



## Bearbeitungsstand

### Stato di elaborazione

Revision Revisione	Änderungen / Cambiamenti	Verantwortlicher Änderung Responsabile modifica	Datum Data
21	Angabe für Ausschreibung / Emissione per Appalto	Frasnelli	13.02.2015
20	Überarbeitung infolge Dienstanweisung Nr. 1 vom 17.10.2014 / Revisione a seguito ODS n°1 del 17.10.14	Frasnelli	04.12.2014
11	Projektvervollständigung und Umsetzung der Verbesserungen aus dem Prüfverfahren / Completamento progetto e recepimento istruttoria	Frasnelli	09.10.2014
10	Endabgabe Consegna definitiva	Frasnelli	31.07.2014
00	Erstversion Prima Versione	Frasnelli	15.05.2014

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	
<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>12</b>
1.1	ALLGEMEINES	
1.1	GENERALITÀ.....	12
1.2	ALLGEMEINE EINORDNUNG DES BAULOSES	
1.2	INQUADRAMENTO GENERALE DEL LOTTO DI COSTRUZIONE .....	15
1.3	DEFINIZIONE DELLE OPERE DEL LOTTO DI COSTRUZIONE MULES 2-3	
1.3	DEFINIZIONE DELLE OPERE DEL LOTTO DI COSTRUZIONE MULES 2-3 .....	16
1.4	SUDDIVISIONE IN PARTI DEL LOTTO MULES 2-3	
1.4	SUDDIVISIONE IN PARTI DEL LOTTO MULES 2-3 .....	18
<b>2</b>	<b>KURZFASSUNG</b>	
<b>2</b>	<b>RELAZIONE DI SINTESI</b> .....	<b>22</b>
<b>3</b>	<b>RECHTSBESTIMMUNGEN</b>	
<b>3</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>ALLGEMEINES</b>	
<b>4</b>	<b>GENERALITA'</b> .....	<b>26</b>
4.1	ALLGEMEINE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN	
4.1	PRESCRIZIONI GENERALI DI SICUREZZA .....	26
4.1.1	Koordinierung in der Planungsphase	
4.1.1	Coordinamento durante la progettazione .....	26
4.1.2	Koordinierung während der Ausführung der Arbeiten	
4.1.2	Coordinamento durante l'esecuzione dei lavori.....	26
4.1.3	Die Vorankündigung	
4.1.3	La notifica preliminare .....	28
4.1.4	Einsatz- Sicherheitsplan	
4.1.4	Il piano operativo di sicurezza .....	31
4.1.5	Zeitpunkte und Mann-Tage	
4.1.5	Tempistiche e uomini-giorno .....	34
4.1.6	Belegschaft- Unterteilung nach Baustelle	
4.1.6	Suddivisione delle maestranze in cantiere .....	35
4.1.7	Abänderungen oder Ergänzungen zum Sicherheits- und Koordinierungsplan	
4.1.7	Modifiche o integrazioni al Piano di Sicurezza e Coordinamento .....	35
4.1.8	Verwaltung der Sicherheitsdatenblätter	
4.1.8	Gestione delle Schede di Sicurezza.....	36
4.2	BESONDERE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN	
4.2	PRESCRIZIONI PARTICOLARI DI SICUREZZA .....	36
4.2.1	Sicherheits- und Überwachungsanlage	
4.2.1	Impianto di sicurezza e sorveglianza.....	53
4.2.1.1	Kontrollanlage beaufsichtigt die Zugänge, Mitarbeiter und Geräte	
4.2.1.1	Impianto di controllo accessi e rilevazione presenza personale e mezzi .....	54
4.2.1.2	Netzsystem (Optikfasern)	
4.2.1.2	Sistema di rete (fibre ottiche) .....	63
4.2.1.3	Sprechanlage und Notruftelefone mit getrenntem Kabel	
4.2.1.3	Citofono e telefoni di emergenza con linee dedicate.....	64
4.2.1.4	TVCC Anlage	
4.2.1.4	Impianto TVCC.....	66
4.2.1.5	Fibrolaser	
4.2.1.5	Fibrolaser .....	70

