels Gleis 1 (Progr. Km.. 54+015km – 54+600km)

distolgan 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.

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.

Nel dettaglio delle lavorazioni previste nel presente progetto definitivo di sottoattraversamento del fiume Isarco, l'argomento dello smarino rientra in un concetto di logistica di costruzione particolarmente complesso.

La diversità delle lavorazioni non permette di organizzare un sistema automatizzato di trasporto del materiale. Per l'intera movimentazione del materiale si utilizzeranno quindi principalmente mezzi gommati.

Si sottolinea però che, nella realizzazione di:

- Galleria naturale binario dispari (progr. 54+015km – 54+600km)

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
- Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

- Bergmännischen Tunnels Geleis 2 (Progr. Km. 54+042km – 54+598km)
- Bergmännische Tunnel Eisack-Unterquerung durch die Bodenvereisungstechnik Gleis 1 und 2 von der Progressiven her (Progr. Km. 54+617,45km – 54+680,45km; 54+626,53km – 54+683,18km)
- Galleria naturale binario pari (progr. 54+042km – 54+598km)
- Gallerie naturali sottoattraversamento dell'isarco mediante la tecnica del congelamento binario dispari e pari dalla progressiva (progr. 54+617,45km – 54+680,45km; 54+626,53km – 54+683,18km)

notwendig ist, das vom Tunnelvortrieb herstammende Material vertikal zu entsorgen.

risulta necessario smaltire verticalmente il materiale proveniente dall' avanzamento degli scavi.

Dies ist dank zahlreicher Systeme möglich, wie z.B. des Hubs mittels Laufkrans von Förderkästen und des Systems des Umkippens derselben außerhalb des Schachts, oder durch Nutzung von Förderkästen mit automatisch aufmachbarem Boden.

E' possibile farlo grazie a numerosi sistemi, quali l'elevazione tramite carroponete di cassoni e sistema di ribaltamento degli stessi all'esterno del pozzo, oppure attraverso l'utilizzo di cassoni a fondo apribile automaticamente.

Bei der Planung der Baustellenerrichtung und der Baulogistik unter dem Gesichtspunkt der Sicherheit wurde die Verwendung eines Beförderungssystems mit vertikalem Förderband in Betracht gezogen.

Nello studio della cantierizzazione e della logistica di costruzione da un punto di vista della sicurezza, è stato preso in considerazione l'impiego di un sistema di prelievo dai pozzi con carroponete dotato di benna.

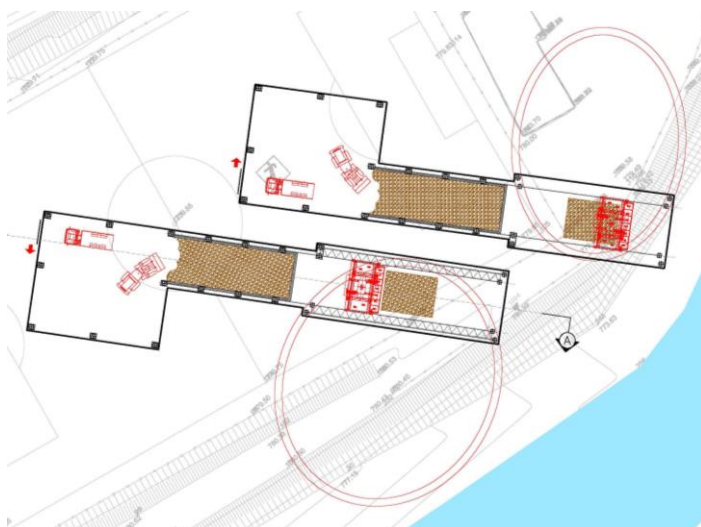


Abbildung 12 – Vertikalförderung – mit, am Laufkran befestigter Greifer

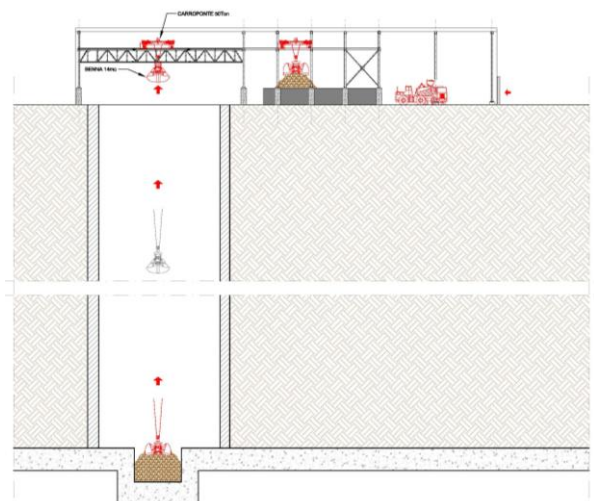


Illustrazione 12 – Trasporto verticale – con benna fissata a carroponete

Die Ausrüstung besteht aus einem Vertikal-Elevator, einer vertikalen Stützkonstruktion des Höhenfördersystems und aus einem Motorantriebssystem, das für die Betreibung der Anlage geeignet ist.

L'attrezzatura è costituita da una benna montata ad un carroponete mediante la quale si provvede al carico dello smarino scaricato all'interno di una vasca dai mezzi di trasporto provenienti dal fronte di scavo.

Ist das Material erst einmal an der Oberfläche, wird es am Boden abgelegt und wieder auf die

Il materiale una volta in superficie, verrà scaricato a terra e nuovamente ricaricato su mezzi di trasporto

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Transportfahrzeuge geladen, die es in die direkten all'impianto di frantumazione e vagliatura.
Zerkleinerungs- und Absiebanlage fahren.

Für nähere Details sei auf den Fachbericht bezüglich der Baulogistik des Bauvorhabens verwiesen. Si rimanda alla relazione specialistica relativa alla logistica di costruzione dell'opera per maggiori dettagli.



Abbildung 12a –

Illustrazione 12a – Trasporto verticale – con cassone sollevato con gru a traliccio posizionata all'esterno

Durante la fase di scavo dei pozzi, l'estrazione del materiale all'esterno è possibile farlo ugualmente tramite carroponte con cassoni e sistema di ribaltamento degli stessi all'esterno del pozzo, oppure attraverso l'utilizzo di cassoni a fondo apribile automaticamente sollevati da gru a traliccio posizionata all'esterno.

In ogni caso il materiale sollevato all'esterno, verrà scaricato a terra e nuovamente ricaricato su mezzi di trasporto diretti all'impianto di frantumazione e vagliatura.

L'Appaltatore durante la fase di approfondimento dello scavo dei pozzi, dovrà adottare idonee misure, quali l'esecuzione di drenaggio del fondo scavo con la realizzazione di un fosso di scolo per il drenaggio delle acque di filtrazione e/o meteoriche ed il pompaggio all'esterno.

Sebbene il progetto prevede per il consolidamento e l'impermeabilizzazione del terreno in fase di scavo mediante la realizzazione del jet-grouting, con trattamenti colonnari disposti in compenetrazione sia perimetralmente, a sostegno dello scavo, sia come tampone di fondo scavo, così da realizzare un

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumentinhalt: **Sicherheitsplan und Koordination**
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

involucro impermeabile alle acque di falda al fine di mantenere costantemente all'asciutto il piano di lavoro degli scavi previsti, è buona norma predisporre un sistema di agottamento.

Tale procedura, si rende necessaria in modo da eliminare il pericolo di allagamento con rischio di annegamento per le maestranze.

Apprestamenti di Protezione e Prevenzione

Caduta dall'alto: viene realizzato un parapetto lungo tutta la circonferenza del pozzo, alto almeno 1,10 mt.

Allagamento: in caso di maltempo sarà tenuto a fondo scavo una pompa per lo smaltimento delle acque.

Comunicazione: l'operatore dell'escavatore, presente all'interno del pozzo, è dotato d'una ricetrasmittente con la quale potrà comunicare con l'assistente in superficie, sempre presente.

Allertamento: presso il pozzo, in posizione ben visibile, è applicata la procedura di allertamento dei soccorsi.

Modalità di accesso ed uscita dal pozzo: durante la fase di approfondimento dei pozzi, verrà installata una torre scala a moduli progressivi in elevazione, in relazione all'avanzamento dei lavori per consentire l'accesso uscita da parte delle maestranze impiegate.

Modalità di evacuazione: l'evacuazione in caso di emergenza, viene garantito oltre che dalla torre scala, da una cesta metallica movimentata con un mezzo di sollevamento avente una portata adeguata allo scopo.

La cesta è dimensionata per contenere una barella "toboga", con il personale addetto al soccorso.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

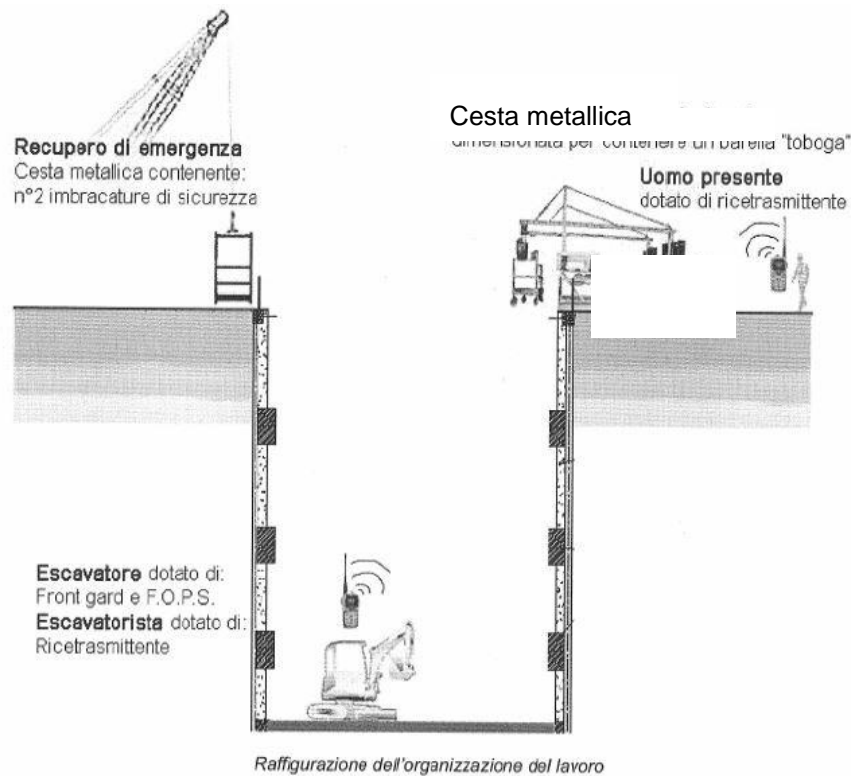


Abbildung 12b –

Illustrazione 12b – Apprestamenti di Protezione e Prevenzione in caso di emergenza

5.6.1 ERKENNBARE RISIKEN

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

5.6.1 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

5.6.2 SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

Immer folgende Persönliche Schutzausrüstung (PSA) tragen:
Helm Schutzschuhe, spezielle

5.6.2 MISURE DI SICUREZZA

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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Staubschutzfiltermasken, dichte Schutzbrillen,
Gehörschutz und undurchlässiger Overall.

maschere speciali antipolvere a filtro, occhiali protettivi
a tenuta, cuffie antirumore e tuta impermeabile.

5.7 ABLAUTEN MIT ABRBRUCHHAMMER

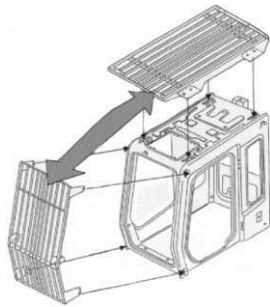


Abbildung 14 – Ablauten mit Abbruchhammer

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

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

5.7 DISGAGGIO CON MARTELLONE



Illustrazione 14 – 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 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 disgaggio 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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

konsolidierten Tunnelabschnitt aufhalten, nach Maßgabe der Vorschriften für diesen Querschnitt.

addetto al disaggio dovrà sempre stazionare al di sotto della tratta di galleria già stabilizzata con gli interventi previsti per la specifica sezione tipo.

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.

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.

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

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

Sämtliche durchsichtigen Fahrhausteile müssen mit stabilen Metalldrahtnetzen geschützt sein.

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

Das Bereißen 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.

Alla fase di disaggio 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

Die Prozedur, welche die Anwendung von Sprengstoff in der Phase "Sprengarbeit Sprenglöcher und Ausrauchen"/"Wartezeit nach dem Sprengen" vorsieht, zieht Vorschriften in Betracht, die sich auf die Zufahrtsmodalitäten in den Tunnel nach dem Sprengen der Sprengpunkte vorsieht.

La procedura inerente l'Utilizzo di Esplosivo che nella fase lavorativa "Brillamento volata e sfumo"/"Attesa dopo lo sparo", prevede delle prescrizioni inerenti le modalità di accesso in galleria dopo il brillamento della volata.

Insbesondere wird der Schießberechtigte und/oder der Gruppenleiter der Schießberechtigten, die Person sein, die mit der Prüfung und der Aufsicht während den Bereiungsarbeiten nach der Sprengung beauftragt ist, bis der Abtransport vollständig durchgeführt wurde. Falls dies notwendig sein sollte, muss dieser überprüfen und eingreifen, um, zusammen mit dem Baggerführer, eventuelle scharfe Sprengsätze und/oder restlichen Sprengstoff zu entfernen.

In particolare si identifica, nella persona del fochino e/o capo squadra fochino, la persona delegata a visionare ed a presiedere nelle attività di disaggio post volata, fino al completamento dello smarino. Quest'ultimo deve verificare ed intervenire, qualora necessario, alla rimozione di eventuali mine gravide e/o residui di esplosivi in affiancamento all'escavatorista.

Zusammenfassend ist folgendes zu bemerken:

In sintesi si evidenzia che:

Die erste Erkundung der Ortsbrust ist Aufgabe des Sprengberechtigten. Dieser muss:

La prima ricognizione del fronte di scavo spetta al fochino il quale deve:

- **Die Wände und das Aushubgewölbe überprüfen, um die Gefahrensituation**
- **controllare le pareti e la volta dello scavo per verificare le condizioni di pericolosità e**

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

einzuschätzen, und um zu überprüfen, ob eventuelle Material vorhanden ist, bei dem die Gefahr einer Lostrennung besteht;

- **Die Abwesenheit von Minen überprüfen, die (in der ersten Phase), vollständig oder teilweise, nicht explodiert sind, indem er die aufgedeckte Ortsbrust oberhalb des abzutransportierenden Haufens untersucht.**
- **Daraufhin muss der Sprengberechtigte dem Baggerführer die Zustimmung geben eventuelle einsturzgefährdete Stellen zu bereißen und dann den Schaufelbaggerfahrer dazu anweisen mit dem Abtransport zu beginnen, um dann das Material auf den Transporter zu laden.**
- **Der Sprengberechtigte führt eine zweite Erkundung durch, wenn die Ortsbrust, durch den Einsatz des Schaufelbaggers, weiter von Material befreit wird, um die freier gewordene Ortsbrust zu überprüfen und zu inspizieren, auf dass keine Minen anwesend sind die teils oder gar nicht explodiert sind.**

la possibile presenza di materiale con pericolo di distacco;

- **verificare l'assenza di mine del tutto o parzialmente inesplose (in una prima fase) ispezionando la zona del fronte di scavo scoperta posta superiormente al cumulo dello smarino;**
- **successivamente il fochino, da il consenso all'escavatorista di disgiungere eventuali parti pericolanti e poi al palista di iniziare la fase di smarino con il conseguente carico del materiale sul mezzo di trasporto;**
- **quando il fronte di scavo si libera ulteriormente dal materiale, attraverso il caricamento con la pala gommata, il fochino effettua una seconda ricognizione atta a verificare e ad ispezionare la parte del fronte di scavo che si è nel contempo ulteriormente scoperta per verificare l'assenza di mine del tutto o parzialmente inesplose;**

An dieser Stelle beginnt die Erkundung des Baggerführers des verbleibenden Materials am Fuße der Ortsbrust. Dieser muss mit einer schabenden Bewegung des Hydraulikhammers, von der Ortsbrust nach außen, überprüfen, ob eventuel hartes Material anwesend ist, das ein Anzeichen für die Anwesenheit nicht explodierter Minen sein könnte.

A questo punto inizia la fase di ricognizione da parte dell'escavatorista sul materiale rimanente al piede del fronte di scavo il quale deve, attraverso un'azione di trascinamento con il martellone, dal fronte verso l'esterno, verificare l'assenza o meno di materiale duro che potrebbe costituire causa di presenza di mine inesplose.

Diese Arbeitsphase benötigt die Mithilfe des Sprengberechtigten, der dem Baggerführer die zu befolgende Modalität mitzuteilen hat (Säuberung der harten Kontur, um diese inspizieren zu können).

Tale fase lavorativa richiede l'assistenza del fochino, che provvede ad indicare all'escavatorista le modalità da seguire (ripulitura al contorno della parte dura al fine di poterla ispezionare).

Erst nach Überprüfung, ob eventuell nicht explodierte Sprengsätze anwesend sind und nach Abschluss der Untersuchungen der Ortsbrust, fährt man mit dem Abtransport mit dem Schaufelbagger fort.

Solo dopo aver verificato l'assenza di mine inesplose ed aver completato il controllo del fronte di scavo, si procede al completamento del carico dello smarino con la pala meccanica.

Natürlich muss der Sprengberechtigte sich zusammen mit dem Baggerführer, während den Pausen zwischen einer Operation und der Nächsten, auf einen Sicherheitsabstand von circa 30m von der Ortsbrust und

Ovviamente durante tali operazioni, al fine di limitare l'esposizione al rischio esplosione, il fochino in assistenza all'escavatorista, durante le pause tra un'operazione e la successiva si porta ad una distanza

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

sich hinter eine Schutzwand begeben, um einer Explosionsgefahr so wenig wie nur möglich ausgesetzt zu sein.

di sicurezza dal fronte di scavo (circa 30 m. di distanza) protetto da un riparo di fortuna.

5.7.1 ERKENNBARE RISIKEN

- Verschüttung, Einsturz
- Erschütterung
- Lärm
- Herabstürzendes Material
- Überfahren
- Staub und Fasern
- Gas und Dämpfe

5.7.1 RISCHI EVIDENZIATI

- Seppellimento, sprofondamento
- Vibrazioni
- Rumore
- Caduta di materiale dall'alto
- Investimento
- Polveri e fibre
- Gas e vapori

5.7.2 SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

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

5.7.2 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.

5.8 EINBAU VON SPRITZBETON



Abbildung 15 – Einbau von 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.

5.8 ESECUZIONE SPRITZBETON



Illustrazione 15 – Esecuzione spritzbeton

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.



Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Diesem Gemisch wird beim Aufsprühen ein Abbindebeschleuniger beige setzt.

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

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

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.

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.

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.

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

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.

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.

Sammeltanks die unter Druck stehen müssen mit Abnahmebescheinigung versehen sein.

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

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.

Il macchinario di posa deve essere azionato solo da operatori esperti o da apprendisti che agiscano 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.

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.

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.

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

Resta sempre comunque obbligatorio indossare il casco di protezione, particolarmente importante in tale lavorazione per la protezione del capo dal

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

zu.

rimbalzo degli inerti sulla superficie di posa.

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.

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).

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

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.

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

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

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.

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.

Daher sind die Vorgaben der "Produktsicherheitsblätter" streng einzuhalten, wobei erneut auf die Bedeutung von Schutzhandschuhen und –brillen, Ganzkörperschutzkleidung und Masken mit Staubschutz verwiesen wird.

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

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.

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.

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

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

Der Fahrtbetrieb muss unter Aufsicht eines Verantwortlichen erfolgen.

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

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

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.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Im Projekt ist der Einbau von faserverstärktem Spritzbeton vorgesehen.

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

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

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

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.

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.

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

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

5.8.1 ERKENNBARE RISIKEN

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

5.8.1 RISCHI EVIDENZIATI

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

5.8.2 SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

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

5.8.2 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.

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

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).

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: **Sicherheitsplan und Koordination**
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Funktionstüchtigkeit der Erdung ständig prüfen

Controllare sempre l'efficienza dei collegamenti elettrici di terra

Nach jedem Arbeitsgang Wartung und Überprüfung der Spritzbetonpumpe vornehmen

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

5.9 PERFORATION FÜR BOHRLÖCHER FÜR ANKERBOLZEN

5.9 PERFORAZIONE PER BULLONI DI ANCORAGGIO



Abbildung 16 – Elektrohydraulischer Jumbo

Illustrazione 16 – 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"

5.9.1 ERKENNBARE RISIKEN

- Versehentliche Berührung mit dem Bohrwagen
- Stoß, Schlag, Aufprall, Quetschung
- Stich-, Schnitt-, Schürfwunden
- Erschütterung
- Ausgleiten, Stürzen
- Körperverletzungen durch Gesteinsablösungen vom Tunnelgewölbe und Gefahr, verschüttet zu werden
- Elektroktion

5.9.1 RISCHI EVIDENZIATI

- 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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

- Lärm

- Rumore

5.9.2 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)

Funktionsfähigkeit der Erdung ständig prüfen

Nach jedem Arbeitsgang Wartung und Überprüfung des Bohrwagens vornehmen

5.9.2 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.

5.10 EINBAU DER ANKERBOLZEN

5.10 POSA BULLONI DI ANCORAGGIO

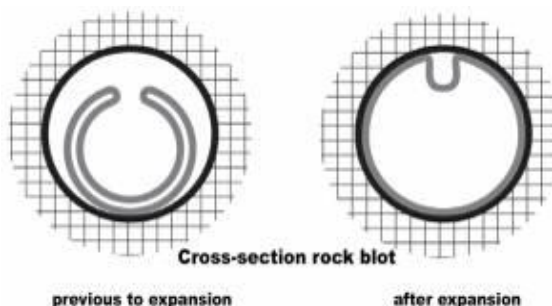


Abbildung 17 – Anker Typ „Swellex“

Illustrazione 17 – Bulloni tipo “Swellex”

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

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.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
- Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Dies steht in engem Zusammenhang mit den Gesteinsmerkmalen, wobei das Abstützen durch Felsanker um so wirksamer ist, je schneller der Einbau nach dem Sprengen, Abtransport und Ablauten erfolgt.

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

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

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

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

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.

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

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

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

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.

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

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

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.

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.

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

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.

Achtung:

Nota importante:

Während des Einbaus der Schrauben des Typs Swellex darf der Arbeiter auf der Hebebühne niemals unmittelbar unter der 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

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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Bruchstein Platten vom Tunnelgewölbe ablösen.

dalla volta della galleria.

5.11 EINBAU DER ANKERBOLZEN

5.11 POSA DELLE CENTINE



Abbildung 18 – Einbau der Lehrgerüste mit drei Armen und /
oder mit einem großen

Illustrazione 18 – Posa delle centine a tre bracci e/o con
martellone e pinza posa centina

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

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.

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.

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.

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

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

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

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

Anbei finden sich, zur näheren Erläuterung, die wichtigsten allgemeinen Sicherheitsvorschriften zum

Di seguito, a titolo esaustivo vengono indicate le principali norme di sicurezza di carattere generale

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Einsatz des Einbaugerätes für Lehrgerüste.

relative all'impiego della macchina "posa centine".

5.11.1 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
- 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 eigenes Steuerpult mit Schutz vor versehentlichem Betätigen;
- die Einbaumaschine muß mit einer doppelten Steuerungeinrichtung versehen sein; eine davon befindet sich im Fahrerhaus, die andere ist am Korb angebracht; durch eine eigene Schutzvorrichtung ist das gleichzeitige Betätigen unmöglich;
- die Maschine verfügt neben den Steuerungen für Normal und Notbetrieb weiters auch über Stopper

5.11.1 MACCHINA PER 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;
- 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,

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

Dokumentinhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

und sämtliche weiteren Sicherungsvorrichtungen;

deve essere dotata dei dispositivi per fine corsa, discesa controllata, mancanza di energia ecc.

- 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.
- per utilizzare correttamente la macchina posacentine 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 19 – Lehrgerüste Einbaugerät

Illustrazione 19 – Macchina posacentine

5.11.2 ERKENNBARE RISIKEN

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

5.11.2 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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: **Sicherheitsplan und Koordination**
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: **Piano di Sicurezza e Coordinamento – Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

5.11.3 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

5.11.3 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

5.12 EINBAU VON BAUSTAHLMATTEN



Abbildung 20 – Einbau von Baustahlmatten

5.12 POSA RETI ELETTROSALDATE



Illustrazione 20 – Posa reti elettrosaldate

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

5.12.1 ERKENNBARE RISIKEN

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

5.12.1 RISCHI EVIDENZIATI

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

5.12.2 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

5.12.2 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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

5.13 MAßNAHMEN ZUR SICHERSTELLUNG DER STANDFESTIGKEIT DER LEIBUNG UND DES GEWÖLBES



Abbildung 21 – Sicherung mit Spritz Beton an der Ortsbrust

5.13 MISURE PER ASSICURARE LA STABILITÀ DELLE PARETI E DELLA VOLTA NEI LAVORI IN GALLERIA

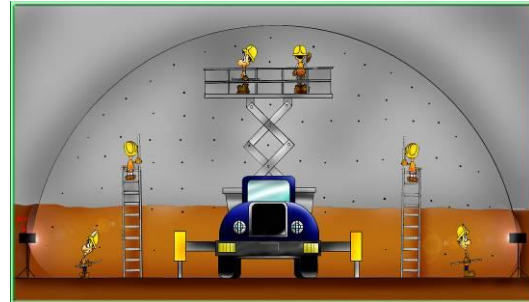


Illustrazione 21 – Strato di spritz-beton di protezione al fronte

Der Auftragnehmer muss die erforderlichen Vorkehrungen treffen, um alle Sicherheitsauflagen zu erfüllen; die wichtigsten Bestimmungen hierzu werden nachstehend angeführt.

Aushubarbeiten sind fachgerecht entsprechend der Beschaffenheit und den etwaigen Rahmenbedingungen des durchquerten Bodens durchzuführen; sie erfordern größte Sorgfalt und Genauigkeit, um Einbrüche an den Tunneleinfahrten und im Tunnelinneren zu verhindern und die Sicherheit der Arbeiter zu gewährleisten.

Sofern die Bodenbeschaffenheit dies erfordert, sind vorab Konsolidierungs- und Stützmaßnahmen zu treffen, entsprechend den Vorgaben des Bauleiters.

Aushubarbeiten untertage müssen rechtzeitig und auf Betreiben des Auftragnehmers mit provisorischen und/oder stationären Stützen sowohl aus Metall oder anderem Material gestützt werden, die ausreichend stabil sind, um den Druckschüben standzuhalten, die sie der Bodenbeschaffenheit entsprechend aushalten müssen.

Die vorübergehenden Stützen werden aus dem Aushub entfernt, sobald es ihrer nicht mehr bedarf.

Als stationäre Stützen der Aushübe sowohl im Freien als auch untertage gelten folgende Vorrichtungen:

L'Appaltatore dovrà provvedere affinché siano soddisfatte tutte le condizioni di sicurezza, delle quali vengono sotto riportate le principali prescrizioni.

I lavori di scavo dovranno eseguirsi secondo le migliori regole suggerite dall'arte in relazione alla natura ed alle eventuali condizioni dei terreni attraversati, ed essere condotti con la massima cautela e regolarità in modo da impedire ogni scoscendimento di materie tanto presso gli imbocchi delle gallerie quanto all'interno delle medesime e di garantire perfettamente la sicurezza degli addetti ai lavori.

Se la natura del terreno lo richiede dovranno essere adottati sistemi preventivi di consolidamento o di sostegno, secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori.

Gli scavi in sotterraneo dovranno, tempestivamente e per iniziativa dell'Appaltatore, essere sostenuti da necessari sostegni provvisori e/o permanenti, sia metallici che di altra natura, sufficientemente robusti per resistere alle spinte che, secondo la natura dei terreni, saranno chiamati a sopportare.

Le armature provvisorie saranno tolte dallo scavo allorché la loro funzione portante sarà terminata

Saranno considerati sostegni permanenti degli scavi sia all'aperto che in sotterraneo i seguenti materiali:

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

- Metallehrgerüste und Zubehör
- Felsanker
- elektrogelötete Matte
- aufgespritzter Beton.
- le centine metalliche e i conci di centine metalliche;
- bulloni da roccia;
- la rete elettrosaldata;
- il calcestruzzo spruzzato.

Die stationären Aushubstützen werden nach Maßgabe der Baupläne oder den Vorgaben des Bauherrn eingebaut.

I sostegni permanenti degli scavi saranno installati così come indicato nei Disegni Costruttivi o prescritto dal Committente.

Es wird darauf verwiesen, dass Aushubmethode und etwaige vorab erforderliche Verkleidungen zum Abstützen des Hohlraums von den geomechanischen Merkmalen des Gesteins abhängig sind, um so einen ordentlichen Vortrieb und die Sicherheit der Arbeiter zu gewährleisten.

Si ricorda che sono le caratteristiche geomeccaniche della massa rocciosa a condizionare la metodologia di scavo e gli eventuali interventi di rivestimento di primo tempo necessari per il sostegno del cavo onde permettere un regolare avanzamento e la sicurezza del personale.

Das Unternehmen ist angehalten, die Abschlagslänge und vorab getroffene Stützmaßnahmen sowie definitive Stützmaßnahmen an die Bodenbeschaffenheit anzupassen, entsprechend den Allgemeinen und Technischen Vorschriften, die dem Projekt beigelegt wurden, sowie den Vorgaben der B.L., nach Maßgabe der geologischen Werte, die während des Ausbruchs ermittelt wurden.

L'Impresa è tenuta a commisurare lunghezza di sfondo ed interventi di sostegno di primo tempo e definitivi alla natura del terreno attraversato, secondo quanto previsto nelle specifiche sia generali che particolari allegate al progetto nonché dalle indicazioni della D.L. in base alle risultanze geologiche verificate in fase di avanzamento.

Aushubart, Umfang des einheitlichen Abschlags und Stützmaßnahmen müssen in jedem Fall der B.L. und dem Koordinator für die Bauausführung gemeldet werden, wenn das Unternehmen eine Änderung der Abschlagsverfahren entsprechend den geologischen Felsmerkmalen für angebracht hält.

In ogni caso il tipo di scavo, l'entità dello sfondo unitario di avanzamento, gli interventi di sostegno dovranno essere comunicati alla D.L. ed al Coordinatore per l'Esecuzione ogni qualvolta l'Impresa ritiene opportuno variare le modalità di avanzamento in funzione delle caratteristiche geologiche dell'ammasso roccioso.

Die Wichtigkeit der Einheitstiefe im Vortrieb wird nach Maßgabe des Tunnelumfangs vor Beginn der Arbeiten für die Verkleidungsstützen in erster Phase, wo es notwendig ist, laut Projekt geregelt.

L'entità dello sfondo unitario di avanzamento e delle distanze dal fronte di applicazione delle strutture di confinamento sono regolate in funzione dell'autosostentamento del cavo prima della messa in opera dei sostegni di rivestimento di prima fase, così previsto in progetto.

Im Hinblick auf die vorausgehenden Stützmaßnahmen, die die Aushubarbeiten begleiten, werden Typ, Form und Abmessungen den Technischen Vorschriften des Projektes entsprechen; bei der Ausführung können diese Maßnahmen abgeändert werden, sowohl während des Vortriebes als auch als Ergänzung der schon im Vorfeld ausgeführten Arbeiten. Allerdings müssen diese

Riguardo agli interventi di sostegno di primo tempo, complementari alle operazioni di scavo, questi verranno adottati dal tipo, forma e dimensioni previste nelle specifiche del progetto; in fase esecutiva tali interventi potranno essere variati, sia in fase di avanzamento che ad integrazione di quanto già effettuato in precedenza, ma tali varianti debbono essere giustificate per ragioni di

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Varianten durch Sicherheitserfordernisse oder geomechanische Untersuchungen (strukturelle Detailaufnahmen, Deformationsmessungen, Erstreckungs- oder Druckmessungen usw.) gerechtfertigt sein und von der B.L. nach Anhörung des Koordinators für die Bauausführung genehmigt werden.

sicurezza o per mutamento della qualità dell'ammasso roccioso da indagini geomeccaniche (rilievi strutturali di dettaglio, misura delle deformazioni, misure estensimetriche o pressimetriche, ecc.) ed approvate ed autorizzate dalla D.L. sentito anche il Coordinatore in Fase di Esecuzione.

Der Auftragnehmer muss von Fachleuten eine tägliche Inspektion der Abstützungen und Aushubwände vornehmen lassen.

L'Appaltatore dovrà provvedere ad un controllo giornaliero delle armature e delle pareti dello scavo, da eseguirsi da tecnici esperti.

WICHTIG:

NOTA IMPORTANTE:

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

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

SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

PRESCRIZIONE DI SICUREZZA

Bei jedem Abschlagszyklus muss immer eine Sicherung mit 5 cm Spritz Beton an der Ortsbrust ausgeführt werden.

Ad ogni ciclo di avanzamento, sul fronte di scavo deve essere eseguito uno strato di spitz beton di protezione (5 cm).

5.13.1 MÖGLICHE INTERFERENZGEFAHREN MIT GEOTECHNISCHEN BOHRUNGEN IM AUSHUB

5.13.1 POSSIBILI RISCHI DA INTERFERENZE CON SONDAGGI GEOTECNICI NEGLI SCAVI

Im Rahmen der Arbeitszonen im Tunnel ist eine bestimmte Anzahl Bohrungen/Piezometer vorhanden, wie in dem Plan angegeben, welcher vorliegendem Sicherheitsplan beiliegt: "02-H71-AF-002-12-01-030.00-B0115-00731 – Lageplan Lokalisierung der Bohrungen", von dem im Folgenden eine Abbildung angeführt wird.

Nell'ambito delle zone di lavoro in galleria sono presenti un certo numero di sondaggi/piezometri così come indicato nella tavola allegata al presente piano di sicurezza "02-H71-AF-002-12-01-030.00-B0115-00731 – Planimetria di localizzazione dei sondaggi", della quale di seguito se ne riporta un'immagine.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

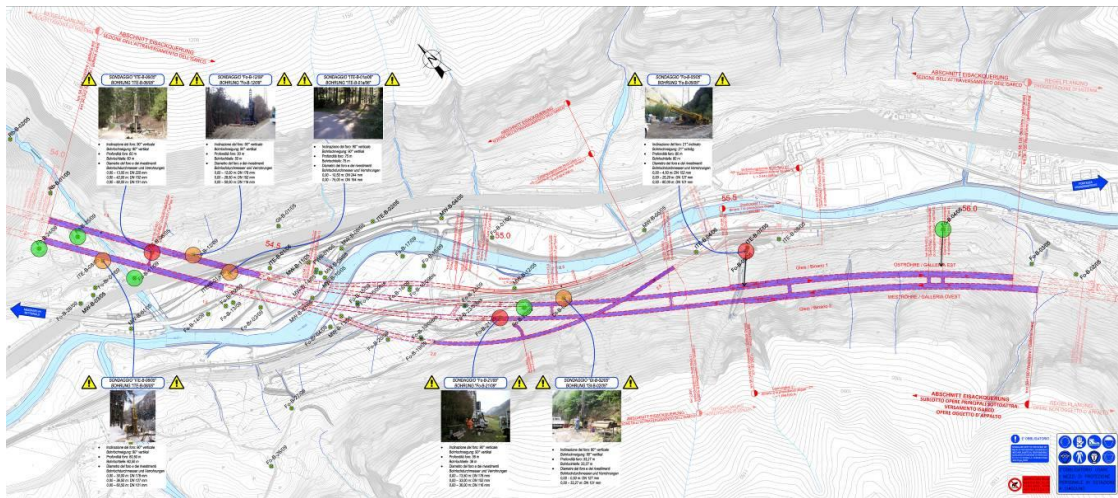


Abbildung 22 – Auszug vom Lageplan Lokalisierung der Bohrungen

Illustrazione 22 – Estratto della planimetria di ubicazione dei sondaggi

Infolge der angestellten Analyse der geotechnischen Bohrungen/Piezometer kann beim Ausbruch der bergmännischen Tunnel nicht ausgeschlossen werden, dass man sich mit diesen Bohrungen überschneidet, auch wenn man die Toleranzabstände berücksichtigt, die auf allfällige Richtungsänderungen des Bohrlochs in ihrer Ausführungsphase zurückzuführen sind.

A seguito dell'analisi dei sondaggi geotecnici/piezometri effettuata, nello scavo delle gallerie naturali non si può escludere che questi vengano incontrati anche tenendo conto delle distanze di tolleranza dovute ad eventuali deviazioni del foro nella loro fase di esecuzione.

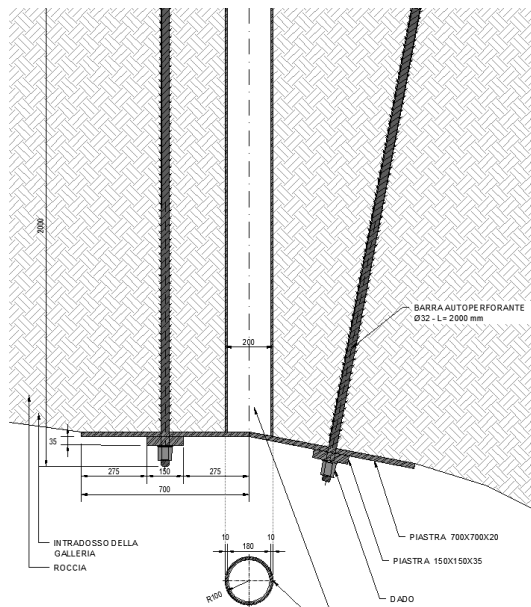


Abbildung 23 – Detail Blockierungssystem der Bohrung

Illustrazione 23 – Particolare sistema di bloccaggio del sondaggio

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Mit anderen Worten: es könnte zu einem gewaltsamen Austritt des Verkleidungsrohrs oder des Piezometers innerhalb des Tunnels mit möglichem Kontakt mit im Tunnel vorhandenen Maschinen oder Personen kommen.

Potrebbe in altre parole verificarsi una violenta fuoriuscita del tubo di rivestimento o del piezometro all'interno della galleria con il possibile contatto con mezzi o personale presente in sotterraneo.

Daher wird vorgeschrieben, dass während der Phasen des Ausbruchs der bergmännischen Tunnels beim Sich-Nähern der Bohrspitzen die größtmöglichen Sicherheitsvorkehrungen für die Querung der kritischen Zone getroffen.

Quindi si prescrive che, durante le fasi di scavo delle gallerie naturali, all'avvicinarsi dei punti di perforazione, siano adottate le massime cautele per l'attraversamento della zona critica.

Insbesondere wenn der Ortsbrust einen maximalen Abstand vom theoretischen Standpunkt der Bohrung erreicht, müssen die Ausgrabung Operationen mit äußerster Vorsicht und in einer Weise durchgeführt werden, so daß man das Rohr ohne Bruch der selben entdecken kann.

In particolare le operazioni di scavo, quando il fronte ha raggiunto una distanza massima dal punto teorico di ubicazione del sondaggio, dovranno essere condotte con la massima cautela ed in modo tale da poter scoprire il tubo di rivestimento del sondaggio senza causare la rottura dello stesso.

Für die Details des vorgeschlagenen Einsatzverfahrens im Falle der Interferenz des Tunnelausbruchs mit geotechnischen Bohrungen sei auf die grafische Unterlage " 02-H71-AF-002-12-01-030.00-B0115-00731– Lageplan Lokalisierung der Bohrungen" verwiesen.

Per il dettaglio della procedura operativa proposta in caso di intervento per interferenza dello scavo con sondaggi geotecnici si rimanda all'elaborato grafico "02-H71-AF-002-12-01-030.00-B0115-00731 – Planimetria di localizzazione dei sondaggi"

5.14 BELEUCHTUNGANLAGEN UNTERTAGE

5.14 DISPOSITIVI DI ILLUMINAZIONE IN SOTTERRANEO



Abbildung 24 – Beleuchtungsanlagen im Tunnel

Illustrazione 24 – Illuminazione in galleria

Die stationäre Beleuchtung untertage ist durch Elektrolampen à 36 W herzustellen, die in Abständen von jeweils max. 10,00 m angebracht und mit Niederspannungskabeln versorgt werden.

L'illuminazione fissa in sotterraneo dovrà essere realizzata mediante lampade elettriche poste ad intervallo non superiore a 10,00 metri (da 36 W) ed alimentate con cavi a bassa tensione.

Elektroanlagen sind gemäß den geltenden Gesetzesbestimmungen und insbesondere den CEI-

Gli impianti elettrici dovranno essere eseguiti in ottemperanza alle norme vigenti ed in particolare alle

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumentinhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Normen zu errichten.

norme CEI

Steuer-, Ableitungs- und Beleuchtungsgeräte müssen abgedichtet sein.

Gli apparecchi di comando, derivazione ed illuminanti dovranno essere del tipo stagno.

In den Durchgangsbereichen des Tunnels darf die Beleuchtungsstärke nicht geringer als 5 Lux sein, während sie in den Arbeitsbereichen nicht geringer als 100 Lux sein darf.

Nelle zone di transito delle gallerie, l'intensità di illuminazione non sarà inferiore a 5 lux, mentre nelle aree ove si eseguono i lavori, l'intensità di illuminazione non sarà inferiore ai 100 lux.

Besagte Mindestwerte sind unabhängig vom Zusammenwirken der persönlichen Beleuchtungsvorrichtungen zu gewährleisten.

Detti minimi dovranno essere garantiti indipendentemente dal concorso dei mezzi di illuminazione individuale.

Die an der Ortbrust installierten Leuchten müssen stabil sein. Stationäre und persönliche Leuchtsysteme und – vorrichtungen müssen in jedem Fall Sicherheitsleuchten sein. Die äußeren Glasschutzgehäuse der Leuchten und Scheinwerfer müssen schlagfest oder auf jeden Fall schlaggeschützt sein.

I mezzi di illuminazione installati sul fronte di avanzamento dovranno possedere requisiti di robustezza. I sistemi ed i mezzi di illuminazione fissi e individuali dovranno essere del tipo di sicurezza. Gli involucri di vetro protettivi esterni delle lampade e dei fari dovranno essere tali da resistere agli urti o altrimenti essere protetti contro gli urti medesimi.

Handleuchten dürfen ausschließlich batterie- oder akkubetrieben sein; weiters müssen sie mit besonderen Verschlüssen ausgerüstet sein, sodass die Leuchte untertage nicht geöffnet werden kann und die Versorgung automatisch unterbrochen wird, wenn das äußere Schutzgehäuse zu Bruch geht.

Le lampade portatili individuali dovranno essere esclusivamente a pila o ad accumulatore; inoltre dovranno essere provviste di speciali dispositivi di chiusura che non consentano l'apertura della lampada in sotterraneo e di dispositivo che interrompa automaticamente il circuito di alimentazione della lampadina in caso di rottura dell'involucro protettivo esterno.

Das Notlicht ist durch tragbare Leuchten zu gewährleisten.

L'illuminazione di soccorso dovrà essere garantita da lampade portatili.

An den baustelleninternen Arbeitsstellen oder Durchgangsbereichen sind eigene stationäre Beleuchtungsanlagen bereitzustellen, die für die Art von Arbeit und das Umfeld geeignet sind.

Nelle zone di lavoro e di passaggio all'interno del cantiere, dovranno essere predisposti appositi impianti di illuminazione fissi idonei al tipo di lavorazione ed alle caratteristiche ambientali nelle quali dovranno essere installati.

Je nach Art der durchzuführenden Arbeit und dem Arbeitsbereich, sei es im Freien oder untertage, sind folgende Mindestbeleuchtungswerte einzuhalten:

In dipendenza del tipo di lavorazione da eseguire ed alla zona di lavoro se all'aperto o in sotterraneo, dovranno essere rispettati i seguenti valori minimi illuminamento.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
- Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Arbeiten untertage

Lavori in sotterraneo

ZWECKBESTIMMUNG	LUX	DESTINAZIONE	LUX
Durchgangsbereiche und zugänglichen Stellen	10	Passaggi e tutti i punti accessibili	10
Alle Arbeitsplätze	100	Per ogni posto di lavoro	100
Arbeiten unter besonderen Gefahren	200	Per lavori con pericoli specifici	200
Besondere Maßarbeiten	200	Per lavori fini	200



Abbildung 25 – Kommunikationsvorrichtungen im Tunnel

Illustrazione 25 – Dispositivi di comunicazione in galleria

Der erste links, an der Tunneleinfahrt, der zweite im Inneren des Tunnels, 300m vorher und 500m danach, der dritte auf einem Schlitten, im Vortrieb mit der Ortsbrust, bis zu den Progressiven der Festpositionen.

Il primo a sinistra ubicato all’imbocco della galleria, il secondo all’interno della galleria ai 300 mt prima ed a 500 mt. dopo, il terzo posizionato su slitta in avanzamento con il fronte di scavo fino alle progressive delle postazioni fisse.

Bei Arbeitsstellen im Tunnel, **die mehr als 300 m** vom Eingang entfernt sind, muss der Auftragnehmer Meldungsvorrichtungen anbringen lassen, um die Verbindung nach außen, an einen überwachten Ort (Werkstatt, Büros oder Lager) zu gewährleisten.

Quando i lavori di scavo superano la progressiva **di + m 300** dall’imbocco deve essere installato, in prossimità dell’avanzamento, un sistema di comunicazione e di allarme costituito da:

Ein Telefonsystem, welches im Stande ist, direkt mit dem medizinischen Notdienst (118), der Feuerwehr (115) und den Baustellenbüros, außerhalb des Tunnels, zu kommunizieren. Das Telefonsystem muss über eine, direkt mit dem nationalen Festnetz verbundene, Standleitung verfügen, die getrennt und unabhängig von den anderen Posten und von der Dienstleitung, die üblicherweise an der Ortsbrust für die Produktionsbedürfnisse verwendet wird, betrieben werden kann.

un sistema telefonico in grado di comunicare direttamente con il soccorso sanitario di emergenza (118), i Vigili del Fuoco (115) e gli uffici di cantiere posti all’esterno della galleria. Il sistema telefonico deve essere dotato di una linea dedicata (direttamente collegata alla rete fissa nazionale), separata e funzionalmente indipendente da quella delle altre postazioni e dalla linea di servizio comunemente utilizzata al fronte per le necessità inerenti l’attività produttiva.

Ein manueller Alarmdruckknopf;

un pulsante di allarme ad azionamento manuale;

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: **Sicherheitsplan und Koordination**
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Ein akustisches Leuchtsignal, das am Alarmdruckknopf, am Vortrieb des Tunnels angebracht wird.

un dispositivo acustico e luminoso collegato al pulsante di allarme dell'avanzamento o di galleria.

Der Bereich, in dem das Notfall-Telefon und der Alarmdruckknopf angebracht sind, muss durch eine Notfallbeleuchtung beleuchtet werden.

L'area in cui sono installati il telefono di emergenza ed il pulsante di allarme deve essere illuminata mediante illuminazione di sicurezza.

Angemessene Beschilderung und Anweisungen müssen in der Nähe des Telefons und des Alarmknopfs angebracht werden.

Opportuni cartelli segnaletici e di istruzione devono essere posti in prossimità del telefono e del pulsante di allarme.

Entlang dem Verlauf des Tunnels, müssen ab der Einfahrt in einem durchgehenden Abstand **von 500m** "SOS Posten" realisiert werden (Notrufsäulen), die aus Folgendem bestehen:

Lungo lo sviluppo della galleria, con passo di **m 500** a partire dall'imbocco, devono essere realizzate delle "postazioni SOS" (colonnine) costituite da:

Ein Telefonsystem, welches im Stande ist, direkt mit dem medizinischen Notdienst (118), der Feuerwehr (115) und den Baustellenbüros zu kommunizieren. Das Telefonsystem eines jeden SOS Posten muss über eine, direkt mit dem nationalen Festnetz verbundene, Standleitung verfügen, die getrennt und unabhängig von den anderen Posten und von der Notfalleitung, welche die Ortsbrust bedient, betrieben werden kann. Im Notfalltelefonsystem ist es empfehlenswert, dass kurze Nummern verwendet werden,

un sistema telefonico in grado di comunicare direttamente con il soccorso sanitario (118), i Vigili del Fuoco (115) e gli uffici di cantiere. Il sistema telefonico di ogni postazione SOS deve essere dotato di una linea dedicata (direttamente collegata alla rete fissa nazionale), separata e funzionalmente indipendente da quella delle altre postazioni e dalla linea di emergenza a servizio dell'avanzamento. Nel sistema telefonico di emergenza è consigliabile l'utilizzo dei numeri brevi al fine di agevolare l'utente in caso di pericolo.

Ein manueller Alarmdruckknopf;

un pulsante di allarme ad azionamento manuale;

Ein akustisches Leuchtsignal, das von einem der Alarmdruckknopf aktiviert wird.

un dispositivo acustico e luminoso attivato da uno qualunque dei pulsanti di allarme.

Der SOS-Posten muss durch eine Notfallbeleuchtung beleuchtet werden.

La postazione SOS deve essere illuminata mediante illuminazione di sicurezza.

An jedem SOS-Posten muss ein Schild, mit angemessenen Maßen angebracht werden, auf dem die Anleitungen, die anzurufenden Nummern und die wesentlichen Daten, die im Falle eines Notrufs der Nummern 115 und 118, anzugeben sind, um den Punkt auszumachen von dem aus der Anruf kommt.

Su ogni postazione SOS deve essere installato un cartello di adeguate dimensioni che riporti le istruzioni d'uso, i numeri da chiamare ed i dati essenziali da fornire in caso di richiesta di intervento al 115 al 118 per individuare il punto da cui arriva la chiamata:

Benennung des Tunnels (als Abkürzung der Bezugsbaustelle und vollständiger Name des Tunnels)

denominazione della galleria (intesa come sigla del cantiere di riferimento e nome per esteso della galleria)

Progressive des Tunnels in Metern.

progressiva della galleria espressa in metri.

Diese Meldevorrichtungen müssen mit Hinweistafeln und Notlicht angezeigt werden.

Tali sistemi di segnalazione dovranno essere facilmente individuabili con cartelli e luci di emergenza.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Je Ortsbrust darf die Mindestausstattung somit nicht weniger als 2 Geräte umfassen, eines nah der Ortsbrust (Sicherheitsabstand zur Sprengladung wahren), das andere außen, an einem überwachten Ort.

Per ogni fronte di avanzamento la dotazione minima non potrà quindi essere inferiore a n. 2 apparecchi, uno in prossimità del fronte di avanzamento (a distanza di sicurezza dallo sparo mine) e l'altro all'imbocco in zona presidiata.

Man empfiehlt die Verwendung von selbstaufladenden Tunneltelefonen – siehe Sicherheitskostenrechnung.

Si consiglia l'uso di telefoni autogeneratori specifici da galleria così come evidenziato nella determinazione dei costi della sicurezza.

5.15 HOCHWASSERGEFAHR IM TUNNEL

5.15 RISCHIO ACQUA IN GALLERIA



Abbildung 26 – Hochwassergefahr im Tunnel

Illustrazione 26 – Rischio acqua in galleria

Der Auftragnehmer muss gebührende Vorkehrungen treffen, beispielsweise Aushub von Gräben oder Abflußrinnen, die Einrichtung von Dränagen, Einsatz von Pumpen, Einbau von Verkleidungen, auch provisorischen, um Quellwasser fernzuhalten und so die Überflutungsgefahr und damit die Gefahr, zu ertrinken, auszuschalten; zu vermeiden sind weiteres Wasserstaus am Tunnelboden, ebenso zu vermeiden oder umzuleiten ist Tropfwasser von der Kalotte und den Tunnelwänden.

L'Appaltatore dovrà adottare idonee misure, quali lo scavo di cunette o di cunicoli di scolo, l'esecuzione di drenaggi, l'uso di pompe, la messa in opera di rivestimenti anche provvisori, per allontanare le acque sorgive in modo da eliminare il pericolo di allagamento e conseguente annegamento, il ristagno dell'acqua sul pavimento dello scavo ed evitare o deviare lo stillicidio dalla calotta e dalle pareti delle gallerie.

Während des Errichtens des Tunnels und des Aushubgruben allgemein, muss der Auftragnehmer, sofern dies aufgrund des Auftretens von Wasser erforderlich ist, Gräben oder Schächte zum Auffangen des Wassers und Ableiten ins Freie mittels Pumpen oder Abflußrinnen errichten.

Durante l'esecuzione delle gallerie e degli scavi in generale, l'Appaltatore dovrà costruire, qualora sia necessario in relazione alla presenza dell'acqua, cunette o pozzetti per la raccolta e successiva eduazione all'esterno dell'acqua mediante pompe o cunicoli sottostanti.

Der Koordinator für die Bauausführung kann dem Auftragnehmer Wasserableitungssysteme bewilligen – siehe E.P.S. -, die oben nicht erwähnt sind, sofern sie zweckmäßig sind und rechtzeitig eingebaut werden.

Il Coordinatore per la Esecuzione potrà consentire all'Appaltatore l'uso di altri sistemi di eduazione dell'acqua, descritti nel P.O.S., diversi da quelli indicati, purché idonei allo scopo e messi in opera

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Ist das Auftreten von Stauwasser am Boden der Arbeitsplätze untertage unvermeidlich, muss die Arbeit ausgesetzt werden, wenn der Wasserspiegel über 50 cm ansteigt.

Sofern der Wasserspiegel diesen Pegel erreicht, können Notmaßnahmen getroffen werden, die einzig und allein darauf ausgerichtet sind, das Wasser umzuleiten oder größeren Schaden vom Bauwerk abzuwenden.

Der Auftragnehmer muss Fachpersonal unter der Aufsicht von Assistenten mit dieser Aufgabe betrauen. Den Arbeitern, die mit besagten Aufgaben befasst werden, ist geeignete Kleidung und wasserabweisendes Schuhwerk auszuhändigen.

Werden im Aushubbereich starke Wasseransammlungen festgestellt, die sich möglicherweise in einem heftigen Schwall nach unten ergießen könnten, oder lässt sich aufgrund der vorausgehenden geologischen Untersuchungen oder der Nähe und des Standorts von Wasserläufen und Wildbächen oder alten, aufgelassenen Bauwerken untertage oder aufgrund von Anzeichen, die während der Bauwerksausführung aufgetreten sind, auf solche Ansammlungen schließen, so muss der Auftragnehmer folgende Vorkehrungen treffen:

- Durchführen von Prüfbohrungen, deren Richtung, Anordnung, Tiefe und Anzahl von der Bauleitung entsprechend den Umständen festgelegt werden;
- Aussetzen der Arbeiten bei Gefahren in Arbeitsbereichen untertage, wo es keine Fluchtwege gibt, solange die Sicherheitsbedingungen nicht gewährleistet werden können;
- Einschränken der Sprengladungen auf ein Minimum; Elektrozündung der Ladungen zwischen den Schichten; die Arbeiter müssen vor der Zündung ins Freie oder an einen sicheren Ort gebracht werden;
- Einsatz elektrischer Sicherheitsbeleuchtung;
- Ausführung von trivellazioni preventive di spia, la cui direzione, disposizione, profondità e numero dovranno essere stabiliti dal Direttore Lavori in relazione alle circostanze contingenti;
- sospensione del lavoro in caso di pericolo nei luoghi del sotterraneo sprovvisti di vie di scampo, sino a quando non sia provveduto a garantire condizioni di sicurezza;
- limitazione al minimo del numero delle mine per volata; brillamento elettrico delle mine tra un turno e l'altro; uscita all'esterno o ricovero in luogo sicuro dei lavoratori prima del brillamento;
- impiego di mezzi di illuminazione elettrica di sicurezza;

tempestivamente.

Qualora non sia possibile evitare il ristagno dell'acqua sul pavimento dei posti di lavoro in sotterraneo, il lavoro dovrà essere sospeso quando l'altezza dell'acqua supera i 50 centimetri.

Nel caso in cui l'acqua superi l'altezza indicata, possono essere effettuati lavori di emergenza, unicamente intesi ad allontanare l'acqua o ad evitare maggiori danni all'opera in costruzione.

L'Appaltatore dovrà affidare tali lavori a lavoratori esperti sotto la sorveglianza di assistenti. Ai lavoratori adibiti ai lavori di cui al presente articolo dovranno essere forniti idonei indumenti e calzature impermeabili.

Quando in prossimità della zona dello scavo, siano stati accertati forti accumuli di acqua con possibilità di irruzioni violente nel sotterraneo, oppure detti accumuli siano da presumere in base ai preventivi rilievi geologici o alla vicinanza e ubicazione di corsi o bacini d'acqua o di vecchi lavori sotterranei abbandonati oppure in base ad indizi manifestatisi durante la esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà adottare le seguenti misure:

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

- Aufbewahrung allen erforderlichen Materials zum unverzüglichen Verschließen der Prüf- und Sprenglochbohrungen im Bedarfsfall.
- tenuta sul posto del materiale necessario per chiudere immediatamente i fori di spia e di mina in caso di bisogno.

Der Auftragnehmer muss bis zur Übergabe des Bauwerks an den Auftraggeber alle erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen treffen, um zu verhindern, dass Wasser in den Tunnel und Aushubgruben allgemeinen eindringen kann.

L'Appaltatore dovrà provvedere ad adottare tutte le misure di sicurezza atte ad evitare l'ingresso di acque nelle gallerie e negli scavi in generale sino alla consegna dell'opera al Committente.

5.16 ALLGEMEINE SCHUTZMAßNAHMEN FÜR DIE REINIGUNG DER LUFT IM TUNNEL

5.16 MISURE GENERALI PER LA SALUBRITÀ DELL'ARIA IN GALLERIA



Abbildung 27 – Reinigung der Luft im Tunnel

Illustrazione 27 – Salubrità dell'aria in galleria

Alle Bereiche untertage sind gebührend zu belüften, sodass den Arbeitern ständig Frischluft bereitgestellt wird und gefährliche Giftgaskonzentrationen in den Arbeits- und Durchgangsbereichen vermieden werden.

Tutte le opere in sotterraneo dovranno essere adeguatamente ventilate in modo tale da fornire costantemente aria sana al personale addetto ai lavori ed evitare possibili concentrazioni di gas nocivi e pericolosi nelle aree di lavoro e di transito.

Der Auftragnehmer muss ein eigens geplantes Belüftungssystem bereitstellen, dessen Leistung einen gebührenden Luftaustausch für die Tunnelabschnitte, denen die jeweiligen Anlagen zugeordnet sind, erbringt.

L'Appaltatore dovrà predisporre un sistema di ventilazione appositamente studiato tale da assicurare una portata costante atta a garantire il ricambio dell'aria in modo confacente per la porzione di galleria di cui ciascun impianto è a servizio.

Die Planung der Anlagengröße und des Durchführungsprojektes obliegt dem Auftragnehmer. Dieser muss dem Koordinator für die Sicherheit während der Bauausführung die Pläne der Belüftungsanlagen vor Aufnahme der Arbeiten vorlegen; dabei ist nachzuweisen, dass die geplanten Anlagen den geltenden Bestimmungen entsprechen.

Lo studio per il dimensionamento e per il progetto esecutivo degli impianti sarà a cura dell'Appaltatore. I progetti degli impianti di ventilazione dovranno essere presentati dall'Appaltatore al Coordinatore per la Sicurezza in Fase di Esecuzione, prima dell'inizio dei lavori e si dovrà dimostrare che gli impianti previsti sono in grado di rispondere alla vigente normativa.

Es ist wichtig hervorzuheben, dass in den Tunnels mit dem Risiko des Eintrittes von explosivem Gasmisch, die Lüftung den einzigen aktiven Sicherheitseingriff darstellt, welcher im Stande ist, die Konzentration des

E' importante sottolineare che nelle gallerie a rischio di invasione di grisù, la ventilazione rappresenta l'unico intervento attivo di sicurezza in grado di mantenere l'eventuale concentrazione di grisù sotto i livelli di

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumentinhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Gasgemisches unter der Gefahrengrenzwerte zu halten, wenn die Eintritte, aufgrund ihrer Strömungseigenschaften, kontrollierbar sind.

pericolosità quando le invasioni, per le caratteristiche di flusso, risultano controllabili.

In diesen Fällen kann die Lüftung mit anderen passiven Sicherheitsmaßnahmen (die auf die Arbeitsmaschinen, Anlagen, und Geräte, usw. angewandt werden) verbunden werden. Dies lässt die Verwirklichung von sicheren Arbeitsbedingungen auch in Tunnels zu, die vom Eintritt von brennbaren und explosionsgefährlichen Gasen, wie das explosive Gasgemisch, gefährdet sind.

In questi casi, la ventilazione, associata ad una serie di misure di sicurezza passive (adottate sulle macchine operatrici, sugli impianti e sulle apparecchiature, ecc.), permette di realizzare condizioni di lavoro sicuro anche in gallerie a rischio di invasione di un gas infiammabile ed esplosivo quale è il grisù.

Verständlicherweise ist die Effizienz der Lüftung hauptsächlich von der Frischluftförderung in den Tunnel abhängig; deshalb müssen die Lüftungssysteme mit einem Kontrollsystem der Werte der Luftförderung ausgestattet sein.

In ragione di quanto esposto, risulta evidente che l'efficacia della ventilazione è legata principalmente alla portata di aria fresca immessa in sotterraneo: pertanto gli impianti di ventilazione devono essere dotati di sistema di controllo dei valori della portata.

Die Temperatur an den Arbeitsstellen untertage muss durch die Belüftung niedrig gehalten werden; soweit erforderlich, sind andere Vorkehrungen zu treffen, um unterhalb des Höchstwertes von 25 Grad Celsius des Thermometers bei feuchter Thermometerkugel zu bleiben.

La temperatura dei posti di lavoro sotterranei dovrà essere contenuta, per mezzo della ventilazione e, se necessario, ricorrendo ad altri mezzi, al di sotto del limite massimo di 25 gradi centigradi del termometro a bulbo umido.

Sofern es unmöglich sein sollte, die Temperatur in oben genanntem Bereich zu halten, kann die Arbeitstätigkeit unter der Voraussetzung fortgesetzt werden, dass sich die Arbeiter nicht länger als 6 Stunden pro Tag untertage aufhalten, wenn die Temperatur nicht höher als 28 Grad Celsius bei nassem Thermometer ist.

Qualora non sia possibile mantenere la temperatura entro i limiti sopraindicati, il normale lavoro potrà essere continuato a condizione che la permanenza dei lavoratori in sotterraneo non si prolunghi oltre le 6 ore al giorno, se la temperatura non supera i 28 gradi centigradi a termometro bagnato.

Gas, Rauch und Staub, die während der Arbeit entstehen, müssen mit Hilfe der künstlichen Belüftung beseitigt werden, sodass Giftstoffe rasch am Ursprungsort beseitigt werden und so verhindert wird, dass sie sich im ganzen Tunnel ausbreiten.

La eliminazione dei gas, dei fumi e della polvere prodotti dai lavori dovrà essere effettuata a mezzo di ventilazione artificiale, in modo da consentire il rapido allontanamento dei prodotti nocivi dal luogo del loro sviluppo, evitandone la diffusione attraverso tutta la galleria.

5.16.1 LÜFTUNGSSYSTEME IM TUNNEL



Abbildung 28 – Lüftungssysteme

5.16.1 SISTEMI DI VENTILAZIONE IN GALLERIA



Illustrazione 28 – Sistemi di ventilazione

Es sind die verschiedensten Lüftungssysteme möglich. Die Luft kann durch Leitungen, Schächte, Lüftungstunnel usw. verteilt werden.

Die Belüftung eines Sackgassentunnels (d.h., eines im Bau befindlichen Tunnels) wird durch einen Kreislauf bewerkstelligt, der aus zwei in Reihe geschalteten Abschnitten besteht, die ohne Unterbrechung der Kontinuität von der Luft durchströmt werden. Der erste Abschnitt geht von der Mündung zur Ortsbrust, der zweite von der Ortsbrust zur Mündung. Die Luft wird durch einen oder mehr Ventilatoren eingepresst, um den Kreislauf zu durchströmen („Zwangslüftung“).

Es sind folgende Arten von Zwangslüftungssystemen möglich:

- der Saugtyp
- der Presstyp
- gemischte oder kombinierte Systeme

Bei der Sauglüftung wird die verbrauchte Luft in einer Rohrleitung von der Ortsbrust entfernt. Der vom Saugventilator, der sich bei der Ortsbrust befindet, erzeugte Unterdruck zieht Luft aus dem Freien an.

Mit diesem System durchströmt die Luft den Tunnel, gelangt teilweise verschmutzt zur Ortsbrust, benetzt diese und wird sodann in die Rohrleitung abgesaugt und durch diese ins Freie abgelassen. Der Saugventilator muss der vorrückenden Ortsbrust ständig folgen.

Bei der Presslüftung (oder Blaslüftung) wird die

I sistemi di ventilazione possono essere i più svariati. L'aria può essere distribuita attraverso condotti, pozzi, gallerie d'areazione, ecc.

La ventilazione di una galleria a fondo cieco (ovvero di una galleria in fase di realizzazione) è realizzata mediante un circuito costituito da due tratti in serie percorsi dall'aria senza soluzione di continuità. Il primo tratto dall'imbocco al fronte, il secondo dal fronte all'imbocco. L'aria è forzata da uno o più ventilatori a percorrere il circuito („ventilazione forzata“).

I sistemi di ventilazione forzata possono essere:

- di tipo aspirante;
- di tipo premente;
- misti o combinati.

Nella ventilazione aspirante si ha l'allontanamento dal fronte dell'aria esausta all'interno di una tubazione. La depressione prodotta dal ventilatore aspirante posto in prossimità del fronte richiama l'aria salubre dall'esterno.

Con questo sistema, l'aria percorre la galleria, arriva al fronte parzialmente inquinata, lo lambisce e viene quindi richiamata all'interno della tubazione attraverso la quale verrà rilasciata all'esterno. Il fronte che avanza deve essere costantemente seguito dall'aspiratore.

Nella ventilazione premente (o soffiante) il fronte è

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Ortsbrust von Zwangsluft benetzt, die unmittelbar durch eine an der Ortsbrust endende Rohrleitung aus dem Freien hereinkommt. Beim Rückfluss (von der Ortsbrust zur Mündung) verdünnt die Luft die Konzentration der in der Luft verstreuten Schadstoffe und befördert sie ins Freie.

lambito da aria forzata proveniente direttamente dall'esterno attraverso una tubazione che termina in prossimità del fronte stesso. In riflusso (dal fronte all'imbocco) l'aria diluisce la concentrazione degli inquinanti aerodispersi e li trasporta verso l'esterno.

Bei der gemischten Lüftung werden die beiden oben beschriebenen Systeme miteinander verbunden. In diesem Fall ist der Abluftkurzschluss zu vermeiden, indem eine ausreichende Überlagerung der Saug- und Druckleitungen sichergestellt wird.

Nella ventilazione mista si uniscono i due sistemi sopra descritti. In tale caso occorre evitare i corto circuiti di aria contaminata assicurando una sufficiente sovrapposizione dei condotti di aspirazione e di mandata.

Die Anwendung eines Systems anstelle eines anderen hängt von der Methode der Bauausführung und von den örtlichen Verhältnissen ab.

L'applicazione di un sistema rispetto ad un altro dipende dal metodo di realizzazione dell'opera e dalle condizioni locali.

Bei jeder Systemart muss der Luftdurchfluss so bemessen werden, dass die Gas- und Staubkonzentration im gesamten Tunnel die Luftqualität weder in hygienischer Hinsicht (Konzentration von Schadstoffen, Feuchtigkeit und Temperatur) noch in Bezug auf die Sicherheit (Sauerstoffgehalt, Grubengaskonzentration) beeinträchtigt.

Con ogni tipo di sistema, la portata d'aria deve essere dimensionata in modo tale che in tutta la galleria la concentrazione dei gas e delle polveri non pregiudichi la qualità dell'aria, sia in termini di igiene (concentrazione di inquinanti, umidità e temperatura) sia in termini di sicurezza (tenore di ossigeno, concentrazione di grisù).

Die Lüftung ist abhängig von den hydraulischen Eigenschaften des Lüftungskreislaufs, der aus Tunnel und Rohrleitung besteht, und insbesondere von den Werten der geteilten und konzentrierten Widerstände, vom Druck, von der Durchflussmenge, vom Abstand des Endquerschnitts des Tunnels von der Ortsbrust im Verhältnis zum Tunneldurchmesser.

La ventilazione è condizionata dalle caratteristiche idrauliche del circuito di ventilazione, costituito da galleria e condotto, ed in particolare dai valori delle resistenze ripartite e concentrate, dalla pressione, dalla portata, dalla distanza della sezione terminale del tubo dal fronte di scavo in rapporto al diametro della galleria.

Damit optimale Bedingungen hinsichtlich Arbeitshygiene und –sicherheit gewährleistet werden, ist es Aufgabe des Projektanten, die Lüftungsanlage im Hinblick auf die technischen Entscheidungen bezüglich des Vortriebs der Ortsbrust, auf die geometrischen Eigenschaften der Baustelle, auf die potentiellen Quellen schädlicher oder gefährlicher Schadstoffe zu bemessen. Daraus folgt, dass das Projekt sowohl die bei der Bemessung befolgten Richtlinien als auch die Normen guter Technik, auf welche Bezug genommen wird, angeben muss.

È compito del progettista, al fine di garantire condizioni ottimali di igiene del lavoro e di sicurezza, dimensionare l'impianto di ventilazione in funzione delle scelte tecniche di avanzamento del fronte, delle geometrie di cantiere, delle potenziali sorgenti di inquinanti nocivi o pericolosi. Ne deriva che il progetto deve esplicitare sia i criteri seguiti per il dimensionamento sia le norme di buona tecnica prese a riferimento.

Ist einmal auf der Baustelle die richtige Ausführung des Projekts durch Umweltuntersuchungen festgestellt worden, dann ist die Wirksamkeit des angewandten Systems in seiner Gesamtheit zu bewerten.

Una volta verificata, in cantiere, la corretta realizzazione del progetto occorre, tramite indagini ambientali, valutare l'efficacia, nel suo complesso, del sistema adottato.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Um insbesondere das Fortbestehen angemessener hygienischer Verhältnisse und – bei schlagwettergefährdeten Tunnels – der Bedingungen der Arbeitssicherheit im Untertagebau zu gewährleisten, ist eine regelmäßige Kontrolle der Lüftungsparameter vorzunehmen.

In particolare, per garantire il permanere di adeguate condizioni di igiene in sotterraneo e, nel caso di gallerie grisutose, di sicurezza del lavoro è necessario eseguire il controllo periodico dei parametri di ventilazione.

Das Lüftungsprojekt muss somit auch mit Handhabungsverfahren versehen sein, die sich sowohl auf normale Betriebsbedingungen als auch auf Situationen, welche gegenüber den im Projekt vorgesehenen mangelhaft sind, als auch auf Lüftungsunterbrechungen beziehen.

Il progetto di ventilazione deve quindi essere anche corredato di procedure gestionali riferite sia alla condizioni normali di esercizio, sia alle situazioni carenti rispetto a quelle di progetto, sia alle interruzioni della ventilazione.

5.16.2 PRESSLÜFTUNGSSYSTEM

5.16.2 SISTEMA DI VENTILAZIONE PREMENTE

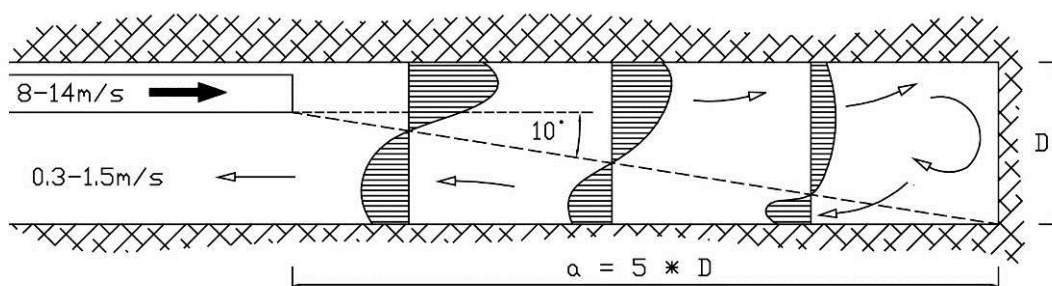


Abbildung 29 – Presslüftungssystem Schema

Illustrazione 29 – Schema di ventilazione premente

Bei den "Press"-Lüftungssystemen verlangsamt sich der Luftstrahl, sobald er aus der Rohrleitung austritt, und vermischt sich mit der im Tunnel vorhandenen Luft. Im Bereich der Ortsbrust entstehen Turbulenzen bis zu einer bestimmten Entfernung, jenseits welcher die Luftbewegung auf niedrige Werte absinkt.

Nei sistemi di ventilazione "premente" il getto d'aria, uscendo dalla tubazione, si allarga e rallenta miscelandosi all'aria presente in galleria. Nella zona del fronte si creano turbolenze fino ad una certa distanza oltre alla quale il movimento dell'aria scende a piccoli valori.

Dank dieser Vermischung wird die Verdünnung der verschmutzten Luft und ihr Abtransport gewährleistet.

Grazie a questa miscelazione si garantisce la diluizione dell'aria inquinata e la sua asportazione.

Die Hauptparameter, welche eine Kennzeichnung der Presslüftung gestatten, sind zu beziehen auf den eingepressten Luftstrom (Luftgeschwindigkeit am Anfang und am Ausgang des Lüftungsrohrs, Durchflussmenge und Druck) und auf das Rückflusssystem (Rückflussgeschwindigkeit, Durchflussmenge, Schadstoffkonzentration).

I principali parametri che permettono di caratterizzare la ventilazione premente devono essere riferiti al flusso in mandata (velocità dell'aria all'inizio ed all'uscita del tubo di ventilazione, portata e pressione) ed al sistema di riflusso (velocità di riflusso, portata, concentrazione degli inquinanti).

Im Allgemeinen sind die Messungen der Parameter in der Zuleitung leichter auszuführen und gibt es eine umfangreiche Bibliographie über das Verhalten eines

In generale le misure dei parametri nella tubazione d'adduzione sono di più facile esecuzione ed esiste un'ampia bibliografia sul comportamento di un fluido in

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Fließmediums in einer kreisförmigen Rohrleitung. Um das Geschwindigkeitsprofil im Rohrquerschnitt kennen zu lernen, muss man das Durchflussregime bestimmen.

una tubazione di sezione circolare. Per conoscere il profilo della velocità nella sezione del tubo occorre determinare il regime di flusso.

Es ist dann möglich, die Achsengeschwindigkeit mit der mittleren Geschwindigkeit der Leitung in Wechselbeziehung zu setzen. Experimentelle Diagramme gestatten es schließlich, die Geschwindigkeitsmessungen mit der Durchflussmenge der Rohrleitung in Wechselbeziehung zu setzen.

E' poi possibile correlare la velocità assiale con la velocità media del condotto. Diagrammi sperimentali permettono infine di correlare le misure di velocità con la portata della tubazione.

Größere Schwierigkeiten und Unsicherheiten gibt es bei der Bewertung der Rückflussparameter; im Allgemeinen handelt es sich um Probleme, die nicht mit der Messung, sondern mit der Repräsentativität der Messwerte im Verhältnis zur Umgebung, in der die Messungen erfolgen, zusammenhängen.

Maggiori difficoltà ed incertezze esistono nel valutare i parametri di riflusso; in generale non si tratta di problemi legati alla misura ma alla rappresentatività dei valori misurati in relazione all'ambiente in cui si effettuano le misure.

Denn der Querschnitt der Tunnelhöhle hat ein sich von Laufnummer zu Laufnummer veränderndes Profil, je nach Ausbruchtechnik (unterschiedlicher Vortriebsgrad der endgültigen Verkleidung), je nach Vorhandensein zahlreicher ortsfester (Abdichtungswagen, Schalung des endgültigen Gusses, kleine Mauern, Grundbogen) und beweglicher Hindernisse (fahrende oder abgestellte Kraftfahrzeuge).

Infatti la sezione del cavo ha un profilo che muta, da progressiva a progressiva, in relazione alle tecniche di scavo (diverso grado di avanzamento del rivestimento definitivo), alla presenza di numerosi ostacoli fissi (carro di impermeabilizzazione, cassaforma del getto definitivo, murette, arco rovescio) e mobili (automezzi in sosta o circolanti).

Diese Veränderlichkeit der örtlichen Verhältnisse überträgt sich in eine Veränderlichkeit der Verteilung und der örtlichen Bedeutung der konzentrierten Widerstände mit daraus folgender Bildung von Turbulenzen bei der Luftbewegung und von Stauzonen.

Tale variabilità delle condizioni locali si traduce in una variabilità della distribuzione e dell'importanza locale delle resistenze concentrate con conseguente formazione di turbolenze del moto dell'aria e di zone di stagnazione.

Aufgrund des oben Dargelegten ist die Kontrolle der Lüftungsparameter durch die Messung der Durchflussmenge in der Pressleitung vorzunehmen, da es in den Fällen der Anwendbarkeit der Kontinuitäts- und Bewegungsgleichung bei stationärem Regime möglich ist, aus dieser Messung die Durchflussmenge des Rückflusses zu bestimmen.

In ragione di quanto sopra esposto il controllo dei parametri di ventilazione deve essere effettuato mediante la misura del valore di portata nel condotto premente, in quanto, nelle ipotesi di applicabilità dell'equazione di continuità e di moto in regime stazionario, è possibile determinare da tale misura la portata di riflusso.

Außerdem ist die Förderhöhe zu messen, die ein Kennwert für die Leistungsfähigkeit des Systems ist.

Occorre inoltre misurare la prevalenza che è un indice dell'efficienza del sistema.

Im folgenden Punkt 4.16.5 werden die zu messenden Parameter angegeben, die für eine angemessene Verwaltung des Netzes in allen Tunneln unerlässlich ist, unabhängig von der zugewiesenen Risikoklasse.

Nel successivo punto 4.16.5 si riportano i parametri da misurare ritenuti indispensabili per una corretta gestione del circuito in tutte le gallerie indipendentemente dalla classe assegnata in relazione al rischio grisù: portata d'aria e prevalenza.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Der Art. 30 des Präsidialerlasses 320/56 "Atembarkeit der Luft in der Vortriebsumgebung" legt fest, dass:

L'art. 30 del DPR 320/56 "Respirabilità dell'aria ambiente negli scavi" stabilisce che:

- "Die Umgebungsluft der unterirdischen Ausgrabungen muss, durch Lüftungsanlagen oder -systeme, welche Gase, Staub und gefährliche oder schädliche Dämpfe beseitigen oder bis zu einer akzeptablen Toleranz reduzieren, atembar und, so gut wie möglich, frei von Luftverschmutzungen gehalten werden."
- "L'aria ambiente degli scavi sotterranei deve essere mantenuta respirabile e, quanto più possibile, esente da inquinamenti mediante sistemi o impianti di ventilazione atti ad eliminare o a diluire entro limiti di tollerabilità i gas, le polveri e i vapori pericolosi o nocivi".

Es ist Aufgabe der Lüftungsanlage eine Frischluftzufuhr in die unterirdischen Baustellenbereiche zu gewährleisten, um so verschiedene Zwecke zu erreichen:

E' compito dell'impianto di ventilazione garantire un apporto di aria fresca nei cantieri di lavoro in sotterraneo in modo da raggiungere diversi scopi:

- Bestmögliche Aufrechterhaltung des Sauerstoffanteils um die 21%; -Verdünnung der, in der Luft verteilten Schadstoffe (Gas, Dampf, Staub), indem die Konzentration auf einem hygienisch akzeptablen Niveau gehalten wird;
- Einwirkung auf das Mikroklima, also auf die Gesamtheit der Umgebungsparameter (Temperatur und Luftfeuchtigkeit) die den thermischen Austausch zwischen Subjekt und Umgebung beeinflussen. In der Tat muss man beachten, dass bei einem Anstieg der Felstemperatur, pro geothermischen Gradienten, eine nicht unbedeutende thermische Zuführung von den Betriebsmaschinenmotoren, während deren Betrieb, ausgeht.
- mantenere il tasso di ossigeno quanto più possibile prossimo al 21 %; -diluire gli inquinanti aerodispersi (gas, vapori, polveri) mantenendone la concentrazione ad un livello igienisticamente accettabile;
- agire sul microclima ossia sul complesso di parametri ambientali (temperatura ed umidità) che condizionano gli scambi termici soggetto – ambiente. Occorre infatti tenere presente che, oltre all'aumento della temperatura della roccia, per gradiente geotermico, vi è un apporto termico non indifferente dai motori delle macchine operatrici durante il loro funzionamento.

Aufgrund dessen, erscheint es offensichtlich, dass die Wirksamkeit der Lüftung hauptsächlich mit der Frischluftzufuhr verbunden ist, die in den unterirdischen Bereich eingeführt wird: Daher müssen die Lüftungsanlagen mit einem Steuersystem für die Leistungswerte ausgestattet werden.

In ragione di quanto esposto, risulta evidente che l'efficacia della ventilazione è legata principalmente alla portata di aria fresca immessa in sotterraneo: pertanto gli impianti di ventilazione devono essere dotati di sistema di controllo dei valori della portata.

Die Mess- und Aufzeichnungsanlagen und -instrumente müssen Eigenschaften aufweisen, die mit den Sicherheitserfordernissen im Einklang stehen, welche von der Einstufung des Tunnels hinsichtlich Schlagwettergefahr gefordert werden.

L'impiantistica e gli strumenti di misura e di registrazione devono avere caratteristiche congruenti con i requisiti di sicurezza richiesti dalla classificazione della galleria in relazione al rischio grisù.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

5.16.3 MERKMALE DER IN DEN TUNNEL EINGESPEISTEN LUFT

5.16.3 CARATTERISTICHE DELL'ARIA IMMESSA IN GALLERIA



Abbildung 30 – Abgas Fahrzeuge

Illustrazione 30 – Gas di scarico automezzi

Die Belüftung erfolgt über Druck mit eigenen Ventilatoren, die am Tunneleingang installiert werden.

La ventilazione sarà effettuata con l'immissione forzata dell'aria mediante appositi ventilatori installati agli imbocchi della galleria.

Die Belüftung muss von außen erfolgen, mit biegsamem Rohr; die Luftmenge muss folgenden Anforderungen gerecht werden:

La ventilazione dovrà essere del tipo in mandata dall'esterno con tubazione flessibile e dovrà garantire una quantità di aria necessaria a soddisfare:

- Luftaustausch für die Arbeiter im Tunnel (am Arbeitsplatz);
- Sauerstoffgehalt auf 21% halten
- optimale Verdünnung der Abgase der dieselmotorbetriebenen Arbeitsmaschinen;
- optimale Verdünnung des bei den Arbeiten entstehenden Staubes;
- Rückflußgeschwindigkeit der Luft nach Gesetzesbestimmungen (nicht > 1,5 m/s und nicht < 0,4 m/s).

- ricambio d'aria per gli operai in galleria (sul luogo di lavoro);
- mantenere il tasso di ossigeno il quanto più possibile prossimo al 21%
- diluizione ottimale dei gas di scarico dei mezzi dotati di motori diesel;
- diluizione ottimale della polvere prodotta durante le lavorazioni in galleria;
- velocità di ritorno dell'aria compatibile con le norme di legge (non > 1,5 m/sec. e non < 0,4 m/sec.).

Eine weitere Aufgabe der Lüftungsanlage ist jene, sich auf das Mikroklima auszuwirken, beziehungsweise auf die Umfeldparameter (Temperatur und Feuchtigkeit), welche die Wärmeaustausch bedingen.

Altro compito fondamentale dell'impianto di ventilazione è quello di agire sul microclima ossia sul complesso di parametri ambientali (temperatura ed umidità) che condizionano gli scambi termici soggetto – ambiente.

Es ist zu berücksichtigen, dass außer der Temperaturerhöhung des Felsen aufgrund geothermischer Gradienten, eine wesentliche Erwärmung durch die Motoren der Maschinen während ihrem Betrieb besteht.

Occorre infatti tenere presente che, oltre all'aumento della temperatura della roccia, per gradiente geotermico, vi è un apporto termico non indifferente dai motori delle macchine operatrici durante il loro funzionamento.

Die untertage eingeführte Luft muss aus Orten

L'aria immessa in sotterraneo dovrà essere prelevata in

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

stammen, die in ausreichender Entfernung von etwaigen Verschmutzungsquellen liegen.

posti sufficientemente distanziati da possibili fonti di inquinamento.

Planung und Berechnung der Abmessungen der Belüftungseinheiten müssen vom Auftragnehmer nach Maßgabe der zusammenfallenden Arbeitstätigkeiten, der Dieselfahrzeuge im Tunnel und der für jeden Tunnelarbeiter erforderlichen Luftmenge vorgenommen werden; hierzu wird er sich der Ergebnisse einer Studie des gesamten Tunnelabschnittes bedienen, die er vorab durchführen muss.

Il dimensionamento e calcolo in dettaglio dei gruppi di ventilatori dovrà essere fatto dall'Appaltatore in funzione del programma delle coincidenze di lavorazione, dei mezzi diesel specifici che opereranno in galleria e della quantità d'aria necessaria per ogni operaio presente in galleria, seguendo i risultati di uno studio specifico a cura dell'Appaltatore per tutto il tratto della galleria.

Um die Sicherheit der Tunnelbelüftung zu verbessern, muss der Auftragnehmer den Einsatz von Fahrzeugen und Arbeitsmaschinen untertage vorsehen, die elektrisch oder mit "Ökodieselmotoren" betrieben werden, mit entsprechenden Abgasfiltern oder Katalysator ausgestattet sind und geringere Mengen von Schwefel- und Schwefligsäure sowie Stickstoffen abgeben; der Auspuff muss nach oben gewendet oder mit einem Deflektor versehen sein, damit die Staubablagerungen am Tunnelboden und an den Tunnelwänden nicht aufgewirbelt werden.

Per migliorare la sicurezza della ventilazione in galleria l'Appaltatore dovrà prevedere che gli automezzi e le macchine operatrici da utilizzare in sotterraneo debbano essere elettrici od a motore del tipo ecodiesel, dotati di opportuni depuratori dei gas di scarico del tipo a gorgoglio o catalitici e tali che consentano di limitare l'emissione di acido solforico, acido solforoso, ossidi di azoto; il tubo di scappamento dovrà essere rivolto verso l'alto o provvisto di un deflettore, in modo da non sollevare le polveri depositatesi al suolo e sulle pareti della galleria.

Der Auftragnehmer muss Sorge tragen, dass untertage lediglich solche Arbeitsmaschinen eingesetzt werden, die geringe Mengen von Giftgasen ausstoßen.

L'Appaltatore avrà cura di usare in sotterraneo mezzi d'opera che producono limitate quantità di gas tossici.

Benzinmotoren dürfen untertage niemals eingesetzt werden.

Motori funzionanti a benzina non potranno essere impiegati in sotterraneo per qualsiasi ragione.

Gasölmotoren dürfen lediglich dann eingesetzt werden, wenn die Einspritzvorrichtungen einwandfrei funktionieren und sie mit angemessenen Abgasfiltern ausgestattet sind.

Motori funzionanti a gasolio potranno essere impiegati purché perfettamente funzionanti per quanto riguarda i dispositivi di iniezione e provvisti di adeguati depuratori dei gas di scarico.

Die Filter müssen sowohl Kat-Filter sein, um vorwiegend Kohlenoxyd abzubauen, als auch Wasserfilter sein, um Schwefeldioxyd abzubauen.

I depuratori dovranno essere sia del tipo catalitico, per abbattere prevalentemente l'ossido di carbonio, sia del tipo ad acqua per abbattere prevalentemente l'anidride solforosa.

Beide Filtertypen werden serienmäßig in alle Arbeitsmaschinen eingebaut, die mit dem Doppelsystem arbeiten können.

I due tipi di depuratori saranno montati in serie su tutti i mezzi d'opera che possono operare con il doppio sistema.

Der Auftragnehmer ist angehalten, geeignete Meßinstrumente zu liefern und einzusetzen, um die Abgase untertage zu erheben, und zwar:

L'Appaltatore sarà tenuto a fornire ed ad impiegare strumenti idonei a rilevare periodicamente i gas di scarico presenti in sotterraneo quali:

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Grenzwerte	ppm mg/mc		Valori limite ponderati	ppm mg/mc	
	ppm	mg/mc		ppm	mg/mc
Kohlendioxyd	5.000	9.000	anidride carbonica	5.000	9.000
Schwefeldioxyd	5	13	anidride solforosa	5	13
Kohlenmonoxyd	50	55	ossido di carbonio	50	55
Schwefelwasserstoff	10	15	idrogeno solforato	10	15
Nitroxyd	25	30	ossido nitrico	25	30

Der Auftragnehmer muss weiters einen Notventilator bereitstellen, der in der Nähe des Tunnels aufbewahrt wird und bei einem Defekt der Belüftungseinheit umgehend eingesetzt werden kann.

L'Appaltatore dovrà disporre di un ventilatore di riserva, predisposto nelle vicinanze della galleria e in grado di funzionare in tempi estremamente rapidi, in caso di guasto al gruppo ventilatore.

5.16.4 VARIABLEN ZUR GRÖßENBERECHNUNG DER TUNNELBELÜFTUNG

5.16.4 VARIABILI PER IL DIMENSIONAMENTO DELLA VENTILAZIONE DELLA GALLERIA

Anbei werden einige Variablen aufgeführt, die bei der Berechnung der Tunnelbelüftung zu berücksichtigen sind:

Si riportano di seguito alcune delle variabili che dovranno essere tenute in considerazione per il calcolo della ventilazione nella galleria:

- Aufstellung und Merkmale der im Tunnel eingesetzten Maschinen und Geräte;
 - Merkmale der verschiedenen vorhandenen und eingesetzten Fahrzeuge;
 - Reduktionsberechnungsbeiwert für Filter;
 - Reduktionsberechnungsbeiwert für gleichzeitig anfallende Arbeiten;
 - Merkmale der eingesetzten Maschinen (Anzahl, PS, befasste Arbeiter usw.) pro Arbeitsmaschine:
 - Bagger
 - Bagger mit Vorschlaghammer
 - Radlader zur Lastenladung
 - Lkw zur Materialbeförderung (Dumper)
 - Lkw mit Kleinkran zur Baustoffbeförderung
 - Wagen zum Einbau von Lehrgerüsten
 - Hebebühne
 - Transportmischer zur Betonbeförderung während der einzelnen Arbeitsphasen, und zwar: Einbau der Widerlagen, Einbau der Ulmen, Einbau des Grundbogens, Einbau von Spritzbeton
 - Berechnung der für die einzelnen Arbeitsphasen erforderlichen Mittel und Arbeiter;
 - Berechnung der erforderlichen Gesamtmenge
- elenco e caratteristiche del macchinario impiegato in galleria;
 - le caratteristiche dei vari mezzi presenti e utilizzati;
 - coefficiente di riduzione di calcolo per depuratori;
 - coefficiente di riduzione di calcolo per contemporaneità lavorazioni;
 - caratteristiche del macchinario impiegato (numero, tipo, cavalli, persone addette, ecc.) per ogni macchina impiegata:
 - Escavatori
 - Escavatori con martellone
 - Pala gommata per carico materiale
 - Autocarro per trasporto materiale (Dumper)
 - Autocarro con gruetta per trasporto materiale da costruzione
 - Carro posa centine
 - Piattaforma sviluppabile
 - Autobetoniere adibite al trasporto del calcestruzzo nelle varie fasi di lavoro e cioè: getto delle murette, getto piedritti, calotta getto arco rovescio, esecuzione spritzbeton;
 - calcolo dei mezzi e delle persone presenti per ciascuna fase di lavoro;
 - calcolo della quantità d'aria sana complessiva

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

an Frischluft und der Rückflußgeschwindigkeit

- Ermitteln der höchsten PS-Zahl im Tunnel während eines Arbeitsganges oder bei gleichzeitiger Ausführung mehrerer Arbeitsgänge, nach Maßgabe der gesetzlichen oder empfohlenen Parameter bezüglich der Rückflußgeschwindigkeit der Luft in den Tunnel zur Vermeidung von Rauchstaus (empfohlen mindestens 0,8 m/s) oder zur Luftmenge pro Tunnelarbeiter (3 m³/s) und zur einzuführenden Luftmenge pro PS im Tunnel (4m³/s);
- Ermitteln der Beförderungsleistung an der Arbeitsstelle und der Beförderungsleistung am Ventilator, in Anbetracht der Verluste im Tunnel;
- Berechnung der Ladeverluste im Rohr entsprechend dem sich ergebenden Durchmesser
- Summierung der einzelnen Lastverluste: Statik, dynamische Last und verschiedene Verluste sowie Teilverluste an den verschiedenen Tunnelabschnitten.

richiesta e della velocità di ritorno

- determinazione della quantità massima di CV in galleria in occasione di una fase di lavoro o in coincidenza di più fasi di lavoro, adottando i parametri di legge o consigliati relativi alla velocità di ritorno dell'aria in galleria per evitare ristagni di fumi (consigliata minimo 0,8 ml/sec.), alla quantità di aria da dare per ogni persona in galleria (3 mc/s) e alla quantità di aria da dare per ogni CV in galleria (4mc/s);
- determinazione della portata sul luogo di lavoro e della portata al ventilatore, considerate le perdite in galleria;
- calcolo delle perdite di carico nella tubazione in funzione del diametro risultante
- sommatoria delle singole perdite di carico: statica, carico dinamica e perdite varie e le perdite parziali nei diversi tratti di galleria.

5.16.5 MESSUNG UND REGISTRIERUNG DER LUFTFÖRDERUNGUND DER FÖRDERHÖHE

Sie muss in mindestens 2 Stellen der Druckleitung durchgeführt werden: unmittelbar bei den Ventilatoren und in der Nähe des Leitungsendes.

Die gemessenen Werte müssen kontinuierlich an der Steuerschalttafel des Lüftungssystems ablesbar sein (z.B. durch einem Display, usw.).

Die Differenz der gemessenen Werte, bei fehlenden programmierten Entnahmen, ist ein Index der zufälligen Förderungsverluste, welche auf Undichtheit oder Leitungsbrüche zurückzuführen sind. Die Kenntnis dieser Werte ermöglicht eine sofortige Ausführung der Wartungsarbeiten.

Wenn Entnahmen (z.B. für die Lüftung der Schalung für das Betonieren des definitiven Ausbaus) durchgeführt werden, ist die Messung der Luftförderung auch bergseitig der Entnahme angebracht.

5.16.5 MISURA E REGISTRAZIONE DELLA PORTATA D'ARIA E DELLA PREVALENZA

Deve essere eseguita nella tubazione premente, almeno, in due punti: immediatamente a valle dei ventilatori ed in prossimità della sezione terminale del condotto.

I valori di portata misurati devono essere costantemente rilevabili (ad esempio tramite un display, ecc.) presso il quadro di comando del sistema di ventilazione.

La differenza dei valori misurati, in assenza di spillamenti programmati, è un indice delle perdite accidentali di portata dovute alla mancanza di tenuta o a rotture della tubazione. La conoscenza di tali valori permette di eseguire con tempestività gli interventi di manutenzione.

Qualora siano effettuati spillamenti (ad esempio per la ventilazione del cassero per il getto del rivestimento definitivo) è opportuno misurare la portata anche a monte dello spillamento.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Das oben beschriebene Messsystem muss mit einem automatischen Registrierungssystem der Messwerte verbunden sein.

Il sistema di misura della portata in mandata sopra descritto deve essere collegato con un sistema di registrazione automatica e continua dei dati.

Die Registrierung der Luftförderungswerte stellt ein relevantes Element für die korrekte Verwaltung der Lüftung dar.

La registrazione dei valori di portata costituisce un elemento qualificante della corretta gestione della ventilazione.

In den Tunnels mit Präsenz oder mit Risiko von Eintritt von explosiven Gasgemisch, ermöglicht das Registrierungssystem der Luftförderung, im Falle eines Eintrittes des Gasgemisches, die Konzentration desselben mit der eingeführten Luftmenge zu verbinden. In diesen Tunnels ist ein kontinuierliches Überwachungssystem vorhanden, welches die Werte registriert, um die Entwicklung der Emissionen des Gases zu verfolgen.

Nelle gallerie grisutose o sospettate di essere a rischio d'invasione di grisù, il sistema di registrazione dei valori di portata, consente la gestione della ventilazione e permette di correlare, in caso di invasione di grisù, la concentrazione di gas ambientale con la portata d'aria immessa. In dette gallerie, infatti, è installato un sistema per il monitoraggio continuo del gas dotato di registrazione dei dati per seguire l'evoluzione del fenomeno di emissione grisutosa.

Wenn man auch die Luftförderungen registriert, ist es möglich die Emission mit der Verdünnungsaktion durch die Lüftungsanlage in Korrelation zu bringen, um so die Emissionsmenge des Gasgemisches zu bestimmen. Dieser Wert stellt ein wesentliches Element für das Verwaltungssystem der Tunnels mit explosivem Gasgemisch dar (zusammenhängendes Emissionsmodell und Sicherheitsmaßnahmen).

Registrando anche la portata è possibile correlare l'emissione all'azione di diluizione del sistema di ventilazione e quindi determinare la quantità di grisù emessa. Questo dato costituisce un elemento fondamentale del sistema di gestione delle gallerie grisutose (modello di emissione e misure di sicurezza correlate).

Die Messung der Förderhöhe muss an der Druckleitung unmittelbar bei den Ventilatoren durchgeführt werden und mit einem automatischen Registrierungssystem der Messwerte verbunden sein.

La misura della prevalenza deve essere eseguita nella tubazione premente immediatamente a valle dei ventilatori e deve essere collegato con un sistema di registrazione automatica dei dati.

Da bei gleicher Luftförderung verschiedene Geschwindigkeiten, in Funktion der Geometrie des Ausbruchs und der vorhandenen Hindernisse entstehen können, ist es notwendig, die Kontrolle der Luftförderung mit Punktmessungen der Rückflussgeschwindigkeit im Tunnel zu ergänzen. Diese Messungen müssen mit manuellen Instrumenten durchgeführt werden, um die Effizienz der Lüftung, die effektiv in den Arbeitsplätzen herrscht, zu überprüfen. Die Messungen müssen im eigens vorgesehenen Register eingetragen werden.

Tenendo conto che uno stesso valore di portata può determinare diversi profili di velocità in galleria in funzione della geometria dello scavo e degli ostacoli presenti, occorre integrare il controllo della portata con misure puntuali della velocità di riflusso in galleria. Dette misure devono essere effettuate con strumentazione manuale al fine di verificare l'efficacia della ventilazione che si instaura effettivamente nelle postazioni di lavoro e devono essere riportati in apposito registro.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

5.16.6 ÜBERWACHUNGSGERÄTE UNTERTAGE

Der Auftragnehmer muss geeignete Geräte an den Bau liefern, um das Vorhandensein gefährlicher Stoffe oder Giftgase zu ermitteln, insbesondere von Kohlenwasserstoff und Kohlendioxyd, und Geschwindigkeit, Temperatur und Luftfeuchtigkeit und deren Konzentration zu messen; das Verzeichnis dieser Geräte muss dem Einsatzplan für Sicherheit neben einigen anderen Überwachungsgeräten zur Errichtung des Tunnels beigelegt werden. Beim Ermitteln der Sicherheitskosten wurde diese Ausrüstung getragen.

Die Zusammensetzung der Raumluft in den Tunnels und untertage muss regelmäßig von Fachleuten in Anbetracht der Arbeiten, die dort durchgeführt werden, überwacht werden.

Die Ergebnisse der Kontrollen, unter Angabe der angewandten technischen Verfahren, müssen auf der Baustelle zur Verfügung der Überwachungsbehörden aufliegen.



Abbildung 31 – Tragbaren Instrumente für die Gasmessungen

Mit einer Auswahl aus mehr als 25 verschiedenen elektrochemischen Sensoren, zwei katalytischen Sensoren für brennbare Gase und zwei Infrarot Sensoren eignet sich das Multiwarn II ausgezeichnet für die Überwachung von toxischen und brennbaren Gasen sowie Sauerstoffmangel oder Überschuss in der Umgebungsluft.

5.16.6 APPARECCHIATURE PER I CONTROLLI IN SOTTERRANEO

L'Appaltatore dovrà fornire nel cantiere l'apparecchiatura idonea a svelare la presenza, a determinare la concentrazione nell'atmosfera di gas nocivi o pericolosi, in modo particolare dell'anidride carbonica, dell'ossido di carbonio, dei gas nitrosi e dell'idrogeno solforato e a misurare la velocità, la temperatura, e l'umidità dell'aria; l'elenco di tali apparecchiature dovrà essere inserito nel Piano Operativo di Sicurezza insieme ad altri apparecchi di controllo da utilizzare per la realizzazione della galleria. Nella determinazione dei costi della sicurezza è stato tenuto conto di tali attrezzature.

La composizione dell'aria ambiente delle gallerie e in sotterraneo dovrà essere controllata periodicamente da esperti in relazione ai lavori che vengono svolti.

I risultati dei controlli, con l'indicazione delle modalità tecniche adottate, dovranno essere tenuti presso il cantiere a disposizione degli Organi di vigilanza.

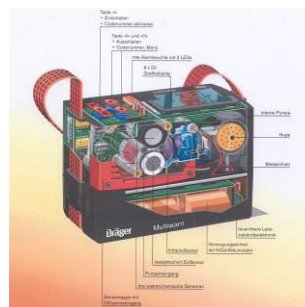


Illustrazione 31 – Strumentazione portatile per il rilievo dei gas

Con una scelta tra più di 25 sensori elettrochimici diversi, due sensori catalitici per gas infiammabili e due sensori infrarossi, Multiwarn II si adegua perfettamente per il monitoraggio di gas tossici e infiammabili, nonché carenza di ossigeno o eccesso nell'atmosfera circostante.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

- Überwacht bis zu 5 Gase kontinuierlich und gleichzeitig
- Kompakte Bauweise
- Optionale interne Hochleistungspumpe
- Optional: Infrarot-Sensorik
- Optionaler Datenspeicher (50 h)
- Visualisierung der Messwerte mit Hilfe der PC Software "Gas Vision"
- Sorveglianza fino a 5 gas continuamente e contemporaneamente
- Costruzione compatta
- Pompa ad alta prestazione interna opzionale
- Opzionale: Infrarosso-Sensorik
- Memoria dati opzionale (50 h)
- Visualizzazione die dati rilevati con l'aiuto del software per PC „Gas Vision“

5.16.7 VERRINGERUNG DER STAUBBILDUNG IM TUNNEL

Der Auftragnehmer muss Arbeitsverfahren, Maschinen, Anlagen und Vorrichtungen einsetzen, die zu einer geringeren Staubentwicklung beitragen; Staub ist in jedem Fall so nah wie möglich am Ursprungsort zu beseitigen.

Jene Tätigkeiten, bei denen zur Staubbekämpfung Nassverfahren vorgesehen sind, müssen mit Hilfe von Wasserversorgungsanlagen durchgeführt werden, die eine ausreichende unverschmutzte Wassermenge gewährleisten können.

Benässt man abzutransportierendes Gut, damit der Staub, der sich gebildet oder abgelagert hat, sich nicht in der Luft ausbreiten kann, muss dies anhand eines Sprüh- oder Bewässerungsgerätes erfolgen, nicht mit einem heftigen Wasserstrahl.

Verwendet man Stoffe zur Verringerung der Oberflächenspannung des Wassers oder zur anderweitigen Einschränkung der Staubdispersion, dürfen besagte Stoffe nicht gesundheitsschädlich sein. Im Tunnel sind Trockenperforationen verboten.

Bohrer und Bohrhammer oder Abbruchhammer müssen folgende Voraussetzungen erfüllen:

- der Auspuff muss mit einem eigenen Deflektorschirm versehen oder so ausgerichtet sein, dass die Luft weder die

5.16.7 RIDUZIONE DELLA POLVERE NELLE LAVORAZIONI IN GALLERIA

L'Appaltatore dovrà adottare sistemi di lavorazione, macchine impianti e dispositivi che diano luogo al minore sviluppo di polvere; queste dovranno essere comunque eliminate il più vicino possibile ai punti di formazione.

Nei lavori per i quali siano disposti, ai fini della lotta contro le polveri, procedimenti ad umido, si dovranno adottare impianti idrici di distribuzione atti ad assicurare una sufficiente quantità di acqua esente da inquinamenti.

Quando si procede alla bagnatura del materiale di smarino per impedire la diffusione nell'aria delle polveri formatesi o depositatesi, l'innaffiamento dovrà essere eseguito con spruzzatori o innaffiatori e non con getti violenti di acqua.

Quando si fa uso di sostanze per ridurre la tensione superficiale dell'acqua o per limitare altrimenti la dispersione delle polveri nell'atmosfera, dette sostanze dovranno essere tali da non nuocere alla salute dei lavoratori. In galleria è vietata la perforazione a secco.

Le perforatrici ed i martelli perforatori o demolitori dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- lo scappamento dovrà essere provvisto di uno schermo deflettore oppure essere disposto in modo che l'aria non possa sollevare la polvere

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Staubablagerungen an den Aushubwänden aufwirbelt, noch auf den Arbeiter gerichtet ist.

- Saugmaschine und vor allem Werkzeugträger müssen so beschaffen sein, dass ein ausreichender Staubrückhalt gewährleistet ist. Bohrmaschinen sind auf gebührende Aufstellvorrichtungen aufzubauen, soweit dies technisch möglich ist.

Maschinen mit Pneumatikwerkzeug mit Wassereinspritzung müssen mit einer Vorrichtung versehen sein, die das Eindringen der Druckluft in den Axialkanal der Bohrstange verhindert.

Die Reinigung der Filter, die bei Trockenbohrungen mit Staubabsaugen verwendet werden, muss im Freien an einer abgeschiedenen Stelle erfolgen. Die mit dem Auswechseln und der Reinigung der Filter beauftragten Arbeiter müssen mit einer Staubmaske ausgestattet sein und diese tragen.

Vor dem Abtransport muss das Material benässt werden, wenngleich für die Räumungs- und Abladetätigkeiten mechanische Geräte verwendet wurden.

Der Auftragnehmer muss im Einsatzplan für Sicherheit anführen, welche Vorkehrungen er zum Schutz vor Materialsturz während der Beförderung zu treffen gedenkt und wie die regelmäßigen Kontrollen der Luftstaubkonzentration an den Arbeitsstellen untertage durch Fachleute erfolgen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen, mit Angabe der Untersuchungsverfahren, sind auf der Baustelle zur Verfügung der SE aufzubewahren.

Art und Umfang sowie Fristen der Kontrollen werden mit Dekret des Ministers für Arbeit und Sozialfürsorge vorgegeben.

Sofern die Umweltbedingungen oder andere technisch gerechtfertigte Gründe die Wirksamkeit der allgemeinen Staubvermeidungsmittel einschränken, kann der Auftragnehmer vorübergehend die Arbeitstätigkeit genehmigen; allerdings müssen die Arbeiter mit geeigneten Staubmasken ausgestattet werden, und diese tragen.

depositatasi sulle pareti degli scavi né investire il lavoratore;

- il complesso della macchina ad aspirazione e specialmente il portautensili dovranno essere tali da assicurare una sufficiente tenuta delle polveri. Le macchine di perforazione dovranno essere montate sopra appositi sostegni, sempre che ciò sia consentito dalle esigenze tecniche.

Le macchine con utensili pneumatici ad iniezione d'acqua dovranno essere provviste di un dispositivo che impedisca all'aria compressa di penetrare nel canale assiale del fioretto.

La pulizia dei filtri impiegati nella perforazione a secco con aspirazione delle polveri dovrà farsi all'aperto ed in luogo isolato. I lavoratori incaricati del ricambio e della pulizia dei filtri dovranno essere muniti e fare uso di maschere antipolvere.

Il materiale dovrà essere inumidito prima di essere rimosso e trasportato, anche se per le operazioni di sgombero o di scaricamento siano impiegati mezzi meccanici.

L'Appaltatore dovrà dimostrare nel Piano Operativo di Sicurezza con quali accorgimenti intende evitare la caduta dei materiali durante il trasporto e con quali modalità effettuerà i controlli periodici, da parte di esperti, della concentrazione delle polveri nell'aria dei luoghi di lavoro sotterranei.

I risultati delle analisi, con l'indicazione delle modalità tecniche adottate, dovranno essere tenuti presso il cantiere a disposizione dell'USL.

Le modalità ed i termini per l'esecuzione dei controlli sono stabiliti con Decreto del Ministro per il Lavoro e la Previdenza Sociale.

Qualora per difficoltà d'ordine ambientale o altre cause tecnicamente giustificate sia ridotta l'efficacia dei mezzi generali di prevenzione dalle polveri, l'Appaltatore potrà autorizzare temporaneamente al lavoro ma i lavoratori dovranno essere muniti e fare uso di idonee maschere antipolvere.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: **Sicherheitsplan und Koordination**
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: **Piano di Sicurezza e Coordinamento – Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Filtermasken müssen einen Ein- und Ausatemungswiderstand von jeweils höchstens 15 mm Wassersäule bieten, bei einem Strom von 50 Litern in der ersten Minute und einem Pulverrückhaltevermögen von mindestens 95% beim Durchmesser von einem Micron.

Nelle maschere a filtro, questo dovrà offrire una resistenza alla inspirazione e all'espiazione non superiore rispettivamente a 15 millimetri e 5 millimetri di colonna d'acqua con una corrente di 50 litri al minuto primo e un potere di ritenzione non inferiore al 95 per cento delle polveri di un micron di diametro.

5.16.8 ALLGEMEINE ABHANDLUNG ÜBER DIE EXPOSITION AN KRISTALLINEM SILIZIUMDIOXID (SLC)

Die Hauptquelle von kristallinem Siliziumdioxid (SLC) beim Tunnelausbruch besteht vorwiegend aus dem im Ausbruchgestein enthaltenen Quarz. Die Quarzgehalte in den verschiedenen Gesteinstypen können sehr unterschiedlich sein; so weisen z.B. unter den magmatischen „kristallinen“ Gesteinen die sauren, wie die Granite, Granodiorite und Tonalite, Quarzkonzentrationen zwischen 15 und über 30% auf, während bei den basischen Gesteinen wie den Syeniten, Dioriten und Gabbros der Quarz ganz fehlen oder Konzentrationen von im Allgemeinen nicht mehr als 5% erreichen kann. Unter den metamorphen Gesteinen bestehen die Quarzite zur Gänze aus Quarz, bei den Phylladen und Glimmerschiefern stellt das SLC 30-60% des Gesteins dar, aber es gibt auch Gesteine, bei denen der Quarz ganz fehlt, z.B. die metamorphen Marmorgesteine. Auch bei den Sedimentgesteinen variiert das Vorkommen von Quarz erheblich je nach den Entstehungsumständen, bei Sandsteinen und Sanden kann der Quarzgehalt in einem breiten Intervall variieren, zumeist zwischen 20 und 50% des Gesteins, während bei Tonen der Quarz im Allgemeinen Konzentrationen im Intervall zwischen 5 und 40% hat und er bei Kalken oft fehlt oder in sehr geringem Maß (1-2%) vorkommt, auch wenn oft das Abwechseln mit den tonigen Zwischenschichten oder den Kieselniveaus oder –knollen dazu beiträgt, den Gesamtgehalt an SLC zu erhöhen.

Die breite Veränderlichkeit der Quarzkonzentrationen in Böden und natürlichen Gesteinen beeinflusst zwangsläufig den Umfang der Exposition der Arbeiter, die beim Tunnelausbruch beschäftigt sind, und muss für die Inangasetzung von Kontroll- und Vorbeugungsmaßnahmen für die Gesundheit der Arbeiter berücksichtigt werden. Denn bei der vorausgehenden Beurteilung vor Beginn der Ausbruchtätigkeit ist eine sorgfältige geologische

5.16.8 TRATTAZIONE DI CARATTERE GENERALE IN MERITO ALL' ESPOSIZIONE ALLA SILICE LIBERA CRISTALLINA (SLC)

La principale fonte di Silice Libera Cristallina (SLC) nello scavo di gallerie è rappresentata prevalentemente dal quarzo contenuto nella roccia di scavo. I tenori di quarzo nei vari tipi di roccia possono essere molto diversi; per esempio, fra le rocce "cristalline" magmatiche, quelle acide, come i graniti, le granodioriti e le tonaliti, presentano concentrazioni di quarzo che vanno dal 15 ad oltre il 30%, mentre in quelle basiche, come le sieniti, le dioriti e i gabbri, il quarzo può essere del tutto assente o raggiungere concentrazioni generalmente non superiori al 5%. Fra le rocce metamorfiche, le quarziti sono interamente costituite da quarzo, nelle filladi e nei micascisti la SLC rappresenta il 30-60% della roccia; ma esistono anche rocce in cui il quarzo è del tutto assente, per esempio i marmi metamorfici. Anche nelle rocce sedimentarie la presenza di quarzo varia notevolmente a seconda delle condizioni di formazione; nelle arenarie e nelle sabbie il contenuto di quarzo può variare in un ampio intervallo, per lo più compreso fra il 20 e il 50% della roccia, mentre nelle argille il quarzo ha concentrazioni generalmente nell'intervallo fra 5 e 40% e nei calcari è spesso assente o molto scarso (1-2%) anche se spesso l'alternanza con gli interstrati argillosi o i livelli e noduli di selce contribuisce ad elevare il tenore complessivo di SLC.

L'ampia variabilità delle concentrazioni di quarzo nei terreni e nelle rocce naturali influenza necessariamente l'entità dell'esposizione dei lavoratori che operano nello scavo di gallerie e deve essere considerata ai fini dell'attivazione delle misure di controllo e prevenzione per la salute dei lavoratori. Infatti, in sede di valutazione preliminare, prima dell'inizio dell'attività di scavo, un'attenta analisi geologica è presupposto indispensabile per avere indicazioni predittive sull'entità

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Untersuchung die unerlässliche Voraussetzung dafür, dass man Angaben zur Verfügung hat, durch welche der Umfang des in Angriff zu nehmenden Risikos vorausgesehen werden kann, damit die technischen, Anlagenbau- und technologischen Entscheidungen, womit der Tunnelausbruch dann ausgeführt werden soll, in die richtige Richtung gehen. Eine richtige Planung kann bei der Auswahl der Lösungen nicht von Beurteilungen absehen, welche auch die Sicherheit und Gesundheit der Arbeiter berücksichtigen.

del rischio da affrontare, in maniera da indirizzare le scelte tecniche, impiantistiche e tecnologiche con cui poi realizzare lo scavo del tunnel. Una progettazione corretta non può prescindere nella scelta delle soluzioni da valutazioni che tengano anche conto della sicurezza e della salute dei lavoratori.