4.2.1.6	Alarmsystem	
4.2.1.6	Sistema di allarme .....	71
4.2.1.7	Sicherheitsmaßnahmen bei Gasvorkommen im Tunnel (Maschinelles Vortrieb – TBM)	
4.2.1.7	Misure di sicurezza in presenza di gas in galleria (Scavo meccanizzato - TBM) .....	74
4.2.1.8	Gittertore	
4.2.1.8	Cancelli .....	77
4.2.1.9	Örtliche Kontrollstellung	
4.2.1.9	Postazione di controllo locale .....	78
4.2.2	Fördergurtern für die Verwendung untertage	
4.2.2	Nastri trasportatori per utilizzo nelle installazioni sotterranee .....	80
<b>5</b>	<b>ERMITTLUNG DER PERSONEN MIT AUFGABEN BEZÜGLICH SICHERHEIT</b>	
<b>5</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI CON COMPITI DI SICUREZZA .....</b>	<b>80</b>
5.1	LISTE DER ZUSTÄNDIGEN PERSONEN	
5.1	LISTA DEI SOGGETTI COINVOLTI.....	80
5.2	AM BAUWERK TÄTIGE UNTERNEHMEN	
5.2	IMPRESE COINVOLTE NELL’OPERA.....	81
5.3	ANSPRECHPARTNER DES SICHERHEITSKOORDINATORS	
5.3	INTERLOCUTORE DEL COORDINATORE DELLA SICUREZZA.....	81
5.4	BAUSTELLENLEITER	
5.4	DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE .....	82
5.5	DER SICHERHEITSSCHAUFTRAGTE	
5.5	RESPONSABILE DELLA SICUREZZA.....	83
5.6	SICHERHEITSSPRECHER	
5.6	RAPPRESENTANTE DEI LAVORATORI.....	83
<b>6</b>	<b>ERMITTLUNG, ANALYSE UND BEWERTUNG DER ALLGEMEINEN RISIKEN</b>	
<b>6</b>	<b>INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI GENERALI .....</b>	<b>84</b>
6.1	HAUPTTRISIKOFAKTOREN UND RELATIVE SICHERHEITSSCHAUFTRAGEN	
6.1	PRINCIPALI FATTORI DI RISCHIO E RELATIVE MISURE DI SICUREZZA .....	84
6.1.1	Verschüttetwerden - Einsturz	
6.1.1	Seppellimento - sprofondamento.....	84
6.1.2	Verschüttetwerden - Einsturz	
6.1.2	Annegamento .....	87
6.1.3	Hochwassergefahr im Tunnel	
6.1.3	Rischio acqua in galleria.....	88
6.1.4	Absturzgefahr	
6.1.4	Cadute dall’alto.....	90
6.1.5	Hitze – Flammen – Explosion	
6.1.5	Calore – incendio – esplosione .....	94
6.1.6	Klima – Mikroklima	
6.1.6	Clima - microclima.....	95
6.1.7	Stöße – Schläge – Zusammenstöße – Quetschungen	
6.1.7	Urti – colpi – impatti – compressioni.....	96
6.1.8	Einstiche – Schnitte - Hautabschürfungen	
6.1.8	Punture – tagli – abrasioni.....	97
6.1.9	Erschütterung	
6.1.9	Vibrazioni.....	97
6.1.10	Rutschgefahr - Sturzgefahr	
6.1.10	Scivolamenti – cadute a livello .....	98



6.1.11 Stromschlag	
6.1.11 Elettrocuzione.....	98
6.1.12 Nicht ionisierende Strahlungen	
6.1.12 Radiazioni non ionizzanti.....	99
6.1.13 Lärmbelastung	
6.1.13 Rischio rumore .....	99
6.1.14 Materialsturz	
6.1.14 Caduta di materiale dall'alto .....	100
6.1.15 Auffahrunfälle	
6.1.15 Investimento.....	101
6.1.16 Handhabung von Lasten	
6.1.16 Movimentazione manuale dei carichi .....	101
6.1.17 Ausführung im Freien und im Tunnel: Staub – Fasern	
6.1.17 Lavorazioni all'aperto e in galleria: Polveri - fibre .....	102
6.1.17.1 Hochdruck-Zerstäuber	
6.1.17.1 Sistema di nebulizzazione ad alta pressione .....	104
6.1.17.2 Entstaubungsventilatoren	
6.1.17.2 Sistema di ventilatori-depolverizzatori .....	108
6.1.18 Rauch – Nebel – Gas – Dampf	
6.1.18 Fumi – nebbie – gas – vapori .....	112
6.1.19 Wasseransammlungen	
6.1.19 Ristagni di acqua.....	113
6.1.20 Strahlen - Spritzer	
6.1.20 Getti - schizzi.....	113
6.1.21 Teer - Rauch	
6.1.21 Catrame - fumo .....	114
6.1.22 Allergene Gefahr	
6.1.22 Rischio allergeni .....	114
6.1.23 Infektionen durch Mikroorganismen	
6.1.23 Infezioni da microrganismi.....	115
6.1.24 Mineralöl und Derivate	
6.1.24 Olii derivati e minerali .....	116
6.1.25 Altöl	
6.1.25 Olii esausti.....	116
6.1.26 Krebserregende Stoffe	
6.1.26 Agenti cancerogeni.....	117
6.1.27 Umweltverschmutzung	
6.1.27 Inquinamento.....	118
6.1.28 Biologische Schädigungsverursacher	
6.1.28 Agenti biologici .....	119
6.1.29 Methangas- und Naturgasüberwachung	
6.1.29 Monitoraggio gas metano e gas naturale .....	119
6.1.30 Überwachung des Schwefelwasserstoffs	
6.1.30 Monitoraggio acido solfidrico .....	120
6.1.31 Vorhandsein von Radon	
6.1.31 Presenza di Radon.....	122
6.1.31.1 Alarm bei Überschreitung des zweiten Grenzwerts	
6.1.31.1 Descrizione dell'impatto sull'uomo.....	123