Eine andere mögliche Quelle der Exposition gegenüber SLC bildet der Beton, insbesondere di in ihm enthaltenen Zuschlagstoffe. Im Beton ist die Zementkomponente im Allgemeinen frei von Kieselsäure oder enthält vernachlässigbare Mengen davon, während die übrigen Komponenten auch Mengen Quarz enthalten können.

Altra possibile fonte di esposizione a SLC è rappresentata dal calcestruzzo, e in particolare dagli inerti in esso contenuti. Nel calcestruzzo la componente del cemento è generalmente esente da silice o ne contiene quantità trascurabili, mentre gli inerti possono contenere quarzo anche in elevati quantitativi.

Tätigkeiten, bei denen es zur Exposition gegenüber SLC kommen kann, sind die Bohr- und Ausbrucharbeiten, welche den bereits verbauten Beton betreffen, und die Tätigkeiten für den Guss des Spritzbetons.

Operazioni che possono comportare esposizione a SLC sono le perforazioni e gli scavi che interessano il calcestruzzo già messo in posa e le operazioni di getto di calcestruzzo spruzzato (spritz beton).

Im Großteil der Fälle wird die Auswahl der zu verwendenden Materialien auch aufgrund der erheblichen Mengen an erforderlichen Materialien hauptsächlich auf die Nähe der Standorte getroffen, von denen sie bezogen werden können. Bei Fehlen besonderer Vorschriften über die Zusammensetzung der Zuschlagstoffe für den Beton, die von Planungsentscheidungen und/oder Bauerfordernissen bestimmt werden, wäre es somit für die Verringerung der SLC-Exposition ohne Zweifel zweckmäßig, Materialien ohne Quarz oder mit einem ganz geringen Quarzgehalt den Vorzug zu geben.

Nella maggior parte dei casi la scelta dei materiali da utilizzare, in ragione anche dei notevoli quantitativi di materiali richiesti, viene basata principalmente sulla vicinanza dei siti dove reperirli. In assenza di particolari prescrizioni sulla composizione degli inerti per il calcestruzzo, determinate da scelte progettuali e/o esigenze costruttive, ai fini della riduzione dell'esposizione a SLC sarebbe quindi senz'altro opportuno prediligere materiali privi di quarzo o materiali contenenti quarzo in minime quantità.

SLC kann auch in einigen Baustoffen vorhanden sein, die in den Tunnel hineingebracht werden; z.B. in den Aufschüttungsmaterialien, die aus externen Steinbrüchen entnommen werden und manchmal nach dem Guss des Sohlgewölbes als Straßenuntergrund verwendet werden, um die Durchfahrt der Arbeitsmaschinen zu ermöglichen.

La SLC può anche essere presente in alcuni dei materiali da costruzione che vengono introdotti in galleria; per esempio, i materiali di riporto prelevati da cave esterne che talvolta vengono utilizzati come sottofondo stradale dopo il getto dell'arco rovescio, per consentire il passaggio dei mezzi di lavoro.

Die Probleme bezüglich des Vorhandenseins in den Arbeitsumfeldern von einatembaren Stäuben, welche kristallines Siliziumdioxid enthalten, ebenso wie im Allgemeinen alle Probleme bezüglich der Sicherheit und

Le problematiche relative alla presenza negli ambienti di lavoro di polveri respirabili contenenti silice libera cristallina, come più in generale tutte le problematiche relative alla sicurezza e alla salute dei lavoratori,

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: **Sicherheitsplan und Koordination**
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

des Schutzes der Gesundheit der Arbeiter müssten in der anfänglichen Planungsphase in Angriff genommen werden. Denn nur auf diese Weise ist es möglich, die passendsten Entscheidungen zu treffen und alle betroffenen Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Wird ein Problem in der Planungsphase in Angriff genommen, sind oft bessere und manchmal auch billigere Lösungen möglich, und dies ist vorzuziehen gegenüber nachträglichen Maßnahmen, die es nicht immer gestatten, die angemessensten Vorbeugungsmaßnahmen zu treffen. Im besonderen Fall würde eine sorgfältige Untersuchung der durchquerten Gesteinsarten nach fortlaufender Kilometrierung und des jeweiligen Kieselsäuregehalts (aufgrund von ausdrücklich bei den Voruntersuchungen entnommenen Stichproben oder, falls solche fehlen, aufgrund von Angaben der Fachliteratur) es ermöglichen, die Vortriebsabschnitte einzuschätzen, in denen Situationen mit hohem Risiko einer Exposition der Arbeiter gegenüber kristallinem Siliziumdioxid auftreten können. Eine derartige Untersuchung würde es gestatten, die Planungsentscheidungen auszurichten: z.B. den Vortriebstyp zu entscheiden und sich für alternative Materialbeförderungssysteme anstelle der Beförderung mit gummibereiften Fahrzeugen (z.B. auf Wagen oder Förderband) zu entscheiden. Sodann stellt die Vornahme einer vorausgehenden Einschätzung eine erfolgversprechende Strategie dar, da sie es ermöglicht, die Entscheidung in Richtung auf anlagentechnische und technologische Lösungen hinzulenken, die dem zu verringernden Risiko angemessen sind.

Im Folgenden werden beispielshalber ein paar Arbeitsmaschinen und technische Ausrüstungen angeführt, die für operative Umfeldbedingungen im Untertagebau geeignet sind, während in Paragraph 4.16.9 die Vorbeugungs- und Schutzmaßnahmen ausführlicher beschrieben werden, die im vorliegenden Unterbaulos „Eisack-Unterquerung“ angewandt werden.

Der Staubfänger

In caso di esecuzione di perforazione a secco, come previsto anche dalla norma UNI EN 791/97 (macchine perforatrici), le macchine che utilizzano aria compressa come mezzo di evacuazione dei detriti, devono essere provviste di un sistema di eliminazione delle polveri.

dovrebbero essere affrontate nella fase iniziale di progettazione. Infatti solo in questo modo è possibile effettuare le scelte più appropriate tenendo conto di tutti gli aspetti coinvolti. Un problema affrontato in fase progettuale consente spesso soluzioni migliori e talvolta anche a minor costo, ed è da preferire ad interventi successivi che non sempre consentono di adottare le misure preventive più adeguate. Nello specifico, un esame attento dei litotipi attraversati per progressiva e del relativo contenuto in silice (da campioni espressamente prelevati nelle indagini preliminari o, in assenza di questi, da dati di letteratura) consentirebbe di stimare le tratte di avanzamento in cui si potranno avere situazioni a rischio elevato di esposizione a silice libera cristallina per i lavoratori. Un'analisi di questo tipo, può consentire di indirizzare le scelte progettuali: ad esempio decidere la tipologia di avanzamento ed optare per sistemi di movimentazione del materiale, alternativi al trasporto su gomma (ad esempio su carro o su nastro trasportatore). Procedere poi ad una valutazione preliminare rappresenta una strategia vincente consentendo di indirizzare la scelta verso soluzioni impiantistiche e tecnologiche adeguate al rischio da ridurre.

Si riportano di seguito, a titolo di esempio, alcune macchine operatrici ed attrezzature tecniche adeguate a condizioni ambientali operative in sotterraneo, mentre al paragrafo 4.16.9 sono più dettagliatamente descritte le misure di prevenzione e protezione adottate nel presente sub lotto costruttivo “Sottoattraversamento Isarco”

Il depolverizzatore

In caso di esecuzione di perforazione a secco, come previsto anche dalla norma UNI EN 791/97 (macchine perforatrici), le macchine che utilizzano aria compressa come mezzo di evacuazione dei detriti, devono essere provviste di un sistema di eliminazione delle polveri.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

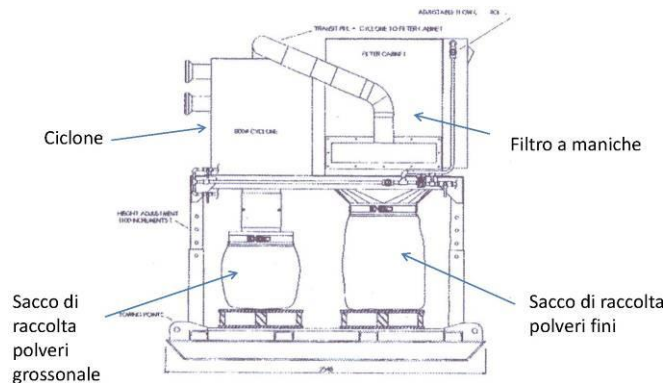


Abbildung 32 – Tragbaren Instrumente für die Gasmessungen

Illustrazione 32 – Depolverizzatore

Der durch die Bohrung erzeugte Staub wird von der Pressluft mitgerissen und durch einen "Trichter" in eine Rohrleitung geleitet, welche sich an die Anschlagwand anschließt. Diese Rohrleitung verläuft entlang der Bohrmaschine und der mitgerissene Staub gelangt zu einem System, das aus einem „Zyklon“ besteht, der die größeren Stäube absondert, und aus einem „Ärmelfilter“, der die feineren Stäube absondert (das System in seiner Gesamtheit wird STAUBFÄNGER genannt). Der Staub fällt in Säcke, die in regelmäßigen Zeitabständen ausgewechselt werden müssen.

La polvere prodotta dalla perforazione, trascinata dall'aria compressa è convogliata all'interno di una tubazione attraverso un "imbuto" che aderisce al fronte di scavo. Questa tubazione passa lungo la perforatrice e la polvere trascinata arriva a un sistema costituito da una "ciclone" che separa le polveri più grosse, e da un "filtro a maniche" che separa le polveri più fini, (il sistema nel suo complesso è chiamato DEPOLVERIZZATORE). La polvere cade all'interno di sacchi che devono essere cambiati periodicamente.

Ein anderes System besteht darin, wie im vorausgehenden Fall den durch die Bohrung erzeugten Staub durch eine Rohrleitung zu leiten und ihn im Innern des Rohrs selbst mittels einer Reihe von Zerstäubungsdüsen feucht abzuschneiden. Der so erzeugte Schlamm wird von der Pressluft fortgerissen und auf einen Dumper oder auf den Erdboden entladen.

Un altro sistema, consiste nel convogliare, come nel caso precedente, la polvere prodotta dalla perforazione lungo una tubazione e di abbattere la polvere, all'interno dello stesso tubo, ad umido tramite una serie di ugelli nebulizzatori. Il fango così prodotto, trascinato dall'aria compressa, viene scaricato su un dumper o a terra.

Vorteile:

- Die Systeme, welche die Sammlung von Schlämmen vorsehen, entwickeln geringere Mengen Staub und sind leichter kontrollierbar.

Vantaggi:

- I sistemi che prevedono la raccolta di fanghi sviluppano minor quantità di polveri e risultano più facilmente controllabili.

Kritische Punkte:

- Bei der Trockenbohrung wirft die Verwendung von Staubfängern folgende Probleme auf: die Auswechslung der vollen Säcke kann, wenn sie von Hand ausgeführt wird, zu erheblichen Staubexpositionen führen; bei gewissen Bohrungen füllen sich die Säcke so schnell, dass diese Art von Staubabscheidung ein nicht begehbarer Weg ist. Die Zone des

Criticità:

- Nella perforazione a secco, l'utilizzo di depolverizzatori presenta i seguenti problemi: la sostituzione dei sacchi pieni, eseguita manualmente, può comportare notevoli esposizioni a polvere; per talune perforazioni i sacchi si riempiono in modo talmente veloce da rendere impraticabile questo tipo di abbattimento. la zona di innesto della

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Bohrungsansatzes stellt die kritische Zone des Systems dar, da es schwierig ist, eine gute Anhaftung der Rohrleitung an der Anschlagwand zu erzielen, besonders am Beginn der Bohrung, wenn der Bohrkopf noch bloßliegt.

perforazione rappresenta la zona critica del sistema, in quanto è difficile realizzare una buona adesione della tubazione al fronte di scavo, in particolare all'inizio della perforazione, quando la testa risulta ancora scoperta

Die Wasser-Vernebelung:

Sie besteht in der Schaffung von Sperren gegen die Verbreitung des Staubes, die aus Bogenvernebelungssystemen bestehen: die Größe der Partikeln beeinflusst die Wirksamkeit des Abscheidesystems, und daher müssen sie so fein wie möglich sein. Insbesondere sind Partikeln der Größenordnung 5 -10 Mikron die wirksamsten bei der Reduzierung der Stäube auf eine feinere Korngröße.

La nebulizzazione ad acqua:

Consiste nella creazione di barriere contro la diffusione della polvere costituite da sistemi di nebulizzazione ad arco : le dimensioni delle particelle influenzano l'efficacia del sistema di abbattimento, e pertanto devono essere più fini possibile. In particolare, particelle nell'ordine dei 5 -10 micron, risultano quelle maggiormente efficaci sulla riduzione delle polveri a granulometria più fine.

Das System besteht aus einer Reihe von Düsen, die auf einem Rahmen verteilt sind, der quer zum Bogen des Tunnelfirsts positioniert ist. das Aerosol schafft eine Wand von vernebeltem Wasser, die ganz kleinen Tröpfchen (in der Größenordnung von wenigen Mikron), die erzeugt werden, üben eine Wirkung auf die Staubpartikeln ein und vermindern ihre Verbreitung.

Il sistema è composto da una serie di ugelli distribuiti su un telaio posizionato trasversalmente all'arco della calotta della galleria: l'aerosol crea una parete di acqua nebulizzata; le minutissime goccioline prodotte (dell'ordine di pochi micron), svolgono un'azione chelante sulle particelle di polvere, riducendo la loro diffusione.



Abbildung 33 – Wasser-Vernebelung



Illustrazione 33 – Nebulizzazione ad acqua

Vorteile:

- Mit diesem Abscheidesystem wird dafür gesorgt, dass die Staubpartikeln sich nicht in der Zone rückseits der Schalung fortpflanzen

Vantaggi:

- Con questo sistema di abbattimento si provvede a non far propagare il particolato nella zona retrostante il cassero

Kritische Punkte:

- Die Düsen der Vernebelungsanlage bedürfen häufiger Wartungs- und Reinigungstätigkeiten, um in Funktionstauglichkeit erhalten zu werden. Um die Häufigkeit der Wartungseingriffe zu

Criticità:

- Gli ugelli dell'impianto di nebulizzazione necessitano di frequenti operazioni di manutenzione e pulizia per mantenere l'efficienza. Per ridurre la frequenza degli

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

verringern, müssen angemessene Wasserfiltersysteme vorgesehen werden, da das System durch die Tunnel-Brauchwasseranlage gespeist wird. Immer um das Verstopfungsrisiko zu verringern, ist es möglich, an der Düse einen kleinen Tropfhemmkolben anzubringen.

interventi di manutenzione, occorrerà prevedere sistemi di adeguata filtrazione delle acque dal momento che il sistema è alimentato dall'impianto di acqua industriale di galleria. E' anche possibile, sempre per ridurre il rischio di intasamento, applicare all'ugello un pistoncino antigoccia.

Die Luft-Wasser Vernebelung:

Bei dieser Art von Anlagen wird das Wasser mit angemessen verdichteter Luft vermischt: auf diese Weise erzielt man ein Aerosol mit feineren Partikeln und verringert die Menge des verwendeten Wassers. Dies ermöglicht die Verringerung sowohl der Nebelerzeugung als auch der Benetzung des Bodens und verringert die Verstopfungsneigung der Düsen und die Häufigkeit der Wartungseingriffe gegenüber dem herkömmlichen System.

La nebulizzazione ad aria-acqua:

In questo tipo di impianti l'acqua viene miscelata con aria opportunamente pressurizzata: in questo modo si ottiene un aerosol con particelle più fini, riducendo la quantità di acqua impiegata. Ciò consente di ridurre sia la produzione di nebbie che l'eccessiva bagnatura del fondo e determina una minore tendenza all'intasatura degli ugelli, riducendo la frequenza degli interventi di manutenzione rispetto al sistema tradizionale.



Abbildung 34 – Wasser-Vernebelung

Illustrazione 34 – Luft-Wasser Vernebelung

Vorteile:

- Bessere Abscheidewirksamkeit bei Feinstäuben. Verringerung der Wartungseingriffe. Geringere Nebelerzeugung

Vantaggi:

- Migliore efficacia di abbattimento per le polveri fini. Riduzione delle operazioni di manutenzione. Minor produzione di nebbie

Kritische Punkte:

- Die Regelung des Systems (optimaler Ausgleich zwischen Luft- und Wasserdruck, Wasserdurchflussmenge, Anzahl, Geometrie und Größe der Düsen) ist nicht einfach. Um wirksamere Verwendungsbedingungen zu finden, ist eine manchmal auch lange Erprobungsphase erforderlich, welche den

Criticità:

- La regolazione del sistema (bilanciamento ottimale fra pressione dell'aria e quella dell'acqua, portata di quest'ultima, numero, geometria e dimensionamento degli ugelli) risulta non semplice. Per trovare le condizioni di utilizzo più efficaci è necessaria una fase, a volte anche lunga, di sperimentazione che deve

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Tunnelquerschnitt, die Position und Durchflussmenge des kleinen Lüfterrads, der Arbeitsstätten usw. berücksichtigen muss.

tener conto della sezione della galleria, della posizione e della portata del ventolino, delle postazioni di lavoro, ecc.

5.16.9 ANGEWENDETE VERHÜTUNGS- UND SCHUTZMASSNAHMEN ÜBER DIE EXPOSITION AN KRISTALLINEM SILIZIUMDIOXID (SLC) IN DER BESTEHENDEN VERGABE

5.16.9 MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE IN MERITO ALL' ESPOSIZIONE ALLA SILICE LIBERA CRISTALLINA (SLC) ADOTTATE NEL PRESENTE APPALTO

Als Bezugswert für die Belastung der Arbeiter wird der Grenzwert TLV-TWA=0,025 mg/m³, welcher von der ACGIH (American Conference of Industrial Hygienists) festgelegt und von der BBT-SE als Qualitätsziel festgesetzt wurde, herangezogen.

Quale valore di riferimento per l'esposizione dei lavoratori alla SLC dovrà essere utilizzato il valore di soglia TLV-TWA=0,025 mg/mc (stabilito dall'ACGIH (American Conference of Industrial Hygienists), adottato da BBT-SE come obiettivo di qualità.

In Ausnahmefällen, in denen der obgenannte Standard nicht erreicht werden kann, kann der Bezugswert von 0,025 mg/m³ nach entsprechender technischer Begründung überschritten werden.

In casi eccezionali, ove le condizioni siano tali da non consentire il raggiungimento dello standard su richiamato, previa adeguata giustificazione tecnica, potrà essere superato il valore di riferimento di 0,025 mg/mc.

Zwecks Nachweis der Einhaltung des oben angeführten Bezugswertes (TLV-TWA=0,025 mg/m³) sind dem Auftraggeber regelmäßig die entsprechenden technischen Unterlagen zu übermitteln.

Dovrà essere fornita periodicamente al Committente idonea documentazione tecnica che dimostri il rispetto del valore di riferimento su indicato (TLV-TWA=0,025 mg/m).

Um die Werte von den Feinstäuben des Silikats im Tunnel zu reduzieren, in dem konventionellen Bauverfahren vorgetrieben wird, ist es notwendig sowohl in der Fase des Ablautens, als auch während des Abtransports des Ausbruchmateriales einen turbinenbetriebenen Wasser-Aerosol Anlage, kurz eine mobile Wassersprühanlage, zu verwenden. Für das Ablauten wird ein Antistaub-Kit, welcher auf dem Abbauhammer montiert ist, benützt.

Per l'abbattimento dei valori di silice libera cristallina (SLC) in galleria, ove lo scavo avviene con metodo tradizionale, occorrerà utilizzare sia nella fase di disgaggio sia in quella di smarino un generatore di aereosol d'acqua a turbina - cannone nebulizzatore mobile - e installare sul martellone, usato per il disgaggio, un Kit antipolvere.

Es werden außerdem Fahrzeuge mit interner Klimatisierungsanlage eingesetzt.

Verranno impiegati inoltre mezzi da cantiere dotati di impianto di climatizzazione interno.

5.16.9.1 DIE WASSERSPRÜHANLAGE

5.16.9.1 IL CANNONE NEBULIZZATORE

Die Wassersprühanlage ist mit einem Ventilator und einer Bordpumpe ausgestattet. Die installierte Gesamtleistung beträgt 5.2 kW und gestattet der Maschine eine Tragweite von 30-35 m. Die vier Räder, von denen 2 lenkbar sind, zusammen mit dem umkehrbaren Steuer, das auch als Hubhaken dient, gestatten die leichte Verlagerung und Positionierung

Il cannone nebulizzatore è dotato di ventilatore e pompa a bordo. La potenza totale installata è pari a 5.2 kW e permette alla macchina una gittata di 30-35 m, Le quattro ruote, delle quali 2 sterzanti, unite al timone reversibile che funge anche da gancio di sollevamento permettono di essere spostato e posizionato agevolmente anche sui terreni più accidentati. La

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

auch auf den unebensten Böden. Die sichere Stabilisierung der Maschine auch bei einem Gefälle ist mittels Bremsen möglich, welche auf die Hinterräder wirken. Die Sprühanlage ist außerdem mit elektrischer Schwenkung und Visiereinrichtung ausgestattet. Die Dual-Jet-Technik mit versprühender Krone mit zwei Durchflussmengen ermöglicht eine Wasserzufuhr je nach den Arbeitsbedingungen.

stabilizzazione sicura della macchina, anche in pendenza, è possibile tramite freni agenti sulle ruote posteriori. Il cannone è dotato inoltre di brandeggio ed alzo elettrici. La tecnologia Dual Jet con corona nebulizzante a due portate permette un apporto d'acqua a seconda delle condizioni di lavoro.

Durch die Funksteuerung werden alle Funktionen der Maschine aus der Ferne gesteuert.

Con il radiocomando tutte le funzioni della macchina sono controllate a distanza.

Die Wassersprühanlage muss mind. 8 Stunden pro Tag benutzt werden (auf jeden Fall während allen durch Staub belasteten Fasen von Ablauten und Abtransport des Ausbruchmaterials).

Il cannone dovrà essere utilizzato per almeno 8 ore al giorno (assolutamente durante tutte le fasi polverose di disaggio e smarino).

Dieses System im Tunnel kann auch zur Benetzung des Straßenpflasters verwendet werden und so eine gleichmäßige Verteilung der Luftfeuchtigkeit gewährleisten.

Tale sistema in galleria può essere utilizzato anche per la bagnatura del fondo stradale, garantendo una distribuzione diffusa ed omogenea dell'umidità.

Vorteile:

Mit diesem Reduzierungssystem wird eine gleichmäßige Benetzung des Bodens durchgeführt. So wird vermieden, dass beim Vorbeifahren der Fahrzeuge, der Staub aufgewirbelt wird.

Vantaggi:

Con questo sistema di abbattimento si provvede ad una bagnatura omogenea del fondo, evitando il sollevamento della polvere al passaggio dei mezzi

Kritische Punkte:

Durch den Durchmesser der Düse ist es sehr wahrscheinlich, dass diese, durch die Ablagerung von Erdresten verstopft wird; daher ist eine korrekte und konstante Wartung dieser grundlegend. Dieses Problem kann teilweise dadurch beseitigt werden, dass man eine Düse mit einem Anti-Tropf-Kolben und einen Filter, zur Zurückhaltung der Rückstände anbringt. Die Verwendung in einer festliegenden Position steigert das Risiko, dass sich Nebel bilden, welche die Sicht beeinträchtigen und ein übermäßiges Besprengen des Grundes, daher ist die Anwendung auf einem Fahrzeug zu bevorzugen.

Criticità:

Dato il diametro dell'ugello, è molto probabile che si otturi, per accumulo di residui terrosi; pertanto è fondamentale una corretta e costante manutenzione dello stesso. Tale inconveniente può essere parzialmente risolto applicando all'ugello un pistoncino antigoccia ed un filtro per trattenere i residui. L'impiego in postazione fissa, aumenta il rischio di formazioni di nebbie che compromettono la visibilità, nonché di eccessiva bagnatura del fondo, per cui è da preferire l'utilizzo su mezzo mobile.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo



Abbildung 35 – Wassersprühanlage

Illustrazione 35 – Cannone nebulizzatore

5.16.9.2 IL SISTEMA DI BAGNATURA DELLA TESTA DEL MARTELLONE

5.16.9.2 IL SISTEMA DI BAGNATURA DELLA TESTA DEL MARTELLONE

Die Systeme der Befeuchtung des Materials nahe der Stelle, an der sich der Staub bildet, können, wenn sie richtig geplant und installiert werden, die Stauberzeugung erheblich verringern. Der Betrieb muss durch eine angemessene Wartung optimal erhalten werden, um Verstopfungen der Düsen aufgrund des Materials und der Verwendung von Tunnelwasser zu beseitigen.

I sistemi di inumidimento del materiale vicino al punto di formazione della polvere possono, se correttamente progettati ed installati, ridurre notevolmente la produzione. Il funzionamento deve essere mantenuto ottimale tramite adeguata manutenzione in modo da eliminare otturazioni degli ugelli dovute al materiale e all'utilizzo di acqua di galleria.

Das Antistaub-Kit wird auf den Abbauhammer montiert, der für das Ablauten und die Reinigung der Ortsbrust benutzt wird.

Il kit antipolvere sarà montato sul martellone utilizzato per il disaggio e la pulizia del fronte.

Dieses Kit wird aus einer hydraulischen Anlage mit 4 Sprühdüsen bestehen, die direkt auf dem Arm des Abbauhammers montiert werden.

Tale kit sarà composto da impianto idraulico con di n°4 ugelli nebulizzatori installati direttamente sul braccio del martellone stesso.

Vorteile:

- Man greift direkt an der Quelle ein

Vantaggi:

- Si agisce direttamente alla fonte.

Kritische Punkte:

- Die Wirksamkeit der Vernebelungs- und Materialbefeuchtungssysteme ist schwer kontrollierbar. Die Installation und Verwendung

Criticità:

L'efficacia dei sistemi di nebulizzazione e di bagnatura del materiale di scavo è difficilmente controllabile. L'installazione e l'utilizzo di sistemi di

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

von Befeuchtungssystemen für
Ausbruchmaterial muss die
Sicherheitserfordernisse berücksichtigen. Denn
manchmal ist die Anschlagwand so beschaffen,
dass ein Feuchtabscheidesystem zu einer
Erhöhung des Risikos der Materialablösung
führen könnte;

bagnatura del materiale di scavo deve tenere conto
delle esigenze di sicurezza. Talvolta, infatti, le
caratteristiche del fronte di scavo sono tali per cui un
sistema di abbattimento ad umido potrebbe portare
ad un aumento del rischio di distacco di materiale;



Abbildung 36 – Kopf des Hammers



Illustrazione 36 – Testa del martellone

5.16.9.3 DIE KLIMATISIERUNG DER BAUMASCHINEN

Die Maschinenbediener müssen in der Fahrzeugkabine isoliert sein. Um das Arbeiten mit geschlossenen Türen und Fenstern zu ermöglichen, muss ein Klimatisierungssystem mit Austausch der zweckmäßig gefilterten Außenluft gewährleistet werden, und die Kabine muss sich gegenüber der Außenwelt in Überdruckverhältnissen befinden.

Die Filtereinheiten müssen gegenüber kleinen Partikeln wirksam sein, insbesondere gegenüber den Korngrößeklassen des einatembaren Anteils.

Erdbewegungsmaschinen, die bei Tätigkeiten des Ausbruchs und der Säuberung von Tunnels eingesetzt werden, welche mit der herkömmlichen Methode gebaut werden, und insbesondere hydraulische Bagger, Lademaschinen, Dumper, die nach Inkrafttreten der Maschinenrichtlinie (Richtlinie 2006/42/EG "Neue Maschinenrichtlinie", des betreffenden GvD vom 27. Januar 2010, Nr. 17 – Durchführungsverordnung zur "Neuen Maschinenrichtlinie") auf den Markt gebracht wurden, müssen jeweils den von den Normen UNI EN 474-5 (Erdbewegungsmaschinen – Sicherheit –

5.16.9.3 LA CLIMATIZZAZIONE DELLE MACCHINE OPERATRICI

Gli operatori macchine devono essere isolati all'interno della cabina del mezzo. Per consentire di operare con portelloni e finestrini chiusi, deve essere garantito un sistema di climatizzazione con ricambio di aria esterna opportunamente filtrata e la cabina deve trovarsi in condizioni di sovrappressione rispetto all'ambiente esterno.

Le unità filtranti devono risultare efficienti rispetto a particelle di piccole dimensioni, in particolare rispetto alle classi granulometriche della frazione respirabile.

Le macchine movimento terra che sono coinvolte nelle operazioni di scavo e smarino di gallerie costruite con metodo tradizionale, ed in particolare escavatori idraulici, caricatori, dumper commercializzati dopo che è entrata in vigore la Direttiva Macchine (Direttiva 2006/42/CE "Nuova Direttiva Macchine", del relativo D.Lgs del 27 gennaio 2010 nr. 17 - Regolamento di Attuazione della "Nuova Direttiva Macchine") devono rispettivamente rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme UNI EN 474-5 (Macchine movimento terra-Sicurezza – requisiti per escavatori idraulici), UNI-EN

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Anforderungen an hydraulische Bagger), UNI-EN 474-3 (Erdbewegungsmaschinen – Sicherheit – Anforderungen an Lademaschinen), UNI-EN 474-6 (Erdbewegungsmaschinen – Sicherheit – Anforderungen an selbstkippende Dumper) festgelegten Erfordernissen entsprechen.

474-3 (Macchine movimento terra- Sicurezza – requisiti per caricatori), UNI-EN 474-6 (Macchine movimento terra- Sicurezza – requisiti per autoribaltabili dumpers).

Diese Normen legen Erfordernisse für den Bedienerplatz im Innern der Führerkabine fest.

Tali norme stabiliscono requisiti per il posto operatore all'interno della cabina di guida.

Insbesondere muss die Lüftungsanlage der Kabine mindestens 43 m³/h gefilterte Frischluft liefern; der Filter muss gemäß ISO 10263-2:1994 erprobt werden und die Wahl des Filterelements hängt von den operativen Umfeldbedingungen ab.

In particolare, l'impianto di ventilazione della cabina di guida deve fornire un minimo di 43 m³/h di aria fresca filtrata; il filtro deve essere provato uniformemente alla ISO 10263-2:1994 e la scelta dell'elemento filtrante dipende dalle condizioni ambientali operative.

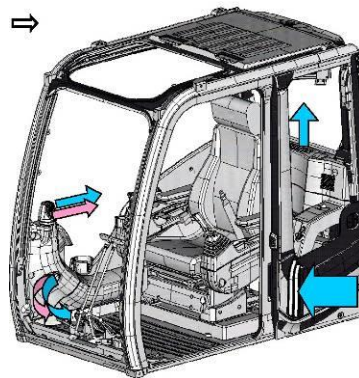


Abbildung 37 – Klimatisierung Baumaschine

Illustrazione 37 – Climatizzazione macchine operatrici

Vorteile:

- Das System bewirkt eine Beschränkung der direkten und indirekten Exposition des bei Tätigkeiten in Innern der Fahrzeuge beschäftigten Personals

Vantaggi:

- Il sistema determina un contenimento dell'esposizione diretta e indiretta sul personale impegnato in operazioni all'interno dei mezzi

Kritische Punkte:

- Das System ist nur dann wirkungsvoll, wenn folgendes gewährleistet wird: angemessene Reinigung (täglich) der Kabinen der Fahrzeuge im Tunnel mittels Ansaugsystemen; Kontrolle, Reinigung und gegebenenfalls Austausch der Filter der Klimatisierungsanlage unter Befolgung der Anweisungen des Herstellers. Diesbezüglich könnte ein Kontroll-/Alarmsystem der Anlage von Nutzen sein (mittels eines Sensors, z.B. eines Druckmessers, der einen allfälligen Belastungsverlust aufgrund der Verstopfung des Filters meldet).

Criticità:

- Il sistema risulta efficace solo se si garantisce: adeguata pulizia (giornaliera) delle cabine dei mezzi in galleria tramite sistemi in aspirazione; controllo, pulizia ed eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto di climatizzazione seguendo le indicazioni del costruttore. A riguardo potrebbe risultare utile un sistema di controllo/allarme dell'impianto (tramite sensore, ad esempio un misuratore di pressione, che segnali un eventuale perdita di carico dovuta a intasamento del filtro)

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

5.16.9.4 ZUSÄTZLICHE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

Der Baggerfahrer muss während der Fase des Abtransports des Ausbruchmaterialies die Tür und die Fenster seiner Kabine geschlossen lassen und die dafür vorgesehene Schutzmaske FFP3 (für Staubarten deren TLV < 0,1 mg/m³ ist) tragen. Die Arbeiter, die sich auf dem Boden hinter der Sprühanlage befinden, wie auch der für das Aufbringen des Spritzbetons zuständige Arbeiter, müssen den gleichen Atemschutz tragen, der oben erwähnt wurde.

5.16.9.4 ULTERIORI PRESCRIZIONI DI SICUREZZA

L'escavatorista, durante la fase di smarino dovrà mantenere la portiera ed i finestrini della cabina chiusi, in caso contrario dovrà indossare apposita mascherina di tipo FFP3 (per polveri il cui TLV è < 0,1 mg/mc). Gli eventuali operatori a "terra" che si dovessero trovare dietro al cannone così come anche il lancista addetto allo spritz dovranno indossare il medesimo tipo di filtrante succitato.



Abbildung 38 – Staubmasken mit Filter FFP3

Illustrazione 38 – Maschera antipolvere - filtro FFP3

Weiters muss während des Abtransports des Ausbruchmaterialies, des Ablauten und des Auftrages des Spritzbetons die Anwesenheit von „Mineuren“ auf das Notwenige reduziert werden. Diese Maßnahme garantiert, eine Reduzierung der Gefahren ausgesetzten Personen.

Inoltre durante le fasi di smarino, di disgaggio e spritz-beton, dovrà assolutamente essere ridotta all'indispensabile la presenza del personale "a terra" (la mansione "minatore"); ciò garantirà la riduzione del numero degli esposti.

Alle Geräte/Maschinen müssen für eine perfekte Effizienz und Sauberkeit ständig instand gehalten werden, um die Verbreitung des abgelagerten Staubes zu vermeiden. Deshalb ist es notwendig, dass das Unternehmen im Instandhaltungsplan für Geräte/Maschinen einen eigenen Absatz für die tägliche „interne und externe“ Reinigung für z.B. Bagger, LKW, usw. einfügt.

Tutti i mezzi dovranno essere costantemente mantenuti in perfetta efficienza e pulizia, onde evitare la rimessa in circolo delle polveri che vi si potranno depositare, per cui occorrerà che l'Impresa nel proprio piano di manutenzione mezzi/attrezzature inserisca anche un'apposita voce "pulizia interna/esterna" con cadenza almeno quotidiana per, ad esempio, escavatore, camion...

Bohrer und Bohrhammer oder Abbruchhammer müssen folgende Voraussetzungen erfüllen:

Le perforatrici ed i martelli perforatori o demolitori dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- der Auspuff muss mit einem eigenen Deflektorschirm versehen oder so ausgerichtet sein, dass die Luft weder die
- lo scappamento dovrà essere provvisto di uno schermo deflettore oppure essere disposto in modo che l'aria non possa sollevare la polvere

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Staubablagerungen an den Aushubwänden aufwirbelt, noch auf den Arbeiter gerichtet ist.

- Saugmaschine und vor allem Werkzeugträger müssen so beschaffen sein, dass ein ausreichender Staubrückhalt gewährleistet ist. Bohrmaschinen sind auf gebührende Aufstellvorrichtungen aufzubauen, soweit dies technisch möglich ist.

Maschinen mit Pneumatikwerkzeug mit Wassereinspritzung müssen mit einer Vorrichtung versehen sein, die das Eindringen der Druckluft in den Axialkanal der Bohrstange verhindert.

Die Reinigung der Filter, die bei Trockenbohrungen mit Staubabsaugen verwendet werden, muss im Freien an einer abgeschiedenen Stelle erfolgen. Die mit dem Auswechseln und der Reinigung der Filter beauftragten Arbeiter müssen mit einer Staubmaske ausgestattet sein und diese tragen.

Vor dem Abtransport muss das Material benässt werden, wenngleich für die Räumungs- und Abladetätigkeiten mechanische Geräte verwendet wurden.

Der Auftragnehmer muss im Einsatzplan für Sicherheit anführen, welche Vorkehrungen er zum Schutz vor Materialsturz während der Beförderung zu treffen gedenkt und wie die regelmäßigen Kontrollen der Luftstaubkonzentration an den Arbeitsstellen untertage durch Fachleute erfolgen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen, mit Angabe der Untersuchungsverfahren, sind auf der Baustelle zur Verfügung der SE aufzubewahren.

Art und Umfang sowie Fristen der Kontrollen werden mit Dekret des Ministers für Arbeit und Sozialfürsorge vorgegeben.

Sollte die Wirksamkeit der allgemeinen Staubvermeidungsmittel eingeschränkt sein, müssen die Arbeiter mit Staubmasken mit Filter FFP3 ausgestattet werden, und diese tragen.

depositatasi sulle pareti degli scavi né investire il lavoratore;

- il complesso della macchina ad aspirazione e specialmente il portautensili dovranno essere tali da assicurare una sufficiente tenuta delle polveri. Le macchine di perforazione dovranno essere montate sopra appositi sostegni, sempre che ciò sia consentito dalle esigenze tecniche.

Le macchine con utensili pneumatici ad iniezione d'acqua dovranno essere provviste di un dispositivo che impedisca all'aria compressa di penetrare nel canale assiale del fioretto.

La pulizia dei filtri impiegati nella perforazione a secco con aspirazione delle polveri dovrà farsi all'aperto ed in luogo isolato. I lavoratori incaricati del ricambio e della pulizia dei filtri dovranno essere muniti e fare uso di maschere antipolvere.

Il materiale dovrà essere inumidito prima di essere rimosso e trasportato, anche se per le operazioni di sgombero o di scaricamento siano impiegati mezzi meccanici.

L'Appaltatore dovrà dimostrare nel Piano Operativo di Sicurezza con quali accorgimenti intende evitare la caduta dei materiali durante il trasporto e con quali modalità effettuerà i controlli periodici, da parte di esperti, della concentrazione delle polveri nell'aria dei luoghi di lavoro sotterranei.

I risultati delle analisi, con l'indicazione delle modalità tecniche adottate, dovranno essere tenuti presso il cantiere a disposizione dell'USL.

Le modalità ed i termini per l'esecuzione dei controlli sono stabiliti con Decreto del Ministro per il Lavoro e la Previdenza Sociale.

Qualora sia ridotta l'efficacia dei mezzi generali di prevenzione dalle polveri, i lavoratori dovranno essere muniti e fare uso di maschere antipolvere con filtro FFP3.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumentinhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

6 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 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.

6 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 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.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumentinhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

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

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

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.

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.

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.

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

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

In Bezug auf das Vorschubsystem der Baugrube, durch die Verwendung von Sprengstoff, ist es in dem Falle, in dem sich die Ortsbrust weniger als 150m von der Tunneleinfahrt befindet, gehe man wie folgt vor:

In relazione al sistema di avanzamento dello scavo mediante l'uso di esplosivo, si raccomanda che, all'orquando il fronte di scavo è posto ad una distanza inferiore ai 150 mt dall'imbocco della galleria di provvedere come segue:

Um eventuelle Schuttprojektionen nach außen zu begrenzen, schließe man die Tunneleinfahrt mit einem Tuch, dass über ein rohrförmiges Element am oberen Ende der Kalotte angebracht wird;

Per contenere eventuali proiezioni all'esterno di gravi, prima del brillamento, di provvedere alla chiusura dell'imbocco della galleria con un telo fissato alla sommità della calotta mediante un elemento tubolare;

Dieser Verschluss, der aus einem doppelten am Rand versteiften Vliesstoff besteht und am Fuß mit Gegengewichten frei gelassen wird, um eventuelle schwerwiegende Projektionen nach außen abzugrenzen.

Detta chiusura, costituita da un doppio telo di TNT irrigidito al contorno e lasciato libero al piede con dei contrappesi in maniera tale da smorzare eventuali gravi proiettati verso l'uscita.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo



Abdeckplane an der Einfahrt, vor der Sprengung

Telo di chiusura dell'imbocco prima del brillamento

6.1 BEFÖRDERUNG UND EINSATZ DES SPRENGSTOFFS

6.1 MODALITÀ DI TRASPORTO ED USO DEGLI ESPLOSIVI



Abbildung 39 – Beförderung und Einsatz des Sprengstoffs

Illustrazione 39 – Modalità di trasporto ed uso degli esplosivi

Das nächstgelegene Verkaufslager von Sprengstoffen für Arbeiten untertage in der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol liegt in Trient

Il più vicino deposito di vendita degli esplosivi per quanto concerne lavori in sotterraneo nella Provincia Autonoma di Bolzano, è a Trento

Die Beförderung wird gewöhnlich über einen Frächter, ebenfalls mit Sitz in Tient, vorgenommen.

Il trasporto viene di norma effettuato tramite un vettore sempre con sede a Trento.

Die Firma nimmt somit den Transport mit eigenen, zugelassenen Fahrzeugen bis zu den jeweiligen Plätzen an der Tunnelleinfahrt vor, wo der Sprengstoff den mit der Annahme betrauten Arbeitern ausgehändigt wird, die den Sprengstoff wiederum mit Baustellenfahrzeugen (die eigens für die Sprengstoffbeförderung ausgerüstet sind) bis zum tatsächlichen Einsatzort befördern.

Per il trasporto quindi la Ditta arriverà con propri mezzi omologati fino ai piazzali di imbocco delle gallerie dove gli esplosivi saranno consegnati agli addetti incaricati del ritiro, che li trasporteranno con mezzi del cantiere (appositamente attrezzati per il trasporto dell'esplosivo) fino al posto dell'effettivo utilizzo.

Unbeschadet der Bestimmungen für Sprengstofftransporte im Straßenverkehr, die vom beauftragten Frächter einzuhalten sind, müssen Art und

Ferme restando le disposizioni relative ai trasporti su strada di esplosivo che dovranno essere ottemperate dal fornitore autorizzato in questa sede è necessario

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Umfang der Koordinierung von Baustellentätigkeit und Sprengstofftransport festgelegt werden, da das entsprechende Transportfahrzeug mit den sich auf der Baustelle fortbewegenden Baufahrzeugen interferieren könnte.

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:

Ciò può verificarsi in particolare durante il tragitto dal cancello di ingresso fino al luogo di scarico 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:

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

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

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

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.

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.

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

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

- Gefahren, Hinweise und Gebote, die aus der entsprechenden Sicherheitsbeschilderung hervorgehen;
- Bereiche, in denen der Leq (äquivalenter Schallwert) größer als 85 dB(A) ist;
- gelegentliche Staubbildung während bestimmter Arbeitsgänge;
- Gefahr herabstürzenden Materials;
- Fahrzeugverkehr im Baustellenbereich;
- Anwesenheit von Angestellten anderer
- pericoli, divieti ed obblighi evidenziati dall'apposita segnaletica di sicurezza;
- 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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Nachunternehmer, die am Bau tätig sind.

subappaltatrici che operano nell'area di cantiere.

Im Hinblick auf alle obigen Anführungen muss das Personal der zum Sprengstofftransport befugten Firma sich an folgende Maßnahmen und Anwendungsverfahren zur Koordinierung halten:

Per tutte le considerazioni sopra esposte sarà quindi necessario che il personale dipendente dalla Ditta autorizzata al trasporto degli esplosivi si adegui alle seguenti misure e modalità di attuazione del coordinamento:

- 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
- 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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

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, 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 Tunneleinfahrtsleiter 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.

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 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 disaggio 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.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

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

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

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

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



Abbildung 40 – Lagerung von Explosivstoffen

Illustrazione 40 – Stoccaggio degli esplosivi

Was die Gefährlichkeit thermischer Einwirkung betrifft, gilt folgendes:

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

Daher gilt:

- Kein Fahrzeug, das Funken oder Flammen erzeugen kann, darf sich dem Fahrzeug nähern, von dem Sprengstoff abgeladen wird;

Circa la pericolosità delle sollecitazioni termiche occorre ricordare che:

- 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.

Di conseguenza:

- nessun mezzo che possa produrre scintille o fiamme deve avvicinarsi all'autoveicolo da cui viene scaricato il materiale esplosivo ed in

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

insbesondere darf in dessen Nähe weder geraucht noch Feuer gemacht werden;

- 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.

particolare nessuno dovrà fumare o comunque accendere fuochi nelle vicinanze;

- 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 esplosivo che stia bruciando nell'autoveicolo è dovuta a 2 effetti tipici del fenomeno: sovrappressione in aria e lancio di proiettili a distanza.

Werte des Überdrucks in der Luft . Der Überdruckwert 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.

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).

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.

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.

Besagte Entfernungen können der nachstehenden Tabelle entnommen werden:

Tali distanze sono riportate nella tabella seguente:

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

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:

$$R = 82 \left(\frac{W}{W1} \right)^{-1,2}$$

$$R = 82 \left(\frac{W}{W1} \right)^{-1,2}$$

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
- Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Wobei:

$P = \text{anzunehmender Überdruck} = 20.000 \text{ Pa} = 2,9 \text{ psi}$

$W = \text{Sprengstoffmenge in lbs (1kg= 2,2 lbs)}$

$R = \text{Sicherheitsabstand in feet (1ft=0,30 m)}$

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.

Eine Alternative bestünde in der angemessenen Abdeckung des Ablade- und Übergabeorts der Sprengstoffe mit Stahlbetonmauern; in diesem Fall müssten lediglich die Sicherheitsabstände für den Überdruck von 20.000 Pa eingehalten werden.

6.3 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

dove:

$p = \text{sovrapressione accettabile} = 20.000 \text{ Pa} = 2,9 \text{ psi}$

$W = \text{quantità di esplosivo espressa in lbs (1kg= 2,2 lbs)}$

$R = \text{distanza di rispetto espressa in feet (1ft=0,30 m)}$

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.

In alternativa il luogo di scarico e consegna degli esplosivi dovrà essere opportunamente protetto con muri in c.a. e quindi in tale caso sarebbe sufficiente rispettare le distanze di sicurezza conseguenti al livello di sovrapressione di 20.000 Pa.

6.3 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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

brennenden Zündschnur; die Zündschnur muss lang genug sein, um dem Sprengmeister die Möglichkeit zu bieten, sich in Sicherheit zu bringen.

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.

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.

Alle Unbefugten müssen den Ort zur Vernichtung der Rückstände räumen.

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

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

Il trasporto dell'esplosivo residuo dall'interno all'esterno della galleria deve essere eseguito separatamente dal trasporto dei detonatori".

6.4 FAHRZEUG ZUR BAUSTELLENINTERNEN SPRENGSTOFFBEFÖRDERUNG

6.4 VEICOLO ADIBITO AL TRASPORTO DEGLI ESPLOSIVI ALL'INTERNO DEL CANTIERE

Das Fahrzeug muss, zur Beförderung der Sprengstoffe am Bau, so beschaffen sein, dass keine Funken oder brennenden Elemente an die Behälter oder Gebinde mit Sprengstoff gelangen können;

Il mezzo di trasporto degli esplosivi all'interno del cantiere deve essere costruito in modo da impedire la caduta di scintille o di elementi brucianti sulle casse o sui recipienti contenenti gli esplosivi;

ebenso ist der Einsatz von Fahrzeugen, die zu Funken- oder Flammenbildung führen, verboten, vorbehaltlich wirksamer Schutzvorrichtungen.

allo stesso modo è vietato l'impiego di mezzi di trasporto che diano luogo a produzione di scintille o fiamme, salvo efficaci protezioni.

Das eingesetzte Fahrzeug muss vollkommen fahrtüchtig sein, d.h sämtliche Schutz-, Beleuchtungs-, Warn- und Lichtzeichen müssen der geltenden Straßenverkehrsordnung entsprechen.

L'autoveicolo da impiegarsi dovrà essere in ottime condizioni di marcia: avere cioè, in perfetta efficienza i dispositivi di sicurezza, illuminazione e segnalazione prescritti dalle vigenti norme di circolazione stradale.

Hierzu muss das Fahrzeug folgendermaßen ausgestattet sein:

In tale contesto l'autoveicolo dovrà essere dotato di:

- mit einer wasserdichten, hellen Plane, aus kaum brennbarem Material zum Schutz der Ladung;
- mit mindestens 2 Feuerlöschern; einem zur Motorbrandbekämpfung, dem anderen zur Bekämpfung von Bränden am Fahrzeug und an der Ladung;
- 1 Eimer mit Sand
- 1 Schippe
- un telo di copertura impermeabile di colore chiaro e di materiale scarsamente infiammabile per la protezione del carico
- almeno n. 2 estintori, dei quali uno per combattere gli incendi al motore e l'altro per combattere eventuali incendi al veicolo ed al carico
- n. 1 secchiello con sabbia
- n. 1 badile

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination

Dokumenteninhalt: **Sicherheitsplan und Koordination**
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Contenuto documento: **Piano di Sicurezza e Coordinamento – Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

- Hemmschuhe und Klötze aus Holz zum Feststellen der Räder
- 2 Tafeln am Transportbehälter mit großer, roter Aufschrift <SPRENGSTOFF>
- speziellem Funkenschutznetz aus Stahl oder Phosphorbronze, zweilagig, engmaschig mit stabiler Befestigung am Auspuff mit Metallband
- calzatoi e cunei in legno per bloccare le ruote
- n. 2 cartelli sui lati della camera di trasporto, con la scritta in rosso a grossi caratteri <ESPLOSIVI>
- speciale reticella parascintille di acciaio o bronzo fosforoso, a doppio strato a maglie strette fissata in modo stabile al tubo di scarico a mezzo di fascetta metallica

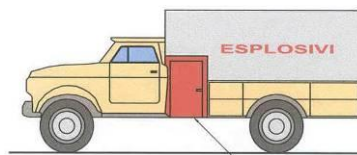


Abbildung 41 – Fahrzeug zur Beförderung der Sprengstoffe

Illustrazione 41 – Mezzo utilizzato per il trasporto degli esplosivi

- automatische Ausschaltvorrichtung der Batterie bei Vollbremsung oder Aufprall des Fahrzeugs
- 1 gelbe Rundumkennleuchte
- dispositivo automatico di disinserimento della batteria nel caso di brusca frenata o urto dell'autoveicolo
- n. 1 lampeggiante (girofarò) a luce gialla

Beim Fahrzeug muss es sich um ein Dieselmotorfahrzeug handeln; die geladene Sprengstoffmenge darf nicht mehr als zwei Drittel der Nutzlast ausmachen.

Sull'autoveicolo, che dovrà essere a motore diesel, potranno essere caricati esplosivi in quantità non eccedente i due terzi della sua portata.

Die Ladungshöhe darf nicht über die Pritschenränder und das Fahrerhaus hinausragen.

In ogni caso, l'altezza del carico non dovrà superare quella delle sponde, della parte di fondo e della testa del veicolo.

Sprengstoffverpackungen und –behälter müssen auf die Ladefläche gelegt, vorschriftsmäßig verpackt, dem vorhandenen Raum entsprechend angeordnet und mit Tauen oder anderweitig festgestellt werden, damit sie nicht verrutschen können.

Gli imballaggi e le casse degli esplosivi dovranno essere disposti sul piano di carico, imballati secondo le norme vigenti, collocati in modo da utilizzare convenientemente il cassone ed immobilizzati con funi od altri sistemi per impedire ogni eventuale movimento.

Aufgetankt muss immer vor dem Aufladen von Sprengstoff werden.

Il rifornimento di combustibile deve essere fatto sempre prima di eseguire il carico di esplosivi.

Es ist verboten, auf demselben Fahrzeug Sprengstoffe unterschiedlicher Kategorien zu befördern.

E' vietato trasportare con uno stesso autoveicolo esplosivi di Categorie diverse.

Laut Art. 22 des D.P.R. 302 dürfen Sprengstoffe und Sprengkapseln nicht gleichzeitig befördert werden, oder es müssen verschiedene Fahrzeuge eingesetzt werden.

L'art. 22 del D.P.R. 302 stabilisce che il trasporto degli esplosivi e dei detonanti deve avvenire in tempi diversi oppure per mezzo di mezzi diversi.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Nach Maßgabe des Dekretes vom 15. Februar 1985 “Änderungen an der Anlage C der Durchführungsbestimmungen zum Einheitstext der Gesetze für Öffentliche Sicherheit, das mit K.D. Nr. 635 vom 06. Mai 1940 verabschiedet wurde“, besteht eine Ausnahme für Zündkapseln mit Zündschnur und elektrische Zündkapseln, die zusammen mit Sprengstoffen aller Art befördert werden dürfen, sofern sie in eigenen Behältern aufbewahrt werden, mit Typenzulassung laut Dekret des Innenministeriums, nach Anhörung des Beratungsausschusses für Sprengstoffe und entzündbare Stoffe.

Il Decreto 15 febbraio 1985 “Modificazioni all’Allegato C al Regolamento per l’esecuzione del Testo Unico delle Leggi di Pubblica Sicurezza, approvato con Regio Decreto 6 maggio 1940, n. 635” stabilisce che viene fatta eccezione per i detonatori a miccia ed elettrici che possono essere trasportati con esplosivi di qualsiasi categoria, purché allocati in appositi contenitori di tipo preventivamente approvato con Decreto del Ministero dell’Interno, sentita la Commissione consultiva per le sostanze esplosive ed infiammabili.

In jedem Fall sind folgende Sicherheitsbestimmungen einzuhalten:

In ogni caso devono essere rispettate le seguenti prescrizioni di sicurezza:

- im Behälter dürfen bis zu 500 Zündkapseln befördert werden, mit Zündstoffgewicht von je 1 Gramm mit Primär- und Sekundärladung
- die Behälter müssen mit den vom Hersteller beim Ansuchen um Typenzulassung im Innenministerium hinterlegten Konstruktionsplänen und technischen Merkmalen übereinstimmen
- die Behälter dürfen keine schadhafte Stellen aufweisen; Reparaturen dürfen nur vom Hersteller vorgenommen werden;
- auf jedem Behälter muss gut sichtbar, nicht lösch-oder entfernbar der Name des Herstellers und das Zulassungsdekret angeführt werden, sowie die fortlaufende Herstellungsnummer, die auf dem Lieferschein steht.
- Unter oben genannten Bedingungen ist die Beförderung von jeweils einem Behälter pro Fahrzeug zulässig.
- nel contenitore potranno essere trasportati fino a 500 detonatori, contenenti ciascuno un peso di esplosivo innescante non superiore a grammi uno tra carica primaria e carica secondaria;
- i contenitori dovranno corrispondere ai disegni costruttivi ed alle specifiche tecnologiche depositate dal fabbricante, all’atto della domanda di approvazione di tipo, presso il Ministero dell’Interno;
- i contenitori dovranno essere integri in ogni loro parte; le eventuali riparazioni dovranno essere effettuate esclusivamente dal fabbricante;
- su ogni contenitore dovrà essere indicato, in modo visibile, indelebile e non asportabile, il nome del fabbricante, gli estremi del decreto di approvazione, nonché il numero progressivo di fabbricazione che deve essere riportato sulla licenza di trasporto;
- è ammesso il trasporto, alle condizioni succitate, di un solo contenitore per autoveicolo.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

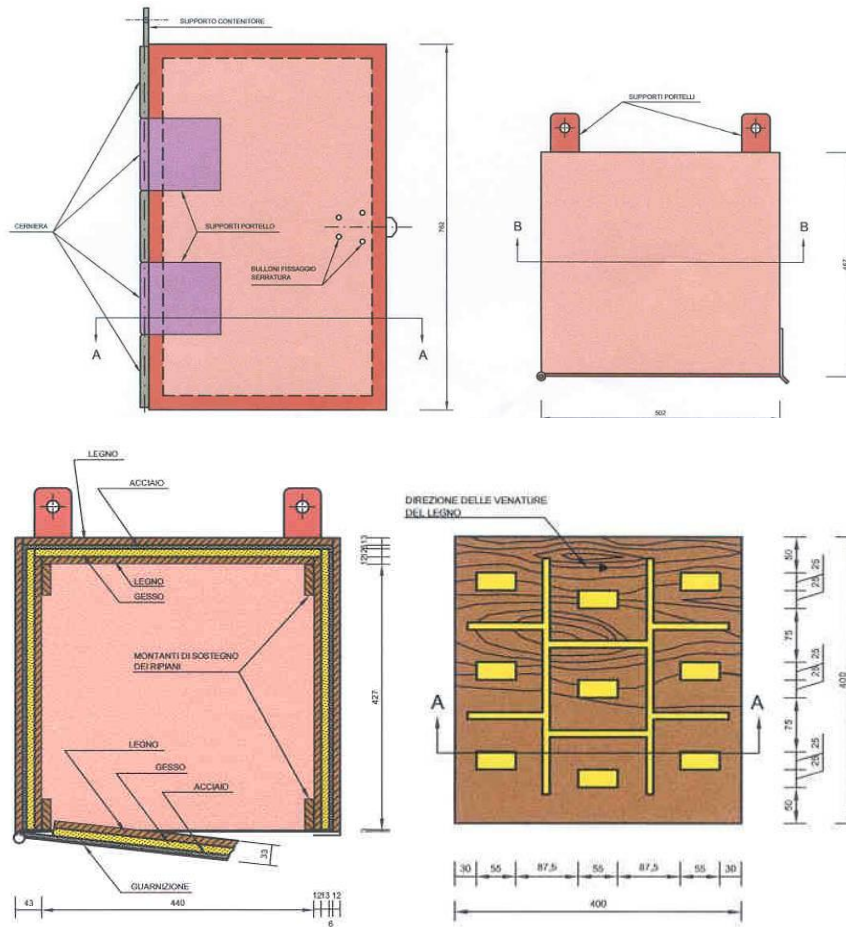


Abbildung 42 – Sprengstoffe-Behälter Ansicht, Lageplan und Schnitt

Illustrazione 42 – Contenitore esplosivi pianta, prospettico e sezione

6.5 EMPFEHLUNGEN UND VORSICHTSMAßNAHMEN BEIM UMGANG MIT SPRENGSTOFFEN

6.5 RACCOMANDAZIONI E PRECAUZIONI SUGLI ESPLOSIVI



Abbildung 43 – Warnung vor explosionsgefaehrlichen Stoffen

Illustrazione 43 – Pericolo presenza di materiale esplosivo

Während der Beförderung:

Durante il trasporto:

- Vorgaben der Straßenverkehrsordnung und der Anlage C zum Sicherheitsplan einhalten
- Vorsicht beim Auf- und Abladen der Sprengstoffe – Sprengstoffe niemals vom

- Osservare rigorosamente quanto stabilito dal Codice della strada e dell'allegato C al Regolamento di P.S.
- Caricare e scaricare gli esplosivi con cura. Non gettare mai gli esplosivi dall'autoveicolo.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

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
- Transportfahrzeuge für Sprengstoffe müssen mit Funkenschutznetz am Auspuff versehen sein
- Sprengstoffe und –kapseln niemals gleichzeitig mit demselben Fahrzeug befördern, es sei denn, dieses ist mit Sprengkapselbehälter mit Typenzulassung des Innenministeriums ausgestattet.

- 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.
- I mezzi adibiti al trasporto degli esplosivi devono avere il tubo di scarico munito all'estremità di reticella antiscintilla.
- Non trasportare sullo stesso mezzo contemporaneamente esplosivi e detonatori a meno che lo stesso sia dotato di apposito contenitore per detonatori di tipo approvato dal Ministero dell'Interno.

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
- 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
- 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

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.
- 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.
- Tenere sgombre le adiacenze delle polveriere per un raggio di almeno 10 m da materiale facilmente infiammabile (casse, 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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

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 funktionsfähiges 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
- 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. Nicht an den Elektro-Drähten der Sprengkapseln ziehen
- 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

sind konserviert die explosivi.

- 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.
- Trasportare gli esplosivi e i mezzi di accensione evitando cadute o urti, negli appositi recipienti e separatamente.
- Non portare esplosivi o detonatori nelle tasche degli abiti
- Non inserire niente, eccezione fatta per la miccia, nell'estremità aperta del detonatore.
- Non manomettere i detonatori. Non tirare i fili dei detonatori elettrici.
- Non usare esplosivi od accessori che siano evidentemente deteriorati o danneggiati.
- Distruggere gli esplosivi ed i mezzi di accensione avariati.
- Non cercare di riutilizzare o riparare miccia, detonatori o esplosivi di qualsiasi tipo, che siano

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

geworden sind, wieder zu verwenden oder zu reparieren, auch nicht, nachdem sie wieder trocken sind. Sich an den Hersteller wenden.

stati immersi in acqua, anche se si sono in seguito asciugati. Consultare il produttore.

Während des Bohrens und des Ladens:

Durante la perforazione ed il caricamento:

- 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
- Sicherstellen, dass keine Gefahr meteorologisch bedingter statischer Elektrizität gegeben ist (trockenes Wetter, Wind, Schneefall), und gebührende Vorsichtsmaßnahmen treffen. Im Zweifelsfall muss man sich an den Hersteller wenden
- 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 "Verfahren zum Umgang mit Blindgängern")
- 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.
- Accertare che non esista il pericolo di elettricità statica dovuto a condizioni meteorologiche particolari (tempo asciutto, ventoso, durante le neviccate) e prendere misure precauzionali adeguate. Nel caso sussistessero dubbi, consultare il fornitore di esplosivi.
- Durante il caricamento non ammucciare 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 "Procedura per la trattazione dei colpi mancati").

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

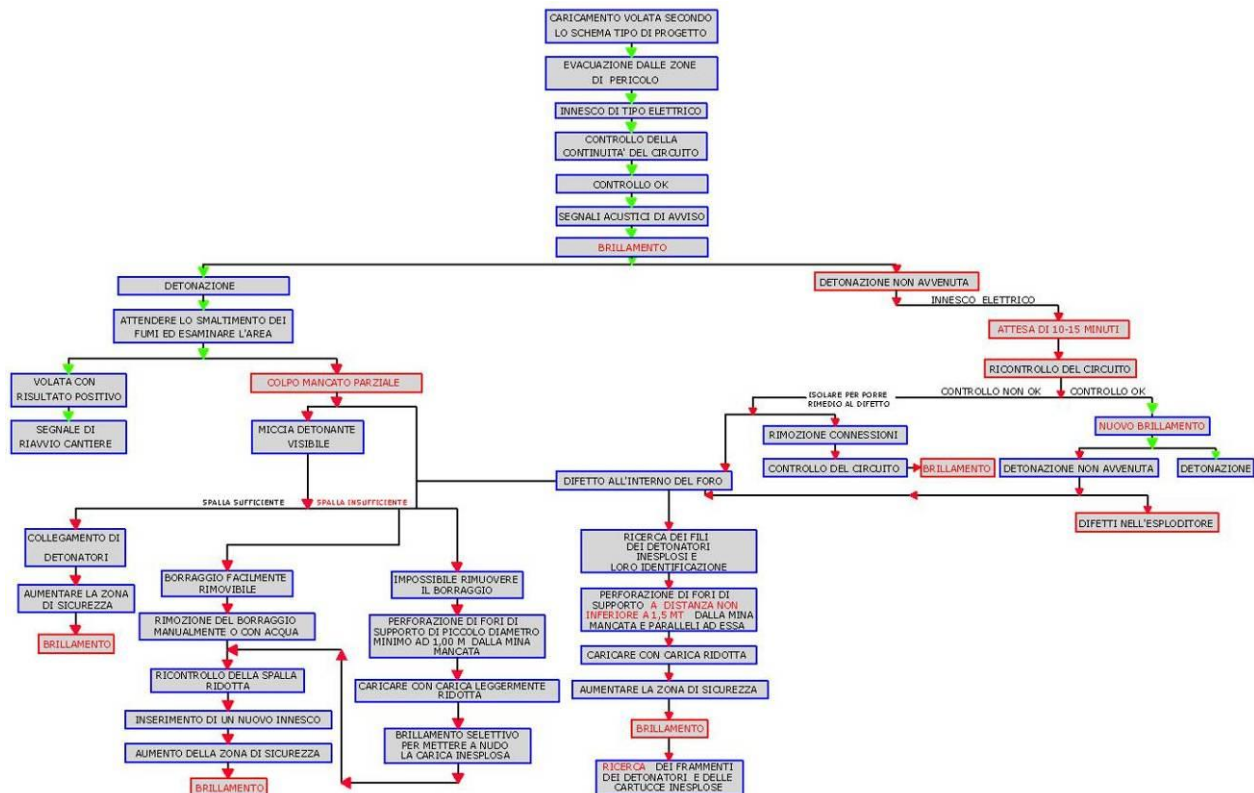


Abbildung 44 – Verfahren zum Umgang mit Blindgängern

Illustrazione 44 – Procedura per la trattazione dei colpi mancati

- Vermeiden, dass Sprengstoffe, Zündmittel und bereits beladene Sprenglöcher aus welchem Grund auch immer, mit Funken in Berührung kommen könnten
- Sprengkapseln nur entsprechend den empfohlenen Methoden an die Zündschnur anschließen
- Sprenglöcher beladen, ohne übermäßigen Druck auf die Sprengkapseln ausüben. Ausschließlich funkensicheres Werkzeug verwenden.
- Evitare che gli esplosivi, i mezzi di accensione e i fori da mina già caricati possano essere, per una qualsiasi causa, investiti da scintille provenienti dall'uso di attrezzi o da altre possibili sorgenti.
- 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:

Durante il brillamento:

- Jeden Einsatz von Sprengstoffen mit Elektro-Zündung beim Aufziehen eines Gewitters sofort einstellen. Alle Anwesenden müssen sich in Sicherheit bringen.
- Reofor oder Elektro-Sprengkapseln in der Nähe von Funkwellen verwenden, es sei denn, es
- Sospendere qualsiasi operazione con esplosivi con accensione elettrica al manifestarsi di un temporale. Tutte le persone devono ritirarsi in zona di sicurezza.
- Non svolgere i reofori né usare detonatori elettrici in prossimità di trasmettitori di

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

wird ein Sicherheitsabstand eingehalten. Sich an den Hersteller wenden.

- Sich vergewissern, dass die Metallrohrleitungen der Tunnelleinrichtungen (Wasser, Luft usw.) sowie sämtliche weiteren Elemente, die Fremdstrom leiten könnten, geerdet wurden.
- Die im Elektro-Schaltkreis zur Zündung bestehenden Verbindungen müssen einwandfrei isoliert sein und dürfen einander nicht berühren, ebenso wenig wie Rohrleitungen, Fremdmetalteile und Gestein.
- Bevor man mit der Elektrozündung der Ladungen beginnt, müssen sämtliche Versorgungsleitungen der Elektroanlage in mindestens 300 m Abstand von der Ortsbrust unterbrochen werden; kurzschließen und elektrisch erden.
- Der elektrische Schaltkreis der Sprengkapseln darf ausschließlich mit eigenem Gerät (Ohmmeter) und in einem sicheren Bereich getestet werden.
- Sprengungen müssen unterlassen werden, wenn der elektrische Widerstand des Schaltkreises nicht mit dem Ohmmeter geprüft bzw. der Wert nicht dem berechneten Wert entspricht.
- Es ist verboten, Hand an Ohmmeter oder Zündmaschinen zu legen. Funktionstüchtigkeit des Ohmmeters ständig prüfen.
- Für jeden elektrischen Sprengschuß müssen Sprengkapseln desselben Werkes und desselben Typs verwendet werden, also dieselben elektrischen Merkmale aufweisen.
- Man darf nicht versuchen, einen Schaltkreis von Elektro-Sprengkapseln zu zünden, wenn die Stromstärke unter den Herstellerangaben liegt. Es müssen immer Zündmaschinen verwendet werden, die für die eingesetzte Sprengkapselart und –anzahl geeignet sind.
- Sicherstellen, dass sämtliche Reofor-Enden glänzen und sauber sind.

radiofrequenzen, se non da distanze sicure. In merito consultare il produttore.

- Assicurarsi che siano messe a terra le tubazioni metalliche dei servizi di galleria (acqua, aria, ecc.) ed ogni altro elemento che può condurre eventuali correnti estranee.
- Tutte le giunzioni esistenti nel circuito elettrico per il brillamento devono essere perfettamente isolate e comunque non in contatto tra di loro, con tubazioni, con parti metalliche estranee e con la roccia.
- Interrompere tutti i conduttori di alimentazione dell'impianto elettrico ad una distanza non minore di 300 mt dal fronte di avanzamento, prima di iniziare l'innescamento elettrico delle cariche; porlo in cortocircuito e collegarlo elettricamente a terra.
- Provare il circuito elettrico dei detonatori esclusivamente con l'apposito apparecchio (ohmetro) e solo in zona di sicurezza.
- Non sparare se la resistenza elettrica del circuito non è stata verificata con l'ohmetro o se il suo valore non corrisponde a quello calcolato.
- Non manomettere per qualsiasi ragione l'ohmetro o l'esplosore. Controllare sempre il funzionamento dell'ohmetro.
- Impiegare per ogni tiro elettrico detonatori della stessa fabbrica e dello stesso tipo, cioè aventi identiche caratteristiche elettriche.
- Non cercare di far brillare un circuito di detonatori elettrici con un'intensità di corrente inferiore alla minima specificata dal produttore. Impiegare sempre esplosori adatti al tipo di detonatori impiegati ed al loro numero.
- Assicurarsi che tutte le estremità dei reofori siano lucenti e pulite.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

- Es dürfen ausschließlich Sprengstoffe verwendet werden, die zum Einsatz untertage zugelassen sind.
- Lediglich die strikt erforderliche Menge an Sprengstoffen und Zündern abholen. Die Reste der Ladung müssen sofort in das Depot zurückgebracht werden.
- Usare solo esplosivi regolarmente omologati per l'impiego in sotterraneo.
- 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:

Prima e dopo lo sparo:

- Die Sprengung darf erst dann erfolgen, wenn das vereinbarte Zeichen gegeben wird, und erst, nachdem sämtliche Sprengstoffreste und Maschinen aus dem Gefahrenbereich entfernt wurden und sich die Arbeiter 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.
- Sparare solamente dopo aver dato il segnale convenuto 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".

6.6 ANWEISUNGEN UND VORSCHRIFTEN ZUR LAGERUNG, BEFÖRDERUNG UND HANDHABUNG VON SPRENGSTOFFEN

6.6 ISTRUZIONI E NORME PER IL DEPOSITO, TRASPORTO E MANIPOLAZIONE DEGLI ESPLOSIVI

Lager zur Aufbewahrung von Nitroglycerin-Sprengstoffen müssen mit Thermometern für Höchst- und Mindesttemperatur ausgestattet sein. (Art. 44 D.P.R. 320).

I depositi contenenti esplosivi alla nitroglicerina devono essere provvisti di termometri a massima e minima (art. 44 D.P.R. 320).

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

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.

Die Beförderung der Sprengstoffe von Hand zu den

Il trasporto a braccia degli esplosivi ai luoghi di impiego

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

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.

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.

Die Beförderung der Sprengstoffe und –kapseln darf nicht gleichzeitig erfolgen, oder es müssen verschiedene Arbeiter damit beauftragt werden, die keine Leuchten mit offenem Licht tragen dürfen (Art. 22 D.P.R. 302).

Il trasporto degli esplosivi e dei detonanti deve avvenire in tempi diversi oppure per mezzo di lavoratori diversi, i quali non possono essere muniti di lampade a fiamma (art. 22 D.P.R. 302).

Das Auftauen der Sprengstoffe sollte möglichst am Tag erfolgen, unter Aufsicht und an abgeschiedenen Orten, in gebührender Entfernung von den übrigen Arbeitsstellen.

Il disgelamento egli esplosivi deve essere effettuato possibilmente di giorno, sotto la direzione di un sorvegliante ed in posti isolati, a conveniente distanza dai luoghi dove si eseguono altri lavori.

Zum Auftauen dürfen ausschließlich Behälter verwendet werden, die ihrerseits durch den Wasserdampf darunterliegender Behälter erwärmt werden, sodass die Sprengstoffe nicht mit dem Wasser in Berührung kommen.

Il disgelamento degli esplosivi deve essere eseguito esclusivamente in recipienti riscaldati a bagnomaria, evitando il contatto dell'acqua con gli esplosivi.

Es ist verboten, Sprengstoffe aufzutauen, indem sie an Feuer oder Flammen gehalten werden, auf heiße Öfen aufgesetzt oder am Körper getragen werden.

E' vietato operare il disgelamento degli esplosivi esponendoli al fuoco o alle fiamme oppure collocandoli su fornelli accesi o riscaldati o portandoli sulla persona.

Gefrorenes Dynamit darf weder geschnitten, perforiert, getrennt, zusammengesteckt, komprimiert werden, noch darf mit harten Gegenständen darauf eingewirkt werden (Art. 23 D.P.R. 302).

Le dinamiti congelate non devono essere tagliate, perforate, divise, radunate, compresse, battute o in altro modo sollecitate con corpi duri (art. 23 D.P.R. 302).

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.

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.

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.

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.

Die Zündung muss an einem Ende mit einer langsam brennenden Zündschnur erfolgen, oder die Zündschnur muss lang genug sein, um dem Sprengmeister die Möglichkeit zu bieten, sich in Sicherheit zu bringen.

L'accensione deve essere fatta ad uno degli estremi con una miccia a lenta combustione o di lunghezza sufficiente in modo che dopo l'accensione della miccia, il lavoratore possa mettersi al sicuro.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
- Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

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

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

Die Vernichtung muss so erfolgen, dass jeder Schaden vermieden werden kann, wenn das Dynamit, anstatt zu verbrennen, explodieren sollte. (Art. 24 D.P.R. 302).

Essa deve essere eseguita in modo da evitare danni nel caso che la dinamite, anziché bruciare, esploda (art. 24 D.P.R. 302).

In den Zeitspannen zwischen der Beförderung und dem Einsatz der Sprengstoffe dürfen keine Sprengstoffmengen, die über den entsprechenden Bedarf der Mannschaften hinausgehen, im Tunnelinneren oder an anderen Einsatzorten aufbewahrt werden.

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

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.

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).

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.

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.

Es IST VERBOTEN, SCHADHAFTE SPRENGSTOFFE AUSZUHÄNDIGEN, die nicht verwendet werden dürfen (Art. 25 D.P.R. 302).

E' VIETATA LA CONSEGNA DI ESPLOSIVI AVARIATI, dei quali non si deve fare uso nelle mine (art. 25 D.P.R. 302).

Züandschnüre müssen, bevor sie an den Sprengkapseln angebracht werden, sorgfältig auf schadhafte Stellen überprüft werden. Sie müssen jeweils so lang abgeschnitten werden, dass der betreffende Arbeiter genügend Zeit hat, sich in Sicherheit zu bringen.

Le micce, prima di essere applicate ai detonatori devono essere accuratamente esaminate per accertare la loro integrità. Esse devono essere tagliate in lunghezza tale che il lavoratore adibito all'accensione abbia il tempo necessario a mettersi al sicuro.

An feuchten Orten sind teerversiegelte Züandschnüre zu verwenden; für Sprengladungen Unterwasser müssen Züandschnüre mit wasserdichten Hüllen verwendet werden. Brenngeschwindigkeit der Züandschnur und Merkmale der Stichflamme sind regelmäßig zu überprüfen (Art. 28 D.P.R. 302).

Nei luoghi umidi si devono usare micce incatramate; per le mine subacquee o praticate in terreni acquitrinosi devono essere impiegate micce ad involucro impermeabile. Periodicamente devono essere controllate la velocità di combustione della miccia e le caratteristiche del dardo (art. 28 D.P.R. 302).

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: **Sicherheitsplan und Koordination**
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

DIE PRÜFUNG DER BRENNGESCHWINDIGKEIT DER ZÜNDSCHNÜRE muss regelmäßig vorgenommen werden; die Ergebnisse sind in einem eigenen Register zu verzeichnen. Das Register muss zur Einsichtnahme der Arbeitsinspektoren auf der Baustelle (Art. 46 D.P.R. 320) aufliegen.

IL CONTROLLO DELLA VELOCITA' DI COMBUSTIONE DELLE MICCE deve essere effettuato periodicamente ed i risultati devono essere annotati su apposito registro. Il registro deve essere tenuto in cantiere a disposizione degli Ispettori del Lavoro (art. 46 D.P.R. 320).

Das Anbringen der Sprengkapseln an den Zündschnüren muss in Schutzhäuschen oder völlig abgesonderten Räumen erfolgen, die im Freien liegen und in mindestens 25 Lfm Entfernung von den Sprengstofflagern, Arbeitsstellen und Unterkünften.

L'applicazione dei detonatori alle micce deve essere effettuata in garitte o locali completamente distinti, siti all'esterno del sotterraneo ed a distanza non minore a 25 ml. dai depositi di esplosivi, dai luoghi di lavoro e dai baraccamenti.

Besagter Vorgang darf nur für Mengen unter 200 Sprengkapseln vorgenommen werden, und zwar ausschließlich mit gebührenden Sicherheitszangen. In den Schutzhäuschen und Räumen gemäß Absatz 1 ist es verboten, auch nur geringe Sprengstoffmengen aufzubewahren (Art. 47 D.P.R. 320).

Detta operazione deve essere eseguita in presenza di non più di 200 detonatori e solo facendo uso delle apposite pinze di sicurezza. Nelle garitte e nei locali di cui al primo comma è vietato tenere quantitativi, anche minimi, di esplosivo (art. 47 D.P.R. 320).

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.

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.

. Während des Ladens der Sprenglöcher darf sich dort nur das befassende Personal aufhalten. ES IST VERBOTEN, DIE ZÜNDSCHNÜRE zu verknoten, mit engen Krümmungsradien zu biegen oder Zug-, Torsions- oder Kompressionswirkung aussetzen.

Durante le operazioni di caricamento delle mine deve essere presente soltanto il personale addetto. E' VIETATO ANNODARE LE MICCE fra loro o comunque piegarle con piccoli raggi di curvatura o sottoporle a trazione, torsione o compressione.

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.

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.

Pulverpatronen, die an feuchten Orten einzusetzen sind, müssen doppelt abgedichtet sein. Gezündete und nicht verwendete Patronen müssen getrennt von der Zündung aufbewahrt werden (Art. 29 D.P.R. 302).

Le cartucce a polvere, da adoperare nei luoghi umidi, devono essere a doppia impermeabilizzazione. Le cartucce innescate e non utilizzate, devono essere separate dall'innescato (art. 29 D.P.R. 302).

Nach dem Zünden der Sprengladungen ist der Zugang zur Baustelle erst nach dem Entweichen von Explosionsgasen und –staub erlaubt, wenn man

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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

annehmen kann, dass sämtliche Ladungen losgegangen sind (Art. 48 D.P.R. 320).

acquistare la presunzione che nessuna mina è rimasta inesplosa (art. 48 D.P.R. 320)

Elektro-Sprengkapseln mit Deformationen, Anomalien oder schadhafte Stellen müssen ausgemustert und vernichtet werden.

I detonatori elettrici che presentano deformazioni, anomalie o deterioramenti, anche lievi, devono essere scartati e distrutti.

Die Beförderung der Elektro-Sprengkapseln muss gemäß Art. 22 erfolgen; Die Behälter müssen mit Abteilungen ausgestattet sein, um die Aufbewahrung je nach Verzögerungswert zu ermöglichen.

Il trasporto dei detonatori elettrici deve essere effettuato con le modalità indicate all'art. 22; le cassette devono essere suddivise in scomparti per tenere distinti i detonatori stessi per n. di ritardo.

Für dieselbe Ladung müssen Sprengkapseln aus demselben Werk verwendet werden (Art. 30 D.P.R. 302).

In una stessa volata non devono essere impiegati detonatori provenienti da fabbriche diverse (art. 30 D.P.R. 302).

Bevor die gezündeten Patronen in die Sprenglöcher eingeführt werden, müssen sämtliche untertage eingehenden Elektro-Leitungen mit Trennern, die im Freien angebracht sind, getrennt werden. Versetzbare Leuchten und Elektrogeräte müssen von der Sprengwand entfernt werden, bevor man mit dem Laden beginnt.

Prima di introdurre nei fori da mina le cartucce innescate, tutte le linee elettriche entranti in sotterraneo devono essere interrotte con coltelli sezionatori sistemati all'esterno. I tratti di linee entranti in sotterraneo devono essere posti in corto circuito e collegati elettricamente a terra.

Die Lampen und die elektrischen Geräte die beweglich sind, müssen von der Ortsbrust entfernt werden, bevor die Ladeoperationen beginnen. Die Beleuchtung der Wand muss entweder mit druckluftaggregat- oder akkubetriebenen Elektroscheinwerfern oder tragbaren Leuchten erfolgen, nicht jedoch mit freier Flamme.

Le lampade e gli apparecchi elettrici spostabili devono essere rimossi dal fronte di lavoro prima di iniziare le operazioni di carica. L'illuminazione del fronte deve essere garantita o con fari elettrici, alimentati da generatori ad aria compressa o da accumulatori o con lampade portatili non a fiamma libera.

Schienen und Metallleitungen müssen mit Erden mit sehr geringem Widerstand geerdet sein, die fachgerecht Übertage angebracht werden (Art. 49 D.P.R. 320).

I binari e tutte le condutture metalliche devono essere collegati elettricamente a terra con dispersori presentanti piccolissima resistenza ed installati a regola d'arte fuori del sotterraneo (art. 49 D.P.R. 320).

Die Leiter der Elektro-Sprengkapseln dürfen vor oder während des Anschließens keiner Zugbeanspruchung unterzogen werden. Bloße Leiterteile dürfen nicht mit Gestein in Berührung kommen oder ins Wasser eingetaucht werden.

I conduttori dei detonatori elettrici non devono essere sottoposti a sforzi di trazione durante e dopo i collegamenti. Si deve evitare che parti nude dei conduttori vengano a contatto con le parti rocciose e si trovino immerse nell'acqua.

Die Leiteranschlüsse müssen fortlaufend mit Isolierband verkleidet werden. Der Endanschluß der Kopfanschlüsse mit dem Hauptanschluß darf nur von einem einzigen Arbeiter vorgenommen werden, nachdem alle anderen Arbeiter abgezogen wurden.

Le giunzioni dei conduttori, a mano a mano che vengono effettuate, devono essere rivestite con isolante. Il collegamento finale dei conduttori capilinea al tratto di circuito principale deve essere eseguito da un solo operaio, previo allontanamento degli altri lavoratori.

Der Anschluß der Hauptleitung an die Energiequelle ist der letzte Schritt unmittelbar vor dem Sprengen. Die

Il collegamento della linea principale alla fonte di energia deve costituire l'ultima operazione

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: **Sicherheitsplan und Koordination**
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento – Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Überwachung des Schaltkreises muss mit eigenem Ohmmeter erfolgen; Untertage müssen immer zwei Ohmmeter vorhanden sein, eines davon als Ersatz.

immediatamente prima del brillamento. Il controllo del circuito deve essere effettuato con apposito ohmetro; in sotterraneo devono essere sempre disponibili due ohmetri, di cui uno di riserva.

Sofern nach Fertigstellen der Ladung festgestellt wird, dass der Schaltkreis nicht ununterbrochen ist, und dies auf das mangelhafte Funktionieren einer oder mehrerer Sprengkapseln zurückzuführen ist, müssen diese entfernt werden, wobei die entsprechenden Sprengladungen von Hand entfernt werden; nur wenn die Beladung einfach entfernt werden kann, darf eine neue gezündete Patrone in den Lauf eingeführt und an den Schaltkreis angeschlossen werden; kann die Ladung nicht einfach gefahrlos entnommen werden, müssen die defekten Sprengkapseln vom Schaltkreis getrennt werden.

Nel caso che, a caricamento completato, venga riscontrata la non continuità del circuito e l'inconveniente risieda nel difettoso funzionamento di uno o più detonatori, non si deve procedere alla loro rimozione scaricando a mano le relative mine; solo nel caso che se ne possa togliere facilmente l'intasamento, si può aggiungere una nuova cartuccia innescata nell'interno della canna, inserendola nel circuito; ove l'intasamento non possa essere tolto senza pericolo, i detonatori difettosi devono essere esclusi dal circuito.

Stellt man nach Losgehen der Sprengladung fest, dass die Ladungen mit defekter Sprengkapsel nicht losgegangen sind, muss man nach Maßgabe des Art. 37 vorgehen (Art. 31 D.P.R. 302).

Se a volata partita si accerti che le mine con detonatore difettoso non sono esplose, si deve procedere come indicato nell'art. 37 (art. 31 D.P.R. 302).

Die Prüfung des Zündschaltkreises muss in mindestens 150 Lfm Entfernung von der Sprengwand vorgenommen werden, und zwar erst nachdem alle Arbeiter abgezogen und in Sicherheit gebracht wurden (Art. 50 D.P.R. 320).

La prova del circuito di accensione deve farsi ad una distanza non inferiore ai 150 ml. Dal fronte minato e soltanto dopo che tutti i lavoratori si siano allontanati e posti al sicuro (art. 50 D.P.R. 320).

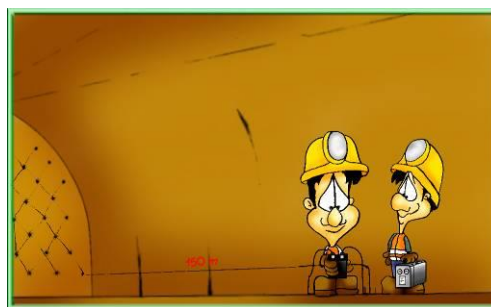


Abbildung 45 – Prüfung des Zündschaltkreis

Illustrazione 45 – Prova del circuito di accensione

Bei der elektrischen Zündung der Ladung ist es VERBOTEN, auf das Stromversorgungsnetz zurückzugreifen. Tragbare Magnetzünder müssen mit einer Schließvorrichtung mit abziehbarem Schlüssel oder ähnlichem ausgestattet sein, ohne das der Zündschaltkreis nicht geschlossen werden kann.

Per il brillamento elettrico delle mine è VIETATO L'USO DELLA CORRENTE DI LINEA. Gli esploditori portatili a magnete devono essere muniti di un dispositivo a chiave asportabile o di altro equivalente, senza il quale il circuito di accensione non possa essere inserito. Gli apparecchi esploditori e di controllo devono essere a tenuta stagna.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Tragbare Batterie- oder Akkuzündgeräte müssen in einem geschlossenen Behälter aufbewahrt werden und mit einem eigenen Kontakt zum Herstellen der Verbindung zwischen Batterie und Zündleitern versehen sein, mit abziehbarem Schlüssel.

Gli esploditori portatili a batteria di pile o di accumulatori devono essere posti in cassetta chiusa e devono essere provvisti di uno speciale contatto a ritorno automatico per realizzare la connessione fra batteria e conduttori di accensione con chiave di comando asportabile.

Die Verbindung erfolgt nur, wenn auf den Kontakt eingewirkt wird, und muss automatisch unterbrochen werden.

La connessione deve poter avvenire soltanto esercitando sul contatto una pressione e deve immediatamente interrompersi automaticamente.

Die Steuerschlüssel der Zündgeräte (siehe Absatz 2 und 3) müssen immer vom Arbeiter aufbewahrt werden, der mit den Verbindungen und Prüfungen des Schaltkreises befasst ist.

Le chiavi di comando degli esploditori di cui al 2° e 3° comma devono essere tenute costantemente in custodia dal lavoratore incaricato dei collegamenti e della verifica del circuito.

Die Steuervorrichtungen der Kontakte und etwaige Prüfgeräte müssen in einem hermetisch dichten Behälter aufbewahrt werden (Art. 32 D.P.R. 302).

I dispositivi di comando dei contatti e gli eventuali apparecchi di controllo devono essere contenuti in custodia a tenuta stagna (art. 32 D.P.R. 302).

Auf der Baustelle muss ein geeignetes Warnsystem eingerichtet werden, um den Arbeitern untertage Anweisung erteilen zu können, die Arbeiten unverzüglich einzustellen und sich vor der Explosionsgefahr in Sicherheit zu bringen, beispielsweise wenn ein Gewitter im Baustellenumkreis aufzieht und man gerade Elektro-Zündvorrichtungen verwendet (Art. 52 D.P.R. 320).

E' fatto obbligo di approntare in cantiere un idoneo sistema di segnalazione che consenta di dare ai lavoratori che si trovano nell'interno del sotterraneo disposizioni per la sospensione immediata del lavoro e per mettersi al sicuro dal pericolo di esplosione all'approssimarsi di condizioni atmosferiche temporalesche nella zona del cantiere, quando si faccia uso di accensione elettrica (art. 52 D.P.R. 320).

ES IST VERBOTEN, ELEKTROZÜNDUNGEN EINZUSETZEN, wenn im Umkreis von 10 km von der Sprengstelle ein Gewitter aufzieht. Sofern das Gewitter während des Ladevorgangs aufzieht, muss die Tätigkeit eingestellt und müssen die Arbeiter von der Arbeitsstelle abgezogen werden.

E' VIETATO L'IMPIEGO DELL'ACCENSIONE ELETTRICA ogni qualvolta siano in corso temporali entro un raggio di 10 Km dal posto di brillamento delle mine. Nel caso che il temporale sopravvenga durante la fase di caricamento, l'operazione deve essere sospesa ed i lavoratori devono essere allontanati dal fronte di lavoro.

Das elektrische Zünden der Ladungen ist in jedem Fall verboten, wenn Strom- oder Telefonleitungen, Metalltaue oder Schienen in weniger als 30 Lfm Entfernung zum Anschluß des Reofor-Schaltkreises der Elektrozündungen an die Verbindungsleitung zur Zündvorrichtung vorhanden sind (Art. 33 D.P.R. 302).

E' comunque vietato impiegare il brillamento elettrico delle mine quando le linee elettriche o telefoniche, condutture o funi metalliche o binari si estendano a meno di 30 ml. dal punto in cui il circuito dei reofori degli inneschi elettrici si connette alla linea di collegamento con l'esploditore (art. 33 D.P.R. 302).

Das Zünden der Ladungen muss vom Vorarbeiter oder einem hiermit beauftragten Arbeiter durch ein Warnhornsignal angekündigt werden. Dieser muss laut die Anweisung zum Rückzug für alle jene, die sich in

L'accensione delle mine deve essere preannunciata con segnale di tromba 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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

der Nähe aufhalten, geben (Art. 34 D.P.R. 302).

D.P.R. 302).

Sprengladungen müssen gewöhnlich während der Ruhezeiten zwischen Schichtwechseln der Arbeiter oder zu festen Zeiten erfolgen, sodass die entsprechenden Vorkehrungen getroffen werden können. Diese Pflicht gilt auch für die angrenzenden Baustellen, wenn dort explosionsbedingte Gefahren herrschen.

Le mine devono essere normalmente fatte esplodere nei periodi di riposo tra una muta e l'altra dei lavoratori oppure in ore prestabilite, in modo che sia facilitata l'adozione delle necessarie cautele. Detto obbligo si estende anche ai cantieri attigui, quando in essi sussista pericolo per effetto dell'esplosione.

Die Leiter dieser Baustellen müssen rechtzeitig gewarnt werden. Soweit erforderlich, müssen Orte vorbereitet werden, an denen sich die Arbeiter in Sicherheit bringen können. Beim Schachtaushub müssen, soweit erforderlich, stabile Zwischengerüste und bequeme Leitern zum raschen Rückzug des betreffenden Arbeiters bereitgestellt werden, der die Zündung vornimmt (Art. 35 D.P.R. 302).

I dirigenti di questi cantieri devono essere tempestivamente avvertiti. Quando sia necessario devono essere prestabiliti posti nei quali i lavoratori possono mettersi al sicuro. Nella escavazione dei pozzi si devono stabilire, ove sia necessario, solidi impalcati di tramezzo e agevoli scale per il pronto allontanamento dell'operaio accenditore (art. 35 D.P.R. 302).

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.

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.

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.

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.

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).

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).

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.

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.

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.

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.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumentinhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

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).

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

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

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

Das Ablauten vornehmen;

al disaggio di sicurezza;

Die Sprengwand sorgfältig prüfen, um festzustellen, ob Ladungen nicht losgegangen sind;

all'accurata ispezione del fronte di sparo per individuare le eventuali mine inesplose;

Prüfen, ob Sprengstoffrückstände in den Sprenglöchern und im Ausbruchmaterial vorhanden sind.

all'accertamento della eventuale esistenza di residui di esplosivo nei fori e nello smarino.

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.

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 diesem Fall muss das Material mit größter Sorgfalt entfernt werden.

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

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

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

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

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

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

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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
 Thema: Sicherheitsplan und Koordination
 Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
 – Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
 Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
 Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
 Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

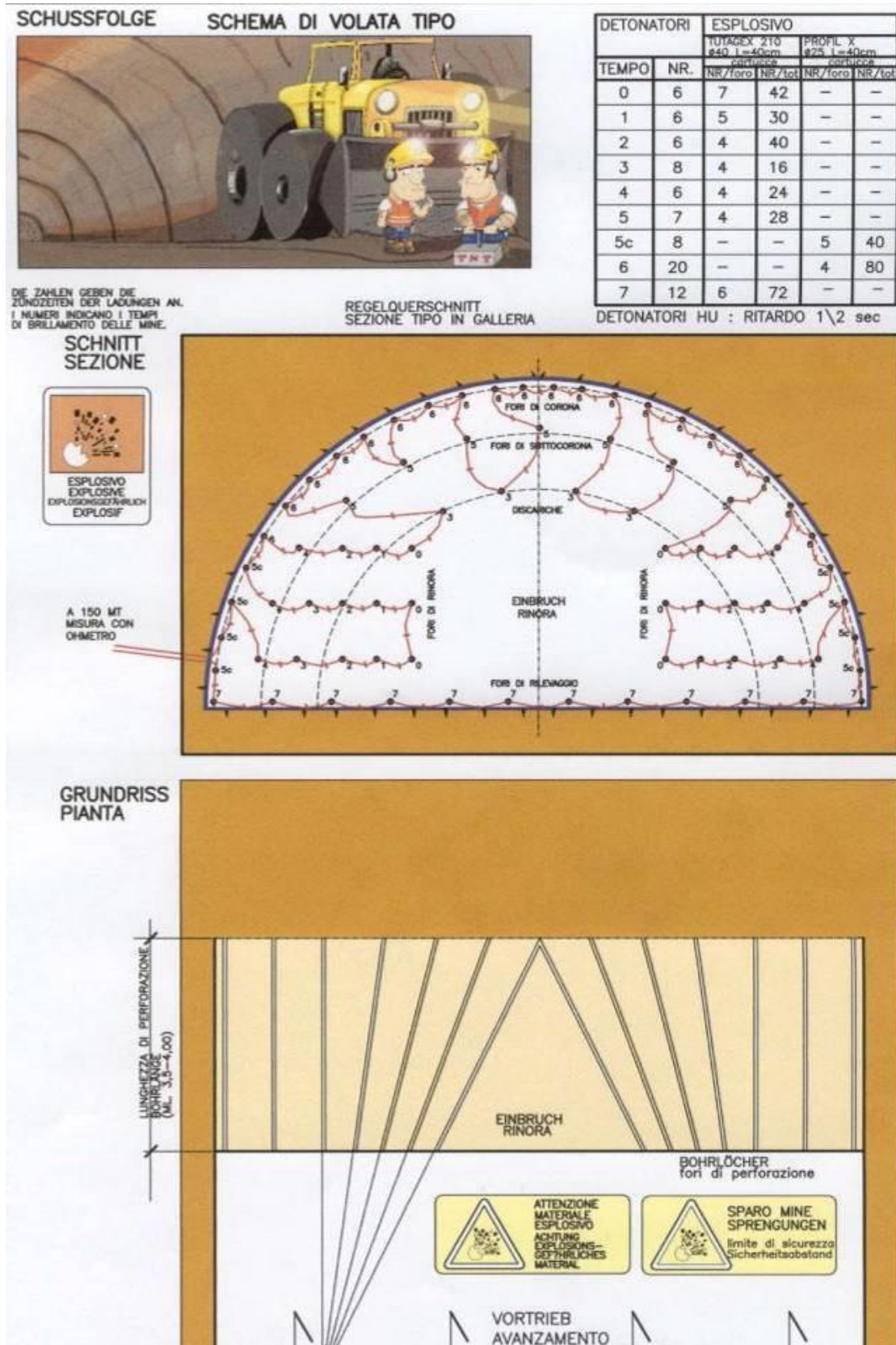


Abbildung 46 – Schussfolge - Schema

Illustrazione 46 – Schema di volata tipo

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

7 GASVORKOMMEN IM TUNNEL

7.1 BEWERTUNG VON GASVORKOMMEN IM BEREICH EISACKUNTERQUERUNG

Im geologischen Bericht (Sektor 3) wird angezeigt, dass während den verschiedenen Vortriebphasen Schlagwetter nicht ausgeschlossen werden können, daher müssen Überwachungsvorrichtungen, an den Steuerungen und an der Bewetterung der Zusammensetzung der Tunnelatmosphäre installiert werden, die im Stande sind eine erste Auswertung der gemessenen Daten, mit Bezug auf eine Explosionsgefahr, zu verarbeiten;

Im Allgemeinen die entlang der Brenner Basistunneltrasse durchgeführten Studien haben besondere Gefahrensituationen hervorgehoben, die mit Gasaustritten oder wichtigen Zunahmen der natürlichen Radioaktivität verbunden sind.

Dabei wurden die Gase bezüglich ihrer Entstehungsbedingungen und ihrem möglichen Auftreten, ihren Eigenschaften sowie der von ihnen ausgehenden Gefährdung charakterisiert.

Generell wurden für die untersuchten Gase (Methan, Schwefelwasserstoff, Kohlendioxid, und Radon) keine besonders kritischen Situationen hervorgehoben.

Für Kohlendioxid und Radon sind kleine Gasaustritte zu erwarten, welche mit einer ausreichenden Lüftung verdünnt werden können, damit keine kritische Konzentration erreicht werden können.

Aufgrund der lithologischen Verhältnisse im Projektabschnitt Franzensfeste ist demzufolge wenn überhaupt nur mit geringen Gasmengen zu rechnen.

Im Detail kommt die Studie für den Brixner Granit zu folgenden Ergebnissen:

- Methan: es werden keine Gaszutritte erwartet
- Schwefelwasserstoff: geringe Gaszutritte sind im Brixner Granit wahrscheinlich, diese werden jedoch vorwiegend im Nahbereich des Periadriatischen Lineaments erwartet

7 PRESENZA DI GAS IN GALLERIA

7.1 VALUTAZIONE DELLA PRESENZA DI GAS NELL' AMBITO "SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO"

Nella relazione geologica (settore 3) viene indicato che la presenza del gas Grisù, durante le varie fasi di avanzamento, è da non escludere, pertanto, dovranno essere installati gli apparecchi di monitoraggio sui controlli e sul condizionamento della composizione dell'atmosfera in galleria, in grado di elaborare una prima valutazione dei valori misurati in relazione al rischio di esplosione;

In generale gli studi effettuati lungo il tracciato del Tunnel di Base del Brennero non hanno messo in evidenza particolari situazioni di pericolo legate a fuoriuscite da gas o a sostanziali aumenti della radioattività naturale.

Per questo motivo i gas sono stati caratterizzati per quanto concerne le loro condizioni di origine e la loro possibile presenza, le loro caratteristiche e il pericolo che da essi può derivare.

In generale per i gas considerati (metano, acido solfidrico, biossido di carbonio, radon) non sono state messe in evidenza particolari condizioni di criticità.

Per il biossido di carbonio e per il radon sono attese solo piccole fuoriuscite di gas che con una sufficiente areazione possono essere diluite tanto da non raggiungere concentrazioni critiche.

Sulla base delle condizioni litologiche, nell'ambito di progetto di Fortezza pertanto si dovrà avere a che fare eventualmente solo con limitate quantità di gas.

In dettaglio, lo studio sul Granito di Bressanone ha fornito i seguenti risultati:

- Metano: non sono previste fuoriuscite
- Acido solfidrico: nel Granito di Bressanone sono possibili piccole fuoriuscite, che sono da prevedere soprattutto nelle zone adiacenti al Lineamento Periadriatico

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

- Kohlendioxid: geringe Gaszutritte sind möglich, diese werden jedoch vorwiegend im Nahbereich des Periadriatischen Lineaments erwartet
- Radon: geringe Gaszutritte sind möglich
- Anidride carbonica: sono possibili piccole fuoriuscite di gas soprattutto nelle vicinanze del Lineamento Periadriatico
- Radon: sono possibili piccole fuoriuscite

7.1.1 ÜBERWACHUNG VON GASVORKOMMEN IM TUNNEL

Die Überwachung von Gaskommen im Tunnel wurde in den folgenden Abschnitte des Allgemeine Bericht 02-H71-AF-002-12-01-001.01-B0115-00683-RS1 behandelt: 7.1.29, 7.1.30 e 7.1.31. Für weitere Details muss man sich auf diese Abschnitte beziehen.

7.1.1 MONITORAGGIO DELLA PRESENZA DI GAS IN GALLERIA

Il monitoraggio della presenza di gas in galleria è stato trattato ai paragrafi 7.1.29, 7.1.30 e 7.1.31 della relazione generale, 02-H71-AF-002-12-01-001.01-B0115-00683-RS1 alla quale si rimanda per maggiori dettagli.

7.2 BEWERTUNG VON RADIOAKTIVITÄT IM BEREICH EISACKUNTERQUERUNG

Für die Trasse des BBT wird es gemäß Schlussbericht der Forschungsgemeinschaft für Geologie, Hydrogeologie (Bericht UIBK-GBA-CFR (2005)) für unwahrscheinlich gehalten, dass die wichtigsten durchquerten lithologischen Einheiten größere Gesteinsvolumen mit Mineralisierungen mit hohem radioaktivem Gehalt beinhalten (U-Th). Nach deren Bericht sind die Konzentrationen in den Magmatiten und Metamorphiten im italienischen Anteil des Brenners Basistunnels ohne Bedeutung. Es werden für den Brixner Granit Uran-Gehalte von bis zu 22 ppm prognostiziert.

7.2 VALUTAZIONE DELLA PRESENZA DI RADIOATTIVITÀ NELL' AMBITO "SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO"

Secondo la relazione finale dell'associazione di ricerca per la geologia e idrogeologia (Relazione UIBK-GBA-CFR (2005)), per il tracciato del Tunnel di Base del Brennero, si ritiene improbabile che le principali unità litologiche attraversate contengano grossi volumi di rocce con mineralizzazioni a contenuto radioattivo rilevante (U-Th). Secondo questa relazione le concentrazioni all'interno delle magmatiti e metamorfiti nella parte italiana del Tunnel di Base del Brennero sono insignificanti. Per il Granito di Bressanone sono stati stimati contenuti in Uranio fino a 22 ppm.

Demzufolge wird sowohl während der Bauphase als auch im Betrieb von keiner Überschreitung der gesetzlichen Grenzwerte ausgegangen.

Di conseguenza, sia durante la fase di costruzione che in esercizio non si prevede di superare i livelli limite previsti dalla legge.

7.3 SICHERHEITSMABNAHMEN ZU ERGREIFEN

Wie schon zuvor hervorgehoben, die geologischen Untersuchungen lassen im Felsen, durch den den Tunnel führt, auf ein minimal Gasvorkommen schließen.

7.3 MISURE DI SICUREZZA DA ADOTTARE

Come già in precedenza evidenziato, dagli studi geologici effettuati viene prevista una minima presenza di gas all'interno dell'ammasso roccioso che sarà attraversato dalle gallerie.

Falls beim Abbau Gas zu Tage treten sollte, sind die in vorliegenden Dokument angeführten Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen.

A titolo precauzionale, se nel corso degli scavi verrà rilevata la presenza di gas, dovranno seguirsi le misure di sicurezza di cui al presente punto.

Jede Baustelle muss mit einem Messgerät ausgestattet

Poiché nello scavo delle gallerie da realizzare non è da

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

sein, welches die Gaskonzentration in der Atmosphäre bestimmen kann, da beim Ausbruch der auszuführenden Tunnels das Vorhandensein von explosivem Gasgemisch nicht ausgeschlossen werden kann. In besonderer Weise muss die Präsenz von Methan, Kohlendioxyd, Kohlenoxyd, salpetriger Gase und Schwefelwasserstoff bestimmt werden können und müssen deren Werte in einem eigenen Register vermerkt werden.

escludere la presenta di grisou, ogni cantiere deve essere fornito di apparecchiatura idonea a svelare la presenza e a determinare la concentrazione nell'atmosfera di gas pericolosi o nocivi, in modo particolare del metano, dell'anidride carbonica, dell'ossido di carbonio, dei gas nitrosi e dell'idrogeno solforato, i cui valori vanno annotati in apposito registro.

Auch die Zusammensetzung der Luft unter Tage muss periodisch von Experten überprüft und im Register vermerkt werden.

Anche la composizione dell'aria ambiente del sotterraneo deve essere controllata periodicamente da esperti e annotata sul relativo registro.

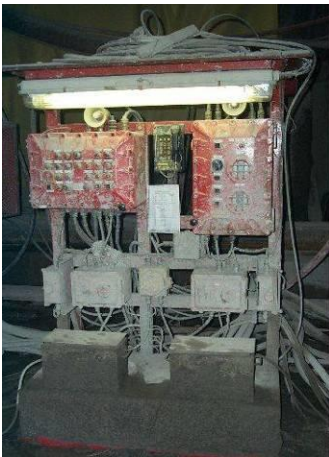


Abbildung 47 – Fixe Gasmessung Instrumente

Illustrazione 47 – Strumento monitoraggio gas fisso

Die Messergebnisse müssen, mit der Angabe der angewandten Messtechnik, auf der Baustelle aufbewahrt werden und den Aufsichtsbehörden zur Verfügung gestellt werden.

I risultati dei controlli, con l'indicazione delle modalità tecniche adottate, devono essere tenuti presso la cantiere a disposizione degli organi di vigilanza.

In den Tunnels mit Gaskonzentrationen müssen vor Beginn der Ausbrucharbeiten Probebohrungen nach den Anweisungen des Baustellenleiters durchgeführt werden.

Nelle gallerie con presenza di gas, prima di iniziare operazioni di scavo è necessario effettuare delle trivellazioni spia, secondo le indicazioni fornite dal capo cantiere.

Den Arbeitern, die diese Bohrungen durchführen, müssen geeignete Produkte zur Verfügung gestellt werden, sodass sie im Bedarfsfall die Probebohrlöcher schließen können.

A disposizione dei lavoratori addetti a queste operazioni di sondaggio dovranno essere tenuti specifici prodotti adatti a chiudere, in caso di necessità, i fori di sondaggio praticati.

Die Zuständigen für diese Arbeiten müssen mit den vorgeschriebenen persönlichen Schutzausrüstungen, u.a. mit der Schutzmaske mit Sauerstoffflasche, ausgestattet sein und von diesen Gebrauch machen.

I lavoratori addetti a queste operazioni devono essere dotati e fare uso dei prescritti dispositivi di protezione individuali tra cui maschera con bombola d'ossigeno.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

In Tunnel, wo das Vorhandensein von Gas festgestellt wurde, müssen Systeme zur kontinuierlichen Überwachung installiert werden. Diese müssen hauptsächlich in den oberen Teilen des Tunnels positioniert werden.

Nella galleria dove è stata accertata la presenza del gas devono essere installati sistemi di monitoraggio continuo, da sistemare in particolar modo nella parti alte della galleria.

Sämtliche Tätigkeiten im Tunnel müssen unterbrochen werden, wenn das Überwachungssystem die Möglichkeit anzeigt, dass die Gaskonzentration in der Luft den Sicherheitsgrenzwert (0,5%) überschreitet.

Qualsiasi attività in galleria dovrà essere sospesa qualora dalle misure di controllo strumentale la concentrazione del gas nell'aria ambiente, riveli la tendenza al superamento del limite di sicurezza (0,5%).

Bei noch nicht festgestelltem Vorhandensein von Gas hängt die Frequenz der Kontrollen vom Grad der Wahrscheinlichkeit eines Auftretens von Gas ab, unter Berücksichtigung der Natur und der Eigenschaften des Bodens, der ausgebrochen wird, oder des Bodens der umliegenden Zone sowie der als Indizien dienenden Erscheinungen, welche im Laufe der Ausbrucharbeiten aufgetreten sind.

La frequenza dei controlli, quando la presenza del gas non è stata ancora rilevata, è stabilita in relazione al grado di probabilità della sua manifestazione, tenuto conto della natura e delle caratteristiche del terreno che si sta scavando e di quello della zona circostante, nonché dei fenomeni indiziari manifestatisi nel corso dei lavori di scavo.

Sollte sich ein Auftreten von Gas als sehr wahrscheinlich herausstellen, müssen die Kontrollen täglich nach jeder Sprengung durchgeführt werden und bei Arbeitseinstellung vor Wiederaufnahme der Arbeit.

Quando la comparsa del gas sia da ritenersi molto probabile, i controlli devono essere eseguiti giornalmente dopo ogni volata e, in caso di sospensione del lavoro, prima della sua ripresa.

Im Falle einer Feststellung von Gas, muss die Kontrolle der Konzentration kontinuierlich durchgeführt werden.

Se è stata accertata la presenza del gas, il controllo della sua concentrazione deve essere eseguito in modo continuativo.

Die Kontrolle der Präsenz und der Konzentration der Gase muss nicht nur an der Ortsbrust, sondern auch im restlichen Tunnel und in besonderer Weise im oberen Bereich durchgeführt werden.

Il controllo della presenza e della concentrazione del gas non può essere limitato alla zona del fronte di avanzamento, ma deve essere esteso a tutto lo sviluppo del sotterraneo ed in modo particolare alle zone elevate.

Sollte an einem beliebigen Ort unter Tage eine Konzentration eines entflammbar oder explosionsgefährlichen Gases von mehr als 0,5 Volumsprozent der Luft – mit steigender Tendenz – auftreten und sollte es durch Lüftung oder andere geeignete Methoden nicht möglich sein, die Überschreitung des obgenannten Grenzwertes zu verhindern, muss das gesamte Personal aus dem Tunnel entfernt werden.

Qualora venga rilevata in qualsiasi luogo del sotterraneo una concentrazione di gas infiammabile o esplosivo superiore a 0,5 per cento in volume rispetto all'aria, con tendenza all'aumento, e non sia possibile, mediante la ventilazione o con altri mezzi idonei, evitare l'aumento percentuale del gas oltre al limite suindicato, tutto il personale deve essere fatto uscire dal sotterraneo.

Sollte sich die Erfüllung der obgenannten Sicherheitsbedingungen als nicht möglich erweisen, dürfen unter Tage nur Arbeiten durchgeführt werden, die unbedingt notwendig sind, um die Luftqualität zu verbessern, und die unerlässlichen und unaufschiebbaren Arbeiten zur Wiederherstellung der

Qualora non sia possibile assicurare le condizioni di sicurezza sopra riportate, possono essere eseguiti in sotterraneo solo lavori strettamente necessari per bonificare l'ambiente dal gas e quelli indispensabili e indifferibili per ripristinare la stabilità delle armature degli

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
- Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Stabilität der Ausbruchbewehrungen.

scavi.

Diese Arbeiten müssen von einer beschränkten Anzahl von Experten ausgeführt werden. Sie müssen mit der notwendigen Schutzausrüstung ausgestattet sein, welche auf jeden Fall die Schutzmaske mit Sauerstoffflasche umfasst und der Ausstattung der Rettungsmannschaften entnommen wird.

Questi lavori devono essere affidati a personale esperto, numericamente limitato, provvisto dei necessari mezzi di protezione, comprendenti in ogni caso l'autoprotettore, i quali devono essere prelevati dalla dotazione delle squadre di salvataggio.

Sämtliches Personal, welches den Tunnel betritt und darin arbeitet, muss eine Lampe mit Akku des schlagwettersicheren Typs haben: der Akku muss am Gürtel und die Lampe am Helm befestigt sein.

Tutto il personale che accede e lavora in galleria deve avere in dotazione una lampada ad accumulatore di tipo antigrisou: l'accumulatore deve essere portato alla cintura e la lampada sul casco.

Es ist verboten, die Lampen auf den Arbeitsflächen entlang des Tunnels abzustellen: eigens dafür vorgesehene Beschilderung muss darauf hinweisen.

E' fatto divieto depositare la lampada lungo la galleria in zona di lavoro: appositi cartelli ne dovranno indicare il divieto.

Weiters muss das Verbot, normale Taschenlampen unter Tage mitzuführen, durch Schilder passend angezeigt werden.

Anche il divieto di introdurre in galleria normali torce a pila deve essere convenientemente segnalato con appositi cartelli.

In den oben beschriebenen Situationen müssen Maschinen, Geräte, elektrische Leitungen sowie Verständigungsmittel von ex-geschützter Art sein und vom Hersteller als solche deklariert sein.

Nelle condizioni sopra descritte, le macchine, le apparecchiature, le condutture elettriche, nonché i mezzi di segnalazione devono essere di tipo antideflagrante, dichiarati tali dal costruttore.

Diese Maschinen und Installationen müssen gegen Stöße und andere Ursachen des Kaputtgehens oder der Abnutzung geschützt sowie oft durch Experten überprüft werden.

Dette macchine ed installazioni devono essere protette contro gli urti e le altre cause di rottura o deterioramento, nonché controllate frequentemente da personale esperto.

Das Ministerium für Arbeit und Sozialversicherung hat mit MD vom 10.05.1988, Nr.259, unter Abweichung vom Art.75 des D:P.R. Nr.320/1956 den Gebrauch von Lokomotiven, dieselmotorbetriebenen Geräten und Maschinen in schlagwettergefährdeten Böden zugelassen, sofern sie von ex-geschützter Bauart und vom Hersteller als solche deklariert sind.