6.1.32 Radonüberwachung	
6.1.32 Monitoraggio del radon.....	124
6.1.32.1 Radongefährdungsschwellen	
6.1.32.1 Soglie di esposizione al radon .....	125
6.1.33 Gesteinsradioaktivität	
6.1.33 Radioattività delle rocce .....	126
6.1.34 Organisation der Abfälle	
6.1.34 Organizzazione dei Rifiuti.....	127
6.1.35 Asbest	
6.1.35 Minerali asbestiformi .....	128
6.1.35.1 Genese und Prognose	
6.1.35.1 Formazione e previsione .....	128
6.1.35.2 Zusammenfassende Beurteilung	
6.1.35.2 Sintesi della valutazione.....	131
6.1.35.3 Allgemeine Sicherheitshinweise	
6.1.35.3 Indicazioni di sicurezza generali .....	132
6.2 EXTERNE FAKTOREN, WELCHE EIN RISIKO FÜR DIE BAUSTELLE DARSTELLEN	
6.2 FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE .....	137
6.2.1 Elektrische Freileitungen	
6.2.1 Linee elettriche aeree.....	137
6.2.1.1 Baustelle Mauls	
6.2.1.1 Cantiere di Mules .....	141
6.2.1.2 Baustelle Genauen 2	
6.2.1.2 Cantiere di Genauen 2.....	143
6.2.1.3 Basislager Sachsenklemme	
6.2.1.3 Campo base Sachsenklemme.....	144
6.2.1.4 Basislager Hotel Post	
6.2.1.4 Campo base Albergo Posta .....	146
6.2.1.5 Baustelle Unterplattner	
6.2.1.6 Cantiere Unterplattner	
6.2.1.7 Baustelle Hinterrigger	
6.2.1.7 Cantiere Hinterrigger .....	147
6.2.2 Bestandaufnahme der bestehenden StraSSen und Wege	
6.2.2 Rilievo delle strade e delle vie esistenti.....	148
6.2.2.1 Baustelle Mauls	
6.2.2.1 Cantiere Mules .....	148
6.2.2.2 Baustelle Genauen 2	
6.2.2.2 Cantiere Genauen 2 .....	149
6.2.2.3 Basislager Sachsenklemme	
6.2.2.3 Campo base Sachsenklemme.....	149
6.2.3 Unterirdische Stromleitungen	
6.2.3 Linee elettriche interrato .....	151
6.2.3.1 Baustelle Mauls	
6.2.3.1 Cantiere Mules .....	151
6.2.3.2 Baustelle Genauen 2	
6.2.3.2 Cantiere Genauen 2 .....	152
6.2.3.3 Basislager Sachsenklemme	
6.2.3.3 Campo base Sachsenklemme.....	153