Il Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale con D.M. 10.05.1988 n° 259 ha ammesso, in deroga a quanto prescritto dall'art.75 del D.P.R. n°320/1956, l'utilizzazione in terreni grisutosi di locomotori, apparecchiature e macchine azionate da motori diesel, purché di costruzione antideflagrante dichiarati da costruttore.

In den Tunnels mit Auftreten oder begründetem Verdacht des Auftretens von Schlagwettern ist nur der Einsatz von schlagwettersicheren Sprengmitteln gestattet.

Nelle gallerie con presenza o con fondato sospetto di presenza di grisou è consentito solo l'uso di esplosivi di sicurezza antigrisutosi.

Die Zündung der Minen muss elektrisch von außen erfolgen. In dieser Arbeitsphase muss das gesamte Personal von der Ortsbrust entfernt werden.

L'accensione delle mine deve essere fatta elettricamente dall'esterno. Tutto il personale deve essere fatto allontanare dal fronte di scavo durante la fase di accensione delle mine.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

7.3.1 RISIKOBEWERTUNG DES METHANZUFLUSSES UND SEINE KLASSIFIZIERUNG

Die Bewertung des Risikos, dass ein Ausbruch einen Zufluss von explosivem Gasgemisch verursacht, muss durch einen spezialisierten Techniker, d.h. durch einem Fachmann mit Universitätsabschluss in Ingenieurwesen oder Geologie, welcher im jeweiligen Berufsalbum eingetragen ist, durchgeführt werden.

Er muss auch eine nachgewiesene einschlägige Erfahrung bei der Klassifizierung geologischer Formationen als verdächtiger, d.h. gasemittierender, Gebirge und bei der Kennzeichnung - in geometrischer und hydraulischer Hinsicht - der Fallen und der Kohlenwasserstoffspeicher, die in den durchquerten Formationen enthalten sind, und der Art und Weise der Verbindung mit entfernten Speichern aufweisen.

Weiters muss er eine nachweisbare Erfahrung haben, was die Möglichkeit anbelangt, ob die Formationen im Laufe der Bauausführung unter Tage explosives Gasgemisch freisetzen.

Die Risikobewertung muss mit einem technischen Bericht erfolgen, welcher folgende Eigenschaften aufweisen muss:

- spezifisch sein, also bezogen auf die einzelnen untersuchten Tunneln;
- einzig und allein nachgewiesenen Bewertungen über das Risiko des Gasaustritts enthalten, gleich welches der erwartete Umfang und die erwartete Art und Weise des Gaszuflusses ist;
- sich ausdrücklich auf die nachgewiesene Untersuchung der einzelnen "Tunnelabschnitte" gründen;
- unter Verwendung der Richtlinien bei jedem Tunnelabschnitt und ggf. beim ganzen Tunnel das Niveau des Risikos, dass der Ausfluss eines explosiven Gasgemisches verursacht wird, klassifizieren. Der Bericht muss auch alle Wirkungen enthalten, die durch die Ausführung

7.3.1 VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI AFFLUSSO METANO E SUA CLASSIFICAZIONE

Il rischio che gli scavi causino un flusso di grisou deve essere valutato da un tecnico specialista cioè da una figura professionale laureata in ingegneria o in scienze geologiche ed iscritto al rispettivo Albo professionale.

Deve altresì possedere una specifica esperienza documentata nella classificazione delle formazioni geologiche in termini di ammasso sospetto" ovvero come emettitori di gas, e nella caratterizzazione, sotto il profilo geometrico ed idraulico, delle trappole e dei serbatoi d'idrocarburi contenuti nelle formazioni attraversate e delle modalità di collegamento con serbatoi lontani.

Quanto meno deve possedere esperienza documentata nella valutazione delle possibilità che le formazioni liberino grisou nell'atmosfera della galleria in corso di realizzazione.

La valutazione del rischio deve essere formalizzata con una relazione tecnica così caratterizzata:

- essere specifica e quindi alle singole gallerie in esame;
- contenere unicamente valutazioni documentate sul rischio di invasione del gas, qualunque sia l'entità e la modalità attesa del flusso;
- essere esplicitamente basata sullo studio, documentato dei singoli "tratti di galleria";
- classificare per ogni tratto ed eventualmente per tutta la galleria, il livello del rischio che si provochino flussi di grisou. La relazione deve contenere anche gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ammasso circostante gli scavi, in termini di variazione

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

des Bauwerks auf das den Ausbruch umgebende Gebirge in Bezug auf dessen Brüchigkeit und Durchlässigkeit verursacht werden;

- die für die Studien, Nachforschungen und Untersuchungen verwendeten Unterlagen beilegen;
- die Verfahren, Instrumente und Periodizität der im Zuge der Bauausführung durchzuführenden Überprüfungen (Probepbohrungen an der Ortsbrust, Überwachungserhebungen usw.) angeben;
- das Datum, Unterschrift und Stempel des technischen Spezialisten angeben

dello stato di fatturazione e della permeabilità dell'ammasso stesso;

- allegare la documentazione utilizzata per gli studi, le ricerche e le indagini;
- indicare le modalità, la strumentazione, la periodicità delle verifiche da eseguirsi in corso d'opera (sondaggi in avanzamento, monitoraggi ecc.);
- recare data, firma e timbro del tecnico Specialista.

7.3.1.1 KLASSIFIZIERUNG EINES TEILSTÜCKES ODER EINES GESAMTEN TUNNELS BEZÜGLICH DES AUFTRITTS EXPLOSIVER GASGEMISCHE

7.3.1.1 CLASSIFICAZIONE DI UN TRATTO O DI UN'INTERA GALLERIA IN TERMINI DI PRESENZA DI GRISOU

Die Tunnelteilstücke können in den folgenden fünf Klassen zusammengefasst werden. Sie unterscheiden sich untereinander bezüglich der Bedingungen des Zuflusses explosiver Gasgemische, welche voraussichtlich durch die Realisierung des Bauvorhaben unter Tage auftreten:

I tratti di galleria possono essere raggruppati nelle seguenti cinque classi, diverse tra loro in relazione alle condizioni di flusso del grisou che si prevede possano essere indotte dalla realizzazione dell'opera sotterranea:

Klasse 0

Classe 0

Tunnel/Teilstücke, bei denen aufgrund sämtlicher objektiven und nachgewiesenen Bewertungselemente **ausgeschlossen werden kann**, dass die Durchführung des Bauvorhabens Zuflüsse explosiver Gasgemische aus dem vom Bauwerk durchquerten Gebirge oder aus einem entfernten, aber hydraulisch mit dem Tunnel verbundenen Gebirge verursachen kann;

Gallerie/tratti per le quali tutti gli elementi oggettivi e documentati di valutazione **portano ad escludere** che la realizzazione dell'opera possa indurre flussi di grisù dagli ammassi attraversati dall'opera oppure da quelli lontani ma connessi idraulicamente alla galleria;

Klasse 1a

Classe 1a

Tunnels/Teilstücke, bei denen aufgrund aller Bewertungselemente die Möglichkeit von Zuflüssen explosiver Gasgemische aufgrund des Fehlens von Indizien bei den Voruntersuchungen (Studien und Nachforschungen, Analyse der geschichtlichen Entwicklung, Probepbohrungen), aufgrund der Erkenntnisse, welche beim Ausbruch des bereits ausgeführten Teilstücks erzielt wurden, aufgrund

Gallerie/tratti per le quali tutti gli elementi portano a **prevedere come remota** la possibilità di flussi di grisù, in base all'assenza di indizi derivanti dalle indagini preliminari (studi e ricerche, analisi della storicità, sondaggi), alle informazioni ottenute nello scavo della porzione d'opera già realizzata, alle considerazioni geologiche e strutturali

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: **Sicherheitsplan und Koordination**
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

geologischer und struktureller Erwägungen **weit entfernt** erscheint.

Klasse 1b

Tunnels/Teilstücke, bei denen aufgrund der strukturellen geologischen Analyse Zuflüsse explosiver Gasgemische **vorausgesehen sind, es aber keine Anhaltspunkte aufgrund der in der Planungsphase durchgeführten Voruntersuchungen** (Studien und Nachforschungen, Analyse der Geschichte, Probebohrungen) und anhand des bereits ausgeführten Teilstücks des Bauwerks gibt. Alles in allem ist das Auftreten von Gasen möglich, aber in einer voraussichtlich geringen Menge und in einer Art und Weise, die keine Gefahrensituation bedingt.

Klasse 1c

Tunnels/Teilstücke, bei denen die bibliographischen, historischen (Historizität der spontanen Erscheinungen und der industriellen Eingriffe zur Erzeugung von Kohlenwasserstoffen, der Phänomene, die bei der Ausführung anderer Bauvorhaben verzeichnet wurden, usw.) und experimentellen Oberflächen- und Tiefenuntersuchungen (Probebohrungen, Tiefbrunnen, Stollen, geophysikalische Untersuchungen usw.) vermuten lassen, dass die Ausbrucharbeiten zu nicht kontinuierlichen und nicht häufigen Zuflüssen explosiver Gasgemische führen können, so dass eine Emission Ausnahmecharakter hat.

Situationen dieser Art sind typisch für isolierte Kohlenwasserstoffspeicher von beschränktem Ausmaß, die mit dem Bauvorhaben in hydraulischer Verbindung stehen.

Diese Speicher haben sehr unterschiedliche Form und Größe und weisen eine zufällige und unvorhersehbare räumliche Verteilung auf; sie können zu Gaszuflüssen in den Tunnel von sehr unterschiedlicher Durchflussmenge führen, wobei massive Zuflüsse nicht ausgeschlossen sind.

Klasse 2

Tunnels/Teilstücke, bei denen die bibliographischen, historischen (Historizität der spontanen Erscheinungen und der industriellen Eingriffe zur Erzeugung von Kohlenwasserstoffen, der Phänomene, die bei der Ausführung anderer Bauvorhaben verzeichnet wurden,

Classe 1b

Gallerie/tratti per le quali l'analisi geologica strutturale **porta a prevedere flussi di grisù, ma non ci sono elementi di riscontro desunti dalle indagini preliminari** (studi e ricerche, analisi della storicità, sondaggi) effettuate in fase di progetto e dalla porzione d'opera già realizzata. In definitiva le manifestazioni gassose sono possibili ma con portate prevedibilmente modeste o con modalità che si ritiene non portino a condizioni di rischio.

Classe 1c

Gallerie/tratti per le quali le indagini bibliografiche, storiche (storicità delle manifestazioni spontanee e degli interventi industriali per la produzione di idrocarburi, dei fenomeni registrati nell'esecuzione di altre opere, ecc.) e le indagini sperimentali di superficie e profonde (sondaggi, pozzi, cunicoli, indagini geofisiche, ecc.) fanno presumere che i lavori di scavo possano indurre flussi di grisù discontinui e poco frequenti e quindi tali da far ritenere l'emissione eccezionale.

Situazioni del genere sono tipiche di serbatoi di idrocarburi isolati e di dimensioni limitate in collegamento idraulico con l'opera.

Tali serbatoi hanno forma e dimensioni molto varie e distribuzione spaziale casuale e imprevedibile e possono far affluire gas in galleria con portate molto varie non escluse quelle a carattere massiccio.

Classe 2

Gallerie/tratti per le quali le indagini bibliografiche, storiche (storicità delle manifestazioni spontanee e degli interventi industriali per la produzione di idrocarburi, dei fenomeni registrati nell'esecuzione di altre opere) e le indagini sperimentali di superficie e profonde (sondaggi,

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

usw.) und experimentellen Oberflächen- und Tiefenuntersuchungen (Probebohrungen, Tiefbrunnen, Stollen, geophysikalische Untersuchungen usw.) es plausibel erscheinen lassen, dass aufgrund der Ausführung der Ausbrucharbeiten bedeutende Zuflüsse explosiver Gasgemische in den Tunnel wahrscheinlich sind, und zwar bei geologischen Strukturen, die in der Fachwissenschaft als potentielle Kohlenwasserstofffallen bekannt sind (Gewölbe, Schichten intensiver Brüchigkeit in Zonen tektonischer Verwerfung usw.).

pozzi, cunicoli, indagini geofisiche, ecc.), fanno ritenere che, a causa della realizzazione degli scavi, siano probabili afflussi significativi di grisù in galleria in corrispondenza di strutture geologiche, tecnicamente note come potenziali trappole di idrocarburi (anticlinali, fasce di intensa fratturazione in corrispondenza delle zone di accavallamento tettonico, ecc.).

Bei der Querung der Fallen oder jedenfalls aufgrund der hydraulischen Verbindung mit ihnen infolge der Ausbrucharbeiten sind Zuflüsse explosiver Gasgemische zu erwarten, die kontinuierlich oder nicht kontinuierlich sein können, aber immerhin so häufig auftreten, dass sie nicht mehr als Ausnahmeerscheinung gelten können.

Attraversando le trappole, o comunque a causa del collegamento idraulico con esse realizzato a seguito dello scavo, sono da attendersi flussi di grisou continui oppure discontinui ma con frequenza tale da non farli ritenere un evento eccezionale.

7.3.2 WICHTIGSTE SICHERHEITSMASSNAHMEN IN BEZUG AUF DEM KLASSIFIZIERUNGSINDEX

7.3.2 PRINCIPALI MISURE DI SICUREZZA CORRELATE ALL'INDICE DI CLASSIFICAZIONE

7.3.2.1 "KLASSE 0"

7.3.2.1 "CLASSE 0"

In den Tunnels dieser Klasse müssen folgende Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt werden:

Alle gallerie che rientrano in questa classe devono essere applicate le seguenti misure di sicurezza.

- Beschilderung (Tunnels "KLASSE 0")

- Segnaletica (gallerie "CLASSE 0")

Am Beginn des Tunnels muss ein blaues Schild mit weißer Aufschrift „Gefahr explosiver Gasgemische: Tunnel der Klasse 0“ aufgestellt werden. Am Eingang zu jedem Tunnel muss ein Schild mit blauem Hintergrund angebracht werden, auf welchem in weißer Schrift die Anfangs- und Endkilometrierung jedes Teilstücks mit dem betreffenden Klassifizierungsindex steht.

All'inizio del tratto di galleria deve essere installato un cartello con fondo blu riportante la scritta in colore bianco "Rischio grisù: galleria di classe 0". All'imbocco di ogni galleria deve essere installato un cartello con fondo blu, riportante, con caratteri di colore bianco, la progressiva di inizio e di fine di ogni tratto classificato ed il relativo indice di classifica.

- Gas-Überwachung (Tunnels der „KLASSE 0“)

- Monitoraggio del gas (gallerie "CLASSE 0")

Nicht vorhanden

Assente

- Anlagen, Maschinen und Geräte (Tunnels der „KLASSE 0“)

- Impianti macchine ed attrezzature (gallerie "CLASSE 0")

Übliche

Ordinari

- Verwendung von Wärmequellen mit gefährlichen Temperaturen und/oder jenen, die

- Utilizzazione di sorgenti di calore con temperature pericolose e/o produzione di

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: **Sicherheitsplan und Koordination**
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Flammen und/oder Funken erzeugen (Tunnels der "KLASSE 0")

fiamme e/o scintille (gallerie "CLASSE 0")

Keine Einschränkung

Nessuna limitazione

- Verwendung von Sprengmitteln (Tunnels der "KLASSE 0")

- Utilizzazione degli esplosivi (gallerie "CLASSE 0")

Übliche Sprengmittel und Zubehör

Esplosivi ed accessori di tipo ordinario

7.3.2.2 "KLASSE 1a"

7.3.2.2 "CLASSE 1a"

In den Tunnels dieser Klasse müssen folgende Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt werden:

Alle gallerie che rientrano in questa classe devono essere applicate le seguenti misure di sicurezza.

- Beschilderung (Tunnels "KLASSE 1a")

- Segnaletica (gallerie "CLASSE 1a")

Am Beginn des Tunnels muss ein blaues Schild mit weißer Aufschrift „GEFAHR EXPLOSIVER GASGEMISCHE: TUNNEL DER KLASSE 1a“ aufgestellt werden. Am Eingang zu jedem Tunnel muss ein Schild mit blauem Hintergrund angebracht werden, auf welchem in weißer Schrift die Anfangs- und Endkilometrierung jedes Teilstücks mit dem betreffenden Klassifizierungsindex steht.

All'inizio del tratto di galleria deve essere installato un cartello con fondo blu riportante la scritta in colore bianco "Rischio grisù: galleria di classe 1a". All'imbocco di ogni galleria deve essere installato un cartello con fondo blu, riportante, con caratteri di colore bianco, la progressiva di inizio e di fine di ogni tratto classificato ed il relativo indice di classifica.

- Gas-Überwachung (Tunnels der „KLASSE 1a“)

- Monitoraggio del gas (gallerie "CLASSE 1a")

Der Überwachungsverantwortliche muss:

Il Responsabile del monitoraggio deve:

- die Positionierung der Sensoren der automatischen Überwachungsanlage festlegen, welche kontinuierlich die Konzentration der explosiven Gasgemische in der Luft aufnehmen. Die Aufnahme muss mindestens lokal sein. Die Anlage muss mit einem lokalen optisch-akustischen System verbunden sein, welches mit den Konzentrationsgrenzwerten der Gase zusammenhängt.
- die manuelle Überwachung mittels geeigneten tragbaren Instrumentars durchführen, welches auch in potentiell explosionsgefährlichem Umfeld – explosives Luft-Gas-Gemisch – funktioniert. Die manuelle Überwachung muss mit Wasserentnahmen ergänzt werden, um die aufgelöste Menge an explosivem Gasgemisch zu bestimmen.
- während jedes Arbeitsturnus für jede Messung und/oder Wasserentnahme ein Protokoll verfassen: Uhrzeit, Ort der Messung und/oder Entnahme, Messverfahren und Messwerte.
- die Werte der automatischen und manuellen Überwachung analysieren. Die Analyse muss dem Fachmann mitgeteilt werden. Sollte dieser es für angemessen halten, überarbeitet er das Modell der Gasströmung und liefert der Baustelle neue sicherheitstechnische Lösungen.
- ein Überprüfungs- und Wartungsprogramm für die

- scegliere la dislocazione dei sensori dell'impianto di monitoraggio automatico con registrazione continua delle concentrazioni di grisù in aria. La registrazione deve essere quantomeno locale. L'impianto deve essere associato ad un sistema ottico – acustico locale correlato alle concentrazioni limite di gas.
- eseguire il monitoraggio manuale con strumentazione portatile idonea a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita dalla miscela aria-grisù. Il monitoraggio manuale deve essere integrato con prelievi di acqua per la misura del grisù disciolto.
- redigere, per ogni turno di lavoro, un verbale recante, per ogni misura e/o per ogni prelievo d'acqua: l'ora, il luogo della misura e/o prelievo, le modalità ed i valori di tenore del gas
- analizzare i valori del monitoraggio automatico e manuale. Tale analisi deve essere comunicata al tecnico Specialista che, se lo ritiene opportuno, rielabora il modello di flusso del gas e fornisce al cantiere nuove soluzioni tecniche di sicurezza
- stabilire un programma di verifica e manutenzione dei

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Kontrollsysteme für das Explosionsvermögen der Atmosphäre festlegen

- Organisation des Gasüberwachungsdienstes (Tunnels der "KLASSE 1a")

Der Gasüberwachungsdienst muss aus einem Überwachungsverantwortlichen und aus Überwachungsbeauftragten bestehen.

Die Anwesenheit dieser letzteren muss für jede Arbeitsschicht gewährleistet werden, und angesichts dessen, dass die Gaskontrolle diskontinuierlich erfolgt, können die Überwachungsbeauftragten zu jenem Betriebspersonal gehören, das sich nicht ausschließlich mit der Überwachung beschäftigt, aber sie werden während der mit der Gasüberwachung verbundenen Tätigkeiten funktionell vom Überwachungsverantwortlichen abhängig und sind dann von den Produktionstätigkeiten entbunden.

Wenn die Überwachungsbeauftragten zum Betriebspersonal gehören, müssen sie vorab vom Überwachungsverantwortlichen akzeptiert werden, der ihre technischen Fähigkeiten im Hinblick auf die auszuübenden Funktionen bescheinigt.

- Kontrolle der Konzentration der explosiven Gasgemische in der Atmosphäre im Tunnel (Tunnels der "KLASSE 1a")
 - automatische Überwachungsanlage, mit durchgehender Aufnahme des Gasgehaltes, für die Kontrolle der Atmosphäre in der Nähe der Ortsbrust. Die Anlage muss aus einer Station mit mindestens 2 Sensoren bestehen, welche so zu positionieren sind, dass sie nicht von der frischen Zuluft von außen beeinflusst werden und dass sie der Luftströmung nach außen ausgesetzt sind (hinter dem Endabschnitt des Lüftungsrohres).
 - manuelle Überwachung, sie muss mit tragbaren Instrumenten mindestens mit jener Häufigkeit, welche vom Fachmann angeordnet wird, durchgeführt werden. Die von diesem gelieferten Angaben müssen auf einem dynamischem Modell beruhen, das aufgrund der Daten aus dem Fortschritt des Ausbruchs aktualisiert wird (z.B. die Häufigkeit der Kontrollen muss im Bereich von tektonischen Strukturen und allgemein bei bedeutenden Unbeständigkeiten, in der Nähe von Erhöhungen des Zerklüftungsgrades des Gesteins und in instabilen und/oder abrutschenden Zonen erhöht werden).
 - die Kontrollen müssen für die Ausforschung des aufgelösten Gases mit Wasserentnahmen ergänzt werden
- Anlagen, Maschinen und Geräte (Tunnels der

sistemi di controllo dell'esplosività dell'atmosfera

- Organizzazione del servizio di monitoraggio gas (gallerie "CLASSE 1a")

Il servizio di monitoraggio gas deve essere costituito da un Responsabile del Monitoraggio e da Addetti al Monitoraggio.

La presenza di questi ultimi deve essere garantita per ogni turno di lavoro e, visto che l'azione di controllo gas avviene in momenti discontinui, gli Addetti possono fare parte del personale aziendale non dedicato esclusivamente al monitoraggio, ma diventano funzionalmente dipendenti del Responsabile del Monitoraggio svincolati dalle attività di produzione durante le azioni connesse al monitoraggio del gas.

Gli Addetti, quando sono di provenienza aziendale, devono essere preventivamente accettati dal responsabile del Monitoraggio che ne attesta le capacità tecniche in relazione alle funzioni da svolgere.

- Controllo delle concentrazioni di grisù nell'atmosfera della galleria (gallerie "CLASSE 1a")
 - impianto di monitoraggio automatico, con registrazione continua dei tenori di gas, per il controllo dell'atmosfera in prossimità del fronte di avanzamento. L'impianto deve essere costituito da una stazione di misura con almeno 2 rilevatori da posizionare in modo tale che non siano investiti dalle correnti di aria fresca proveniente dall'esterno e che siano soggetti alla corrente di riflusso (alle spalle della sezione terminale del tubo di ventilazione).
 - monitoraggio manuale, con strumenti portatili deve essere eseguito quanto meno con la frequenza indicata dal tecnico Specialista. Le indicazioni fornite da quest'ultimo devono basarsi su un modello dinamico aggiornato con i dati provenienti dall'avanzamento dello scavo (ad esempio la frequenza dei controlli deve essere aumentata in prossimità di strutture tettoniche e, più in generale, in prossimità di discontinuità importanti, in corrispondenza di un aumento del grado di fratturazione del massiccio e di zone instabili e/o franose)
 - il controllo deve essere integrato con prelievi di acqua per la ricerca del gas disciolto
- Impianti macchine ed attrezzature (gallerie

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

“KLASSE 1a”)

- übliche, abgesehen von der automatischen Überwachungsanlage mit Registrierung der Methankonzentrationen in der Luft. Diese letztere Anlage muss geeignet sein, in einer potentiell explosiven Atmosphäre zu funktionieren, die aus dem explosiven Luft-Gas-Gemisch besteht.
 - es muss möglich sein, die nicht geeigneten elektrischen Anlagen manuell außer Spannung zu setzen
 - sobald der Grenzwert von 5 Vol.-% explosives Gasmisch erreicht wird, muss die Überwachungsanlage nach Auslösung des Alarmvorgangs automatisch getrennt werden
 - an der Ortsbrust muss ein Fahrzeug für die sofortige Evakuierung des Personals im Notfall zur Verfügung stehen
- Lüftung (Tunnels der “KLASSE 1a”)

“CLASSE 1a”)

- ordinari, con esclusione dell'impianto di monitoraggio automatico con registrazione delle concentrazioni di metano in aria. Quest'ultimo impianto deve essere del tipo idoneo a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita dalla miscela aria-grisù.
 - deve essere possibile la messa fuori tensione manuale degli impianti elettrici non idonei
 - raggiunta la concentrazione di grisù del 5% in volume, l'impianto di monitoraggio, dopo l'attivazione della procedura di allarme, deve essere sezionato automaticamente
 - al fronte deve essere disponibile un veicolo per l'immediata evacuazione del personale in situazione di crisi
- Ventilazione (gallerie “CLASSE 1a”)

Man muss die Optimierung der Lüftung und der automatischen Kontrolle mit Registrierung aller damit verbundenen Parameter (Fördermenge und –höhe) vornehmen.

Si deve realizzare l'ottimizzazione della ventilazione ed il controllo automatico con registrazione di tutti i parametri che la governano (portata e prevalenza).

Die Berechnung der für die Ausführung der Ausbrucharbeiten erforderlichen Luftmenge muss die Anzahl der Arbeiter und die gesamte Leistung der eingesetzten Maschinen berücksichtigen.

Il calcolo delle portate d'aria, necessarie per la realizzazione dei lavori di scavo, deve considerare il numero dei lavoratori e la potenza complessiva delle macchine impegnate.

Außerdem muss die Anlage in der Lage sein, eine zusätzliche Luftmenge auszuspenden, die geeignet ist, Gaseinbrüchen entgegenzuwirken.

Inoltre occorre che l'impianto sia in grado di erogare una portata supplementare atta a fronteggiare le irruzioni di gas.

Instrumentelle Kontrollen müssen die Förderhöhe und –menge im Anfangsabschnitt und die Fördermenge im Endabschnitt des Lüftungsrohrs messen.

I controlli strumentali devono misurare la prevalenza e la portata nella sezione iniziale e la portata nella sezione terminale del tubo di ventilazione.

Die Funktionstauglichkeit der Lüftung muss auch mit manuellen Maßnahmen in aussagekräftigen Rückflussabschnitten kontrolliert werden.

L'efficienza della ventilazione deve essere controllata anche con misure manuali in sezioni di riflusso significative.

Der Überwachungsverantwortliche muss besondere Sicherheitsverfahren durchsetzen, die geeignet sind, einem Zustand unzureichender Lüftung entgegenzuwirken, bei Problemen im Zusammenhang mit der Schlagwettergefahr oder dem Stillstand der Ventilatoren.

Il Responsabile del Monitoraggio deve imporre specifiche procedure di sicurezza idonee a far fronte a condizioni di ventilazione carente, rispetto a problematiche connesse al rischio grisù, o all'arresto dei ventilatori.

- Organisatorische Aspekte (Tunnels der „KLASSE 1a“):

- Aspetti organizzativi (gallerie “CLASSE 1a“):

Man muss:

Si deve:

- das Personal bezüglich der ihm obliegenden

- Informare, formare ed addestrare il personale

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

- Funktionen informieren, ausbilden und schulen und bezüglich:
- der Risiken aufgrund des Vorhandenseins von explosiven Luft-Gas-Gemischen im Tunnel
 - des Verhaltens bei Vorhandensein von explosivem Gasgemisch in der Luft im Tunnel
 - der einzuhaltenden Sicherheitsvorschriften und –verfahren, um dem Explosionsrisiko von Gasgemischen entgegenzuwirken
 - der Benützung, der Verwendungsbeschränkungen und der Wartung der Geräte, der Schutzsysteme und der Bestandteile in Bezug das Risikos explosiver Gasgemische
 - Ein Überwachungs-, Alarm-, und Tunnelevakuierungssystem ausführen
- Verwendung von Wärmequellen mit gefährlichen Temperaturen und/oder jenen, die Flammen und/oder Funken erzeugen (Tunnels der “KLASSE 1a”)
- relativamente alle proprie funzioni e:
- sui rischi derivanti da presenza di miscele aria-grisù in galleria
 - sui comportamenti da tenere in presenza di grisù nell’atmosfera della galleria
 - sulle norme e le procedure di sicurezza da rispettare per far fronte al rischio di esplosione di miscele gassose
 - sull’uso, sui limiti di utilizzo e sulla manutenzione degli apparecchi, dei sistemi di protezione e dei componenti in relazione al rischio grisù
 - Attuare un sistema di procedure di monitoraggio, di allarme e di abbandono della galleria
- Utilizzazione di sorgenti di calore con temperature pericolose e/o produzione di fiamme e/o scintille (gallerie “CLASSE 1a”)

Der Überwachungsverantwortliche muss anhand der Risikoanalyse Sicherheitsverfahren für die Verwendung von Wärmequellen mit gefährlichen Temperaturen und/oder jenen, die Flammen und/oder Funken erzeugen, durchsetzen.

Il Responsabile del Monitoraggio, in base all’analisi del rischio, deve imporre procedure di sicurezza per l’utilizzazione di sorgenti di calore con temperature pericolose e/o produzione di fiamme e/o scintille.

Sollte das Vorhandensein von Gas registriert worden sein, so muss der Überwachungsverantwortliche die Ausführung der einzelnen Arbeitsschritte mit Explosionsgefahr jedes Mal genehmigen und spezifische sicherheitstechnische Maßnahmen vorschreiben.

Nel caso si siano registrati flussi di gas, il Responsabile del Monitoraggio deve autorizzare di volta in volta l’esecuzione di lavori a rischio di esplosione della miscela aria-grisù con specifiche soluzioni tecniche di sicurezza.

- Gebrauch der Sprengmittel (Tunnels der “KLASSE 1a”)
 - Herkömmliche Sprengmittel und Zubehör
 - Im Falle der Registrierung des Vorhandenseins von Gas an der Ortsbrust muss das ganze Personal für die Sprengung evakuiert werden. Der Überwachungsverantwortliche muss Sicherheitsmaßnahmen für die Rückkehr in den Tunnel nach der Sprengung vorsehen.
 - Alarmstufen und Verlassen des Tunnels (Tunnels der “KLASSE 1a”)
- Utilizzazione degli esplosivi (gallerie “CLASSE 1a”)
 - Esplosivi ed accessori di tipo ordinario
 - Qualora si riscontri presenza di gas al fronte, tutto il personale deve essere fatto uscire dal sotterraneo per il brillamento della volata ed il Responsabile del Monitoraggio deve imporre procedure di sicurezza per il rientro dopo la volata.
 - Stati di allarme e abbandono della galleria (gallerie “CLASSE 1a”)

Das lokale Alarmsystem, welches das Vorhandensein von Gas anzeigt, arbeitet mit Ton- und Lichtsignalen und steht mit fixen Sensoren in Verbindung, die ständig die Gaskonzentration in der Luft im Tunnel messen.

Il sistema di allarme locale che segnala la presenza di gas, è acustico e luminoso ed è governato dai rilevatori fissi che controllano con continuità il tenore di gas nell’atmosfera della galleria.

Das System muss sich automatisch aktivieren, sobald ein beliebiger Sensor die unten angeführten Grenzwerte der Gaskonzentration registriert.

Il sistema deve entrare in funzione automaticamente quando uno qualsiasi dei sensori misura i valori limite delle concentrazioni di gas in atmosfera sotto indicati.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Das Alarmsystem muss auf 2 Gaskonzentrationen eingestellt werden:

- 0,15 % Grenzwert für Vorwarnung
- 0,35 % Grenzwert für Verlassen des Tunnels

Das Erreichen dieser beiden Grenzwerte muss die jeweiligen Sicherheitsverfahren auslösen.

Bei Erreichen der Konzentration für die Vorwarnung (0,15 Vol.-%) müssen folgende Vorgänge in Gang gesetzt werden:

- die Zuverlässigkeit der Messung sofort überprüfen
- den Überwachungsverantwortlichen verständigen
- die Größe des Phänomens überprüfen
- die spezifischen, vom Überwachungsverantwortlichen angegebenen Verfahren durchführen

Bei Konzentrationen $\geq 0,35$ % müssen die Verfahren für das Verlassen des Tunnels durchgeführt werden.

In dieser Klasse ist kein System vorgesehen, welches den Alarm wegen des Vorhandenseins von Gas im gesamten Tunnel verbreitet; das Personal an der Ortsbrust muss das generelle System auslösen.

Wenn die obgenannten Konzentrationen mit tragbaren Instrumenten gemessen worden sind, muss das lokale Alarmsystem manuell aktiviert werden.

Sollte die manuelle Messung die Konzentration von 0,35% überschreiten, muss auch der generelle Alarm ausgelöst werden.

Die bei Erreichen der Konzentration für das Verlassen des Tunnels zu ergreifenden Maßnahmen müssen vom Überwachungsverantwortlichen festgelegt werden.

Diese Maßnahmen müssen die Sicherheit des Personals und die Hemmung sämtlicher potentiellen Zündungen garantieren.

- Trennung der elektrischen Anlagen (Tunnels der „KLASSE 1a“):

Bei Erreichung der Gaskonzentration von 0,35% müssen Vorgänge vorgesehen werden, die die manuelle Trennung der elektrischen Anlagen, die nicht geeignet sind, in potentiell explosionsgefährlichen Atmosphären zu funktionieren, die aus explosivem Luft-Gas-Gemisch bestehen. Ausnahme sind das Kontrollsystem für das Explosionsvermögen der Atmosphäre und die Lüftungsanlage (wenn sich diese

Il sistema di allarme gas deve essere articolato in due livelli di concentrazione in volume di gas:

- 0,15 % concentrazione di preallarme
- 0,35 % concentrazione di abbandono della galleria

Il raggiungimento di questi limiti deve dare inizio alle rispettive procedure di sicurezza.

Se i tenori di gas in atmosfera raggiungono concentrazioni di preallarme (0,15% in volume) si devono mettere in atto le seguenti azioni:

- verificare immediatamente l'affidabilità della misura
- avvertire il Responsabile del Monitoraggio
- verificare le dimensioni del fenomeno
- dare attuazione alle specifiche procedure del responsabile del Monitoraggio

Per tenori $\geq 0,35$ % si deve dare corso alle procedure per l'abbandono del sotterraneo.

In questa classe, che non prevede la realizzazione di un sistema che diffonda l'allarme per la presenza di gas in tutto il sotterraneo, il personale al fronte deve attivare il sistema di allarme.

Se le concentrazioni limite sopraccitate sono rilevate con strumentazione portatile, il sistema di allarme gas locale deve essere attivato manualmente.

Nel caso in cui la misura manuale superi la concentrazione di 0,35% deve essere attivato anche l'allarme generale.

Le procedure da adottare al raggiungimento della concentrazione di abbandono devono essere definite dal responsabile del Monitoraggio.

Tali procedure devono garantire la sicurezza del personale e l'inibizione di ogni potenziale innesco.

- Sezionamento degli impianti elettrici (gallerie "CLASSE 1a"):

Al raggiungimento della concentrazione in volume di gas 0,35% si devono prevedere procedure che prevedano la messa fuori tensione manuale degli impianti elettrici non idonei a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita dalla miscela aria-grisù, ad eccezione del sistema di controllo dell'esplosività dell'atmosfera e dell'impianto di

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

extern befindet).

ventilazione (se è esterno).

Bei Erreichung der Konzentration von 5 Vol.-% muss auch das Überwachungssystem nach der Aktivierung des Notfallverfahrens außer Spannung gesetzt werden.

Al raggiungimento della concentrazione di gas pari al 5% in volume anche l'impianto di monitoraggio, solo dopo l'attivazione della procedura di allarme, deve essere messo fuori tensione.

7.3.2.3 "KLASSE 1b"

7.3.2.3 "CLASSE 1b"

In den Tunnels dieser Klasse müssen folgende Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt werden:

Alle gallerie che rientrano in questa classe devono essere applicate le seguenti misure di sicurezza.

- Beschilderung (Tunnels "KLASSE 1b")

- Segnaletica (gallerie "CLASSE 1b")

Am Beginn des Tunnels muss ein blaues Schild mit weißer Aufschrift „Gefahr explosiver Gasgemische: Tunnel der Klasse 1b“ aufgestellt werden. Am Eingang zu jedem Tunnel muss ein Schild mit blauem Hintergrund angebracht werden, auf welchem in weißer Schrift die Anfangs- und Endkilometrierung jedes Teilstücks mit dem betreffenden Klassifizierungsindex steht.

All'inizio del tratto di galleria deve essere installato un cartello con fondo blu riportante la scritta in colore bianco "Rischio grisù: galleria di classe 1b". All'imbocco di ogni galleria deve essere installato un cartello con fondo blu, riportante, con caratteri di colore bianco, la progressiva di inizio e di fine di ogni tratto classificato ed il relativo indice di classifica.

- Gas-Überwachung (Tunnels der „KLASSE 1b“)

- Monitoraggio del gas (gallerie "CLASSE 1b")

Der Überwachungsverantwortliche muss:

Il Responsabile del monitoraggio deve:

- die Positionierung der Sensoren der automatischen Überwachungsanlage festlegen, welche kontinuierlich die Konzentration der explosiven Gasgemische in der Luft aufnehmen. Die Anlage muss mit einem lokalen optisch-akustischen System verbunden sein, welches mit den Konzentrationsgrenzwerten der Gase zusammenhängt.
 - die automatische Überwachung mit systematischen Messungen und Kontrollen, welche mittels geeigneten tragbaren Instrumentars durchgeführt werden, welches auch in potentiell explosionsgefährlichem Umfeld – explosives Luft-Gas-Gemisch – funktioniert und mit Wasserentnahmen für die Messung des aufgelösten explosiven Gasgemischs ergänzen.
 - während jedes Arbeitsturms für jede Messung und/oder Wasserentnahme ein Protokoll verfassen: Uhrzeit, Ort der Messung und/oder Entnahme, Messverfahren und Messwerte.
 - die Werte der automatischen und manuellen Überwachung analysieren. Die Analyse muss dem Fachmann mitgeteilt werden. Sollte dieser es für angemessen halten, überarbeitet er das Modell der Gasströmung und liefert der Baustelle neue sicherheitstechnische Lösungen.
 - ein Überprüfungs- und Wartungsprogramm für die Kontrollsysteme für das Explosionsvermögen der Atmosphäre festlegen
- Organisation des Gasüberwachungsdienstes

- scegliere la dislocazione dei sensori dell'impianto di monitoraggio automatico con registrazione continua delle concentrazioni di grisù in aria. L'impianto deve governare i sistemi di allarme associati alle concentrazioni limite di gas
 - integrare il monitoraggio automatico con misure e controlli sistematici eseguiti con strumentazione portatile idonea a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita da una miscela aria-grisù e con prelievi di acqua per la misura del grisù disciolto.
 - redigere, per ogni turno di lavoro, un verbale recante, per ogni misura o per ogni prelievo d'acqua: l'ora, il luogo della misura e/o prelievo, le modalità ed i valori di tenore del gas
 - analizzare i valori del monitoraggio automatico e manuale. Tale analisi deve essere comunicata al Tecnico Specialista che, se lo ritiene opportuno, rielabora il modello di flusso del gas e fornisce al cantiere nuove soluzioni tecniche di sicurezza
 - stabilire un programma di verifica e manutenzione dei sistemi di controllo dell'esplosività dell'atmosfera
- Organizzazione del servizio di monitoraggio gas

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

(Tunnels der „KLASSE 1b“)

(gallerie“CLASSE 1b“)

Der Gasüberwachungsdienst muss aus einem Überwachungsverantwortlichen und aus Überwachungsbeauftragten bestehen.

Il servizio di monitoraggio gas deve essere costituito da un Responsabile del Monitoraggio e da Addetti al Monitoraggio.

Die Anwesenheit dieser letzteren muss für jede Arbeitsschicht gewährleistet werden, und angesichts dessen, dass die Gaskontrolle diskontinuierlich erfolgt, können die Überwachungsbeauftragten zu jenem Betriebspersonal gehören, das sich nicht ausschließlich mit der Überwachung beschäftigt, aber sie werden während der mit der Gasüberwachung verbundenen Tätigkeiten funktionell vom Überwachungsverantwortlichen abhängig und sind dann von den Produktionstätigkeiten entbunden.

La presenza di questi ultimi deve essere garantita per ogni turno di lavoro e, visto che l'azione di controllo gas avviene in momenti discontinui, gli Addetti possono fare parte del personale aziendale non dedicato esclusivamente al monitoraggio, ma diventano funzionalmente dipendenti del Responsabile del Monitoraggio svincolati dalle attività di produzione durante le azioni connesse al monitoraggio del gas.

Wenn die Überwachungsbeauftragten zum Betriebspersonal gehören, müssen sie vorab vom Überwachungsverantwortlichen akzeptiert werden, der ihre technischen Fähigkeiten im Hinblick auf die auszuübenden Funktionen bescheinigt.

Gli Addetti, quando sono di provenienza aziendale, devono essere preventivamente accettati dal responsabile del Monitoraggio che ne attesti le capacità tecniche in relazione alle funzioni da svolgere.

- Kontrolle der Konzentration der explosiven Gasmische in der Atmosphäre im Tunnel (Tunnels der „KLASSE 1b“)
- automatische Überwachungsanlage, mit durchgehender Aufnahme des Gasgehaltes für die Kontrolle der Atmosphäre in der Nähe der Ortsbrust. Die Anlage muss aus einer Messstation mit mindestens 3 Sensoren bestehen. Zwei Sensoren müssen am Sichtmauerwerk rechts und links und das dritte an der Kalotte angebracht werden, und zwar so, dass sie nicht von Zu- und Abluftströmungen beeinflusst werden (hinter dem Endabschnitt des Lüftungrohrs).
- manuelle Überwachung, mit tragbaren Instrumenten muss sie mindestens mit jener Häufigkeit, welche vom Fachmann angeordnet wird, durchgeführt werden. Die von diesem gelieferten Angaben müssen auf einem dynamischem Modell beruhen, das aufgrund der Daten aus dem Fortschritt des Ausbruchs aktualisiert wird (z.B. die Häufigkeit der Kontrollen muss im Bereich von tektonischen Strukturen und allgemein bei bedeutenden Unbeständigkeiten, in der Nähe von Erhöhungen des Zerklüftungsgrades des Gesteins und in unstabilen und/oder abrutschenden Zonen erhöht werden).
- die Kontrollen müssen zur Ausforschung des aufgelösten Gases mit Wasserentnahmen ergänzt werden
- Anlagen, Maschinen und Geräte (Tunnels der „KLASSE 1b“)
- gewöhnliche, abgesehen von den elektrischen
- Controllo delle concentrazioni di gas nell'atmosfera della galleria (gallerie “CLASSE 1b“)
- impianto di monitoraggio automatico, con registrazione continua dei tenori di gas, per il controllo dell'atmosfera in prossimità del fronte di avanzamento. L'impianto deve essere costituito da una stazione di misura con almeno 3 rilevatori. Due rilevatori devono essere posti sui paramenti destro e sinistro ed il terzo in calotta, non devono essere investiti dalle correnti di aria fresca proveniente dall'esterno e devono essere soggetti alla corrente di riflusso (alle spalle della sezione terminale del tubo di ventilazione).
- monitoraggio manuale, con strumenti portatili deve essere eseguito quanto meno con frequenza indicata dal Tecnico Specialista. Le indicazioni fornite da quest'ultimo devono basarsi su un modello dinamico aggiornato con i dati provenienti dall'avanzamento dello scavo (ad esempio la frequenza dei controlli deve essere aumentata in prossimità di strutture tettoniche e, più in generale, in prossimità di discontinuità importanti, in corrispondenza di un aumento del grado di fratturazione del massiccio e di zone instabili e/o franose)
- controllo deve essere integrato con prelievi di acqua per la ricerca del gas disciolto
- Impianti macchine ed attrezzature (gallerie“CLASSE 1b“)
- ordinari, con esclusione degli impianti elettrici relativi

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Anlagen für die Sicherheitsdienste, wie z.B. der Lüftungsanlage, dem Kontrollsystem für die Explosivität der Atmosphäre, der Sicherheitsbeleuchtung, der internen/externen Kommunikationsanlage usw., welche von geeigneter Art sein müssen, um in einer potentiell explosiven Atmosphäre, die aus einem explosiven Luft-Gas-Gemisch besteht, zu funktionieren.

- gewöhnliche, abgesehen von der Beleuchtung an der Ortsbrust, welche von geeigneter Art sein muss, um in einer potentiell explosiven Atmosphäre, die aus einem explosiven Luft-Gas-Gemisch besteht, zu funktionieren.
 - gewöhnliche, abgesehen von den Sensoren der Gaskonzentrationen, welche das Alarmsystem steuern und jene elektrischen Anlagen automatisch außer Spannung setzen müssen, die nicht geeignet sind, in einer potentiell explosiven Atmosphäre, die aus einem explosiven Luft-Gas-Gemisch besteht, zu funktionieren. Ausgenommen von der Trennung sind daher die elektrischen Anlagen betreffend die oben aufgezählten Sicherheitsdienste
 - es muss möglich sein, die nicht geeigneten elektrischen Anlagen manuell außer Spannung zu setzen
 - die gesicherten elektrischen Anlagen müssen bei Erreichen einer Konzentration des explosiven Gasgemisches im Ausmaß von 5 Vol.-% automatisch getrennt werden
 - an der Ortsbrust muss ein Fahrzeug, welches auch in potentiell explosionsgefährlichem Umfeld, bestehend aus explosivem Luft-Gas-Gemisch, funktioniert, für die sofortige Evakuierung des Personals im Notfall zur Verfügung stehen
- Lüftung (Tunnels der „KLASSE 1b“)

ai servizi di sicurezza, quali ad esempio l'impianto di ventilazione, il sistema di controllo dell'esplosività dell'atmosfera, l'illuminazione di sicurezza, l'impianto di comunicazione interno/esterno ecc che devono essere di tipo idoneo a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita da una miscela aria-grisù.

- ordinari, con esclusione dell'illuminazione al fronte che deve essere di tipo idoneo a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita dalla miscela aria-grisù.
 - ordinari, con esclusione dei sensori di concentrazione gas che devono governare il sistema di allarme e devono mettere fuori tensione automaticamente gli impianti elettrici non idonei a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita dalla miscela aria-grisù. Sono pertanto esclusi dal sezionamento gli impianti elettrici relativi ai servizi di sicurezza sopra elencati
 - deve essere possibile la messa fuori tensione manuale degli impianti elettrici non idonei
 - gli impianti elettrici a sicurezza devono essere sezionati automaticamente al raggiungimento della concentrazione di grisù del 5% in volume
 - al fronte deve essere presente un veicolo idoneo a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita dalla miscela aria-grisù per l'immediata evacuazione del personale in situazione di crisi
- Ventilazione (gallerie“CLASSE 1b“)

Man muss die Optimierung der Lüftung und der automatischen Kontrolle mit Registrierung aller damit verbundenen Parameter (Fördermenge und –höhe) vornehmen.

Die Berechnung der für die Ausführung der Ausbrucharbeiten erforderlichen Luftmenge muss die Anzahl der Arbeiter und die gesamte Leistung der eingesetzten Maschinen berücksichtigen.

Außerdem muss die Anlage in der Lage sein, eine zusätzliche Luftmenge auszuspenden, die geeignet ist, Gaseinbrüchen entgegenzuwirken.

Instrumentelle Kontrollen müssen die Förderhöhe und –menge im Anfangsabschnitt und die Fördermenge im Endabschnitt des Lüftungsrohrs messen.

Die Funktionstauglichkeit der Lüftung muss auch mit manuellen Maßnahmen in aussagekräftigen Rückflussabschnitten kontrolliert werden.

Si deve realizzare l'ottimizzazione della ventilazione ed il controllo automatico con registrazione di tutti i parametri che la governano (portata e prevalenza).

Il calcolo delle portate d'aria, necessarie per la realizzazione dei lavori di scavo, deve considerare il numero dei lavoratori e la potenza complessiva delle macchine impegnate.

Inoltre occorre che l'impianto sia in grado di erogare una portata suppletiva atta a fronteggiare le irruzioni di gas.

I controlli strumentali devono misurare la prevalenza e la portata nella sezione iniziale e la portata nella sezione terminale del tubo di ventilazione.

L'efficienza della ventilazione deve essere controllata anche con misure manuali in sezioni di riflusso significative.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Der Überwachungsverantwortliche muss besondere Sicherheitsverfahren durchsetzen, die geeignet sind, einem Zustand unzureichender Lüftung entgegenzuwirken, bei Problemen im Zusammenhang mit der Schlagwettergefahr oder dem Stillstand der Ventilatoren.

Il Responsabile del Monitoraggio deve imporre specifiche procedure di sicurezza idonee a far fronte a condizioni di ventilazione carente, rispetto a problematiche connesse al rischio grisù, o all'arresto dei ventilatori.

- Organisatorische Aspekte (Tunnels der „KLASSE 1b“)

- Aspetti organizzativi (gallerie“CLASSE 1b“)

Man muss :

Si deve:

das Personal bezüglich der ihm obliegenden Funktionen informieren, ausbilden und schulen und bezüglich:

Informare, formare ed addestrare il personale relativamente alle proprie funzioni e:

- der Risiken aufgrund des Vorhandenseins von explosiven Luft-Gas-Gemischen im Tunnel
- des Verhaltens bei Vorhandensein von explosivem Gasgemisch in der Luft im Tunnel
- der einzuhaltenden Sicherheitsvorschriften und –verfahren, um dem Explosionsrisiko von Gasgemischen entgegenzuwirken
- der Benützung, der Verwendungsbeschränkungen und der Wartung der Geräte, der Schutzsysteme und der Bestandteile in Bezug das Risikos explosiver Gasgemische
- Ein Überwachungs-, Alarm-, und Tunnelevakuierungssystem ausführen
- Verwendung von Wärmequellen mit gefährlichen Temperaturen und/oder jenen, die Flammen und/oder Funken erzeugen (Tunnels der „KLASSE 1b“)

- sui rischi derivanti da presenza di miscele aria-grisù in galleria
- sui comportamenti da tenere in presenza di grisù nell'atmosfera della galleria
- sulle norme e le procedure di sicurezza da rispettare per far fronte al rischio di esplosione di miscele gassose
- sull'uso, sui limiti di utilizzo e sulla manutenzione degli apparecchi, dei sistemi di protezione e dei componenti in relazione al rischio grisù
- Attuare un sistema di procedure di monitoraggio, di allarme e di abbandono della galleria
- Utilizzazione di sorgenti di calore con temperature pericolose e/o produzione di fiamme e/o scintille (gallerie“CLASSE 1b“)

Der Überwachungsverantwortliche muss aufgrund der Risikoanalyse Sicherheitsverfahren für die Verwendung von Wärmequellen mit gefährlichen Temperaturen und/oder von jenen, die Flammen und/oder Funken erzeugen, durchsetzen.

Il Responsabile del Monitoraggio, in base all'analisi del rischio, deve imporre procedure di sicurezza per l'utilizzazione di sorgenti di calore con temperature pericolose e/o produzione di fiamme e/o scintille.

Sollte das Vorhandensein von Gas registriert worden sein, so muss der Überwachungsverantwortliche die Ausführung der einzelnen Arbeitsschritte mit Explosionsgefahr jedes Mal genehmigen und spezifische sicherheitstechnische Maßnahmen vorschreiben.

Nel caso si siano registrati flussi di gas, il Responsabile del Monitoraggio deve autorizzare di volta in volta l'esecuzione di lavori a rischio di esplosione della miscela aria-grisù con specifiche soluzioni tecniche di sicurezza.

- Gebrauch der Sprengmittel (Tunnels der „KLASSE 1b“)
- Herkömmliche Sprengmittel und Zubehör
- Im Falle der Registrierung des Vorhandenseins von Gas an der Ortsbrust muss das ganze Personal für die Sprengung evakuiert werden. Der Überwachungsverantwortliche muss Sicherheitsmaßnahmen für die Rückkehr in den

- Utilizzazione degli esplosivi (gallerie“CLASSE 1b“)
- Esplosivi ed accessori di tipo ordinario
- Qualora si riscontrì presenza di gas al fronte, tutto il personale deve essere fatto uscire dal sotterraneo per il brillamento della volata ed il Responsabile del Monitoraggio deve imporre procedure di sicurezza per il rientro dopo la volata.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Tunnel vorsehen.

- Alarmstufen und Verlassen des Tunnels (Tunnels der „KLASSE 1b“)
- Stati di allarme e abbandono della galleria (gallerie “CLASSE 1b”)

Das lokale Alarmsystem, welches das Vorhandensein von Gas anzeigt, funktioniert mit Ton- und Lichtsignalen und steht mit fixen Sensoren in Verbindung, die ständig die Gaskonzentration in der Luft im Tunnel messen.

Il sistema di allarme che segnala la presenza di gas, è acustico e luminoso ed è governato dai rilevatori fissi che controllano con continuità il tenore di gas nell'atmosfera della galleria.

Das System muss sich automatisch aktivieren, sobald ein beliebiger Sensor die unten angeführten Grenzwerte der Gaskonzentration registriert.

Il sistema deve entrare in funzione automaticamente quando uno qualsiasi dei sensori misura i valori limite delle concentrazioni di gas in atmosfera sotto indicati.

Das Gasalarmsystem muss auch manuell aktiviert werden können, da diese Konzentrationen auch mit tragbaren Messgeräten registriert werden können.

Il sistema di allarme gas deve essere attivabile anche manualmente poiché tali concentrazioni possono essere rilevate con strumentazione portatile.

Das Alarmsystem muss auf 2 Gaskonzentrationen eingestellt werden:

Il sistema di allarme gas deve essere articolato in due livelli di concentrazione in volume di gas:

- 0,15 % Grenzwert für Vorwarnung
- 0,35 % Grenzwert für Verlassen des Tunnels
- 0,15 % concentrazione di preallarme
- 0,35 % concentrazione di abbandono della galleria

Das Erreichen dieser beiden Grenzwerte muss die jeweiligen Sicherheitsverfahren auslösen.

Il raggiungimento di questi limiti deve dare inizio alle rispettive procedure di sicurezza.

Bei Erreichen der Konzentration für die Vorwarnung (0,15 Vol.-%) müssen folgende Vorgänge eingesetzt werden:

Se i tenori di gas in atmosfera raggiungono concentrazioni di preallarme (0,15% in volume) si devono mettere in atto le seguenti azioni:

- die Zuverlässigkeit der Messung sofort überprüfen
- den Überwachungsverantwortlichen verständigen
- die Größe des Phänomens überprüfen
- die spezifischen, vom Überwachungsverantwortlichen angegebenen Verfahren durchführen
- verificare immediatamente l'affidabilità della misura
- avvertire il Responsabile del Monitoraggio
- verificare le dimensioni del fenomeno
- dare attuazione alle specifiche procedure del responsabile del Monitoraggio

Bei Konzentrationen $\geq 0,35$ % müssen die Verfahren für das Verlassen des Tunnels durchgeführt werden.

Per tenori $\geq 0,35$ % si deve dare corso alle procedure per l'abbandono del sotterraneo.

Die bei Erreichen der Konzentration für das Verlassen des Tunnels zu ergreifenden Maßnahmen müssen vom Überwachungsverantwortlichen festgelegt werden.

Le procedure da adottare al raggiungimento della concentrazione di abbandono devono essere definite dal responsabile del Monitoraggio.

Diese Maßnahmen müssen die Sicherheit des Personals und die Hemmung sämtlicher potentieller Zündungen garantieren.

Tali procedure devono garantire la sicurezza del personale e l'inibizione di ogni potenziale innesco.

Weiters muss die Auslösung des Alarmsystems dem ganzen Personal, welches sich innerhalb des Tunnels befindet, bekannt gemacht werden. Außerhalb des Tunnels muss es in der im Folgenden beschriebenen Weise angezeigt werden:

Inoltre, l'attivazione del sistema di allarme deve essere portata a conoscenza di tutto il personale che si trova all'interno della galleria e deve essere segnalata all'esterno secondo le seguenti modalità:

- die unteren drei Grenzwerte der Konzentration der im Tunnel gemessenen Gase sind: 0%, 0,15% und
- i tre limiti inferiori di concentrazione del gas misurati in galleria e pari a: 0 %, 0,15 % e 0,35 % devono

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination

**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

- 0,35% und müssen drei verschiedenen Farben der Ampel, welche sich am Tunneleingang befindet, entsprechen
 - eine neben der Ampel befindlichen Tabelle muss die Entsprechung der jeweiligen Farbe mit der betreffenden Gaskonzentration angeben
 - die Gaskonzentration, bei welcher der Tunnel zu verlassen ist (0,35%), muss mit einem akustischen Signal bekannt gegeben werden
 - entlang des Tunnels (oder des Teilstücks) sind in ortsfester Stellung in einem gegenseitigen Abschnitt von 500 m Systeme zur Wiederholung des akustischen und optischen Signals mit Beschränkung auf die Werte 0% (kein Vorhandensein von Gas) und 0,35% anzubringen. Diese Ampelanlagen können in gewöhnlicher Ausführung gehalten sein, sofern sie nach einem Zeitintervall getrennt werden, das ab dem Augenblick der Auslösung des Alarms wegen des Überschreitens der Evakuierungskonzentration gezählt und vom Überwachungsverantwortlichen aufgrund des Abstands zwischen Ortsbrust und erster Ampelanlage und aufgrund der Rückflussgeschwindigkeit festgelegt wird.
 - Trennung der elektrischen Anlagen (Tunnels der „KLASSE 1b“)
- corrispondere a tre diversi colori di un semaforo ubicato all'imbocco della galleria
 - una tabella posta in prossimità del semaforo, deve specificare la corrispondenza tra il colore del semaforo e la relativa concentrazione del gas
 - la condizione di abbandono della galleria (0,35 %) deve essere segnalata con un allarme acustico
 - lungo lo sviluppo della galleria (o del tratto di galleria), in posizione fissa, devono essere ubicati, a distanza di 500 m tra di loro, sistemi di ripetizione del segnale acustico ed ottico limitatamente ai valori dello 0 % (assenza gas) e dello 0,35%. Questi impianti semaforici possono essere in esecuzione ordinaria purchè vengano automaticamente sezionati dopo un intervallo di tempo, contato a partire dal momento dell'attivazione dell'allarme per il superamento della concentrazione di abbandono, determinato dal responsabile del Monitoraggio sulla base della distanza tra il fronte ed il primo impianto semaforico e della velocità di riflusso.
 - Sezionamento degli impianti elettrici (gallerie “CLASSE 1b”)

Bei Erreichung der Gaskonzentration von 0,35% müssen Verfahren vorgesehen werden, die die manuelle Trennung der elektrischen Anlagen, die nicht geeignet sind, in potentiell explosionsgefährlichen Atmosphären bestehend aus explosivem Luft-Gas-Gemisch zu funktionieren. Davon ausgenommen sind die elektrischen Anlagen für die Sicherheitsdienste, d.h. die Lüftungsanlage, das Kontrollsystem für das Explosionsvermögen, die Sicherheitsbeleuchtung, die interne/externe Kommunikationsanlage usw.

Al raggiungimento della concentrazione in volume di gas 0,35% l'impianto di monitoraggio deve prevedere la messa fuori tensione automatica degli impianti elettrici non idonei a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita dalla miscela aria-grisù, ad eccezione degli impianti elettrici relativi ai servizi di sicurezza, ossia l'impianto di ventilazione, il sistema di controllo dell'esplosività dell'atmosfera, l'illuminazione di sicurezza, l'impianto di comunicazione interno/esterno, ecc.

Bei Erreichung der Konzentration von 5 Vol.-% müssen auch die gesicherten elektrischen Anlagen automatisch außer Spannung gesetzt werden.

Al raggiungimento della concentrazione di gas pari a 5% in volume l'impiantistica elettrica a sicurezza deve essere messa automaticamente fuori tensione.

7.3.2.4 “KLASSE 1c”

In den Tunnels dieser Klasse müssen folgende Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt werden:

- Beschilderung (Tunnels “KLASSE 1c”)

Am Beginn des Tunnels muss ein blaues Schild mit weißer Aufschrift „Gefahr explosiver Gasgemische: Tunnel der Klasse 1c“ aufgestellt werden. Am Eingang zu jedem Tunnel muss ein Schild mit blauem Hintergrund angebracht werden, auf welchem in weißer Schrift die Anfangs- und Endkilometrierung jedes

7.3.2.4 “CLASSE 1c”

Alle gallerie che rientrano in questa classe devono essere applicate le seguenti misure di sicurezza.

- Segnaletica (gallerie “CLASSE 1c”)

All'inizio del tratto di galleria deve essere installato un cartello con fondo blu riportante la scritta in colore bianco “Rischio grisù: galleria di classe 1c”. All'imbocco di ogni galleria deve essere installato un cartello con fondo blu, riportante, con caratteri di colore bianco, la progressiva di inizio e di fine di ogni tratto classificato ed

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Teilstücks mit dem betreffenden Klassifizierungsindex steht.

il relativo indice di classifica.

- Gas-Überwachung (Tunnels der „KLASSE 1c“)

- Monitoraggio del gas (gallerie “CLASSE 1c”)

Der Überwachungsverantwortliche muss:

Il Responsabile del monitoraggio deve:

- die Positionierung der Sensoren der automatischen Überwachungsanlage festlegen, welche kontinuierlich die Konzentration der explosiven Gasgemische in der Luft aufnehmen. Die Anlage muss mit den Alarmsystemen verbunden sein, welche mit den Konzentrationsgrenzwerten der Gase zusammenhängen. Die Registrieranlage muss in einem außerhalb des Tunnels positionierten Kontrollraum aufgestellt werden.
 - die automatische Überwachung mit systematischen Messungen und Kontrollen, die mittels geeigneten tragbaren Instrumentars durchgeführt werden, das auch in potentiell explosionsgefährlichem Umfeld – explosives Luft-Gas-Gemisch – funktioniert, und mit Wasserentnahmen für die Messung des aufgelösten explosiven Gasgemischs ergänzen.
 - während jedes Arbeitsturnus für jede Messung und/oder Wasserentnahme ein Protokoll verfassen: Uhrzeit, Ort der Messung und/oder Entnahme, Messverfahren und Messwerte.
 - Messungen des Gasgehaltes am oberen Bohrlochende und im Inneren der Erkundungsbohrungen, welche an der Ortsbrust zum vorbeugenden Gasnachweis durchgeführt werden
 - die Werte der automatischen und manuellen Überwachung analysieren. Die Analyse muss dem Fachmann mitgeteilt werden. Sollte dieser es für angemessen halten, überarbeitet er das Modell der Gasströmung und liefert der Baustelle neue sicherheitstechnische Lösungen.
 - ein Überprüfungs- und Wartungsprogramm für die Kontrollsysteme für das Explosionsvermögen der Atmosphäre festlegen
- Organisation des Gasüberwachungsdienstes (Tunnels der „KLASSE 1c“)

- scegliere la dislocazione dei sensori dell’impianto di monitoraggio automatico con registrazione continua delle concentrazioni di grisù in aria. L’impianto deve governare i sistemi di allarme associati alle concentrazioni limite di gas. L’impianto di registrazione deve essere collocato in una sala di controllo posta all’esterno della galleria
 - integrare il monitoraggio automatico con misure e controlli sistematici eseguiti con strumentazione portatile idonea a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita da una miscela aria-grisù e con prelievi di acqua per la misura del grisù disciolto
 - redigere, per ogni turno di lavoro, un verbale recante, per ogni misura o per ogni prelievo d’acqua: l’ora, il luogo della misura e/o prelievo, le modalità ed i valori di tenore del gas
 - eseguire misure di tenore di gas a boccaforo ed all’interno dei sondaggi esplorativi realizzati sul fronte di scavo per la preventiva ricerca del gas
 - analizzare i valori del monitoraggio automatico e manuale. Tale analisi deve essere comunicata al Tecnico Specialista che, se lo ritiene opportuno, rielabora il modello di flusso del gas e fornisce al cantiere nuove soluzioni tecniche di sicurezza
 - stabilire un programma di verifica e manutenzione dei sistemi di controllo dell’esplosività dell’atmosfera
- Organizzazione del servizio di monitoraggio gas (gallerie “CLASSE 1c”)

Der Gasüberwachungsdienst muss aus einem Überwachungsverantwortlichen und aus Überwachungsbeauftragten bestehen.

Il servizio di monitoraggio gas deve essere costituito da un Responsabile del Monitoraggio e da Addetti al Monitoraggio.

Die Anwesenheit dieser letzteren muss für jede Arbeitsschicht gewährleistet werden, und angesichts dessen, dass die Gaskontrolle diskontinuierlich erfolgt, können die Überwachungsbeauftragten zu jenem Betriebspersonal gehören, das sich nicht ausschließlich mit der Überwachung beschäftigt, aber sie werden während der mit der Gasüberwachung verbundenen Tätigkeiten funktionell vom Überwachungsverantwortlichen abhängig und sind dann von den Produktionstätigkeiten entbunden.

La presenza di questi ultimi deve essere garantita per ogni turno di lavoro e, visto che l’azione di controllo gas avviene in momenti discontinui, gli Addetti possono fare parte del personale aziendale non dedicato esclusivamente al monitoraggio, ma diventano funzionalmente dipendenti del Responsabile del Monitoraggio svincolati dalle attività di produzione durante le azioni connesse al monitoraggio del gas.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination

**Dokumentinhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Wenn die Überwachungsbeauftragten zum Betriebspersonal gehören, müssen sie vorab vom Überwachungsverantwortlichen akzeptiert werden, der ihre technischen Fähigkeiten im Hinblick auf die auszuübenden Funktionen bescheinigt.

Gli Addetti, quando sono di provenienza aziendale, devono essere preventivamente accettati dal responsabile del Monitoraggio che ne attesti le capacità tecniche in relazione alle funzioni da svolgere.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

- Kontrolle der Konzentration der explosiven Gasgemische in der Atmosphäre im Tunnel (Tunnels der „KLASSE 1c“)
 - automatische Überwachungsanlage, mit durchgehender Aufnahme des Gasgehaltes für die Kontrolle der Atmosphäre in der Nähe der Ortsbrust. Die Anlage muss aus einer Station mit mindestens 5 Sensoren bestehen, welche so zu positionieren sind, dass sie nicht von der frischen Zuluft von außen beeinflusst werden und dass sie der Luftströmung nach außen ausgesetzt sind (hinter dem Endabschnitt des Lüftungsrohres). Drei der fünf Sensoren bilden die Messstation an der Ortsbrust und sind wie im Fall 1b beschrieben zu positionieren, während die restlichen zwei an der Kalotte in 200 m Abstand voneinander und von der Messstation an der Ortsbrust zu installieren sind.
 - manuelle Überwachung. Für die kontinuierliche Kontrolle der Atmosphäre an der Ortsbrust und bei den Probebohrungen während der Gasausforschungsphase. Diese Kontrolle ist sowohl im Raum als auch in den Vermessungsbohrlöchern an der Ortsbrust vorzunehmen. Die Anzahl, Länge, räumliche Orientierung der Bohrlöcher und das Ausmaß der Überlappung zwischen 2 aufeinander folgenden Bohrfeldern müssen vom Fachmann aufgrund einer Bewertung festgelegt werden, die mit einem ausführlichen technischen Bericht über die geometrischen Eigenschaften und über die Stellung - gegenüber der Trasse - der potentiellen Kohlenwasserstofffallen sowie über die Abmessungen des Bauvorhabens zu belegen ist. Nach Abschluss der Aufschlussphase wird bei Böden, welche Konsolidierungseingriffe an der Ortsbrust durch Einrammungen oder andere Bohrungen erfordern, die manuelle Kontrolle der Atmosphäre bei der Bohrlochmündung während der anschließenden Bohrphase eindringlich nahe gelegt.
 - die Kontrollen müssen zur Ausforschung des aufgelösten Gases mit Wasserentnahmen ergänzt werden
- Anlagen, Maschinen und Geräte (Tunnels der „KLASSE 1c“)
 - gewöhnliche, abgesehen von den elektrischen Anlagen für die Sicherheitsdienste, wie z.B. der Lüftungsanlage, dem Kontrollsystem für die Explosivität der Atmosphäre, der Sicherheitsbeleuchtung, der internen/externen Kommunikationsanlage usw., welche von geeigneter Art sein müssen, um in einer potentiell explosiven Atmosphäre, die aus einem explosiven Luft-Gas-Gemisch besteht, zu funktionieren;
 - gewöhnliche, abgesehen von den Sensoren der Gaskonzentrationen, welche das Alarmsystem steuern und jene elektrischen Anlagen automatisch außer Spannung setzen müssen, die nicht geeignet sind, in einer potentiell explosiven Atmosphäre, die aus einem explosiven Luft-Gas-Gemisch besteht, zu
- Controllo delle concentrazioni di grisù nell'atmosfera della galleria (gallerie "CLASSE 1c")
 - impianto di monitoraggio automatico, con registrazione continua dei tenori di gas, per il controllo dell'atmosfera in prossimità del fronte di avanzamento. L'impianto deve essere costituito da una stazione di misura con almeno 5 rilevatori da posizionare in modo tale che non siano investiti dalla corrente di aria fresca proveniente dall'esterno e che siano soggetti alla corrente di riflusso (alle spalle della sezione terminale del tubo di ventilazione). Tre dei cinque rilevatori costituiscono la stazione di misura prossima al fronte, da collocare come descritto nel caso 1b mentre i restanti due devono essere installati in calotta, ad una distanza di 200 m tra loro e dalla stazione di misura prossima al fronte.
 - monitoraggio manuale. Per il controllo continuo dell'atmosfera in prossimità del fronte e nei sondaggi durante la fase di ricerca gas. Tale controllo deve essere effettuato sia in ambiente sia all'interno dei fori di prospezione in avanzamento. Il numero, la lunghezza, l'orientamento spaziale dei fori e l'entità della sovrapposizione tra 2 campi successivi di perforazione devono essere determinati dal Tecnico Specialista sulla base di una valutazione documentata con dettagliata relazione tecnica delle caratteristiche geometriche e della dislocazione rispetto al tracciato delle potenziali trappole di idrocarburi nonché delle dimensioni dell'opera. Terminata la fase di prospezione, nel caso i terreni siano tali da richiedere interventi di consolidamento del fronte mediante infilaggi o altre perforazioni, si raccomanda il controllo manuale dell'atmosfera in prossimità del boccaforo durante la successiva fase di perforazione.
 - controllo deve essere integrato con prelievi di acqua per la ricerca del gas disciolto
- Impianti macchine ed attrezzature (gallerie "CLASSE 1c")
 - ordinari, con esclusione degli impianti elettrici relativi ai servizi di sicurezza, quali ad esempio l'impianto di ventilazione, il sistema di controllo dell'esplosività dell'atmosfera, l'illuminazione di sicurezza, l'impianto di comunicazione interno/esterno ecc. che devono essere di tipo idoneo a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita dalla miscela aria-grisù;
 - ordinari, con esclusione dei sensori di concentrazione gas che devono governare il sistema di allarme e devono mettere fuori tensione automaticamente gli impianti elettrici non idonei a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita dalla miscela aria-grisù. Sono pertanto esclusi dal sezionamento gli

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

- funktionieren. Ausgenommen von der Trennung sind daher die elektrischen Anlagen betreffend die oben aufgezählten Sicherheitsdienste und die Beleuchtungsanlage des Sicherheitsfreiraums
- bei einem mindestens 500 m langen Tunnelabschnitt – gemessen ab Ortsbrust (Sicherheitsfreiraum) – muss die Beleuchtungsanlage geeignet sein, in einer potentiell explosiven Atmosphäre, die aus einem explosiven Luft-Gas-Gemisch besteht, zu funktionieren;
 - in der Gasausforschungsphase durch Probebohrungen an der Ortsbrust ist eine Bohrmaschine zu verwenden, die geeignet ist, in einer potentiell explosiven Atmosphäre, die aus einem explosiven Luft-Gas-Gemisch besteht, zu funktionieren, und im Sicherheitsfreiraum ist es nicht gestattet, elektrische Anlagen unter Spannung zu halten und Maschinen und Geräte zu verwenden, die nicht geeignet sind, in einer potentiell explosiven Atmosphäre, die aus einem explosiven Luft-Gas-Gemisch besteht, zu funktionieren;
 - in der Gasausforschungsphase ist in mindestens 500 m Abstand von der Ortsbrust (Beginn des Sicherheitsfreiraums) ein Warnschild mit rotem Hintergrund und folgender Aufschrift in weißen Buchstaben zu installieren:
 - „Gasausforschungsphase. Verbot des Überschreitens dieser Grenze mit Fahrzeugen und Geräten von gewöhnlicher Ausführung. Rauchverbot“;
 - es muss möglich sein, die nicht geeigneten elektrischen Anlagen manuell außer Spannung zu setzen
 - die gesicherten elektrischen Anlagen müssen bei Erreichen einer Konzentration des explosiven Gasgemisches im Ausmaß von 5 Vol.-% automatisch getrennt werden
 - an der Ortsbrust muss ein Fahrzeug, welches auch in potentiell explosionsgefährlichem Umfeld, bestehend aus explosivem Luft-Gas-Gemisch, funktioniert, für die sofortige Evakuierung des Personals im Notfall zur Verfügung stehen
- Lüftung (Tunnels der “KLASSE 1c”)
- impianti elettrici relativi ai servizi di sicurezza sopra elencati e l'impianto di illuminazione del franco di sicurezza;
- in un tratto di galleria lungo almeno 500 m, estensione misurata a partire dal fronte (franco di sicurezza), l'impianto di illuminazione deve essere idoneo a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita dalla miscela aria;
 - nella fase di ricerca del gas tramite sondaggi al fronte deve essere impiegata una macchina perforatrice idonea a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita dalla miscela aria-grisù e nel franco di sicurezza non è ammesso mantenere in tensione impianti elettrici e utilizzare macchine e attrezzature non idonee a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita dalla miscela aria-grisù;
 - durante la fase di ricerca del gas, a distanza di almeno 500 m dal fronte (inizio del franco di sicurezza), deve essere installato un cartello a fondo rosso riportante in caratteri di colore bianco la dicitura:
 - “Fase di ricerca gas. Divieto di oltrepassare questo limite con mezzi e attrezzature in esecuzione ordinaria. Divieto di fumare”;
 - deve essere possibile la messa fuori tensione manuale degli impianti elettrici non idonei;
 - gli impianti elettrici a sicurezza devono essere sezionati automaticamente al raggiungimento della concentrazione di grisù del 5% in volume;
 - al fronte deve essere presente un veicolo idoneo a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita dalla miscela aria-grisù per l'immediata evacuazione del personale in situazione di crisi.
- Ventilazione (gallerie “CLASSE 1c”)

Man muss die Optimierung der Lüftung und der automatischen Kontrolle mit Registrierung aller damit verbundenen Parameter (Fördermenge und –höhe) vornehmen.

Die Berechnung der für die Ausführung der Ausbrucharbeiten erforderlichen Luftmenge muss die Anzahl der Arbeiter und die gesamte Leistung der eingesetzten Maschinen berücksichtigen.

Außerdem muss die Anlage in der Lage sein, eine zusätzliche Luftmenge auszuspenden, die geeignet ist, Gaseinbrüchen entgegenzuwirken.

Instrumentelle Kontrollen müssen die Förderhöhe und –menge im Anfangsabschnitt und die Fördermenge im

Si deve realizzare l'ottimizzazione della ventilazione ed il controllo automatico con registrazione di tutti i parametri che la governano (portata e prevalenza).

Il calcolo delle portate d'aria, necessarie per la realizzazione dei lavori di scavo, deve considerare il numero dei lavoratori e la potenza complessiva delle macchine impegnate.

Inoltre occorre che l'impianto sia in grado di erogare una portata suppletiva atta a fronteggiare le irruzioni di gas.

I controlli strumentali devono misurare la prevalenza e la portata nella sezione iniziale e la portata nella

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Endabschnitt des Lüftungsrohrs messen.

sezione terminale del tubo di ventilazione.

Die Funktionstauglichkeit der Lüftung muss auch mit manuellen Maßnahmen in aussagekräftigen Rückflussabschnitten kontrolliert werden.

L'efficienza della ventilazione deve essere controllata anche con misure manuali in sezioni di riflusso significative.

Der Überwachungsverantwortliche muss besondere Sicherheitsverfahren durchsetzen, die geeignet sind, einem Zustand unzureichender Lüftung entgegenzuwirken, bei Problemen im Zusammenhang mit der Schlagwettergefahr oder dem Stillstand der Ventilatoren.

Il Responsabile del Monitoraggio deve imporre specifiche procedure di sicurezza idonee a far fronte a condizioni di ventilazione carente, rispetto a problematiche connesse al rischio grisù, o all'arresto dei ventilatori.

- Organisatorische Aspekte (Tunnels der „KLASSE 1c“)

- Aspetti organizzativi (gallerie “CLASSE 1c”)

Man muss:

Si deve:

- das Personal bezüglich der ihm obliegenden Funktionen informieren, ausbilden und schulen und bezüglich:
- der Risiken aufgrund des Vorhandenseins von explosiven Luft-Gas-Gemischen im Tunnel
- des Verhaltens bei Vorhandensein von explosivem Gasgemisch in der Luft im Tunnel
- der einzuhaltenden Sicherheitsvorschriften und –verfahren, um dem Explosionsrisiko von Gasgemischen entgegenzuwirken
- der Benützung, der Verwendungsbeschränkungen und der Wartung der Geräte, der Schutzsysteme und der Bestandteile in Bezug das Risikos explosiver Gasgemische
- Ein Überwachungs-, Alarm-, und Tunnelevakuierungssystem ausführen
- Verwendung von Wärmequellen mit gefährlichen Temperaturen und/oder jenen, die Flammen und/oder Funken erzeugen (Tunnels der „KLASSE 1c“)

- Informare, formare ed addestrare il personale relativamente alle proprie funzioni e:
- sui rischi derivanti da presenza di miscele aria-grisù in galleria
- sui comportamenti da tenere in presenza di grisù nell'atmosfera della galleria
- sulle norme e le procedure di sicurezza da rispettare per far fronte al rischio di esplosione di miscele gassose
- sull'uso, sui limiti di utilizzo e sulla manutenzione degli apparecchi, dei sistemi di protezione e dei componenti in relazione al rischio grisù
- Attuare un sistema di procedure di monitoraggio, di allarme e di abbandono della galleria
- Utilizzazione di sorgenti di calore con temperature pericolose e/o produzione di fiamme e/o scintille (gallerie “CLASSE 1c”)

Während der Aufschlussphase verboten.

Vietata durante la fase di prospezione

Der Überwachungsverantwortliche muss aufgrund der Risikoanalyse Sicherheitsverfahren für die Verwendung von Wärmequellen mit gefährlichen Temperaturen und/oder von jenen, die Flammen und/oder Funken erzeugen, durchsetzen.

Il Responsabile del Monitoraggio, in base all'analisi del rischio, deve imporre procedure di sicurezza da porre in essere per l'utilizzazione di sorgenti di calore con temperature pericolose e/o produzione di fiamme e/o scintille.

Sollte das Vorhandensein von Gas registriert worden sein, so muss der Überwachungsverantwortliche die Ausführung der einzelnen Arbeitsschritte mit Explosionsgefahr jedes Mal genehmigen und spezifische sicherheitstechnische Maßnahmen vorschreiben.

Nel caso si siano registrati flussi di gas, il Responsabile del Monitoraggio deve autorizzare di volta in volta l'esecuzione di lavori a rischio di esplosione della miscela aria-grisù con specifiche soluzioni tecniche di sicurezza.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: **Sicherheitsplan und Koordination**
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

- Gebrauch der Sprengmittel (Tunnels der „KLASSE 1c“)
 - Herkömmliche Sprengmittel und Zubehör
 - Im Falle der Registrierung des Vorhandenseins von Gas an der Ortsbrust muss das ganze Personal für die Sprengung evakuiert werden. Der Überwachungsverantwortliche muss Sicherheitsmaßnahmen für die Rückkehr in den Tunnel vorsehen.
- Alarmstufen und Verlassen des Tunnels (Tunnels der „KLASSE 1c“)
- Utilizzazione degli esplosivi (gallerie “CLASSE 1c”)
 - Esplosivi ed accessori di tipo ordinario
 - Qualora si riscontri presenza di gas al fronte, tutto il personale deve essere fatto uscire dal sotterraneo per il brillamento della volata ed il Responsabile del Monitoraggio deve imporre procedure di sicurezza per il rientro dopo la volata.
- Stati di allarme e abbandono della galleria (gallerie “CLASSE 1c”)

Das Alarmsystem, welches das Vorhandensein von Gas anzeigt, funktioniert mit Ton- und Lichtsignalen und steht mit fixen Sensoren in Verbindung, die ständig die Gaskonzentration in der Luft im Tunnel messen.

Il sistema di allarme che segnala la presenza di gas, è acustico e luminoso ed è governato dai rilevatori fissi che controllano con continuità il tenore di gas nell'atmosfera della galleria.

Das System muss sich automatisch aktivieren, sobald ein beliebiger Sensor die unten angeführten Grenzwerte der Gaskonzentration registriert.

Il sistema deve entrare in funzione automaticamente quando uno qualsiasi dei sensori misura i valori limite delle concentrazioni di gas in atmosfera sotto indicati.

Das Gasalarmsystem muss auch manuell aktiviert werden können, da diese Konzentrationen auch mit tragbaren Messgeräten registriert werden können.

Il sistema di allarme gas deve essere attivabile anche manualmente poiché tali concentrazioni possono essere rilevate con strumentazione portatile.

Das Alarmsystem muss auf 2 Gaskonzentrationen eingestellt werden:

Il sistema di allarme gas deve essere articolato in due livelli di concentrazione in volume di gas:

- 0,15 % Grenzwert für Vorwarnung
- 0,35 % Grenzwert für Verlassen des Tunnels
- 0,15 % concentrazione di preallarme
- 0,35 % concentrazione di abbandono della galleria

Das Erreichen dieser beiden Grenzwerte muss die jeweiligen Sicherheitsverfahren auslösen.

Il raggiungimento di questi limiti deve dare inizio alle rispettive procedure di sicurezza.

Bei Erreichen der Konzentration für die Vorwarnung (0,15 Vol.-%) müssen folgende Vorgänge eingesetzt werden:

Se i tenori di gas in atmosfera raggiungono concentrazioni di preallarme (0,15% in volume) si devono mettere in atto le seguenti azioni:

- die Zuverlässigkeit der Messung sofort überprüfen
- den Überwachungsverantwortlichen verständigen
- die Größe des Phänomens überprüfen
- die spezifischen, vom Überwachungsverantwortlichen angegebenen Verfahren durchführen
- verificare immediatamente l'affidabilità della misura
- avvertire il Responsabile del Monitoraggio
- verificare le dimensioni del fenomeno
- dare attuazione alle specifiche procedure del responsabile del Monitoraggio

Bei Konzentrationen $\geq 0,35$ % müssen die Verfahren für das Verlassen des Tunnels durchgeführt werden.

Per tenori $\geq 0,35$ % si deve dare corso alle procedure per l'abbandono del sotterraneo.

Die bei Erreichen der Konzentration für das Verlassen des Tunnels zu ergreifenden Maßnahmen müssen vom Überwachungsverantwortlichen festgelegt werden.

Le procedure da adottare al raggiungimento della concentrazione di abbandono devono essere definite dal responsabile del Monitoraggio.

Diese Maßnahmen müssen die Sicherheit des Tunnels gewährleisten. Tali procedure devono garantire la sicurezza del

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Personals und die Hemmung sämtlicher potentieller Zündungen garantieren.

personale e l'inibizione di ogni potenziale innesco.

Weiters muss die Auslösung des Alarmsystems dem ganzen Personal, welches sich innerhalb des Tunnels befindet, bekannt gemacht werden. Außerhalb des Tunnels muss es in der im Folgenden beschriebenen Weise angezeigt werden:

Inoltre, l'attivazione del sistema di allarme deve essere portata a conoscenza di tutto il personale che si trova all'interno della galleria e deve essere segnalata all'esterno secondo le seguenti modalità:

- die unteren drei Grenzwerte der Konzentration der im Tunnel gemessenen Gase sind: 0%, 0,15% und 0,35% und müssen drei verschiedenen Farben der Ampel, welche sich am Tunneleingang befindet, entsprechen
- eine neben der Ampel befindlichen Tabelle muss die Entsprechung der jeweiligen Farbe mit der betreffenden Gaskonzentration angeben
- die Gaskonzentration, bei welcher der Tunnel zu verlassen ist (0,35%), muss mit einem akustischen Signal bekannt gegeben werden
- entlang des Tunnels (oder des Teilstücks) sind in ortsfester Stellung in einem gegenseitigen Abschnitt von 500 m Systeme zur Wiederholung des akustischen und optischen Signals mit Beschränkung auf die Werte 0% (kein Vorhandensein von Gas) und 0,35% anzubringen. Diese Ampelanlagen können in gewöhnlicher Ausführung gehalten sein, sofern sie nach einem Zeitintervall getrennt werden, das ab dem Augenblick der Auslösung des Alarms wegen des Überschreitens der Evakuierungskonzentration gezählt und vom Überwachungsverantwortlichen aufgrund des Abstands zwischen Ortsbrust und erster Ampelanlage und aufgrund der Rückflussgeschwindigkeit festgelegt wird.
- Trennung der elektrischen Anlagen (Tunnels der „KLASSE 1c“)
- i tre limiti inferiori di concentrazione del gas misurati in galleria e pari a: 0 %, 0,15 % e 0,35 % devono corrispondere a tre diversi colori di un semaforo ubicato all'imbocco della galleria
- una tabella posta in prossimità del semaforo, deve specificare la corrispondenza tra il colore del semaforo e la relativa concentrazione del gas
- la condizione di abbandono della galleria (0,35 %) deve essere segnalata con un allarme acustico
- lungo lo sviluppo della galleria (o del tratto di galleria), in posizione fissa, devono essere ubicati, a distanza di 500 m tra di loro, sistemi di ripetizione del segnale acustico ed ottico limitatamente ai valori dello 0 % (assenza gas) e dello 0,35%. Questi impianti semaforici possono essere in esecuzione ordinaria purchè vengano automaticamente sezionati dopo un intervallo di tempo, contato a partire dal momento dell'attivazione dell'allarme per il superamento della concentrazione di abbandono, determinato dal responsabile del Monitoraggio sulla base della distanza tra il fronte ed il primo impianto semaforico e della velocità di riflusso.
- Sezionamento degli impianti elettrici (gallerie "CLASSE 1c")

Bei Erreichung der Gaskonzentration von 0,35% müssen Verfahren vorgesehen werden, die die manuelle Trennung der elektrischen Anlagen, die nicht geeignet sind, in potentiell explosionsgefährlichen Atmosphären bestehend aus explosivem Luft-Gas-Gemisch zu funktionieren. Davon ausgenommen sind die elektrischen Anlagen für die Sicherheitsdienste, d.h. die Lüftungsanlage, das Kontrollsystem für das Explosionsvermögen, die Sicherheitsbeleuchtung, die interne/externe Kommunikationsanlage usw. und die Beleuchtungsanlage des Sicherheitsfreiraums.

Al raggiungimento della concentrazione in volume di gas 0,35% l'impianto di monitoraggio deve prevedere la messa fuori tensione automatica degli impianti elettrici non idonei a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita dalla miscela aria-grisù, ad eccezione degli impianti elettrici relativi ai servizi di sicurezza, ossia l'impianto di ventilazione, il sistema di controllo dell'esplosività dell'atmosfera, l'illuminazione di sicurezza, l'impianto di comunicazione interno/esterno, ecc. e dell'impianto di illuminazione del franco di sicurezza.

Bei Erreichung der Konzentration von 5 Vol.-% müssen auch die gesicherten elektrischen Anlagen automatisch außer Spannung gesetzt werden.

Al raggiungimento della concentrazione di gas pari al 5% in volume l'impiantistica elettrica a sicurezza deve essere messa automaticamente fuori tensione.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

7.3.2.5 "KLASSE 2"

In den Tunnels dieser Klasse müssen folgende Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt werden:

- Beschilderung (Tunnels "KLASSE 2")

Am Beginn des Tunnels muss ein blaues Schild mit weißer Aufschrift „Gefahr explosiver Gasgemische: Tunnel der Klasse 2“ aufgestellt werden. Am Eingang zu jedem Tunnel muss ein Schild mit blauem Hintergrund angebracht werden, auf welchem in weißer Schrift die Anfangs- und Endkilometrierung jedes Teilstücks mit dem betreffenden Klassifizierungsindex steht.

- Gas-Überwachung (Tunnels der „KLASSE 2“)

Der Überwachungsverantwortliche muss:

- die Positionierung der Sensoren der automatischen Überwachungsanlage festlegen, welche kontinuierlich die Konzentration der explosiven Gasgemische in der Luft aufnehmen. Die Anlage muss mit den Alarmsystemen verbunden sein, welche mit den Konzentrationsgrenzwerten der Gase zusammenhängen. Die Registrieranlage muss in einem außerhalb des Tunnels positionierten Kontrollraum aufgestellt werden.
 - die automatische Überwachung mit systematischen Messungen und Kontrollen, die mittels geeigneten tragbaren Instrumentars durchgeführt werden, das auch in potentiell explosionsgefährlichem Umfeld – explosives Luft-Gas-Gemisch, und mit Wasserentnahmen für die Messung des aufgelösten explosiven Gasgemischs ergänzen.
 - während jedes Arbeitsturnus für jede Messung und/oder Wasserentnahme ein Protokoll verfassen: Uhrzeit, Ort der Messung und/oder Entnahme, Messverfahren und Messwerte.
 - Messungen des Gasgehaltes am oberen Bohrlochende und im Inneren der Erkundungsbohrungen, welche an der Ortsbrust zum vorbeugenden Gasnachweis ausgeführt werden
 - die Werte der automatischen und manuellen Überwachung analysieren. Die Analyse muss dem Fachmann mitgeteilt werden. Sollte dieser es für angemessen halten, überarbeitet er das Modell der Gasströmung und liefert der Baustelle neue sicherheitstechnische Lösungen.
 - ein Überprüfungs- und Wartungsprogramm für die Kontrollsysteme für das Explosionsvermögen der Atmosphäre festlegen
- Organisation des Gasüberwachungsdienstes (Tunnels der „KLASSE 2“)

Der Gasüberwachungsdienst muss aus einem

7.3.2.5 "CLASSE 2"

Alle gallerie che rientrano in questa classe devono essere applicate le seguenti misure di sicurezza.

- Segnaletica (gallerie "CLASSE 2")

All'inizio del tratto di galleria deve essere installato un cartello con fondo blu riportante la scritta in colore bianco "Rischio grisù: galleria di classe 2". All'imbocco di ogni galleria deve essere installato un cartello con fondo blu, riportante, con caratteri di colore bianco, la progressiva di inizio e di fine di ogni tratto classificato ed il relativo indice di classifica.

- Monitoraggio del gas (galleria "CLASSE 2")

Il Responsabile del monitoraggio deve:

- scegliere la dislocazione dei sensori dell'impianto di monitoraggio automatico con registrazione continua delle concentrazioni di grisù in aria. L'impianto deve governare i sistemi di allarme associati alle concentrazioni limite di gas. L'impianto di registrazione deve essere collocato in una sala di controllo posta all'esterno della galleria
 - integrare il monitoraggio automatico con misure e controlli sistematici eseguiti con strumentazione portatile idonea a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita da una miscela aria-grisù e con prelievi di acqua per la misura del grisù disciolto.
 - redigere, per ogni turno di lavoro, un verbale recante, per ogni misura o per ogni prelievo d'acqua: l'ora, il luogo della misura e/o prelievo, le modalità ed i valori di tenore del gas
 - eseguire misure di tenore di gas a boccaforo ed all'interno dei sondaggi esplorativi realizzati sul fronte di scavo per la preventiva ricerca del gas
 - analizzare i valori del monitoraggio automatico e manuale. Tale analisi deve essere comunicata al Tecnico Specialista che, se lo ritiene opportuno, rielabora il modello di flusso del gas e fornisce al cantiere nuove soluzioni tecniche di sicurezza
 - stabilire un programma di verifica e manutenzione dei sistemi di controllo dell'esplosività dell'atmosfera
- Organizzazione del servizio di monitoraggio gas (galleria "CLASSE 2")

Il servizio di monitoraggio gas deve essere costituito da

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Überwachungsverantwortlichen und aus un Responsabile del Monitoraggio e da Addetti al
Überwachungsbeauftragten bestehen. Monitoraggio.

Da die Gasüberwachung den Knotenpunkt des Sicherheitssystems darstellt und durchgehend sein muss, darf dieses Personal nicht betriebsangehörig sein und muss funktionell vom Überwachungsverantwortlichen abhängig sein. Questo personale, visto che l'azione di controllo gas è il punto nodale del sistema di sicurezza ed è necessario sia di tipo continuo, deve essere costituito da personale non aziendale e funzionalmente dipendente dal responsabile del Monitoraggio.

Die Anzahl der Überwachungsbeauftragten muss genügen, um alle Arbeitsschichten zu decken. Il numero di addetti deve essere sufficiente alla copertura di tutti i turni di lavoro.

- Kontrolle der Konzentration der explosiven Gasmische in der Atmosphäre im Tunnel (Tunnels der „KLASSE 2“)
 - automatische Überwachungsanlage, mit durchgehender Aufnahme des Gasgehaltes für die Kontrolle der Atmosphäre in der Nähe der Ortsbrust. Die Anlage muss aus mindestens 6 Sensoren bestehen, die so positioniert werden müssen, dass sie von der Zu- und Abluftströmung nicht beeinflusst werden (hinter dem Ende der Lüftungsrohre). Um die Bewegung des „Gasstöpsels“ zu kontrollieren, müssen weitere Sensoren zwischen Ortsbrust und Eingang installiert werden. Die Anzahl und die Position dieser Sensoren müssen vom Überwachungsverantwortlichen aufgrund einer Studie festgelegt werden. Die Ergebnisse der Studie müssen in einem technischen Bericht wiedergegeben werden. Jedenfalls müssen Sensoren am Eingang der Tunnels (der beiden Haupttunnels der Eisenbahnlinie) und an den Kreuzungen mit den querlaufenden Verbindungsstollen der beiden Haupttunnels vorgesehen werden.
 - manuelle Überwachung. Hat den Zweck, die automatische Überwachung zu ergänzen, indem sie das Gas in Zonen, die von den fixen Sensoren nicht abgedeckt werden, und in möglichen Ansammlungszonen ausforscht. Diese Kontrolle muss kontinuierlich durchgeführt werden.
 - Zur Ausforschung des aufgelösten Gas müssen die Kontrollen mit Wasserentnahmen ergänzt werden
- Anlagen, Maschinen und Geräte (Tunnels der „KLASSE 2“)
 - geeignete Anlagen, Maschinen und Geräte, die auch in potentiell explosionsgefährlichem Umfeld, bestehend aus explosivem Luft-Gas-Gemisch, funktionieren;
 - sobald die Konzentration von 5 Vol.-% explosivem Gasmisch erreicht wird, müssen sich die elektrischen Sicherheitsanlagen automatisch trennen
 - an der Ortsbrust muss ein Fahrzeug, welches auch in potentiell explosionsgefährlichem Umfeld, bestehend aus explosivem Luft-Gas-Gemisch, funktioniert für die sofortige Evakuierung des Personals im Notfall zur Verfügung stehen
- Kontrolle delle concentrazioni di grisù nell'atmosfera della galleria (galleria “CLASSE 2”)
 - impianto di monitoraggio automatico, con registrazione continua dei tenori di gas, per il controllo dell'atmosfera in prossimità del fronte di avanzamento. L'impianto deve essere costituito da almeno 6 rilevatori da posizionare in modo tale che non siano investiti dalla corrente di aria fresca proveniente dall'esterno e che siano soggetti alla corrente di riflusso (alle spalle della sezione terminale del tubo di ventilazione). Per controllare il movimento del “tappo” di gas, devono essere installati ulteriori rilevatori tra il fronte e l'imbocco. Il numero e la posizione di tali sensori devono essere stabiliti dal Responsabile del Monitoraggio a seguito di uno studio, i cui risultati devono essere formalizzati con una relazione tecnica. Devono comunque essere previsti sensori all'imbocco della galleria e negli incroci con gli innesti
 - monitoraggio manuale. Ha lo scopo di coadiuvare il sistema di monitoraggio automatico ricercando il gas in zone non coperte dai sensori fissi ed in zone di possibile accumulo. Tale controllo deve essere eseguito con continuità.
 - Il controllo deve essere integrato con prelievi di acqua per la ricerca del gas disciolto
- Impianti macchine ed attrezzature (galleria “CLASSE 2”)
 - impianti, macchine ed attrezzature idonei a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita da una miscela aria-grisù;
 - gli impianti elettrici a sicurezza devono essere sezionati automaticamente al raggiungimento della concentrazione di grisù del 5% in volume
 - al fronte deve essere presente un veicolo idoneo a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita dalla miscela aria-grisù per l'immediata evacuazione del personale in situazione di crisi

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

- Lüftung (Tunnels der „KLASSE 2“)

Man muss die Optimierung der Lüftung und der automatischen Kontrolle mit Registrierung aller damit verbundenen Parameter (Fördermenge und –höhe) vornehmen.

Die Berechnung der für die Ausführung der Ausbrucharbeiten erforderlichen Luftmenge muss die Anzahl der Arbeiter und die gesamte Leistung der eingesetzten Maschinen berücksichtigen.

Weiters ist es notwendig, dass die Lüftungsanlage im Stande ist, eine zusätzliche Menge zu liefern, um Gaseinbrüchen entgegenzuwirken.

Die Kontrollen müssen die Fördermenge- und höhe im Anfangsabschnitt und die Fördermenge im Endabschnitt des Lüftungsrohres messen.

Die Effizienz der Lüftung muss auch mittels manueller Maßnahmen in aussagekräftigen Abschnitten des Rückflusses kontrolliert werden.

Der Überwachungsverantwortliche muss geeignete spezifische Sicherheitsverfahren verlangen, um den Zustand mangelnder Lüftung aufgrund von Problemen in Zusammenhang mit dem Risiko explosiver Gasmische oder aufgrund des Stillstandes der Ventilatoren zu bewältigen.

- Organisatorische Aspekte (Tunnels der „KLASSE 2“)

Man muss:

das Personal bezüglich der ihm obliegenden Funktionen informieren, ausbilden und schulen und bezüglich:

- der Risiken des Vorhandenseins von explosiven Luft-Gas-Gemischen im Tunnel
- des Verhaltens beim Vorhandensein von explosivem Luft-Gas-Gemisch im Tunnel
- der einzuhaltenden Sicherheitsvorschriften und –verfahren, um dem Explosionsrisiko von Gasmischen entgegenzuwirken
- der Benützung, der Verwendungbeschränkungen und der Wartung der Geräte, der Schutzsysteme und der Bestandteile in Zusammenhang mit dem Risikos explosiver Gasmische

Ein Überwachungs-, Alarm-, und Evakuierungssystem ausführen

- Ventilazione (galleria “CLASSE 2”)

Si deve realizzare l'ottimizzazione della ventilazione ed il controllo automatico con registrazione di tutti i parametri che la governano (portata e prevalenza).

Il calcolo delle portate d'aria, necessarie per la realizzazione dei lavori di scavo, deve considerare il numero dei lavoratori e la potenza complessiva delle macchine impegnate.

Inoltre occorre che l'impianto sia in grado di erogare una portata suppletiva atta a fronteggiare le irruzioni di gas.

I controlli strumentali devono misurare la prevalenza e la portata nella sezione iniziale e la portata nella sezione terminale del tubo di ventilazione.

L'efficienza della ventilazione deve essere controllata anche con misure manuali in sezioni di riflusso significative.

Il Responsabile del Monitoraggio deve imporre specifiche procedure di sicurezza idonee a far fronte a condizioni di ventilazione carente, rispetto a problematiche connesse al rischio grisù, o all'arresto dei ventilatori.

- Aspetti organizzativi (galleria “CLASSE 2”)

Si deve:

Informare, formare ed addestrare il personale relativamente alle proprie funzioni e:

- sui rischi derivanti da presenza di miscele aria-grisù in galleria
- sui comportamenti da tenere in presenza di grisù nell'atmosfera della galleria
- sulle norme e le procedure di sicurezza da rispettare per far fronte al rischio di esplosione di miscele gassose
- sull'uso, sui limiti di utilizzo e sulla manutenzione degli apparecchi, dei sistemi di protezione e dei componenti in relazione al rischio grisù

Attuare un sistema di procedure di monitoraggio, di allarme e di abbandono della galleria.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
- Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

- Verwendung von Wärmequellen mit gefährlichen Temperaturen und/oder von jenen, die Flammen und/oder Funken erzeugen (Tunnels der „KLASSE 2“)

- Utilizzazione di sorgenti di calore con temperature pericolose e/o produzione di fiamme e/o scintille (galleria “CLASSE 2”)

Grundsätzlich sind - aufgrund einer korrekten Risikobewertung - Arbeiten, bei denen gefährliche Temperaturen, Flammen oder Funken entstehen, außerhalb des Tunnels abzuwickeln oder, wenn möglich, mit anderen Arbeiten, welche dieses Risiko nicht mit sich bringen, zu ersetzen.

In linea di principio, sulla base di una corretta valutazione dei rischi, le lavorazioni con produzione di temperature pericolose, fiamme e scintille devono essere svolte all'esterno della galleria o se possibile devono essere sostituite con altre lavorazioni che non comportano tale rischio.

Sollte nach einer genauen Analyse der einzelnen Arbeiten weiterhin die Notwendigkeit bestehen, gefährliche Arbeiten auszuführen, kann dies nur dann geschehen, wenn geeignete Verfahren angewandt werden. Diese müssen mindestens folgendes umfassen:

Se a seguito di un'attenta analisi delle singole lavorazioni, permanesse la necessità di ricorrere ad alcune lavorazioni pericolose, queste potranno essere svolte solo se si applicano idonee procedure che, quanto meno, devono prevedere:

- eine spezifische schriftliche Genehmigung der Arbeitsausführung seitens des Überwachungsverantwortlichen
- keine Arbeiten, welche neue Gaszuflüsse produzieren könnten (Bohrungen, Ausbrüche, usw.) oder im Ausbruchinneren befindliche Gasanhäufungen bewegen könnten (Spritzbetonarbeiten)
- Analyse des Zustands der Luft in einer aussagekräftigen Umgebung des Zündungspunkts, vor und während der Arbeit, welche die Explosion auslösen könnte (die Präsenz am Arbeitsplatz des Überwachungszuständigen ist vorgeschrieben. Dieser bewertet vorbeugend die Umfeldbedingungen und verfolgt während der Arbeitsausführung kontinuierlich mit tragbarem Instrumentar die Entwicklung der Gaskonzentrationen in der Atmosphäre in der Umgebung der Arbeitsfläche, sodass die Arbeit beim Auftreten explosiver Gasgemische sofort unterbrochen werden kann)
- Zufuhr zur Arbeitsfläche von Luft, die über einen unabhängigen Kreislauf unmittelbar von außen zugeführt wird, und zwar in einer Menge, die vom Überwachungsverantwortlichen für ausreichend befunden wird, um die Konzentrationsniveaus unter der Ansprechschwelle des Kontrollinstrumentars zu halten
- vor dem gefährlichen Arbeitsgang müssen die volle Funktionstauglichkeit der Lüftung und des Alarmsystems und die Verfügbarkeit von Feuerlöschern an der Arbeitsstätte überprüft werden
- Gebrauch der Sprengmittel (Tunnels der „KLASSE 2“)
- specifica autorizzazione scritta all'esecuzione dei lavori da parte del Responsabile del Monitoraggio
- assenza di lavorazioni che possano produrre nuovi afflussi di gas (perforazioni, scavi, ecc.) o che possano movimentare accumuli localizzati all'interno dello scavo (lancio dello spritzbeton)
- analisi dello stato dell'aria in un significativo intorno della sorgente di innesco, prima e durante la lavorazione che potrebbe innescare l'esplosione (è imposta la presenza sul luogo di lavoro dell'Addetto al Monitoraggio che valuta preventivamente le condizioni ambientali e che, durante l'esecuzione dei lavori, segue costantemente, con strumentazione portatile, l'evoluzione delle concentrazioni di gas nell'atmosfera attorno all'area di lavoro, al fine di interrompere la lavorazione nel caso venga riscontrata la presenza di grisù)
- missione sull'area di lavoro di aria prelevata direttamente dall'esterno con circuito indipendente, in quantità giudicata sufficiente dal Responsabile del Monitoraggio per mantenere i livelli di concentrazione al di sotto della sensibilità strumentale
- prima della lavorazione pericolosa, deve essere verificata la piena funzionalità della ventilazione, del sistema di allarme e la disponibilità di estintori sul luogo dei lavori
- Utilizzazione degli esplosivi (galleria “CLASSE 2”)

Schlagwetterfeste Sprengmittel und schlagwetterfestes Zubehör

Esplosivi ed accessori di tipo antigrisutoso

- Alarmstufen und Verlassen des Tunnels
- Stati di allarme e abbandono della galleria

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

(Tunnels der „KLASSE 2“)

(galleria “CLASSE 2”)

Das Alarmsystem, welches das Vorhandensein von Gas anzeigt, funktioniert mit Ton- und Lichtsignalen und steht mit fixen Sensoren in Verbindung, die die Gaskonzentration in der Luft im Tunnel kontinuierlich messen.

Il sistema di allarme che segnala la presenza di gas, è acustico e luminoso ed è governato dai rilevatori fissi che controllano con continuità il tenore di gas nell'atmosfera della galleria.

Das System muss sich automatisch aktivieren, sobald ein beliebiger Sensor die unten angeführten Grenzwerte der Gaskonzentration registriert.

Il sistema deve entrare in funzione automaticamente quando uno qualsiasi dei sensori misura i valori limite delle concentrazioni di gas in atmosfera sotto indicati.

Das Gasalarmsystem muss auch manuell aktiviert werden können, da diese Konzentrationen auch mit tragbaren Messgeräten registriert werden können.

Il sistema di allarme gas deve essere attivabile anche manualmente poiché tali concentrazioni possono essere rilevate con strumentazione portatile.

Das Alarmsystem muss auf 3 Gaskonzentrationen eingestellt werden:

Il sistema di allarme gas deve essere articolato in tre livelli di concentrazione in volume di gas:

- 0,3 % Grenzwert für Obacht
- 0,7 % Grenzwert für Vorwarnung
- 1 % Grenzwert für das Verlassen des Tunnels

- 0,3 %konzentratione di attenzione
- 0,7 %konzentratione di preallarme
- 1 % concentrazione di abbandono della galleria

Das Erreichen dieser beiden Grenzwerte muss die jeweiligen Sicherheitsverfahren auslösen.

Il raggiungimento di questi limiti deve dare inizio alle rispettive procedure di sicurezza.

Bei Erreichen der Konzentration für die Vorwarnung (0,7 Vol.-%) müssen folgende Tätigkeiten in Gang gesetzt werden:

Se i tenori di gas in atmosfera raggiungono concentrazioni di preallarme (0,7% in volume) si devono mettere in atto le seguenti azioni:

- die Zuverlässigkeit der Messung sofort überprüfen
- den Überwachungsverantwortlichen verständigen
- die Größe des Phänomens überprüfen
- die spezifischen, vom Überwachungsverantwortlichen angegebenen Verfahren durchführen

- verificare immediatamente l'affidabilità della misura
- avvertire il Responsabile del Monitoraggio
- verificare le dimensioni del fenomeno
- dare attuazione alle specifiche procedure del responsabile del Monitoraggio

Wenn der Gasgehalt in der Atmosphäre die Konzentration für das Verlassen des Tunnels erreicht (1%), muss das gesamte Personal aus dem unterirdischen Bereich entfernt werden.

Se i tenori di gas in atmosfera raggiungono la concentrazione di abbandono della galleria (1%) deve essere allontanato tutto il personale dal sotterraneo.

Die einzusetzenden Maßnahmen bei Erreichen der Konzentration für das Verlassen des Tunnels müssen vom Überwachungsverantwortlichen festgelegt werden.

Le procedure da adottare al raggiungimento della concentrazione di abbandono devono essere definite dal responsabile del Monitoraggio.

Diese Maßnahmen müssen die Sicherheit des Personals und die Hemmung sämtlicher potentiellen Zündungen garantieren.

Tali procedure devono garantire la sicurezza del personale e l'inibizione di ogni potenziale innesco.

Weiters muss die Auslösung des Alarms dem ganzen Personal, welches sich innerhalb des Tunnels befindet, bekannt gemacht werden. Außerhalb des Tunnels muss sie in der im Folgenden beschriebenen Weise angezeigt werden:

Inoltre, l'attivazione del sistema di allarme deve essere portata a conoscenza di tutto il personale che si trova all'interno della galleria e deve essere segnalata all'esterno secondo le seguenti modalità:

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

- die unteren vier Grenzwerte der Konzentration der im Tunnel gemessenen Gase sind: 0%, 0,3%, 0,7% und 1% und müssen vier verschiedenen Farben der Ampel, welche sich am Tunneleingang befindet, entsprechen
- eine neben der Ampel befindliche Tabelle muss die Entsprechung der jeweiligen Farbe mit der betreffenden Gaskonzentration angeben
- die Gaskonzentration, bei welcher der Tunnel zu verlassen ist (1%), muss mit einem akustischen Signal bekannt gegeben werden
- entlang des Tunnels (oder des Teilstücks) müssen in fixen Positionen, alle 500m Systeme für die Wiederholung der akustischen und optischen Signale positioniert werden, beschränkt auf die Werte 0% (kein Gas), 0,7% und 1%.
- Trennung der elektrischen Anlagen (Tunnels der „KLASSE 2“)
- i quattro limiti inferiori di concentrazione del gas misurati in galleria e pari a: 0 %, 0,3 % e 0,7 % e 1% devono corrispondere a quattro diversi colori di un semaforo ubicato all'imbocco della galleria
- una tabella posta in prossimità del semaforo, deve specificare la corrispondenza tra il colore del semaforo e la relativa concentrazione del gas
- la condizione di abbandono della galleria (1 %) deve essere segnalata con un allarme acustico
- lungo lo sviluppo della galleria (o del tratto di galleria), in posizione fissa, devono essere ubicati, a distanza di 500 m tra di loro, sistemi di ripetizione del segnale acustico ed ottico limitatamente ai valori dello 0 % (assenza gas), dello 0,7% e dell'1%.
- Sezionamento degli impianti elettrici (galleria "CLASSE 2")

Sobald die Gaskonzentration 5 Vol.-% erreicht hat, müssen die gesicherten elektrischen Anlagen automatisch außer Spannung gesetzt werden.

Al raggiungimento della concentrazione di gas pari al 5% in volume l'impiantistica elettrica a sicurezza deve essere messa automaticamente fuori tensione.

7.4 WARTUNG UND ÜBERPRÜFUNG DER SYSTEME ZUR KONTROLLE DES EXPLOSIONSVERMÖGENS

Die Wartung und Überprüfung der Kontrollsysteme für das Explosionsvermögen und der Entkopplungssysteme stellen ein wesentliches Element des Sicherheitssystems gegen die Explosionsgefahr dar.

Die Auslösung der Sicherheitsverfahren hängt von genau bestimmten Grenzwerten der Methankonzentration in der Luft ab. Im Detail wird auf folgendes verwiesen.

Bei Erreichung der Konzentration von:

- 0,35 Vol.-% Methan in der Luft für die Tunnels der Klasse 1a, 1b e 1c
- 1 Vol.-% Methan in der Luft für die Tunnels der Klasse 2

ist das Verlassen der Tunnels von Seiten der gesamten Arbeiterschaft vorgesehen.

In den Tunnels der Klasse 1a werden die herkömmlichen elektrischen Anlagen manuell außer Spannung gesetzt, sobald die Konzentration, bei der der Tunnel verlassen werden muss, überschritten wird.

7.4 MANUTENZIONE E VERIFICA DEI SISTEMI DI CONTROLLO DELL'ESPLOSIVITÀ

La manutenzione e la verifica dei sistemi di controllo dell'esplosività e dei sistemi di sgancio costituiscono un elemento essenziale del sistema di sicurezza contro il pericolo di esplosione.

L'attivazione delle procedure di sicurezza è governata da precise soglie di concentrazione di metano nell'aria. In particolare si ricorda quanto segue.

Al raggiungimento della concentrazione in volume pari a:

- 0,35% di metano in aria per le gallerie di classe 1°, 1b e 1c
- 1% di metano in aria per le gallerie di classe 2

è previsto l'abbandono del sotterraneo da parte delle maestranze.

Nelle gallerie di classe 1a l'impiantistica elettrica ordinaria è messa fuori tensione manualmente al superamento della concentrazione di abbandono della galleria.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

In den Tunnels der Klasse 1b und 1c werden die herkömmlichen elektrischen Anlagen automatisch außer Spannung gesetzt, sobald die Konzentration, bei der der Tunnel verlassen werden muss, überschritten wird.

Nelle gallerie di classe 1b e 1c l'impiantistica elettrica ordinaria è messa fuori tensione automaticamente al superamento della concentrazione di abbandono della galleria.

In den Tunnels der Klasse 1a, 1b, 1c und 2 werden die elektrischen Anlagen, die auch in potentiell explosionsgefährlichen Atmosphären, bestehend aus explosivem Luft-Gas-Gemisch, zu funktionieren vermögen, automatisch außer Spannung gesetzt, sobald die Konzentration von 5% überschritten wird.

Nelle gallerie di classe 1a, 1b, 1c e 2 l'impiantistica elettrica idonea a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita dalla miscela aria-grisù è messa fuori tensione automaticamente al superamento della soglia del 5% di metano in aria.

Die elektrischen Anlagen, die mittels internen Überdrucks gegen Explosionen geschützt sind, müssen infolge der fehlenden Luftverdichtung und der gleichzeitigen Methankonzentration in der Luft von mehr als 1% außer Spannung gesetzt werden.