6.2.4	Kanäle und Wasserleitungen	
6.2.4	Canali e acquedotti.....	153
6.2.4.1	Baustelle Mauls	
6.2.4.1	Cantiere Mules .....	153
6.2.4.2	Baustelle Genauen 2	
6.2.4.2	Cantiere Genauen 2 .....	154
6.2.4.3	Basislager Sachsenklemme	
6.2.4.3	Campo base Sachsenklemme .....	155
6.2.4.4	Baustelle Hinterrigger	
6.2.4.4	Cantiere Hinterrigger .....	156
6.2.5	Bestandsaufnahme anderer Einbauten	
6.2.5	Rilievo di altre installazioni .....	156
6.2.5.1	Baustelle Mauls	
6.2.5.1	Cantiere Mules .....	156
6.2.5.2	Baustelle Genauen 2	
6.2.5.2	Cantiere Genauen 2 .....	159
6.2.5.3	Basislager Sachsenklemme	
6.2.5.3	Campo base Sachsenklemme .....	161
6.2.6	Steinschlaggefahr	
6.2.6	Rischio caduta massi .....	163
6.2.7	Erdrutschgefahr	
6.2.7	Rischio instabilità terreni.....	165
6.2.8	Risiken aufgrund des Vorhandenseins von Sprengkörpern aus dem Krieg	
6.2.8	Rischi dovuti alla presenza di ordigni bellici .....	165
<b>7</b>	<b>ENTSCHEIDUNGEN BEZÜGLICH PROJEKT UND ORGANISATION, VORBEUGUNGS- UND SCHUTZMASSNAHMEN</b>	
<b>7</b>	<b>SCELTE PROGETTUALI, ORGANIZZATIVE, PROCEDURE, MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE .....</b>	<b>166</b>
7.1	EIGENSCHAFTEN DER BAUSTELLENFLÄCHEN	
7.1	CARATTERISTICHE DELLE AREE DI CANTIERE.....	167
7.2	BEREICH MAULS	
7.2	SETTORE MULES.....	168
7.2.1	Baustelleneinrichtung	
7.2.1	Installazioni di cantiere .....	169
7.2.1.1	Fläche Nr. 1	
7.2.1.1	Area n. 1 .....	169
7.2.1.2	Fläche Nr. 2	
7.2.1.2	Area n. 2 .....	174
7.2.1.3	Fläche Nr. 3	
7.2.1.3	Area n. 3 .....	175
7.2.1.4	Baustelle Genauen 2	
7.2.1.4	Cantiere di Genauen 2.....	176
7.2.1.5	Basislager Sachsenklemm	
7.2.1.5	Campo base Sachsenklemm.....	177
7.3	BEREICH FRANZENSFESTE	
7.3	SETTORE FORTEZZA.....	179
7.3.1	Baustelleneinrichtung	
7.3.1	Installazioni di cantiere .....	180
7.3.1.1	Basislager Hotel Post	
7.3.1.1	Campo base Albergo Posta .....	180

7.4	BEREICH AICHA	
7.4	SETTORE AICA .....	181
7.4.1	Baustelleneinrichtung	
7.4.1	Installazioni di cantiere .....	182
7.4.1.1	Baustelle Unterplattner	
7.4.1.1	Cantieri di Unterplattner .....	182
7.4.1.2	Baustelle Hinterrigger	
7.4.1.2	Cantieri di Hinterrigger .....	184
7.5	ZUFAHRSMÖGLICHKEITEN,UMZÄUNUNGEN UND ANLAGEN	
7.5	RECINZIONI, ACCESSI, SEGNALAZIONI E IMPIANTI .....	187
7.5.1	Baustellenumzäunung	
7.5.1	Recinzioni di cantiere .....	187
7.5.2	Baustellenausfahrten	
7.5.2	Accessi al cantiere .....	189
7.5.3	Hauptverkehrswege innerhalb der Baustelle	
7.5.3	Viabilità interna del cantiere .....	190
7.5.4	Geschwindigkeit der Baumaschinen auf der Straße und auf der Baustelle	
7.5.4	Velocità dei mezzi sulle strade ed all' interno del cantiere .....	191
7.5.5	Verkehrsregelung	
7.5.5	Regolazione del traffico .....	191
7.5.6	Baustellenbeschilderung	
7.5.6	Segnaletica di cantiere .....	192
7.5.7	Erkennungsausweis	
7.5.7	Tesserino di riconoscimento .....	193
7.5.8	Baustellenbesucher	
7.5.8	Visitori in cantiere .....	193
7.5.9	Dokumente der Baustellenfahrzeuge und -geräte	
7.5.9	Documenti dei mezzi e delle attrezzature che entrano in cantiere .....	195
7.5.10	Baustellenanlagen	
7.5.10	Impianti di cantiere .....	201
7.5.10.1	Baustromanschluss und – anlage	
7.5.10.1	Allacciamento ed impianto elettrico .....	201
7.5.10.2	Telefonanschluss	
7.5.10.2	Allacciamento telefonico .....	206
7.5.10.3	Trinkwasseranschluss und –anlage	
7.5.10.3	Allacciamento ed impianto idrico .....	206
7.5.10.4	Abwasserleitungen	
7.5.10.4	Fognatura .....	208
7.5.10.5	Treibstofflager	
7.5.10.5	Impianto carburante .....	208
7.5.10.6	Erdungs- und Blitzschutzanlage	
7.5.10.6	Impianto di messa a terra e di protezione contro le scariche atmosferiche .....	209
7.6	HAUPTBAUPHASEN	
7.6	PRINCIPALI FASI DI REALIZZAZIONE .....	210
7.6.1	Allgemeines	
7.6.1	Aspetti generali .....	210
7.6.2	Überschneidungen während der Ausführung	
7.6.2	Gestione delle interferenze durante i lavori .....	215

7.6.2.1	Mögliche Interferenzgefahren mit geotechnischen Bohrungen im Aushub	
7.6.2.1	Possibili rischi da interferenze con sondaggi geotecnici negli scavi .....	216
7.6.2.2	Erkundungsstollen – Logistikkaverne	
7.6.2.2	Cunicolo esplorativo – Esecuzione camerone logistico .....	219
7.6.2.3	Tunnel Süd – mechanischer Vortrieb: Querstollen	
7.6.2.3	Scavo meccanizzato delle gallerie sud: esecuzione dei cunicoli trasversali .....	221
7.6.2.4	Bergmännischer Vortrieb Tunnels N: Querstollen	
7.6.2.4	Scavo in tradizionale delle gallerie nord: esecuzione dei cunicoli trasversali .....	226
7.6.2.5	Mechanischer Vortrieb Tunnels N: Querstollen	
7.6.2.5	Scavo meccanizzato delle gallerie nord: esecuzione dei cunicoli trasversali .....	229
7.6.2.6	Querstollen Typ 2: senkrechter Zutrittsschacht	
7.6.2.6	Cunicolo trasversale “Tipo 2”: esecuzione del pozzo verticale di accesso .....	233
7.6.2.7	Kreisverkehr an der SS12: Überschneidung mit Fahrzeugverkehr	
7.6.2.7	Esecuzione della rotatoria su S.S.12: interferenza col traffico veicolare.....	240
7.6.2.8	Zufahrt zum Abschnitt A: Überschneidung mit dem Verkehr vom/um Hinterrigger	
7.6.2.8	Realizzazione strada di accesso tratto A: interferenza col traffico in entrata/uscita cantiere Hinterrigger .....	243
7.6.2.9	Bewehrte Erde auf der Baustelle Hinterrigger	
7.6.2.9	Esecuzione delle terre armate nel cantiere di Hinterrigger .....	244
7.6.2.10	Zufahrt zur Baustelle Genauen 2: Stromleitung	
7.6.2.10	Strada di accesso al cantiere Genauen 2: linea elettrica aerea .....	245
7.6.2.11	Zufahrt zur Baustelle Genauen 2: Eisenbahnschacht	
7.6.2.11	Strada di accesso al cantiere Genauen 2: tombino ferroviario .....	247
7.6.2.12	Zufahrt zur Baustelle Genauen 2: Rückhaltebecken.	
7.6.2.12	Strada di accesso al cantiere Genauen 2: esecuzione del bacino di ritenuta .....	250
7.7	ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN	
7.7	DISPOSIZIONI GENERALI.....	252
7.7.1	Maßnahmen zur Sicherstellung der Standfestigkeit der Leibung und des Gewölbes	
7.7.1	Misure per assicurare la stabilità delle pareti e della volta nei lavori in galleria .....	252
7.7.2	Beleuchtungsanlagen Untertage	
7.7.2	Dispositivi di illuminazione in sotterraneo .....	254
7.7.3	Allgemeine Schutzmaßnahmen für die Reinigung der Luft im Tunnel	
7.7.3	Misure generali per la salubrità dell’aria in galleria .....	256
7.7.3.1	Lüftungssysteme im Tunnel	
7.7.3.1	Sistemi di ventilazione in galleria .....	258
7.7.3.2	Belüftungskonzept – Planngsentscheidungen	
7.7.3.2	Concetto di ventilazione – Scelte progettuali .....	260
7.7.3.3	Merkmale der in den Tunnel eingespeisten Luft	
7.7.3.3	Caratteristiche dell’aria immessa in galleria .....	271
7.7.3.4	Variablen zur Größenberechnung der Tunnelbelüftung	
7.7.3.4	Variabili per il dimensionamento della ventilazione della galleria .....	273
7.7.3.5	Messung und Registrierung der Luftförderung und der Förderhöhe	
7.7.3.5	Misura e registrazione della portata d’aria e della prevalenza .....	275
7.7.4	Andere Überwachungsgeräte Untertage	
7.7.4	Altre apparecchiature per i controlli in sotterraneo .....	276
7.7.4.1	Gasmelder	
7.7.4.1	Rilievo di gas.....	276
7.7.4.2	Temperatur an den Arbeitsstellen untertage	
7.7.4.2	Temperatura dei posti di lavoro in sotterraneo .....	277