Gli impianti elettrici protetti contro le esplosioni mediante sovrappressione interna devono essere messi fuori tensione a seguito della mancanza di pressurizzazione e della simultanea presenza di metano in aria con concentrazione superiore a 1%.

Auf jeden Fall müssen sie bei der Konzentration von 5 Vol.-% automatisch außer Spannung gesetzt werden.

In ogni caso devono essere messi fuori tensione automaticamente al superamento della concentrazione di gas pari al 5% in volume.

Im Folgenden werden die Wartungsfrequenz und die -modalität des Sensoren-Alarm-Entkupplungs-System der elektrischen Anlagen beschrieben.

Di seguito vengono descritte periodicità e modalità di verifica del sistema sensori-allarme-sgancio degli impianti elettrici.

Zusätzlich zu diesen Kontrollen müssen auch die nichtelektrischen Anlagen, Maschinen und Geräte anhand von spezifischen Protokollen überprüft werden.

In aggiunta a tali controlli, anche gli impianti non elettrici, le macchine e le attrezzature devono essere sottoposti a verifiche, sulla base di specifici protocolli.

7.4.1 INSPEKTION UND WARTUNG DER KONTROLLSYSTEME FÜR DAS EXPLOSIONVERMÖGEN DER ATMOSPHERE

7.4.1 ISPEZIONE E MANUTENZIONE DEI SISTEMI DI CONTROLLO DELL'ESPLOSIVITÀ DELL'ATMOSFERA

Die Messsysteme für die Methankonzentration und die Alarmsysteme müssen Wartungseingriffen unterzogen werden, damit ihre Effizienz auf Dauer gewährleistet wird. Man unterscheidet:

I sistemi di rilevazione di concentrazione del metano e di allarme devono essere sottoposti ad interventi di manutenzione per garantire nel tempo la loro efficienza. Si definiscono:

- Inspektion, Überprüfung, welche die Sichtkontrolle und die eventuelle Durchführung von Proben umfasst
- Kontrolle und präventive Wartung, periodische Überprüfung der gesamten und richtigen Funktionstauglichkeit des Systems und Durchführung der notwendigen Eingriffe; die Fälligkeit muss angemessen sein, damit die

- ispezione, accertamento che comprende l'esame a vista e l'eventuale esecuzione di prove;
- controllo e manutenzione preventiva, periodico accertamento della completa e corretta funzionalità del sistema ed esecuzione dei necessari interventi; la cadenza dei controlli deve essere adeguata a garantire

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: **Sicherheitsplan und Koordination**
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

konstante Effizienz des Systems gewährleistet wird;

- Wartung aufgrund von Schäden, Gesamtheit der Eingriffe, welche nach Feststellung eines Defekts durchgeführt werden, um die korrekte Funktionalität des Systems wiederherzustellen
- Die Periodizität der Eingriffe der Inspektionen und Wartungen wird wie folgt beschrieben:
- Inspektion, täglich durchzuführende Eingriffe, welche vom Überwachungsbeauftragten oder von eigens dafür geschultem Personal getätigt werden
- Kontrolle und präventive Wartung, wöchentlich durchzuführende Eingriffe, welche vom Überwachungsbeauftragten getätigt werden. Diese müssen aufgrund der Angaben des Herstellers, der Faktoren, welche die Abnutzung des Systems verursachen können (Feuchtigkeit, Staub, Vibrationen, Schläge, usw.), und der Ergebnisse der vorherigen Kontrollen erfolgen.

costantemente l'efficienza del sistema;

- manutenzione per guasto, insieme di operazioni messe in atto a seguito del rilevamento di un guasto ed eseguite al fine di ripristinare la corretta funzionalità del sistema.
- La periodicità degli interventi di ispezione e manutenzione deve essere la seguente:
- ispezione, interventi a **carattere giornaliero** eseguiti dall'Addetto al Monitoraggio o da personale adeguatamente addestrato;
- controllo e manutenzione preventiva, interventi a **cadenza settimanale** a cura dell'Addetto al Monitoraggio. Tali interventi devono essere attuati sulla base delle istruzioni del costruttore, dei fattori che possono determinare il deterioramento del sistema (umidità, polvere, vibrazioni, urti, ecc.) e dei risultati dei controlli precedenti.

Das Arbeitsblatt muss alle Informationen beinhalten, damit das Datum, der Bestandteil des zu kontrollierenden Systems, welches von der Wartung betroffen ist, und die Art des durchgeführten Eingriffs ermittelt werden kann.

Il foglio di lavoro deve contenere tutti gli estremi per individuare la data, il componente del sistema di controllo interessato dall'intervento e il tipo di intervento eseguito;

- Wartung aufgrund von Schäden, Reparatureingriffe werden **wenn nötig** von technisch spezialisiertem Personal unter Aufsicht des Überwachungszuständigen durchgeführt.

- manutenzione per guasto, interventi di riparazione **eseguiti quando necessario** da personale tecnicamente specializzato con la supervisione dell'Addetto al Monitoraggio.

Der Eingriff muss auf dem dazu bestimmten Arbeitsblatt vom Überwachungszuständigen unter Aufsicht des Überwachungsverantwortlichen registriert werden. Das Arbeitsblatt muss alle Informationen bezüglich des Datums, des Bestandteils des Kontrollsystems, welches vom Eingriff betroffen ist, des festgestellten Schadens und des Ergebnisses des Eingriffs beinhalten.

L'intervento deve essere registrato su apposito foglio di lavoro a cura dell'Addetto al Monitoraggio e vistato dal Responsabile del Monitoraggio. Il foglio di lavoro deve contenere tutti gli estremi utili per individuare la data, il componente del sistema di controllo interessato dall'intervento, il guasto rilevato e gli esiti dell'intervento.

Wenn nötig müssen diese Tätigkeiten durch Eingriffe der Firma, die das System geliefert und installiert hat, ergänzt werden.

In caso di necessità le azioni devono essere integrate da interventi della Società che ha fornito il sistema e ne ha curato l'installazione.

Auch in diesem Fall muss die Dokumentation verfasst werden, aus welcher das Datum, der vom Eingriff

Anche in questo caso deve essere predisposta idonea documentazione da cui sia possibile individuare la data,

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

betroffene Bestandteil des Kontrollsystems und die Art
des durchgeführten Eingriffs feststellbar sind.

il componente del sistema di controllo interessato
dall'intervento e il tipo di intervento eseguito.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumentinhalt: **Sicherheitsplan und Koordination**
- Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: **Piano di Sicurezza e Coordinamento – Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

7.4.2 ÜBERPRÜFUNG DER KONTROLLSYSTEME FÜR DAS EXPLOSIONVERMÖGEN DER ATMOSPHERE DER ELEKTRISCHEN KONSTRUKTIONEN MIT INTERNEM ÜBERDRUCK UND DER LUFTVERDICHETEN RÄUMLICHKEITEN

7.4.2 VERIFICA DEI SISTEMI DI CONTROLLO DELL'ESPLOSIVITÀ DELL'ATMOSFERA, DELLE COSTRUZIONI ELETTRICHE A SOVRAPRESSIONE INTERNA E DEI LOCALI PRESSURIZZATI

7.4.2.1 EICHUNG DER SENSOREN

7.4.2.1 TARATURA DEI SENSORI

Die Sensoren des Messsystems für die Methankonzentration müssen Eichungen (Kalibrierung der Sensoren) unterzogen werden, um ihre Effizienz auf Dauer zu garantieren.

I sensori del sistema di rilevazione di concentrazione del metano devono essere sottoposti ad interventi di taratura (calibrazione dei sensori) per garantire nel tempo l'efficienza.

Die Frequenz der Eichungen wird wie folgt beschrieben:

La periodicità degli interventi di taratura deve essere la seguente:

- Eichung, **vierteljährliche Fälligkeit**, außer wenn vom Hersteller häufigere Überprüfungen vorgeschrieben oder diese sich aufgrund der Ergebnisse der vorausgehenden Eingriffe als notwendig erweisen.

- taratura, interventi a **cadenza trimestrale**, salvo periodicità più frequente stabilita dal costruttore o resasi necessaria in funzione dei risultati degli interventi precedenti.

Für die Eichung muss der Überwachungsverantwortliche Sorge tragen; sie muss auf dem dazu bestimmten Arbeitsblatt festgehalten und registriert werden.

La taratura deve essere curata dal Responsabile del Monitoraggio e deve essere registrata su apposito foglio di lavoro.

Letzteres muss alle Informationen bezüglich Datum, Sensor und Ergebnis der Kalibrierung enthalten.

Quest'ultimo deve contenere tutti gli estremi utili per individuare la data, il sensore, il risultato della calibrazione.

7.4.2.2 ÜBERPRÜFUNG DER ÜBEREINSTIMMUNG ZWISCHEN DEN GEMESSENEN KONZENTRATIONEN UND DEN TÄTIGKEITEN DES SYSTEMS. PERIODISCHE PROBEN DER AUßER-SPANNUNG-SETZUNG DER ELEKTRISCHEN ANLAGE

7.4.2.2 VERIFICA DELLA CORRISPONDENZA TRA LE CONCENTRAZIONI RILEVATE E LE AZIONI DEL SISTEMA. PROVE PERIODICHE DI MESSA FUORI TENSIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Die Überprüfung des Kontrollsystems für das Explosionsvermögen muss alle Bestandteile berücksichtigen: Sensoren für die Gaserhebung, Leitungen der Datenübertragung, Computer für die Datenerfassung und -verarbeitung, Alarmmeldung, Steuerkreis des Entkopplung der elektrischen Anlage.

La verifica dell'efficienza del sistema di controllo dell'esplosività deve considerare tutti gli elementi che lo costituiscono: sensori di rilevamento del gas linee di trasmissione dati, computer di acquisizione ed elaborazione dati, gruppo di segnalazione allarmi, circuito di comando dello sgancio dell'impianto elettrico.

Die automatischen und manuellen Entkopplungsproben müssen folgendes betreffen:

Le prove di sgancio automatiche e manuali devono riguardare:

- die herkömmlichen elektrischen Anlagen bei
- gli impianti elettrici ordinari nei casi delle gallerie

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination

Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

den Tunnels der Klassen 1a, 1b und 1c, wenn die Entkopplung jener elektrischen Anlagen vorgesehen ist, die bei Vorhandensein von explosivem Gasgemisch nicht zu funktionieren geeignet sind, wenn die Konzentration für das Verlassen des Tunnels überschritten wird

- Geräte, für potentiell explosionsgefährliche Atmosphäre, welche durch internen Überdruck geschützt sind
- luftverdichtete Räumlichkeiten
- die elektrischen Anlagen, welche geeignet sind, auch in potentiell explosionsgefährlichem Umfeld – explosives Luft-Gas-Gemisch – zu funktionieren

di classe 1a, 1b, 1c in cui è previsto lo sgancio degli impianti elettrici non idonei ad operare in presenza di grisù al superamento della concentrazione di abbandono della galleria

- apparecchi per atmosfere potenzialmente esplosive che utilizzano il modo di protezione a sovrappressione interna
- locali pressurizzati
- gli impianti elettrici idonei a funzionare in atmosfera potenzialmente esplosiva costituita dalla miscela aria-grisù.

Die Periodizität der Proben muss folgende sein:

La periodicità delle prove deve essere la seguente:

periodische Entkupplungsproben, **vierteljährliche Fälligkeit,** durchgeführt vom Überwachungsverantwortlichen

prove di sgancio periodiche, prove con **periodicità trimestrale** a cura del Responsabile del Monitoraggio.

Die Entkupplungsprobe muss auf dem dazu bestimmten Arbeitsblatt registriert werden. Dieses muss vom Verantwortlichen der elektrischen Anlagen unterschrieben und vom Überwachungsverantwortlichen mit dem Sichtvermerk versehen werden.

La prova di sgancio deve essere registrata su apposito foglio di lavoro firmato dal Responsabile degli impianti elettrici e vistato dal Responsabile del Monitoraggio.

Das Blatt muss alle Informationen bezüglich Datum, überprüftes Element des Entkupplungssystems und Art der durchgeführten Probe enthalten.

Il foglio deve contenere gli estremi utili per individuare la data, l'elemento del sistema di sgancio verificato e il tipo di prova eseguita.

Im Falle eines negativen Ergebnisses muss die Probe gleich nach Wiederherstellung der Funktionalität des Systems erneut durchgeführt werden. Das Ganze muss auf dem dazu bestimmten Arbeitsblatt festgehalten werden.

In caso di esito negativo, la prova deve essere eseguita nuovamente subito dopo il ripristino della funzionalità del sistema, annotando l'evento sul foglio di lavoro.

7.4.2.3 PROBEN DER AUßER-SPANNUNG-SETZUNG DER ELEKTRISCHEN ANLAGE

7.4.2.3 PROVE DI MESSA FUORI TENSIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Bei **bedeutenden Änderungen der elektrischen Anlagen**, wie Eingriffen in die MS, erheblichen Änderungen des Verteilernetzes und Änderungen an den Sicherheitsanlagen (Gasmesssystem, Kommunikations- und Alarmsystem, usw.) muss eine ergänzende Überprüfung des Entkupplungssystems der elektrischen Anlage durchgeführt werden.

In occasione di **modifiche significative degli impianti elettrici** quali gli interventi sulla MT, le modifiche rilevanti della rete di distribuzione e le modifiche degli impianti di sicurezza (sistema di rilevazione gas, sistema di comunicazione e allarme, ecc.) deve essere eseguita una prova integrativa di verifica dello sgancio dell'impianto elettrico.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Die Periodizität der Proben muss folgende sein:

Entkupplungsproben, **außerordentliche**, Proben, welche bei bedeutenden Änderungen an den elektrischen Anlagen vom Verantwortlichen für die elektrischen Baustellenanlagen in Zusammenarbeit mit dem Überwachungsverantwortlichen durchgeführt werden.

Die Probe muss auf einem dazu bestimmtem Arbeitsblatt registriert werden. Dieses muss vom Verantwortlichen für die elektrischen Anlagen unterschrieben und vom Überwachungsverantwortlichen mit dem Sichtvermerk versehen werden.

Das Blatt muss alle Informationen bezüglich Datum, überprüftes Element des Entkupplungssystems und Art der durchgeführten Probe enthalten.

Im Falle eines negativen Ergebnisses muss die Probe gleich nach Wiederherstellung der Funktionalität des Systems erneut durchgeführt werden. Das Ganze muss auf dem dazu bestimmten Arbeitsblatt festgehalten werden.

La periodicità delle prove deve essere la seguente:

prove di sgancio, **straordinarie**, prove in occasione di modifiche significative apportate agli impianti elettrici eseguite dal responsabile degli impianti elettrici del cantiere in collaborazione con il Responsabile del Monitoraggio.

La prova deve essere registrata su apposito foglio di lavoro, firmato dal Responsabile degli impianti elettrici e vistato dal Responsabile del Monitoraggio.

Il foglio deve contenere gli estremi utili per individuare la data, l'elemento del sistema di sgancio verificato e il tipo di prova eseguita.

In caso di esito negativo, la prova deve essere eseguita nuovamente subito dopo il ripristino della funzionalità del sistema, annotando l'evento sul foglio di lavoro.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

8 SICHERHEITSMABNAHMEN BEI ARBEITSEINSTELLUNG UND WIEDERAUFNAHME DER ARBEITEN IM TUNNEL

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.

8 MISURE DI SICUREZZA DA ATTUARE IN OCCASIONE DELLE INTERRUZIONI E DELLE RIPRESE LAVORI IN GALLERIA

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.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

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

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

8.1 ARBEITSEINSTELLUNG DER ARBEITEN IM TUNNEL

8.1 INTERRUZIONE DEI LAVORI IN GALLERIA

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

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

8.1.1 STABILITÄT DES AUSBRUCHQUERSCHNITTES UND DER ORTSBRUST

8.1.1 STABILITÀ DEL PROFILO DI SCAVO E DEL FRONTE

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.

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

8.1.2 ZUGÄNGLICHKEIT ZUR BAUSTELLE

8.1.2 ACCESSIBILITÀ DEL CANTIERE

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.

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. Agli imbocchi delle gallerie deve essere apposto un cartello ben visibile che vieti l'ingresso e segnali la presenza di condizioni di pericolo.

8.1.3 GERÄTE UND MATERIALIEN, DIE NICHT IM TUNNEL HINTERLASSEN WERDEN DÜRFEN

8.1.3 ATTREZZATURE E MATERIALI DA NON LASCIARE IN SOTTERRANEO

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.

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.

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

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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

8.1.4 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.

8.1.5 IN BETRIEB ZU HALTENDE ANLAGEN UND DIENSTE

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

- Löschwassernetz;
- internes-externes Kommunikationssystem
- Wasserhaltungsanlage (wo notwendig)
- Lüftungsanlage und relatives Registriersystem in Tunnels mit explosivem Gasgemisch (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.

8.1.4 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.

8.1.5 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;
- sistema di comunicazioni interno-esterno;
- impianto di eduazione delle acque (laddove necessario);
- impianto di ventilazione e relativo sistema di registrazione nelle gallerie grisucose (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.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

8.1.6 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.

8.1.6.1 TUNNEL KLASSE 0 UND 1A

- Zugang von nicht weniger als 2 Personen, die Auskunft über ihren Zielort und ihre voraussichtliche Aufenthaltsdauer hinterlassen;
- 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);
- 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 O₂) 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.

8.1.6 INTERVENTI ED ACCESSO ALLA GALLERIA DURANTE IL FERMO LAVORI

Durante il fermo lavori vi é 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.

8.1.6.1 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;
- 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);
- 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 O₂) 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.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

8.1.6.2 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 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 Gasmisch übereinstimmen;
- die Überprüfung über die Funktionstüchtigkeit der Lüftungsanlage und der relativen Mess- und Überwachungsanlage des explosiven Gasmisches, 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 Gasmisches;
- Anweisungen über die Verhaltensweisen im Falle von Ermittlung von explosivem Gasmisch (nicht grüne Ampel);
- Gebrauch von Fahrzeugen/Geräten, welche den Eigenschaften der Klassifizierung des Tunnels bezüglich explosives Gasmisch,

8.1.6.2 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 prevedano gli elementi sottoriportati:

- 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;

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

übereinstimmen;

- die Arbeiter müssen mit einem tragbaren Gasspürgerät für die lokale Überwachung der Arbeitszonen ausgestattet sein.
- i lavoratori che entrano in galleria devono essere dotati di esplosimetro portatile per il monitoraggio locale delle zone di lavoro.

8.2 WIEDERAUFNAHME DER ARBEITEN IM TUNNEL

8.2 RIPRESA DEI LAVORI IN GALLERIA

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

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

8.2.1 VORAKTIVITÄTEN

8.2.1 ATTIVITÀ PRELIMINARI

- 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.
- 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.

8.2.1.1 TUNNEL DER KLASSE 0 UND 1A

8.2.1.1 GALLERIE DI CLASSE 0 E 1A

- 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;
- 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.
- 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.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

- Aktivitäten welche innerhalb des Tunnels auszuführen sind
- Der Bastellenleiter muss eine Vorinspektion durchführen, 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 optionalen 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.)
- Attività da svolgere all'interno della galleria:
 - Il capo cantiere deve effettuare un'ispezione preliminare, 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 opzionale, 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.).

8.2.1.2 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 Gasmisches;

8.2.1.2 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 grisù;

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

- 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 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.).
- 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 sistema di monitoraggio grisù e del sistema di ventilazione e fornire le indicazioni operative conseguenti. Qualora l'impianto di ventilazione o di monitoraggio grisù risulti mal funzionante 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, 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 Hohlräume 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 optionalen Rettungscontainers, Sicherheits- und Notbeleuchtung, Lüftungsanlage und relatives Messsystem, Überwachungsanlage mit eventueller Eichung der Sensoren des explosiven Gasgemisches,

Attività da svolgere all'interno della galleria:

Il capo cantiere deve effettuare un'ispezione preliminare, 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 opzionale, illuminazione di emergenza e di sicurezza, impianto di ventilazione e relativo sistema di misura, impianto di monitoraggio con eventuale taratura dei sensori grisù, presenza

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Präsenz der Filterselbstretter;

- Durchführung der notwendigen Arbeiten, um den Sicherheitszustand wiederherzustellen (z.B. Ablauten, Ordnung der Verkehrswege, Beseitigung des Wassers, usw.)

degli autosalvatori;

- effettuare i lavori necessari per ripristinare le condizioni di sicurezza (ad es. disaggi, sistemazione viabilità, allontanamento dell'acqua, ecc.).

8.3 SICHERHEITSAUSRÜSTUNGEN UND – ANLAGEN, WELCHE AUCH NACH FERTIGSTELLUNG DER AUSBRUCHARBEITEN IM TUNNEL BESTEHEN MÜSSEN

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

8.3.1 ALLGEMEINE GRUNDSÄTZE

8.3.1 PRINCIPI GENERALI

Nach Fertigstellung der Ausbrucharbeiten und der Ausbauarbeiten, 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.

Al termine dei lavori di scavo 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.

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.

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.

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

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.

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 Gasmisch, usw.), sodass verschiedene Risikosituationen auftreten können.

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.

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

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

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.

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.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

8.3.2 BRANDSCHUTZNETZ

Das Brandschutznetz 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.

8.3.3 KOMMUNIKATIONS- UND ALARMSYSTEM FÜR NOTANRUF (SOS POSTEN)

Das Kommunikations- und Alarmsystem 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.

8.3.4 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.

8.3.2 RETE ANTINCENDIO

La rete antincendio 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.

8.3.3 SISTEMA DI COMUNICAZIONE E ALLARME PER CHIAMATE DI EMERGENZA (POSTAZIONI SOS)

Il sistema di comunicazione e allarme 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 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.

8.3.4 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.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

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

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

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

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

8.3.5 BELÜFTUNGSANLAGEN UND - SYSTEME

8.3.5 IMPIANTI E SISTEMI DI VENTILAZIONE

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.

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.

Der Abbau der Lüftungsanlage muss mit der Notwendigkeit verbunden sein, eine Luftströmung im Tunnel zu garantieren, so wie sie auch in Funktion der durchzuführenden Arbeiten gestaltet wird (Größe des Querschnittes, Vorhanden sein von Fenstern, Luftschächten, usw.).

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

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

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.

8.3.6 GASÜBERWACHUNGSSYSTEM

8.3.6 SISTEMA DI MONITORAGGIO GAS

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

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

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.

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

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

8.3.7 EVAKUIERUNGSFAHRZEUG

8.3.7 VEICOLO DI EVACUAZIONE

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

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

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

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.

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.

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.

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.

8.3.8 RETTUNGSCONTAINER (OPTIONAL)

8.3.8 CONTAINER DI SALVATAGGIO (OPZIONALE)

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

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

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.

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.

8.3.9 CONTAINER AUßERHALB DES TUNNELS FÜR DIE LAGERUNG DER RETTUNGS- UND ERSTE-HILFE-AUSRÜSTUNG

8.3.9 CONTAINER ESTERNO PER LE ATTREZZATURE DI EMERGENZA

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.

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.

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

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

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

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

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

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

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

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

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

8.4 VERANTWORTLICHKEIT DER INBETRIEBHALTUNG DER ANLAGEN UND GERÄTE

8.4 RESPONSABILITÀ DEL MANTENIMENTO IN ESSERE DI IMPIANTI ED ATTREZZATURE

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

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

Die Präsenz der oben genannten Anlagen und Vorrichtungen muss auch bei Abwechslung mehrerer Unternehmen garantiert werden.

La presenza degli impianti e dei presidi sopra riportati deve essere garantita anche nel caso di avvicendamento di diverse imprese.

Die Sicherheitsmaßnahmen, welche in diesem Dokument vorgeschrieben werden, sind mit den Besonderheiten des Tunnels und der durchzuführenden Arbeiten miteinander in Beziehung zu bringen.

Le misure di sicurezza generali riportate nel presente documento devono essere correlate con la specificità della galleria e delle lavorazioni da effettuare.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

9 SICHERHEITSAUSSTATTUNG UND VERWENDUNG VON FAHRZEUGEN MIT DIESELMOTOR

Der vorliegende Sicherheitsstandard beinhaltet die anzuwendenden Mindestanforderungen aller Fahrzeuge, die mit selbstzündenden Verbrennungsmotoren (Diesel), mit Rädern oder Raupen ausgestattet sind, wie z.B.: Arbeitsgeräte- bzw. maschinen, Kraffahrzeuge für den Transport von Material und Personen, Fahrzeuge und Geländewagen, mit Ausnahme jener, die auf Schienen fahren.

Bezüglich der Fahrzeuge, die so in den Elektro- und Motorenteilen abgeändert wurden, dass sie für den Einsatz in Bereichen mit Explosionsgefahr geeignet sind, ist der Standard zu verwirklichen, soweit er anwendbar ist. Die spezielle Norm für die Sicherheit vor Explosionsgefahr ist dieser in jenen Teilen übergeordnet, in denen sie andere Ausstattungen vorsieht, oder sie den in diesem Standard vorliegenden Lösungen hinderlich ist.

Während des Ausbruches bilden die Tunnel eine isolierte Umgebung, ohne natürlichem Licht und ohne natürlicher Belüftung. Zusätzlich zu den spezifischen Risiken in Bezug auf die Tätigkeit der einzelnen Fahrzeuge und Maschinen, können der Verkehr und die Manöver in dieser Umgebung zusätzliche Risiken bezüglich der Sicherheit und der Arbeitshygiene hervorrufen.

Dieser Paragraph behandelt ausschließlich die folgenden Themen:

- Risiko Überfahrenwerden-Zusammenstoß
- Brandrisiko
- Ausstoß von schädlichen Abgasen
- Risiken aufgrund des Ausgesetzt seins von Staub und Lärm für die Fahrer von einigen Fahrzeugen
- Persönliche Notausrüstung für jene Personen, die für die Fahrzeuge zuständig sind.

9 DOTAZIONI DI SICUREZZA ED USO DI MEZZI EQUIPAGGIATI CON MOTORI DIESEL

Il presente standard di sicurezza fornisce i requisiti minimi da applicare a tutti i mezzi semoventi dotati di motori alternativi a combustione interna ad accensione per compressione (diesel) dotati di ruote o cingoli quali ad esempio le macchine operatrici, gli automezzi per trasporto materiali e persone, gli autoveicoli e i veicoli fuoristrada, con esclusione di quelli che scorrono su rotaia.

Riguardo ai mezzi che sono stati trasformati nelle componenti elettrica e motoristica per essere idonei ad operare nei luoghi con pericolo di esplosione lo standard trova attuazione per quanto applicabile. La normativa specifica di sicurezza contro il pericolo di esplosione è da considerare prevalente sulla presente nelle parti in cui preveda diversi allestimenti o impedisca delle soluzioni indicate nel presente standard.

Le gallerie in corso di scavo sono degli ambienti confinati, privi di illuminazione e di areazione naturali. Oltre ai rischi specifici connessi con l'operatività dei vari mezzi e macchine operatrici, la circolazione e la manovra in tali ambienti possono comportare dei rischi aggiuntivi in termini di sicurezza e di igiene del lavoro.

Il presente paragrafo affronta esclusivamente i seguenti temi:

- rischi di investimento-collisione;
- rischi di incendio;
- emissioni inquinanti dei gas di scarico;
- rischi di esposizione a polvere e rumore per i conducenti di alcuni mezzi;
- dotazioni personali per le emergenze a disposizione degli addetti ai mezzi.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Bei der Errichtung von Tunnelröhren muss das vorgesehene Verbot eingehalten werden, das den Fahrzeugen, deren Verbrennungsmotoren Brennstoffe mit hohem Gasdruck verwenden, die Zufahrt untersagt. In diesem Zusammenhang ist der Einsatz von Motoren verboten, die mit Benzin, Flüssiggas (LPG) oder Erdgas (Methan) betrieben werden.

Nella costruzione di gallerie deve essere rispettato il divieto che inibisce l'accesso in sotterraneo ai mezzi i cui motori a combustione interna utilizzano combustibili ad alta tensione di vapore. In ragione di ciò è vietato l'impiego di motori alimentati a benzina, GPL o gas naturale (metano).

9.1 SICHERHEITSAUSSTATTUNG UND – AUSRÜSTUNG DER FAHRZEUGE IM UNTERTAGEBAU

9.1 ALLESTIMENTO E DOTAZIONI DI SICUREZZA DEI MEZZI CHE ACCEDONO IN SOTTERRANEO

Um die angeführten Risiken zu vermindern, müssen die Fahrzeuge entsprechend ausgeführt, und mit den notwendigen Vorrichtungen ausgestattet sein.

Per ridurre i rischi indicati sopra, i mezzi devono essere opportunamente allestiti e dotati dei necessari dispositivi.

Die nun folgenden Anhaltspunkte beziehen sich nicht auf die von geltenden Gesetzesbestimmungen und technischen Standards vorgegebenen Ausstattungen und Ausrüstungen der Gesamtheit, der für den Straßenverkehr zugelassenen Fahrzeuge, und für bestimmte bereits genormte Fahrzeugkategorien.

Le indicazioni che seguono non prendono in considerazione le dotazioni e gli allestimenti previsti da legislazioni o da standard tecnici vigenti per l'insieme dei veicoli abilitati alla circolazione stradale e per determinate categorie di mezzi già normate.

Es werden hingegen die erforderlichen Zusatzanforderungen für den Untertagebau angeführt.

Vengono invece illustrati i requisiti aggiuntivi richiesti dalla particolarità dei lavori in sotterraneo.

9.1.1 RISIKO ÜBERFAHRENWERDEN- ZUSAMMENSTOß

9.1.1 RISCHIO DI INVESTIMENTO-COLLISIONE

Im Untertagebau ist das Risiko des Überfahrenwerdens bzw. eines Zusammenstoßes aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse, der beschränkten Beleuchtung und der Manövrierschwierigkeiten, besonders bedeutsam.

In sotterraneo il rischio di investimento-collisione è particolarmente rilevante a causa della ristrettezza degli spazi, dell'illuminazione limitata e della difficoltà di effettuazione delle manovre.

Alle Fahrzeuge müssen mit einer Beleuchtungsvorrichtung, mit Rückstrahlern, mit Rückspiegeln und mit einem akustischen Warnsignal, wie für den Straßenverkehr vorgesehen, ausgestattet sein.

Tutti i mezzi devono essere dotati dei dispositivi di illuminazione, dei catadiottri, degli specchi retrovisori e degli avvisatori acustici previsti per la circolazione del veicolo su strada.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: **Sicherheitsplan und Koordination**
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

9.1.2 RUNDUMLEUCHTE

Zweck:

Soll den anwesenden Arbeitern die den Einsatz des Fahrzeuges signalisieren.

Beschreibung und Eigenschaften:

Das blinkende Signallicht muss jene Eigenschaften aufweisen, die den Bestimmungen der Straßenverkehrsordnung ECE 65 entsprechen.

Das blinkende Signallicht muss auch auf jenen Fahrzeugen installiert sein, die zur Sicherheit vor Explosionsgefahr umgebaut worden sind. Für diese Fahrzeuge ist die Konformität mit den Bestimmungen der Straßenverkehrsordnung ECE 65 nicht anwendbar.

Zusätzliche Angaben:

Das blinkende Signallicht muss auf folgende Fahrzeuge angebracht werden:

- Lastkraftwagen
- Kippwagen (Dumper)
- Transportbetonmischer
- Hebebühnen mit Teleskoparm
- Fahrzeug zum Einbau der Tunnelbögen
- Erdbewegungsmaschinen
- Betonpumpenfahrzeuge
- Spritzgerät (Spritzfahrzeug)
- Bohrwagen (Jumbo) und Bohrgeräte
- Mobile Plattformen auf LKW
- Fahrzeuge für die Notevakuierung
- Fahrzeuge für die Treibstoffversorgung

9.1.2 SEGNALATORE LUMINOSO LAMPEGGIANTE

Scopo:

Evidenziare ai lavoratori presenti che il mezzo è operativo,

Descrizione e caratteristiche:

Il segnalatore luminoso lampeggiante deve avere caratteristiche conformi alle specifiche previste dal regolamento ECE 65 per la circolazione stradale.

Il segnalatore luminoso lampeggiante deve essere installato anche sui mezzi trasformati a sicurezza contro il pericolo di esplosione. Per questi ultimi la conformità alle specifiche previste dal regolamento ECE 65 non è applicabile.

Indicazioni aggiuntive:

Il segnalatore luminoso lampeggiante deve essere installato sui seguenti mezzi:

- autocarri
- dumper
- autobetoniere
- sollevatori telescopici
- posa centine
- macchine movimento terra
- pompe calcestruzzo
- pompe spritz
- Jumbo e macchine perforatrici
- piattaforme mobili su autocarro
- veicoli di evacuazione di emergenza
- Veicoli di rifornimento carburante

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Das Signallicht muss auf dem Fahrzeug in einer Position angebracht werden, dass es am besten sichtbar ist. Wenn die Beschaffenheit des Fahrzeuges keine ausreichende Sichtbarkeit des Signallichtes von allen Seiten ermöglicht, muss eine ausreichende Anzahl davon angebracht werden.

Il segnalatore deve essere installato sul mezzo in posizione di massima visibilità. Qualora la conformazione del mezzo non permetta una buona visibilità del segnalatore da tutti i lati occorre installare un numero adeguato di segnalatori.

Die Typologie des Signallichtes und dessen Anbringung müssen auch den Vibrationen des im Einsatz befindlichen Fahrzeuges Rechnung tragen.

Il tipo di segnalatore e le modalità di installazione devono tenere conto anche delle vibrazioni prodotte dalla operatività del mezzo.

9.1.3 BELEUCHTUNGS- UND SIGNALVORRICHTUNGEN, SOWIE POSITIONSLEUCHTEN

9.1.3 DISPOSITIVI DI ILLUMINAZIONE, DI SEGNALAZIONE E DI POSIZIONE LUMINOSI

Zweck:

Scopo

- Die Anwesenheit und die Breite des Fahrzeuges hervorheben (vordere und hintere Standlichter)
- Die Anwesenheit des Fahrzeuges von einem seitlichen Gesichtspunkt aus signalisieren (seitliche Standlichter)
- Die Gesamtbreite des Fahrzeuges klar anzeigen (Begrenzungslichter)
- Die Fahrbahn vor dem Fahrzeug beleuchten (Auf- und Abblendlichter)
- Einen Richtungswechsel des Fahrzeuges nach rechts oder links anzeigen (Fahrtrichtungsanzeiger)
- Die Arbeitsflächen beleuchten (zusätzliche Scheinwerfer)
- Die Fahrbahn hinter dem Fahrzeug beleuchten und darauf aufmerksam machen, dass das Fahrzeug zurücksetzt bzw. zurücksetzen wird (Rückfahrcheinwerfer)
- Die Betätigung der Handbremse des Fahrzeuges von Seiten des Fahrers anzeigen (Bremslichter).
- Den anderen vorbeifahrenden Arbeitern eine Gefahr durch den simultanen Betrieb aller

- Evidenziare la presenza e la larghezza del mezzo (luci di posizione anteriori e posteriori)
- Segnalare la presenza del mezzo visto lateralmente (luci di posizione laterali)
- Indicare chiaramente la larghezza fuori tutto del mezzo (luci di ingombro)
- Illuminare il piano stradale antistante il mezzo (proiettori anabbaglianti ed abbaglianti)
- Segnalare un cambio di direzione del mezzo a destra o a sinistra (indicatori di direzione)
- Illuminare l'area di lavoro (fari aggiuntivi)
- Illuminare il piano stradale retrostante al mezzo ed avvertire che il mezzo effettua o sta per effettuare la retromarcia (proiettore di retromarcia)
- Evidenziare che il conducente sta azionando il freno di servizio del mezzo (luce di arresto)
- Segnalare un pericolo agli altri operatori in transito con funzionamento simultaneo di tutti gli

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Fahrtrichtungsanzeiger anzeigen indicatori di direzione (segnalazione di
(Warnblinkanlage). emergenza)

Beschreibung und Eigenschaften

Die Beleuchtungs- und Signalvorrichtungen, sowie die Positionsleuchten müssen laut den technischen Vorschriften der Richtlinie 97/28/CE angebracht sein, und müssen den vorgesehenen Bestimmungen für die Zulassung laut CE entsprechen.

Genannte Vorrichtungen müssen auf den Fahrzeugen und den Anhängern angebracht sein.

Für jene Fahrzeuge, die zur Sicherheit vor Explosionsgefahr umgebaut worden sind, sind die vorgesehenen Bestimmungen für die Zulassung laut CE in Bezug auf die explosions sicheren Elektrokomponenten nicht anwendbar.

Für jene Fahrzeuge, die zur Sicherheit vor Explosionsgefahr umgebaut worden sind, sind die Beleuchtungs- und leuchtenden Signalvorrichtungen in vereinfachter Form anzubringen. Auf jeden Fall müssen mindestens folgende Vorrichtungen vorhanden sein:

- Abblendlichter;
- Standlichter hinten;
- Bremslichter;
- Rückfahrcheinwerfer

Zusätzliche Angaben

Kein rotes Licht darf von vorne und kein weißes Licht von hinten sichtbar sein, mit Ausnahme des Rückfahrcheinwerfers und der Zusatzscheinwerfer zur Beleuchtung der Arbeitsflächen.

Die Rückfahrcheinwerfer muss ein fixes Licht abwerfen.

Die Beleuchtungs- und Signalvorrichtungen, sowie die Positionsleuchten müssen in den von der Straßenverkehrsordnung vorgesehenen Fahrzeugklassen installiert sein, bzw. für jene Fahrzeuge, die vom Straßenverkehr ausgeschlossen sind, von den aufeinander abgestimmten UNI EN Sicherheitsnormen auch für jene Fahrzeuge, die auf Privat- oder Baustellenflächen verwendet werden.

Descrizione e caratteristiche

I dispositivi di illuminazione, di segnalazione e di posizione luminosi devono essere installati secondo le prescrizioni tecniche della Direttiva 97/28/CE e devono essere conformi alle specifiche previste in sede di omologazione CE di componente.

Tali dispositivi devono essere presenti sui mezzi e sui rimorchi.

Nei mezzi trasformati a sicurezza contro il pericolo di esplosione la conformità alle specifiche previste in sede di omologazione CE di componente non è applicabile alla componentistica elettrica AD.

Nei mezzi trasformati a sicurezza contro il pericolo di esplosione i dispositivi di illuminazione e di segnalazione luminosa sono presenti in forma semplificata. In ogni caso devono essere presenti quantomeno i seguenti dispositivi:

- proiettori anabbaglianti;
- luci di posizione posteriori;
- luci di arresto;
- proiettore di retromarcia.

Indicazioni aggiuntive

Nessuna luce rossa deve essere visibile dal davanti e nessuna luce bianca dal di dietro, ad eccezione del proiettore per la retromarcia e dei fari aggiuntivi che illuminano l'area di lavoro.

Il proiettore di retromarcia deve proiettare una luce fissa.

I dispositivi di illuminazione, di segnalazione e di posizione luminosi devono essere installati nelle categorie di veicoli previste dalle norme per la circolazione su strada o, per quanto concerne le macchine escluse dalla circolazione stradale, dalle norme di sicurezza armonizzate UNI EN, anche per i veicoli che vengono utilizzati solo in aree private e di cantiere.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

9.1.4 RÜCKSTRAHLER SOWIE RÜCKSTRALENDE UND FLUORESZIERENDE SIGNALTAFELN

9.1.4 CATADIOTTRI E PANNELLI DI SEGNALAZIONE RETRORIFLETTENTI E FLUORESCENTI DI SEGNALAZIONE E DI POSIZIONE LUMINOSI

Zweck

- Einer, in der Nähe einer Lichtquelle befindlichen Person die Anwesenheit eines Fahrzeuges signalisieren, indem das nicht zum Fahrzeug gehörende Licht der Lichtquelle reflektiert wird (Rückstrahler).
- Die Anwesenheit eines Fahrzeuges signalisieren, das für den Transport von Gegenständen mit einer Gesamtmasse, bei voller Beladung, von mehr als 3,5 Tonnen zugelassen ist. Die Signalisierung erfolgt durch Reflektion des von einer Lichtquelle kommenden Lichtes, das nicht zum vorerwähnten Fahrzeuge gehört und durch die Fluoreszenz der verschiedenen Teile der Tafel (rückstrahlende und fluoreszierende Signaltafeln).

Scopo

- Segnalare la presenza di un mezzo, attraverso la riflessione della luce proveniente da una sorgente luminosa estranea al veicolo stesso, ad un osservatore situato in prossimità di detta sorgente luminosa (catadiottri)
- Segnalare la presenza di veicoli adibiti al trasporto di cose con massa complessiva a pieno carico superiore alle 3,5 tonnellate, attraverso la riflessione della luce proveniente da una sorgente luminosa esterna al veicolo stesso e la fluorescenza delle diverse componenti del pannello (pannelli di segnalazione retroriflettenti e fluorescenti)

Beschreibung und Eigenschaften

Die Rückstrahler unterscheiden sich in:

- Hintere, nicht dreiecksförmige Rückstrahler in roter Farbe für Fahrzeuge.
- Hintere dreiecksförmige Rückstrahler in roter für Anhänger.
- Vordere, nicht dreiecksförmige Rückstrahler in weißer Farbe für Anhänger.
- Seitliche, nicht dreiecksförmige Rückstrahler in bernsteingelber Farbe für Fahrzeuge und Anhänger.

Die Eigenschaften der Rückstrahler müssen den vorgesehenen Bestimmungen für die CE Zulassung entsprechen.

Die Eigenschaften der rückstrahlenden und fluoreszierenden Signaltafeln müssen dem M.D. 24.01.03 Nr. 40 entsprechen.

Descrizione e caratteristiche

I catadiottri si distinguono in:

- catadiottro posteriore non triangolare di colore rosso per veicoli
- catadiottro posteriore triangolare di colore rosso per rimorchi
- catadiottro anteriore non triangolare di colore bianco per rimorchi
- catadiottro laterale non triangolare di colore giallo ambra per veicoli e rimorchi

I catadiottri devono avere caratteristiche conformi alle specifiche previste in sede di omologazione CE di componente.

I pannelli di segnalazione retroriflettenti e fluorescenti devono avere caratteristiche conformi al D.M. 24.01.03 n. 40.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
- Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Zusätzliche Angaben

Die Rückstrahler und die rückstrahlenden und fluoreszierenden Signaltafeln müssen in den von der Straßenverkehrsordnung vorgesehenen Fahrzeugklassen installiert sein, auch wenn sie nur auf privaten Baustellenflächen verwendet werden bzw. für jene Fahrzeuge, die von den Bestimmungen der Straßenverkehrsordnung ausgeschlossen sind, in den von den aufeinander abgestimmten UNI EN Sicherheitsnormen vorgesehenen Kategorien. Die Rückstrahler und die rückstrahlenden und fluoreszierenden Signaltafeln müssen auch auf jenen Fahrzeugen angebracht sein, die zur Sicherheit vor Explosionsgefahr umgebaut worden sind.

9.1.5 HUPE

Zweck

Eine Gefahr anzeigen oder die anderen anwesenden Arbeiter mit einem Hupsignal aufmerksam machen.

Beschreibung und Eigenschaften

Die Eigenschaften der vom Fahrzeuglenker bedienten Hupe müssen den vorgesehenen Bestimmungen für die CE Zulassung entsprechen.

Die Hupe muss auf allen Fahrzeugen installiert sein.

Für jene Fahrzeuge, die zur Sicherheit vor Explosionsgefahr umgebaut worden sind, sind die vorgesehenen Bestimmungen für die Zulassung laut CE in Bezug auf die explosions sicheren Elektrokomponenten nicht anwendbar. Der ausgestoßene Lautstärkepegel muss in jedem Fall jenen der homologierten Hupen entsprechen.

Für die Grabenbagger (oder Baggerlader) wird der Abstand vom Rotationszentrum des Baggers im hinteren Teil der Maschine betrachtet; die Bedienungsperson muss die Hupe von der Fahrerposition des Baggers bedienen können.

Indicazioni aggiuntive

I catadiottri ed i pannelli di segnalazione retroriflettenti e fluorescenti devono essere installati nelle categorie di veicoli previste dalla normativa per la circolazione su strada, anche se vengono utilizzati solo in aree private di cantiere e, per quanto concerne i mezzi esclusi dalle norme sulla circolazione stradale, nelle categorie previste dalle norme di sicurezza armonizzate UNI EN. I catadiottri e i pannelli di segnalazione retroriflettenti e fluorescenti devono essere presenti anche nei mezzi trasformati a sicurezza contro il pericolo di esplosione.

9.1.5 SEGNALATORE ACUSTICO

Scopo

Segnalare un pericolo o effettuare un richiamo, mediante un suono agli altri lavoratori presenti.

Descrizione e caratteristiche

Il segnalatore acustico comandato dal posto dell'operatore deve avere caratteristiche conformi alle specifiche previste in sede di omologazione CE di componente.

Il segnalatore acustico deve essere installato su tutti i mezzi semoventi.

Nei mezzi trasformati a sicurezza contro il pericolo di esplosione la conformità alle specifiche previste in sede di omologazione CE di componente non è applicabile alla componentistica elettrica AD. In ogni caso il livello sonoro emesso deve essere equivalente a quello dei segnalatori acustici omologati.

Per le terne, la distanza va considerata dal centro di rotazione del retroescavatore nella parte posteriore della macchina; l'operatore deve poter comandare l'avvisatore dalla posizione di guida del retroescavatore.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

9.1.6 AKUSTISCHES WARNSIGNAL BEIM ZURÜCKSETZEN

Zweck

Darauf hinweisen, dass das Fahrzeug zurücksetzt bzw. zurücksetzen wird.

Beschreibung und Eigenschaften

Die ungenügende Sicht auf den rückwärtigen Teil der Fahrzeuge ist eine wichtige Risikoursache während der Fahrmanöver. Aus diesem Grund müssen alle im Folgenden aufgezählten Fahrzeuge mit einem akustischen Warnsignal ausgestattet sein, das sich dann in Betrieb setzt, wenn sich das Fahrzeug in die, vom Blickfeld des Fahrers aus gesehene, entgegengesetzte Richtung bewegt.

Der Lautstärkenpegel des Warnsignals muss so sein, dass er, unter Berücksichtigung der Lautstärke der Umgebung, im Bereich hinter dem Fahrzeug gehört werden kann.

Zusätzliche Angaben

Das akustische Warnsignal beim Zurücksetzen muss einen wechselnden Ton haben.

Es muss auf folgende Fahrzeuge angebracht werden:

- Lastkraftwagen
- Kippwagen (Dumper)
- Transportbetonmischer
- Hebebühnen mit Teleskoparm
- Fahrzeug zum Einbau der Tunnelbögen
- Erdbewegungsmaschinen (ausgenommen jene, die mit einem hohen Aufbau ausgerüstet sind – „Turm“ – der sich um 360° gegenüber dem Basiswagen drehen kann, wie z.B. Bagger)
- Betonpumpenfahrzeuge

9.1.6 AVVISATORE ACUSTICO DI RETROMARCIA

Scopo

Avvisare che il veicolo effettua o sta per effettuare la retromarcia.

Descrizione e caratteristiche

L'insufficiente visuale verso la parte posteriore dei mezzi è una importante causa di rischio durante le manovre, quindi tutti i mezzi di seguito riportati devono essere dotati di avvisatore acustico che entri in funzione quando il mezzo stesso si muove in direzione opposta rispetto alla visuale del guidatore.

Il livello sonoro dell'avvisatore deve essere tale da permettere di essere sentito nell'area retrostante il mezzo, tenuto conto della rumorosità ambientale.

Indicazioni aggiuntive

L'avvisatore acustico di retromarcia deve avere suono intermittente.

Esso deve essere installato sui seguenti mezzi:

- autocarri
- dumper
- autobetoniere
- sollevatori telescopici
- posa centine
- macchine movimento terra (ad esclusione di quelle provviste di una struttura superiore – torretta – in grado di ruotare di 360° rispetto al carro base come ad esempio gli escavatori comunque attrezzati);
- pompe calcestruzzo

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: **Sicherheitsplan und Koordination**
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

- Spritzgerät (Spritzfahrzeug)
- Bohrwagen (Jumbo) und Bohrgeräte
- Mobile Plattformen auf LKW
- Fahrzeuge für die Notevakuierung
- Walzgeräte
- pompe spritz
- Jumbo e macchine perforatrici
- piattaforme mobili su autocarro
- veicoli di evacuazione di emergenza
- compattatori

Darüber hinaus muss das akustisches Warnsignal beim Zurücksetzen in jenen Fahrzeugkategorien installiert sein, wie von der Straßenverkehrsordnung vorgesehen, auch wenn sie nur auf privaten Baugrundflächen verwendet werden.

Inoltre, l'avvisatore acustico di retromarcia deve essere installato nelle categorie di veicoli previste per la circolazione su strada, anche se utilizzati solo in aree private di cantiere.

9.1.7 RÜCKSPIEGEL UND SPIEGEL

Zweck

Innerhalb des sichtbaren Bereiches eine gute Sicht nach hinten ermöglichen.

Beschreibung und Eigenschaften

Die Rückspiegel unterscheiden sich in den nachfolgenden Typologien:

- Innenrückspiegel: Innerhalb der Fahrerkabine angebrachte Vorrichtungen
- Außenrückspiegel: Auf einem Teil der außenliegenden Oberfläche des Fahrzeuges angebrachte Vorrichtungen
- „Weitwinkelrückspiegel“: Zusätzliche Vorrichtungen für einen verbesserten Sichtbereich des Fahrzeuges nach seitlich-außen und nach hinten
- Rückspiegel für Annäherungsmanöver: Zusätzliche Vorrichtungen für eine verbesserte Sicht in jenem seitlich anliegenden Bereich der Kabine, der sich auf der Beifahrerseite befindet.

Die Eigenschaften der Rückspiegel müssen den vorgesehenen Bestimmungen für die CE Zulassung entsprechen.

9.1.7 RETROVISORI E SPECCHI

Scopo

Consentire, entro il campo di visibilità, una buona visione posteriore.

Descrizione e caratteristiche

I retrovisori si distinguono nelle seguenti tipologie:

- retrovisori interni: dispositivi destinati ad essere installati all'interno dell'abitacolo
- retrovisori esterni: dispositivi destinati ad essere installati su un elemento della superficie esterna del veicolo
- retrovisori "grandangolari": dispositivi supplementari destinati a migliorare il campo di visibilità esterna laterale e posteriore del veicolo
- retrovisori d'accostamento: dispositivi supplementari destinati a migliorare il campo di visibilità della zona adiacente il lato della struttura della cabina opposta al conducente

I retrovisori devono avere caratteristiche conformi alle specifiche previste in sede di omologazione CE di componente.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Zusätzliche Angaben

Die unterschiedlichen Typologien von Rückspiegeln müssen in den von der Straßenverkehrsordnung vorgesehenen Fahrzeugklassen installiert sein, auch wenn sie nur auf privaten Baustellenflächen verwendet werden bzw. für jene Fahrzeuge, die von den Bestimmungen der Straßenverkehrsordnung ausgeschlossen sind, in den von den aufeinander abgestimmten UNI EN Sicherheitsnormen vorgesehenen Kategorien.

Die Rückspiegel müssen auch auf den Erdbewegungsmaschinen vorgesehen sein.

Da die Dumper und Transportbetonmischer während ihres Einsatzes Annäherungsmanöver durchführen, müssen sie auf der Beifahrerseite auf jeden Fall mit einer Anzahl von 3 Spiegeln ausgestattet sein, wovon einer ein Rückspiegel für Annäherungsmanöver sein muss.

9.1.8 SCHEIBENWISCHER, SCHEIBENWASCHANLAGE UND ENTEISUNGSSYSTEME

Zweck

Dem Fahrer eine gute Sicht aus den Scheiben auch im Falle von Regen ermöglichen; die Sicht im Falle einer Verschmutzung der Scheiben wieder herzustellen, und/oder bei Vorhandensein von Feuchtigkeit oder Reif auf den Scheiben.

Beschreibung und Eigenschaften

Scheibenwischer und Scheibenwaschanlage müssen motorgetrieben sein.

Bei Fahrzeugen für schwere Einsätze, wie z.B. Erdbewegungsmaschinen, müssen die Scheibenwischer- und, Scheibenwaschanlage, sowie die Enteisungssysteme für schwierige Verhältnisse geeignet sein (Vibrationen, aggressive Umgebung, starker Schmutz, usw.)

Indicazioni aggiuntive

Le diverse tipologie di retrovisori devono essere installate nelle categorie di veicoli previste dalle norme per la circolazione su strada anche per i mezzi utilizzati solo in aree private di cantiere e, per quanto concerne i mezzi esclusi dalle norme sulla circolazione stradale, nelle categorie previste dalle norme di sicurezza armonizzate UNI EN.

I retrovisori devono essere previsti anche sulle macchine movimento terra.

In ogni caso i dumper e le autobetoniere, poiché durante il lavoro devono effettuare manovre di accostamento, devono essere dotati, sul lato opposto rispetto alla postazione di guida, di n. 3 specchi, tra cui il retrovisore di accostamento.

9.1.8 TERGICRISTALLI, LAVACRISTALLI E SISTEMI DI SBRINAMENTO

Scopo

Consentire al conducente una buona visione attraverso i vetri anche in caso di pioggia; permettere di ripristinare la visibilità attraverso i vetri in caso di imbrattamento dei cristalli e/o presenza di umidità o brina depositata sui cristalli.

Descrizione e caratteristiche

Tergicristallo e lavacristallo devono essere motorizzati.

Nei mezzi destinati ad impieghi pesanti, quali le macchine movimento terra, i sistemi tergicristallo e lavacristallo ed i sistemi di sbrinamento devono essere adatti a funzionare in condizioni gravose (vibrazioni, ambiente aggressivo, sporco consistente, ecc.)

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
- Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Zusätzliche Angaben

Alle Fahrzeuge die mit Scheiben ausgestatteten Führersitzen versehen sind, müssen mit motorgetriebener Scheibenwischer- und Scheibenwaschanlage ausgerüstet sein, sowie mit einem Enteisungssystem für die vordere Scheibe.

Analoge Vorrichtungen müssen auf den hinteren Scheiben der Fahrzeuge installiert sein, bei denen die Scheiben als Sichthilfe für das Zurücksetzen dienen.

Bezüglich der Erdbewegungsmaschinen müssen alle mit Scheibenwischern, Scheibenwaschanlage und Enteisungssystem an den vorderen Scheiben ausgerüstet sein. Darüber hinaus müssen mit folgenden Zusatzvorrichtungen versehen sein:

- Scheibenwischer, Scheibenwaschanlage und Enteisungssystem für die hinteren Scheiben bei Planiermaschinen, Auflademaschinen, Grabenbagger, Motorschürfwagen (Scraper), Grädern.
- Seitliche Scheibenwischer auf der Hebeseite jener Maschinen, die die Rohre verlegen.
- Scheibenwischer, Scheibenwaschanlage und Enteisungssystem für die hinteren Scheiben der Dumper, wenn die Scheiben als Sichthilfe für das Zurücksetzen dienen

9.1.9 VORRICHTUNG MIT KAMERA UND MONITOR FÜR EINE INDIREKTE SICHT

Zweck

Dem Fahrer eine Sicht über die dem Fahrzeug umliegende Bereiche zu gewähren, wenn er zurücksetzt oder Fahrmanöver ausführt.

Beschreibung und Eigenschaften

Vorrichtung, die es während der Rückwärtsfahrt oder eines Fahrmanövers ermöglicht einen Sichtbereich in der rückwärtigen Zone des Fahrzeuges zu erhalten; dies geschieht mit folgender Gerätschaft:

Indicazioni aggiuntive

Tutti i mezzi dotati di posto di guida con vetri devono essere equipaggiati con tergicristallo e lavacristallo motorizzati e sistema di sbrinamento sul vetro anteriore.

Analoghi dispositivi devono essere installati sui cristalli posteriori dei mezzi nei quali tali cristalli sono utilizzati come ausilio per la visibilità in retromarcia.

Relativamente alle macchine movimento terra tutte devono essere dotate di tergicristallo, lavacristallo e sbrinatori ai vetri anteriori. Inoltre, devono essere adottati i seguenti dispositivi aggiuntivi:

- tergicristallo, lavacristallo e sbrinatori per i vetri posteriori di apripista, caricatori, terne, motoruspe, motolivellatrici
- lavacristallo per i vetri dal lato di sollevamento nei posatubi
- tergicristallo, lavacristallo e sbrinatori per i vetri posteriori nei dumper in cui tali cristalli sono utilizzati come ausilio per la visibilità in retromarcia

9.1.9 DISPOSITIVI A TELECAMERA E MONITOR PER LA VISIONE INDIRETTA

Scopo

Fornire all'autista la visibilità dell'area circostante il mezzo quando questo procede in retromarcia o effettua manovre.

Descrizione e caratteristiche

Dispositivo che consente di ottenere il campo di visibilità nella zona posteriore del veicolo durante la manovra e la retromarcia, per mezzo di un insieme costituito da:

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

Dokumentinhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

- Kamera; im rückwärtigen Bereich des Fahrzeuges zu installieren
- Monitor; in der Kabine zu installieren, sodass die Sichtrichtung auf den Monitor soweit möglich mit der Sichtrichtung auf den Hauptspiegel übereinstimmt
- telecamera da installare nella parte posteriore del mezzo
- monitor da installare in cabina in modo che la sua direzione di visione coincida per quanto possibile con la direzione di visione dello specchio principale

Die Richtlinie 2003/97/CE definiert die Eigenschaften dieser Vorrichtungen.

La direttiva 2003/97/CE definisce le caratteristiche di questi dispositivi.

Die Eigenschaften des Systems müssen der Schwere der Arbeiten angepasst sein.

Le caratteristiche del sistema devono essere adeguate alla gravosità dei lavori.

Diesbezüglich werden nur jene Vorrichtungen als angemessen betrachtet, die:

A tale proposito sono da ritenere adeguati solo quei dispositivi che:

- Vom Hersteller als geeignet für die Verwendung in aggressiver Umgebung, wie jene in Tunnelröhren, bescheinigt sind, in Bezug auf das nicht stattfindende Beschlagen des optischen Systems zum Schutze der sensiblen Aufnahmeteile.
- In Bezug auf den Aufnahmewinkel richtig installiert sind.
- Zum Zwecke einer qualitativen Aufnahme den Vibrationen Rechnung tragen, indem, wenn notwendig, die Halterungsunterlage der Kamera vom Rahmen des Fahrzeuges getrennt wird.
- Eine angemessene Sensibilität in Bezug auf die Lichtverhältnisse der Umgebung besitzen.
- Einen geeigneten Schutz für die Gehäuse vorweisen können.
- An Stellen installiert sind, die ausreichend Schutz vor Schlägen bieten.
- sono certificati dal costruttore come idonei al funzionamento in ambienti aggressivi quali quelli di galleria per ciò che concerne l'assenza di possibili appannamenti del sistema ottico a protezione dell'elemento sensibile di ripresa
- sono correttamente installati in relazione all'angolo di ripresa
- tengono conto delle vibrazioni ai fini della qualità della ripresa, disaccoppiando se necessario il supporto della telecamera dal telaio del veicolo
- hanno sensibilità adeguata in relazione alla luminosità dell'ambiente
- hanno un idoneo grado di protezione delle custodie
- sono installati in posizione adeguatamente protetta dagli urti

Zusätzliche Angaben

Indicazioni aggiuntive

Die Richtlinie 2003/97/CE definiert und führt diese Vorrichtungen im Rahmen der europäischen Normen. Ihr Inkrafttreten ist ab dem 26/01/2005 in einer Übergangsphase vorgesehen, und ab dem 26/01/2006 in ausschließlicher Form. In Bezug auf die vorherrschenden Unfallrisiken im Tunnel und auf die widerfahrenen Unfälle hält man es für notwendig, die

La direttiva 2003/97/CE definisce ed introduce questi dispositivi nel panorama normativo europeo. La sua entrata in vigore è prevista a partire dal 26/01/2005 in fase di regime transitorio e dal 26/01/2006 in regime esclusivo. In relazione ai rischi infortunistici presenti in galleria e agli infortuni occorsi si ritiene necessario anticiparne l'introduzione in via sperimentale per i lavori

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumentinhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

versuchsweise Einführung des Systems für die Tunnelarbeiten vorzuverlegen.

in galleria.

Auf allen Betriebsfahrzeugen, die im Tunnel aktiv sind, ist die Installation der Videokameras im oberen im hinteren Teil notwendig, wie zum Beispiel:

Su tutti i mezzi d'opera che operano in galleria, è necessario l'installazione della telecamera nella parte posteriore quali ad esempio:

Erdbewegungsmaschinen (Raupenbagger, Ladeschaufel, Hydraulikhammer), Jumbo, Kipper, 4-Achsen-LKW (falls vorgesehen), Betonmischer, Vorspritzpumpe, Merlo mit Hebekorb, Maschine zur Profilpositivierung, etc.

Macchine movimento terra (escavatore cingolato, pala gommata, martellone), Jumbo, Dumper, Camion 4 assi (ove previsti), Autobetoniera, Pompa prespritz, Merlo con cestello sollevatore, macchina posa centine, ecc.

9.1.10 BRANDRISIKO

9.1.10 RISCHIO INCENDIO

Auch mit Dieselmotor ausgestattete Fahrzeuge können im Falle von Überhitzung oder Fehlfunktion Auslöser eines Brandes sein. Ihre Anwesenheit im Tunnel beinhaltet zudem beträchtliche Brandlasten.

Anche i mezzi equipaggiati con motore diesel possono costituire fonti di innesco di incendio a causa di surriscaldamenti o malfunzionamenti. La loro presenza in sotterraneo introduce inoltre rilevanti carichi di incendio.

Um dem Brandrisiko vorzubeugen, müssen die Fahrzeuge mit Handfeuerlöschern ausgestattet sein, sodass bei eventuellen Brandanfängen sofort eingeschritten werden kann. Das Parken der Fahrzeuge muss nach dem im nachfolgend behandelten Punkt „Kriterien für das Parken der Fahrzeuge“ ausgeführt werden.

Per contrastare il rischio di incendio i mezzi devono essere equipaggiati con estintori portatili in modo da poter intervenire prontamente su eventuali principi d'incendio e il parcheggio deve avvenire secondo i criteri di cui al successivo punto “Criteri per il parcheggio dei mezzi”

9.1.11 FEUERLÖSCHER IN DEN FAHRZEUGEN

9.1.11 RISCHIO INCENDIO

Zweck

Scopo

Das Eindämmen und Löschen der Brandanfänge, die sich im Fahrzeug oder in deren unmittelbaren Umgebung bilden.

Circoscrivere ed estinguere i principi d'incendio che si verificano a bordo del veicolo o in prossimità di esso.

Beschreibung und Eigenschaften

Descrizione delle caratteristiche

Alle Fahrzeuge müssen mit tragbaren Feuerlöschern ausgerüstet sein, die mit Pulver der Klasse A,B,C gefüllt sind, und den Bestimmungen des M.D. 07/01/2005 entsprechen.

Tutti i mezzi devono essere equipaggiati con estintori portatili di adeguata capacità, caricati con polveri di classe A,B,C e conformi alle prescrizioni di cui al D.M. 07/01/2005.

In den normalen Situationen der Fahrzeuge und Geländewagen wird ein Pulverfeuerlöscher mindestens der Klasse 5A-21BC (2 kg) als geeignet erachtet, während für die anderen Fahrzeugtypen ein Pulverfeuerlöscher mindestens der Klasse 34A-233BC (6 kg) als geeignet angesehen wird.

Nelle situazioni ordinarie per le autovetture e i fuoristrada si ritiene idoneo un estintore del tipo a polvere di classe almeno 5A-21BC (2 kg), mentre per gli altri tipi di veicoli è idoneo un estintore a polvere di classe almeno 34A-233BC (6 kg).

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Zusätzliche Angaben

Die Feuerlöscher müssen in leicht zugänglicher Position angebracht sein, vorzugsweise angemessen befestigt innerhalb der Kabine.

Wenn diese Position nicht möglich ist, dann müssen die Feuerlöscher in einer anderen leicht erreichbaren Position angebracht werden. Wenn der Feuerlöscher in nicht sichtbarer Position installiert ist, dann muss sein Vorhandensein mit einem entsprechenden Schild gekennzeichnet werden.

Wenn der Feuerlöscher in einem geschlossenen Raum installiert wird, dann muss dieser ohne besondere Ausrüstungsgegenstände zu öffnen sein. Die Anbringung hat so zu erfolgen, dass ein leichtes Abnehmen möglich ist.

Indicazioni aggiuntive

Gli estintori devono essere installati in posizione facilmente accessibile, preferibilmente all'interno della cabina e opportunamente fissati.

Qualora non si possa garantire tale collocazione, gli estintori devono essere posti in altra zona di facile raggiungimento. Se l'estintore è installato in posizione non visibile, la sua presenza deve essere indicata da apposita segnaletica.

Se l'estintore viene installato entro un vano chiuso, questo deve risultare apribile senza attrezzature particolari. L'installazione deve essere realizzata in maniera tale da permettere un agevole sganciamento.

9.1.12 FILTERSELBSTRETTER IM FAHRZEUG

Zweck

Dem Arbeiter die Möglichkeit bieten, einen sicheren Ort zu erreichen, wenn aufgrund eines Ereignisses, die Luft nicht mehr atembar ist.

Beschreibung und Eigenschaften

Alle Arbeiter, die sich mehr als 500 m in den Tunnel bewegen, müssen über einen Filterselbstretter verfügen, für dessen Eigenschaften und Lage auf den diesbezüglichen Paragraphen Notfallverwaltung verwiesen wird.

Zusätzliche Angaben

Die Filterselbstretter müssen sich, entsprechend der Zahl der Belegschaft, in der Kabine folgender Fahrzeuge befinden, die normalerweise über längere Zeiträume oder in isolierten Bereichen oder in oft wechselnden Positionen tätig sind:

- Bohrwagen (Jumbo)
- Kippwagen (Dumper)
- Transportbetonmischer
- Erdbewegungsmaschinen (Hydraulikhammer,

9.1.12 AUTOSALVATORI A BORDO DEI MEZZI

Scopo

Permettere all'operatore, in caso di evento che determini un'atmosfera irrespirabile, di raggiungere un luogo sicuro.

Descrizione delle caratteristiche

Tutti gli operatori che accedono in galleria con estensione maggiore di 500 m devono disporre di autosalvatore, per le cui caratteristiche e posizione si rimanda al paragrafo Sistema di Gestione dell'Emergenza.

Indicazioni aggiuntive

Gli autosalvatori, in numero corrispondente all'equipaggio devono essere presenti in cabina nei seguenti mezzi che operano normalmente per tempi prolungati o in zone isolate o in posizioni frequentemente variabili:

- jumbo;
- dumper;
- autobetoniere;
- macchine movimento terra (martelloni,

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
- Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Bagger, Lader)

escavatori, pale);

Die Filterselbstretter müssen in sichtbarer Position, gut aufbewahrt und einsatzbereit sein.

Gli autosalvatori devono essere posizionati in zona individuabile, ben custoditi e di pronto utilizzo.

9.1.13 SONDERAUSSTATTUNG FÜR TRANSPORTBETONMISCHER

9.1.13 ALLESTIMENTI PARTICOLARI PER AUTOBETONIERE

9.1.13.1 BELEUCHTUNG DES ABLADEBEREICHES

9.1.13.1 ILLUMINAZIONE DELLA ZONA DI SCARICO

Zweck

Scopo

Eine zweckmäßige Sichtbarkeit des Arbeitsbereiches während des Entladevorganges des Betons.

Garantire un'adeguata visibilità della zona di lavoro durante lo scarico del calcestruzzo.

Beschreibung und Eigenschaften

Descrizione delle caratteristiche

Die Beleuchtung des Abladebereiches muss durch einen zusätzlichen Scheinwerfer garantiert werden, der auf der Rückseite des Fahrzeuges angebracht ist.

L'illuminazione dell'area di scarico deve essere garantita da un faro supplementare installato sulla parte posteriore del mezzo.

Die Art des Scheinwerfers und dessen Anbringung müssen auch den Vibrationen des im Einsatz befindlichen Fahrzeuges Rechnung tragen.

Il tipo di faro e le modalità di installazione devono tenere conto anche delle vibrazioni presenti durante l'operatività del mezzo.

9.1.13.2 ERHÖHTER KOMMANDOPLATZ FÜR DIE BEDIENUNG DER GERÄTSCHAFTEN BEIM ENTLADEVORGANG DES BETONS

9.1.13.2 POSTAZIONE SOPRAELEVATA DI COMANDO SCARICO CALCESTRUZZO

Zweck

Scopo

Dem Fahrer des Transportbetonmischers die Bedienung der Gerätschaften für den Entladevorgang des Betons, von der Rinne zum Fülltrichter der Pumpe, von einer sicheren Stellung aus vornehmen zu lassen, die auch eine angemessene Sicht auf den Entladebereich ermöglicht.

Permettere all'autista dell'autobetoniera di comandare lo scarico del calcestruzzo dalla canale alla tramoggia della pompa da una postazione sicura che consenta un'adeguata visibilità dell'area di scarico.

Beschreibung und Eigenschaften

Descrizione delle caratteristiche

Wenn das Fahrzeug nicht schon mit einem solchen erhöhten Kommandoplatz ausgestattet ist, so muss es entsprechend nachgerüstet werden, wobei auf die ergonomischen Anforderungen, auf die Zugangssicherheit und auf die Sicherheit dieser Arbeitsstellung in Bezug auf den Benutzer zu achten ist.

Qualora il veicolo non sia già dotato di tale postazione questa deve essere realizzata tenendo conto dei requisiti ergonomici e della sicurezza di accesso e di stazionamento dell'operatore.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Zusätzliche Angaben

Wenn durch das Errichten der erhöhten Stellung die Gefahr entsteht, dass nicht geschützte Bereiche erreicht werden, in denen es zu Quetschungen kommen kann, so muss für die Beseitigung dieser Gefahr gesorgt werden. Dies hat durch entsprechende Schutzvorrichtungen gemäß den Normen UNI EN 292 und UNI EN 294 zu erfolgen.

9.2 VORSICHTSMAßNAHMEN FÜR DEN BETRIEB DER FAHRZEUGE

In diesem Absatz werden einige Vorsichtsmaßnahmen angeführt, die zur Einschränkung der Risiken, beim Einsatz der Fahrzeuge im Tunnel, beitragen.

9.2.1 ART UND WEISE DER DURCHFÜHRUNG DES TANKVORGANGES

Zweck

Anwendung von Maßnahmen zur Reduzierung der Brandlast und zur Einschränkung des Brandrisikos während des Tankvorganges,

Beschreibung und Eigenschaften

Bei der Art und Weise der Durchführung des Tankvorganges ist folgendes zu beachten:

- Die Treibstofflagerung im Tunnel ist verboten.
- Das Auftanken der Fahrzeuge muss in der Regel außerhalb des Tunnels erfolgen.
- Das Betanken von Fahrzeugen, die ohne Unterbrechung im Tunnel operieren oder die eine geringe Verschiebegeschwindigkeit aufweisen ist im inneren des Tunnels erlaubt. Dabei muss der Umfüllungsvorgang über einen geeigneten Zapfhahn erfolgen, durch den eine Pumpe aktiviert wird; auf keinen Fall darf der Umfüllungsvorgang mittels Schwerkraft funktionieren. Die Pumpanlage muss den

Indicazioni aggiuntive

Se la realizzazione della postazione sopraelevata rende raggiungibili punti con pericolo di schiacciamento non protetti, si deve provvedere alla loro segregazione con ripari conformi a quanto previsto dalle norme UNI EN 292 e UNI EN 294.

9.2 MISURE PRECAUZIONALI DI ESERCIZIO

In questo paragrafo si affrontano alcune misure precauzionali volte a limitare i rischi connessi all'impiego dei mezzi in galleria.

9.2.1 MODALITA' DI RIFORMIMENTO

Scopo

Adottare provvedimenti volti a ridurre il carico d'incendio e a limitare il rischio d'incendio nell'esecuzione delle operazioni di rifornimento.

Descrizione e caratteristiche

Le modalità di rifornimento devono tenere conto di quanto segue:

- lo stoccaggio di carburante in galleria deve essere vietato;
- il rifornimento di carburante dei mezzi deve, di norma, essere effettuato fuori dalla galleria;
- il rifornimento di carburante dei mezzi che operano in galleria con continuità o che presentano velocità di traslazione ridotta è consentito all'interno del sotterraneo purché il travaso avvenga attraverso un idoneo erogatore azionante una pompa e non per gravità. Il gruppo di pompaggio deve essere realizzato a sicurezza in relazione all'infiammabilità del liquido travasato;

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Sicherheitsanforderungen entsprechen, insbesondere in Bezug auf die Entzündbarkeit der umzufüllenden Flüssigkeit.

- Der Transport des Treibstoffes muss mit einem Spezialfahrzeug erfolgen, dass mit einem Tank ausgestattet ist, wie er gemäß ADR-Normen für den Transport von Gefahrgut vorgesehen ist.
- Auf dem Spezialfahrzeug müssen zwei Feuerlöscher in geeigneter Typologie und Löschfähigkeit zur Verfügung stehen. Die Feuerlöscher müssen auf beiden Seiten des Fahrzeuges gut sichtbar so angebracht sein, dass sie von einem am Boden befindlichen Arbeiter sofort eingesetzt werden können.
- Das Parken des Tankfahrzeuges innerhalb des Tunnels ist in einer geschützten und sicheren Stellung, auf die für den Tankvorgang beschränkte Zeit, erlaubt.
- il trasporto del carburante deve avvenire con un mezzo dedicato dotato di serbatoio conforme alle norme ADR per il trasporto di merci pericolose;
- sul mezzo dedicato devono essere disponibili due estintori portatili di idonea tipologia e capacità estinguente; gli estintori devono essere installati sui due lati, in posizione visibile, e in maniera tale da renderne immediato l'utilizzo da parte di un operatore a terra;
- lo stazionamento del mezzo di rifornimento di carburante all'interno della galleria è consentito, in posizione defilata e di sicurezza, limitatamente al tempo necessario all'esecuzione delle operazioni di rifornimento.

Zusätzliche Angaben

Das Tankfahrzeug kann auch für andere Tank- oder Wartungsdienste der Fahrzeuge eingesetzt werden (Schmierung, Kühlmittel, Schmiermittel, usw.)

Indicazioni aggiuntive

Il veicolo di trasporto carburante può essere adibito anche ad altri servizi di rifornimento/manutenzione dei veicoli (ingrassaggio, liquido di raffreddamento, lubrificanti, ecc.).

9.2.2 KRITERIEN FÜR DAS PARKEN DER FAHRZEUGE

Zweck

Das Parken der Fahrzeuge im Tunnel beschränken und regeln, da es eine Einschränkung der Fahrbahn und eine Erhöhung der Brandlast mit sich bringt.

Beschreibung und Eigenschaften

Der Parkplatz muss auf die operative Notwendigkeit der Arbeitszyklen beschränkt bleiben und seine Art muss geregelt werden.

Der ausführende Betrieb muss jene Tunnelwand ausmachen, wo die Parkoperation durchgeführt werden kann. Diese Seite muss für homogene Tunnelabschnitte konstant bleiben und muss mit jener Seite übereinstimmen, auf der die Lagerung der Materialien

9.2.2 CRITERI PER IL PARCHEGGIO DEI MEZZI

Scopo

Limitare e regolamentare il parcheggio dei mezzi in galleria in quanto costituisce una restrizione della sede stradale e un aumento del carico d'incendio

Descrizione e caratteristiche

Il parcheggio deve essere contenuto sulla base delle esigenze operative dei cicli di lavorazione e le modalità devono essere disciplinate.

L'azienda che realizza la galleria deve individuare il paramento su cui effettuare il parcheggio. Tale lato deve essere costante per tratti omogenei di galleria e deve coincidere con il lato in cui si effettua lo stoccaggio dei materiali e delle attrezzature mobili (ad esempio

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

und der mobilen Ausrüstungsgegenstände und –geräte erfolgt (z.B.: Tunnelbögen, Wagen mit dem Transformator, usw.) sowie der Fußgängerverkehr.

centine, carro di trasformazione, ecc.) e col lato di transito pedonale.

Der Parkplatz muss so gewählt werden, dass die Aspekte in Bezug auf die Verkehrs- und Fahrbahnsituation sowie der Beleuchtung im Tunnel berücksichtigt werden.

Il parcheggio deve essere scelto in modo da tener conto degli aspetti legati alla viabilità di galleria e all'illuminazione del sotterraneo

Zusätzliche Angaben

Indicazioni aggiuntive

Die Parkoperation der Fahrzeuge darf nicht durchgeführt werden bei:

Il parcheggio dei mezzi non deve essere effettuato in corrispondenza:

- Brandschutzeinrichtungen (Hydrantenkasten, Schlauchlager, usw.);
- Kommunikations- und Alarmstellungen;
- Ampeln, die zur Alarmierung bei Präsenz von explosivem Gasgemisch dienen;
- Optionalen Rettungscontainer;
- Schränken welche die PSA enthalten;
- Behältern, mit den Filterselbstrettern;
- Augenwascheinrichtungen.
- dei presidi antincendio (cassette idrante, stoccaggio manichette, ecc.);
- delle postazioni di comunicazione ed allarme;
- dei semafori di ripetizione allarme grisù;
- del container di salvataggio opzionale;
- degli armadietti di contenimento DPI;
- della cassetta contenente gli autosalvatori;
- dei lavaocchi di emergenza.

Das ständige Parken der Fahrzeuge im Tunnel muss verboten sein (z.B. defekte Fahrzeuge, für die Arbeit nicht verwendete Fahrzeuge).

Lo stazionamento permanente dei mezzi in sotterraneo deve essere vietato (ad esempio mezzi danneggiati, mezzi non impegnati nelle attività di produzione).

9.3 SICHERHEIT DER TRANSPORTE

9.3 SICUREZZA DEI TRASPORTI

Der Zustand der Verkehrswege kann die Sicherheit der Transporte unter Tage empfindlich beeinträchtigen.

Le condizioni delle vie di transito possono influire sensibilmente sulla sicurezza dei trasporti in sotterraneo.

Die Hauptmängel der Verkehrswege betreffen normalerweise:

Le principali carenze delle vie di circolazione normalmente riguardano:

- Fehlende Abtrennung zwischen den Fußgängerwegen und den Fahrbahnen der Fahrzeuge;
- Zu steile Rampen oder mit instabiler Straßenschicht;
- mancata separazione fra le vie di passaggio pedonale e quelle dei mezzi;
- rampe con pendenza eccessiva o con fondo stradale instabile;

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

- Unzureichende Beleuchtung;
- Ungenügende Fahrbahnbreite;
- Unangemessene Beschilderung und Markierung;
- Ansammlung von Wasser;
- Ungenügende Sichtverhältnisse bei Kuppen und Kurven;
- Fehlen von Randstreifen oder Sicherheitsleitplanken.
- scarsa illuminazione;
- larghezza insufficiente della sede stradale;
- segnaletica inadeguata;
- ristagno di acque;
- scarsa visibilità su dossi e in prossimità di curve;
- mancanza di idonee banchine o guard-rail di protezione.

Die oben hervorgehobenen Mängel können zu einem Verlust der Herrschaft über das Fahrzeug führen, und der daraus resultierenden Unfallgefahr mit anderen Fahrzeugen oder dem Über- bzw. Anfahren der Arbeiter, usw.

Le carenze sopra evidenziate possono portare a perdita di controllo del mezzo, con conseguente possibilità di incidenti con altri veicoli, di investimento dei lavoratori, ecc.

9.3.1 VERKEHRS- UND FAHRBAHNSITUATION

9.3.1 VIABILITA'

Zweck

Sichere Verhältnisse während des Gebrauchs der Fahrzeuge Unter Tage garantieren.

Scopo

Garantire condizioni di sicurezza durante l'utilizzo dei mezzi semoventi in sotterraneo.

Beschreibung und Eigenschaften

Die Verkehrswege müssen folgenden Eigenschaften entsprechen:

Descrizione e caratteristiche

Le vie di circolazione devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- Für die Fußgänger und für die Fahrzeuge müssen wenn möglich eigene Verkehrswege garantiert werden. Die Positionierung des Fußgängerweges muss so festgelegt werden, dass die Notwendigkeit einer Überschreitung der für Fahrzeuge bestimmten Fahrbahn auf ein Minimum reduziert werden kann (z.B. den Fußgängerweg auf jener Seite vorsehen, wo sich die Anlagen und verschiedenen Dienste bzw. Bereiche befinden, die am häufigsten aufgesucht werden müssen: SOS-Notruffeinheiten, optionalen Rettungscontainer, Transformatoren, Schaltpulte, usw.);
- Eine Beschilderung für die Regelung des Fußgängerverkehrs muss abwechselnd auf den
- per i pedoni e i veicoli devono essere assicurate, per quanto possibile, vie di transito distinte. Il posizionamento della via di transito pedonale deve essere stabilito in maniera da ridurre al minimo la necessità per i pedoni di attraversare le vie di circolazione dei mezzi (ad esempio ubicando la via pedonale dallo stesso lato sul quale sono installati gli impianti e i servizi ai quali più frequentemente è necessario accedere: postazioni SOS, container di salvataggio opzionale, trasformatore, quadri elettrici, ecc.);
- una segnaletica di disciplina del transito pedonale deve essere installata, a parimenti

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Tunnelwänden alle 100 m Tunnellänge installiert sein. Im Detail müssen auf der für die Fußgänger vorgesehenen Tunnelwand alle 200 m Gebotsschilder angebracht sein, die den Fußgängerweg als solchen ausweisen, während auf der gegenüberliegenden Tunnelwand alle 200 m Gebotsschilder angebracht werden müssen, die darauf hinweisen, dass sich die Fußgänger auf der gegenüberliegenden Seite fortbewegen müssen. Diese Schilder müssen gegenüber den Schildern auf der anderen Straßenseite um 100 m verschoben sein.

- Arbeitsplätze, die sich mit dem Verkehr der Fahrzeuge überschneiden, müssen gekennzeichnet und abgegrenzt sein (mit Schildern und Begrenzungslichtern). Darüber hinaus muss die Abgrenzung der Arbeitsfläche mit physischen Barrieren in betracht gezogen werden (New Jersey, Leitplanken).
- Die Breite, die Durchfahrtsleistung und die Steigung müssen so geplant und ausgeführt werden, dass der sichere Verkehr aller unter Tage vorgesehenen Fahrzeugtypen möglich ist. Insbesondere müssen die Fahrzeuge mit den größten Platzansprüchen, die Schwersten und jene mit eingeschränkter Sicht und Manövrierfähigkeit berücksichtigt werden. Der Straßenbelag muss in gutem Zustand gehalten werden, um eine gute Haftung der Fahrzeuge zu garantieren.
- Wenn aufgrund der Länge des Tunnels und der Besonderheiten der Arbeitsvorgänge für die Manöver (Wenden) nicht die normalen Verkehrswege verwendet werden können, dann müssen eigene Manövrierflächen längs des Tunnels in ausreichender Zahl und in geeigneten Positionen vorgesehen und errichtet werden. Die Planung derselben muss den oben angeführten Kriterien entsprechen.
- Sie müssen mit geeigneten Verkehrsschildern und Fahrbahnmarkierungen ausgestattet sein, um den Fahrern der Fahrzeuge Hinweise zu Gefahren, Verboten und Geboten zu geben, die für die Verkehrssicherheit wichtig sind. Als Beispiel: Zufahrtsverbot für Fahrzeuge, die nicht vorgegebenen Charakteristiken entsprechen
- alternati, ogni 100 m di sviluppo di galleria. In dettaglio, sul paramento destinato ai pedoni devono essere installati ogni 200 m cartelli di obbligo di transito pedonale su quel lato, mentre sul paramento opposto devono essere installati ogni 200 m, sfalsati di 100 m rispetto agli altri, cartelli di obbligo di transito pedonale sul lato opposto;
- le postazioni di lavoro che interferiscono con la circolazione dei mezzi devono essere segnalate e delimitate (con cartellonistica e luci di delimitazione). Inoltre deve sempre essere valutata la necessità di proteggere l'area di lavoro con barriere fisiche (new jersey, guard-rail);
- la larghezza, la portata e le pendenze devono essere progettate e realizzate in modo da permettere il transito in sicurezza di tutti i tipi di veicoli previsti in sotterraneo, in particolare tenendo presente i mezzi più ingombranti, i più pesanti, e quelli con ridotta visibilità e manovrabilità. Il fondo stradale deve essere mantenuto in condizioni idonee ad assicurare una buona aderenza ai mezzi;
- quando, per la larghezza della galleria e le caratteristiche delle lavorazioni in corso, non è possibile utilizzare la normale via di transito per le manovre (inversione di marcia), devono essere previste e realizzate apposite aree di manovra lungo la galleria, in numero sufficiente e con idonea dislocazione. La progettazione delle stesse deve seguire i criteri indicati al punto precedente;
- devono essere dotate di segnaletica idonea a fornire agli autisti dei mezzi informazioni su pericoli, divieti ed obblighi rilevanti ai fini della sicurezza della circolazione. A titolo esemplificativo: divieto di accesso a mezzi non rispondenti a determinate caratteristiche (mezzi non AD, alimentati non diesel, ecc.), limiti di

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination

Thema: Sicherheitsplan und Koordination

Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento

Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

(nicht explosions sichere Fahrzeuge; nicht Diesel betrieben, usw.), Geschwindigkeitsbeschränkung, Steigungen, Straßengeometrie (Kuppen, Engstellen, Kreuzungen, usw.), Halteverbote. Wenn möglich, muss die Beschilderung und Markierung der Straßenverkehrsordnung angewandt werden.

- Sie müssen regelmäßig vom dafür vorgesehenen Personal inspiziert werden und in einem sicheren Zustand gehalten werden. Jegliche Mängel oder Veränderungen ihrer Eigenschaften müssen sofort beseitigt werden. Die Beschilderung und Markierung müssen in gut sichtbarem Zustand gehalten werden.

velocità, pendenze, geometria stradale (dossi, strettoie, incroci, ecc.), divieti di sosta. Quando applicabile, si deve utilizzare la segnaletica stradale prevista dal Codice della Strada;

- devono essere periodicamente ispezionate da parte di personale a ciò preposto, e conservate in condizioni di sicurezza. Ogni carenza o alterazione delle sue caratteristiche deve essere prontamente eliminata. La segnaletica deve essere mantenuta in buone condizioni di visibilità.

9.3.2 TUNNELBELEUCHTUNG

Zweck

Eine geeignete Sichtbarkeit längs der Verkehrswege garantieren.

Beschreibung und Eigenschaften

- Im Inneren des Tunnels muss ein Mindestmaß an Beleuchtung (unabhängig vom Beitrag der individuellen Beleuchtungsmittel, über die jeder Verantwortliche im Tunnel, verfügen müssen) vorhanden sein:
- **5 Lux in allen zugänglichen Orten und Durchgängen;**
- **30 Lux durchschnittlich Arbeitsposten;**
- **50 Lux durchschnittlich im Falle von Verarbeitungen, die spezielle Gefahren mit sich bringen.**
- Die Risiken aus möglichen Verdunkelungen, die von stehenden Fahrzeugen oder aufgrund anderer fix installierter Anlagen/Einrichtungen ausgehen, müssen so reduziert werden, indem die Position der angeleuchteten Gegenstände zweckmäßig ausgewählt, oder die Beleuchtung durch lokale Zusatzlampen integriert wird.
- Man siehe ein Notfallbeleuchtungssystem vor, bei dem im Falle eines Stromausfalls oder bei

9.3.2 ILLUMINAZIONE DELLA GALLERIA

Scopo

Garantire idonea visibilità lungo le vie di transito

Descrizione e caratteristiche

- All'interno della galleria, deve essere garantito un livello di illuminazione (indipendente dal concorso dei mezzi di illuminazione individuale di cui debbono essere forniti tutti gli addetti in galleria), non inferiore a:
- **5 lux, in tutti i passaggi e luoghi accessibili;**
- **30 lux medi stile postazioni di lavoro;**
- **50 lux medi in caso di lavorazioni comportanti specifici pericoli.**
- i rischi derivanti da possibili oscuramenti dovuti a mezzi in sosta o alla presenza di altri impianti/servizi fissi devono essere ridotti scegliendo opportunamente la posizione dei corpi illuminanti o integrando localmente l'impianto con lampade aggiuntive;
- Prevedere un sistema di illuminazione di emergenza che in caso di mancanza di energia

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

einem Defekt, die externen Generatoren einsetzen

- Die Beleuchtungsanlage muss einer periodischen Inspektion, Wartung und Säuberung unterliegen.

elektrische der Anlage oder bei einem Defekt, intervenire con i gruppi elettrogeni esterni.

- l'impianto di illuminazione deve essere oggetto di periodica ispezione, manutenzione e pulizia.

Zusätzliche Angaben

Aufgrund des Fehlens einer spezifischen Norm für die Beleuchtungsmaßnahmen im Tunnel muss die Beleuchtungsprüfung nach den Modalitäten der von der UNI-Norm 10380 angegebenen Maßnahmen erfolgen.

Indicazioni aggiuntive

In mancanza di una specifica norma sulla misura dell'illuminazione in galleria, la verifica del livello di illuminazione deve essere eseguita con riferimento alle modalità di misura indicate nella norma UNI 10380.

9.3.3 NOTFALLEINRICHTUNGEN

9.3.3 APPRESTAMENTI DI EMERGENZA

Zweck

- Die Kommunikation zwischen dem Fahrzeugpersonal und dem Rettungspersonal ermöglichen.
- In Notfällen dem Fahrzeugpersonal die Alarmierung der gesamten Belegschaft ermöglichen.
- Das Fahrzeugpersonal vor eventuellen vorherrschenden Notfällen warnen.
- Den Soforteinsatz der Fahrzeuge im Brandfall ermöglichen.

Scopo

- Permettere la comunicazione fra gli operatori dei mezzi e il personale di soccorso;
- permettere al personale dei mezzi di allertare tutto il personale in caso di emergenza;
- permettere al personale dei mezzi di essere avvisati di eventuali emergenze in atto;
- consentire il primo intervento in caso di incendio dei mezzi semoventi.

Beschreibung

Längs der Verkehrswege muss in vordefinierten Abständen folgendes installiert sein: Telefone, Alarmknöpfe, leuchtende und akustische Alarmsignale, Feuerlöscher, Hydranten.

Descrizione

Lungo le vie di transito devono essere installati, a distanze definite: telefoni, pulsanti di allarme, indicatori luminosi e acustici di allarme, estintori e idranti.

Eigenschaften

Man verweist auf die diesbezüglichen Paragraphen.

Caratteristiche

Si rimanda ai paragrafi specifici

Zusätzliche Angaben

In Arbeitsbereichen mit besonderem Brandrisiko müssen Feuerlöscher in der dem Risiko angemessener Anzahl und Eigenschaft vorgesehen sein.

Indicazioni aggiuntive

In corrispondenza delle zone di lavoro a rischio specifico di incendio, devono essere predisposti estintori in numero e con caratteristiche idonee al rischio in essere.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

9.4 REDUZIERUNG DES AUSSTOßES VON ABGASEN

Der Tunnel ist von seiner Natur her eine abgeschlossene Umgebung, wo es schwer fällt, einen effizienten Luftaustausch zu ermöglichen. Der Einsatz von Dieselfahrzeugen verschlimmert die Luftqualität und die Arbeitshygiene, die auch so schon problematisch sind.

Insbesondere bei Tunnelröhren, die mit traditionellem Vortrieb errichtet werden, sind ausgesprochen viele Diesel betriebene Fahrzeuge im Einsatz. Es werden ständig Zustände erzeugt, in denen die Fahrzeuge längs des gesamten Tunnels verkehren, gleichzeitig in engen Bereichen und für längere Zeit arbeiten. Und dies in geringem Abstand zu den Arbeitern, die sich im Normalfall in einem Turnus von 8 Stunden ununterbrochen am Arbeitsplatz aufhalten.

Die Abgase der Dieselmotoren beinhalten als Hauptschadstoffe:

- Kohlenmonoxid
- Stickstoffoxide
- nicht brennbare Kohlenwasserstoffe
- Schwefeldioxid
- Kleinstpartikel

Die Quantität und die Qualität der ausgestoßenen Schadstoffe hängt hauptsächlich von folgenden Faktoren ab:

- Leistung des Motors
- Effizienz des Motors
- Beschaffenheit des verwendeten Treibstoffes
- Beschaffenheit der abgasmindernden Vorrichtungen
- Wartungszustand des Motors und der Systeme zur Schadstoffreduzierung
- Betriebsbedingungen des Fahrzeuges

9.4 RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DEI GAS DI SCARICO

La galleria, per sua natura, è un ambiente chiuso ove risulta difficoltoso realizzare un efficace ricambio dell'aria. L'utilizzo dei mezzi diesel peggiora la qualità dell'aria e le condizioni d'igiene del lavoro, già di per sé problematiche.

In particolare nella realizzazione di gallerie con tecniche di scavo tradizionali, si fa un uso massiccio di automezzi a motore diesel, generando continuamente situazioni nelle quali i veicoli circolano lungo tutta la galleria, operano contemporaneamente in spazi ristretti e per periodi prolungati, a breve distanza dai lavoratori. Questi ultimi di norma stazionano sul luogo di lavoro in turni continui di 8 ore.

Le emissioni dei motori diesel contengono, come principali inquinanti:

- monossido di carbonio;
- ossidi di azoto;
- idrocarburi incombusti;
- anidride solforosa;
- particolato.

La quantità e la qualità degli inquinanti emessi dipende principalmente dai seguenti fattori:

- potenza del motore;
- efficienza del tipo di motore;
- caratteristiche del carburante utilizzato;
- caratteristiche dei dispositivi d'abbattimento delle emissioni;
- stato di manutenzione del motore e dei sistemi di abbattimento;
- condizioni di esercizio del mezzo.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
**Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten**

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
**Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo**

Das Ventilationssystem im Tunnel kann einzig die Konzentration der Schadstoffe vermindern, die von den Auspuffen der Fahrzeuge ausgestoßen werden, ohne jedoch den Ausstoß an der Quelle zu verändern.

Il sistema di ventilazione presente in galleria è in grado unicamente di diluire gli inquinanti che fuoriescono dai condotti di scarico dei veicoli, senza modificarne l'emissione alla fonte.

Abgesehen von den toxikologischen Eigenschaften jedes einzelnen Schadstoffes, hat die IARC die Abgase von Dieselmotoren als „möglich krebserregende Substanzen für den Menschen“ klassifiziert (Klasse 2A). Man nimmt an, dass die krebserregende Wirkung von dem Vorhandensein von aromatisierten polyzyklischen Kohlenwasserstoffen und deren Derivaten gegeben ist, die von den Kleinstpartikeln adsorbiert werden.

A prescindere dalle caratteristiche tossicologiche di ciascun inquinante, la IARC ha classificato l'emissione dei motori diesel come “probabile cancerogeno per l'uomo” (classe 2A). Si ritiene che l'azione di cancerogenesi sia determinata dalla presenza di idrocarburi policiclici aromatici e loro derivati, che risultano essere adsorbiti sul particolato.

In Bezug auf die verschiedenen von Dieselmotoren produzierten Schadstoffe ist hervorzuheben, dass das Hauptrisiko für die Gesundheit vom Vorhandensein der krebserregenden Stoffe ausgeht.

In considerazione dei vari inquinanti prodotti dai motori diesel, si evidenzia come il principale rischio per la salute sia sicuramente determinato dalla presenza di cancerogeni.

Um den Ausstoß der, beim Verbrennungsprozeß in Dieselmotoren produzierten Schadstoffe zu reduzieren und unter Kontrolle zu halten (und folglich die Luftverschmutzung), ist es notwendig die Ausstattung der Fahrzeuge zu verändern, indem spezielle abgasreduzierende Systeme, die bereits auf dem Markt verfügbar sind, eingesetzt, und angemessene technisch organisatorische Maßnahmen getroffen werden.

Per ridurre e tenere sotto controllo, entro parametri prefissati, l'emissione degli inquinanti generati nel processo di combustione del ciclo diesel (e di conseguenza l'inquinamento dell'aria) è necessario modificare l'allestimento dei mezzi impiegando specifici sistemi d'abbattimento dei prodotti di scarico, già disponibili sul mercato, e adottando appropriate misure tecnico-organizzative.

9.4.1 EINDÄMMUNG DER ABGASAUSSTOSSES: AUSSTATTUNG DER FAHRZEUGE UND TREIBSTOFF

9.4.1 CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI: ALLESTIMENTO DEI MEZZI E CARBURANTE

9.4.1.1 MOTORCHARAKTERISTIKEN

9.4.1.1 CARATTERISTICHE DEI MOTORI

Zweck

Scopo

Die Einhaltung der Mindestanforderungen in Bezug auf die Abgasemission der Motoren zu garantieren, indem auf die Motorencharakteristik eingegriffen wird.

Garantire il rispetto di requisiti minimi in tema d'emissione dei motori intervenendo sulle caratteristiche dei motori.

Beschreibung und Eigenschaften

Descrizione e caratteristiche

Die Motoren der auf den Straßen verkehrenden Fahrzeuge müssen mit der von den geltenden Bestimmungen vorgesehenen Homologierung zum Zeitpunkt des Erstbetriebes ausgestattet sein.

I motori dei veicoli destinati a circolare su strada devono essere provvisti dell'omologazione prevista dalla normativa vigente alla data della prima messa in servizio.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

Um eine bedeutsame Reduzierung der Abgasemissionen an der Quelle zu erzielen, ist es zweckmäßig Motoren der letzten Generation vorzuziehen, die eigens zum Zweck eines bereits reduzierten Abgasausstoßes zum Zeitpunkt der Homologisierung konzipiert worden sind. Sie besitzen einen effizienteren Verbrennungsprozess.

Per ottenere una significativa riduzione delle emissioni inquinanti alla fonte, è opportuno privilegiare l'uso di motori di recente produzione, appositamente concepiti per rispettare già in sede d'omologazione ridotti limiti d'emissioni; in essi il processo di combustione è stato reso più efficace.

9.4.1.2 TREIBSTOFFBESCHAFFENHEIT

9.4.1.2 CARATTERISTICHE DEL CARBURANTE

Zweck

Scopo

Die Mindestanforderungen in Bezug auf den Schadstoffausstoß der Motoren garantieren, indem bei den Treibstoffen Eingriffe getätigt werden.

Garantire il rispetto di requisiti minimi in tema d'emissione dei motori intervenendo sul carburante.

Beschreibung und Eigenschaften

Descrizione e caratteristiche

Die Reinheit und die Beschaffenheit des verwendeten Treibstoffes sind für die bei der Verbrennung produzierten Nebenprodukte ausschlaggebend.

La purezza e le caratteristiche del carburante utilizzato risultano determinanti al fine di limitare i sottoprodotti generati dalla combustione.

Bezüglich des Schwefels sehen die europäischen Richtlinien die Verteilung von Treibstoffen mit unterschiedlichen Schwefelkonzentrationen vor, davon auch jene mit sehr geringem Schwefelgehalt.

Relativamente allo zolfo, le direttive europee prevedono la distribuzione di carburanti con diverso tenore dello stesso, tra cui quelli a bassissimo contenuto.

Zusätzliche Angaben

Indicazioni aggiuntive

Die mit Abgas reduzierenden Anlagen ausgestatteten Fahrzeuge, wie sie im nachfolgenden Punkt behandelt werden, müssen, laut Hinweisen der Hersteller dieser Anlagen, Treibstoffe mit geringem bzw. sehr geringem (50/10 ppm) Schwefelgehalt verwenden.

I veicoli provvisti dei dispositivi di abbattimento dei gas di scarico di cui al successivo punto devono utilizzare carburanti a basso/bassissimo (50/10 ppm) tenore di zolfo secondo le indicazioni fornite dai costruttori dei dispositivi di abbattimento.

Für die restlichen Fahrzeuge ist auf jeden Fall die Verwendung von schwefelarmem Treibstoff vorzuziehen, um die bei der Verbrennung erzeugten Schadstoffe gering zu halten.

Per i restanti veicoli si ritiene comunque preferibile l'utilizzo di carburanti a bassissimo tenore di zolfo per contenere gli inquinanti generati dalla combustione.

Die Verwendung eines Treibstoffes mit sehr geringem Schwefelgehalt erleichtert das Erreichen der Opazitätsgrenzwerte, wie sie im nachfolgenden Punkt „Grenzwerte der Durchsichtigkeit (Opazität)“ vorgesehen sind.

L'adozione di un carburante a bassissimo contenuto di zolfo favorisce il raggiungimento dei valori limite di opacità previsti dal successivo punto valori limite di opacità

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

9.4.1.3 EIGENSCHAFTEN DER ABGASREDUZIERUNGSSYSTEME

Die meist verbreiteten Vorrichtungen zur nachgestellten Abgasbehandlung (Zusatzgeräte), die am Endteil des Auspuffrohres von Dieselmotoren angebracht werden können, unterscheiden sich in:

- Oxidationskatalysator: Dabei handelt es sich um eine Vorrichtung, mit der am Auspuff eine Reduzierung von Kohlenoxid und nicht verbrannter Kohlenwasserstoffe erzielt werden. Die spezifischen Eigenschaften dieser Vorrichtung ermöglichen kein langlebendes Funktionieren derselben, da der Katalysator an Effizienz verliert. Deshalb ist der periodische Austausch des Katalysators notwendig, ohne der Möglichkeit einer Wiederaufbereitung.
- Partikelfilter: Dabei handelt es sich um eine Vorrichtung, die in der Lage ist, die in den Abgasen vorkommenden Kleinstteilchen, mit einer Effizienz von über 90% zurückzuhalten. Um ein langlebiges Funktionieren dieser Vorrichtung zu garantieren (Filtereffizienz), ist eine periodische Wiederaufbereitung notwendig.

Die neuesten Erkenntnisse zu den gesundheitsgefährdenden Abgasen, die Bedingungen in den Untertagebaustellen, die technischen Fortschritte in der Abgasbehandlung (Technik der Partikelfilter), die Hinweise des schweizerischen Organismus für die Gesundheit im Untertagebau, SUVA, auf der Grundlage der Resultate der fachspezifischen Untersuchungen „VERT-Projekt“, führen zu den unten angeführten Schlussfolgerungen

Beschreibung und Eigenschaften

- In allen unterirdischen Baustellen müssen alle Diesel betriebenen Fahrzeuge mit Partikelfilter ausgestattet sein.
- In allen Tunneln müssen alle neuen Fahrzeuge mit Dieselmotor, die für Lade- / Ausbruchtätigkeiten (z.B.: Bagger, Lader, Hydraulikhammer) und Materialtransport (z.B.: Dumper, Transportbetonmischer) bestimmt

9.4.1.3 CARATTERISTICHE DI SISTEMI DI ABBATTIMENTO DEI GAS DI SCARICO

I più diffusi dispositivi di post-trattamento (abbattitori supplementari) applicabili sul condotto terminale di scarico dei motori diesel si dividono in:

- catalizzatore ossidante: è un dispositivo in grado di ottenere una riduzione allo scarico di ossido di carbonio e di idrocarburi incombusti. Le caratteristiche specifiche di questo dispositivo non garantiscono una buona funzionalità nel tempo, in quanto il catalizzatore tende a perdere efficacia. E' pertanto necessaria la periodica sostituzione del dispositivo, senza possibilità di rigenerazione;
- filtro antiparticolato (in seguito denominato FAP): è un dispositivo in grado di trattenerne il materiale particellare presente nei fumi di scarico, con efficienza filtrante superiore al 90%. Per garantire una buona funzionalità nel tempo di questo dispositivo (efficienza filtrante) è necessario che venga periodicamente rigenerato.

Le ultime scoperte sui pericoli per la salute rappresentati dai gas di scarico, le condizioni di esposizione nei cantieri sotterranei, i progressi tecnici realizzati nel trattamento secondario dei gas di scarico (tecnica dei filtri antiparticelle), le indicazioni emanate dall'organismo svizzero che si occupa della salute nei lavori sotterranei, SUVA, sulla base delle risultanze scaturite dallo studio di settore "Progetto VERT", conducono alle conclusioni sottoriportate.

Descrizione e caratteristiche

- In tutti i cantieri sotterranei tutti mezzi con motore diesel devono essere muniti di filtro antiparticolato (FAP);
- in tutte le gallerie tutti i mezzi di nuova fabbricazione con motore diesel adibiti ad operazioni di caricamento/abbattimento (ad esempio escavatori, pale, martelloni) e trasporto materiale (ad esempio dumper, autobetoniere)

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

sind, mit Partikelfilter ausgerüstet sein.

- Ausnahmen: Für folgende Fahrzeuge ist der Partikelfilter beim Einsatz im Tunnel nicht notwendig:
 - Fahrzeuge die ausschließlich auf elektrische Weise betrieben werden (z.B.: Bohrwagen, Spritzgerät, Fahrzeug zum Einbauen der Tunnelbögen, Bohrgerät, usw.).
 - Fahrzeuge mit einer Nennleistung von weniger als 100 kW und einer Einsatzdauer von weniger als 2 Stunden pro Arbeitsturnus von 8 Stunden.
 - Fahrzeuge die für einen täglichen Einsatz von weniger als einer Stunde verwendet werden.
 - Fahrzeuge, zur Verwendung von Überwachungs-, Inspektions- und institutionellen Organen sowie Fahrzeuge für den Rettungseinsatz.

devono essere dotati di FAP;

- Esclusioni: i seguenti mezzi non necessitano di filtro FAP per l'uso in galleria:
 - mezzi la cui funzione operatrice è azionata esclusivamente in maniera elettrica (ad esempio jumbo di perforazione, pompa spritz, posacentine, posizionatore, ecc.);
 - mezzi con potenza nominale inferiore a 100 kW e una durata di impiego inferiore a 2 ore per turno di lavoro di 8 ore;
 - mezzi utilizzati per una durata di impiego giornaliera inferiore ad una ora;
 - mezzi in uso ad organi di vigilanza, ispezione ed istituzionali e mezzi specificatamente adibiti all'emergenza.

9.4.2 EINSCHRÄNKUNG DER EMISSIONEN: WARTUNG DER FAHRZEUGE UND KONTROLLEN

9.4.2.1 ALLGEMEINE INSTANDHALTUNG DER FAHRZEUGE

Zweck

Das Fahrzeug in Bezug auf die Einschränkung der Emissionen in optimalen Betriebskonditionen zu erhalten.

Beschreibung und Eigenschaften

Es muss eine periodische Wartung der Fahrzeuge nach einem vordefinierten Protokoll und Kalender ausgeführt werden.

Die Eingriffe müssen alle Teile betreffen, die auf den Abgasausstoß Einfluss haben.

Die Programmierung der Wartungseingriffe muss den Einsatzbedingungen des Fahrzeuges Rechnung tragen, insbesondere der schweren Einsatzsituationen.

Jedes ausführende Unternehmen muss die Aufgaben und die Verantwortung in Bezug auf die Wartungstätigkeit klar festlegen.

Jedes ausführende Unternehmen muss die Eingriffe in einem Register festhalten, das folgende Anmerkungen beinhaltet:

9.4.2 CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI: MANUTENZIONE DEI MEZZI E DEI CONTROLLI

9.4.2.1 MANUTENZIONE GENERALE DEI MEZZI

Scopo

Mantenere in ottimali condizioni d'esercizio il mezzo ed i suoi componenti in relazione al contenimento delle emissioni.

Descrizione e caratteristiche

Deve essere effettuata una manutenzione periodica dei mezzi, secondo un protocollo e un calendario predefiniti.

Gli interventi devono riguardare tutte le componenti che influiscono sui livelli di emissione.

La programmazione degli interventi di manutenzione deve tener conto delle condizioni d'uso dei mezzi, ed in particolare delle situazioni d'utilizzo gravoso.

Ogni impresa esecutrice deve individuare chiaramente i compiti e le responsabilità in relazione alle attività di manutenzione.

Ogni impresa esecutrice deve annotare gli interventi su di un registro, che contenga le seguenti indicazioni:

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

- Hersteller, Modell, Immatrikulationsnummer des Fahrzeuges, Kennzeichen (wenn vorhanden)
- Hersteller, Modell und Typ des Abgasreduzierungssystems
- Regelmäßigkeit und Beschreibung der vorgesehenen Eingriffe
- Datum und Beschreibung der vorgenommenen Eingriffe
- Datum und Ergebnis (mit numerischer Angabe) der Abgasanalyse laut den Angaben im nachfolgenden Punkt „Periodische Überprüfung der Emissionen – Durchsichtigkeit (Opazität)“
- marca, modello, numero di matricola del mezzo, targa (se presente);
- marca, modello e tipo del sistema di abbattimento;
- periodicità e descrizione degli interventi previsti;
- data e descrizione degli interventi effettuati;
- data ed esito (con risultato numerico) dell’analisi dei fumi di scarico secondo quanto riportato al punto successivo “controllo periodico delle emissioni – Opacità”

Um den Wartungszustand bekannt zu geben muss auf jedem Fahrzeug gut sichtbar ein Schild angebracht sein, wo das Datum des zuletzt durchgeführten Wartungseingriffes und das Datum des nächsten Wartungseingriffes angegeben sind.

Per rendere noto lo stato di manutenzione, su ogni mezzo deve essere apposto, in modo ben visibile, un cartello con l’indicazione della data dell’ultimo intervento di manutenzione effettuato e di quella prevista per il successivo intervento.

9.4.2.2 PERIODISCHE ÜBERPRÜFUNG DER EMISSIONEN – TRÜBUNG (OPAZITÄT)

9.4.2.2 CONTROLLO PERIODICO DELLE EMISSIONI - OPACITÀ

Zweck

Die Effizienz der programmierten Wartungseingriffe und Abgasreduzierungssysteme bewerten, indem die Einhaltung der im nächsten Punkt angegebenen „Grenzwerte der Trübung (Opazität)“ überprüft werden.

Scopo

Valutare l’efficacia degli interventi di manutenzione programmata e dei sistemi di abbattimento degli inquinanti, verificando il rispetto dei livelli d’emissione stabiliti al successivo punto “valori limite di opacità”

Beschreibung und Eigenschaften

Die Unternehmen, welche die Fahrzeuge benützen, müssen periodische Trübungsmessungen der Abgase durchführen, wie von der geltenden Gesetzgebung zum Straßenverkehr vorgesehen.

Descrizione e caratteristiche

Le aziende utilizzatrici dei mezzi devono effettuare periodiche misurazioni di opacità dei fumi di scarico, secondo il metodo previsto dalla vigente legislazione inerente la circolazione stradale.

Im Wartungsregister, wie im vorherigen Punkt „Allgemeine Instandhaltung der Fahrzeuge“ erwähnt, müssen die Ergebnisse der durchgeführten Trübungsmessungen vermerkt werden. Die Messungen müssen alle 12 Monate durchgeführt werden.

Nel registro di manutenzione di cui al precedente punto “Manutenzione generale dei mezzi”, si devono annotare gli esiti delle misure d’opacità effettuate che devono avvenire con una periodicità di 12 mesi.

Fachbereich: Sicherheitsplan und Koordination
Thema: Sicherheitsplan und Koordination
Dokumenteninhalt: Sicherheitsplan und Koordination
– Anlage 3 – Unterirdische Arbeiten

Settore: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Tema: Piano di Sicurezza e Coordinamento
Contenuto documento: Piano di Sicurezza e Coordinamento –
Allegato 3 - Lavorazioni in sotterraneo

9.4.2.3 GRENZWERTE DER DRUCHSICHTIGKEIT (OPAZITÄT)

Die Unternehmen, welche die Fahrzeuge benützen, müssen folgende Trübungswerte einhalten:

- Fahrzeuge mit Partikelfilter: Opazität nicht höher als 10% (Absorptionskoeffizient k nicht höher als $0,24 \text{ m}^{-1}$).
- Fahrzeuge ohne Partikelfilter: Opazität nicht höher als 35% (Absorptionskoeffizient k nicht höher als $1,0 \text{ m}^{-1}$).

9.4.2.3 VALORI LIMITE DI OPACITÀ

Le aziende utilizzatrici dei singoli mezzi sono tenute ad osservare i valori di opacità di seguito elencati:

- veicoli dotati di FAP: opacità non superiore al 10% (coefficiente di assorbimento k non superiore a $0,24 \text{ m}^{-1}$);
- veicoli non dotati di FAP: opacità non superiore al 35% (coefficiente di assorbimento k non superiore a $1,0 \text{ m}^{-1}$).

9.4.3 EINSCHRÄNKUNG DER EMISSIONEN: BETRIEBSBEDINGUNGEN – REDUZIERUNG DES VERKEHRS

Zweck

Reduzierung der Abgasemissionen durch die Einschränkung des gleichzeitigen Betriebes von Dieselfahrzeugen in einigen Arbeitsphasen.

Beschreibung und Eigenschaften

Die Betriebe müssen eine Einsatzprozedur ausarbeiten und durchführen, die die geringste Anzahl von gleichzeitig operierenden Dieselfahrzeugen während der Schütterung, des Betontransportes, des Betonierens und des Ausbruchs vorsieht.

Insbesondere im Bereich der Schuttaufladung darf nur ein Dumper anwesend sein, während ein zweiter Dumper auf einer Wartefläche parken muss.

Sollten sich für die Dumper auf der Wartefläche längere Wartezeiten ergeben, so müssen diese beim Parken die Motoren abstellen.

9.4.3 CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI: CONDIZIONI OPERATIVE – RIDUZIONE DEL TRAFFICO DI VEICOLI

Scopo

Ridurre le emissioni di gas di scarico limitando l'uso contemporaneo di mezzi diesel in alcune fasi di lavoro.

Descrizione e caratteristiche

Le aziende devono elaborare ed attuare una procedura operativa che preveda il minor numero di mezzi diesel operanti in contemporanea durante le fasi di smarino, trasporto e getto del calcestruzzo, scavo.

In particolare nella zona di caricamento marino, deve essere presente soltanto un dumper, mentre un secondo dumper deve sostare in un'area di attesa.

Qualora si verificano tempi di sosta prolungati di dumper nell'area di attesa, questi devono sostare a motore spento.