7.7.4.3	Verringerung der Staubbildung im Tunnel	
7.7.4.3	Riduzione della polvere nelle lavorazioni in galleria .....	277
7.7.4.4	Allgemeine Abhandlung über die Exposition an kristallinem Siliziumdioxid (SLC)	
7.7.5	Trattazione di carattere generale in merito all' esposizione alla silice libera cristallina (SLC)	279
7.7.4.5	Angewendete Verhütungs- und Schutzmassnahmen über die Exposition an kristallinem Siliziumdioxid (SLC) in der bestehenden Vergabe	
7.7.5.1	Misure di prevenzione e protezione in merito all' esposizione alla silice libera cristallina (SLC) adottate nel presente appalto .....	284
7.7.4.6	Die Wassersprühanlage	
7.7.5.2	Il cannone nebulizzatore .....	285
7.7.4.7	Il sistema di bagnatura della testa del martellone	
7.7.5.3	Il sistema di bagnatura della testa del martellone .....	286
7.7.4.8	Die Klimatisierung der Baumaschinen	
7.7.5.4	La climatizzazione delle macchine operatrici .....	287
7.7.4.9	Zusätzliche Sicherheitsvorschriften	
7.7.5.5	Ulteriori prescrizioni di sicurezza .....	288
7.7.5	Erdungs- und Blitzschutzanlage	
7.7.6	Impianto di messa a terra e di protezione contro le scariche atmosferiche .....	290
<b>8</b>	<b>HAUPTBAUSTELLE UND SANITÄRE EINRICHTUNGEN</b>	
<b>8</b>	<b>CAMPO BASE E SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI.....</b>	<b>291</b>
<b>9</b>	<b>AUSRÜSTUNG, GERÄTE UND ARBEITSMASCHINEN</b>	
<b>9</b>	<b>ATTREZZATURE, MACCHINARI E MEZZI D'OPERA.....</b>	<b>292</b>
9.1	PRÄVENTIONSKONTROLLE DER ARBEITSGERÄTE UND -MASCHINEN	
9.1	CONTROLLO PREVENTIVO DEI MACCHINARI E DEI MEZZI D'OPERA .....	295
9.1.1	Wartungsplan der Arbeitsmaschinen	
9.1.1	Piano di manutenzione dei mezzi operativi .....	297
9.2	ALLGEMEINE SICHERHEITSBESTIMMUNGEN ZUM AUFTANKEN DER ARBEITSMASCHINEN AUF DER BAUSTELLE	
9.2	DISPOSIZIONI GENERALI DI SICUREZZA SUL RIFORNIMENTO DI CARBURANTI DEI MEZZI OPERATIVI NEI CANTIERI .....	298
9.3	ALLGEMEINE SICHERHEITSBESTIMMUNGEN DER WERKZEUGAUSRÜSTUNG	
9.3	DISPOSIZIONI GENERALI DI SICUREZZA SULLE ATTREZZATURE.....	299
9.3.1	Allgemeine Sicherheitsbestimmungen zur Baustellenwerkstatt	
9.3.1	Disposizioni generali di sicurezza sull'officina .....	299
9.3.2	Vortriebswagen	
9.3.2	Carro ponte .....	303
9.3.3	Pressen	
9.3.3	Presse .....	310
9.3.4	Schweißplatz	
9.3.4	Posto di saldatura.....	313
9.3.5	Elektroschweißung	
9.3.5	Saldatura elettrica .....	313
9.3.6	Oxyazetylschweißen	
9.3.6	Saldatura ossiacetilenica.....	315
9.3.7	Kompressor	
9.3.7	Compressore.....	317
9.3.8	Stromerzeugungsaggregat	
9.3.8	Gruppo elettrogeno .....	318

<b>10</b>	<b>ARZTVISITEN, ERSTE HILFE UND BEHANDLUNG VON VERLETZUNGEN</b>	
<b>10</b>	<b>VISITE MEDICHE, PRONTO SOCCORSO E TRATTAMENTO DEGLI INFORTUNI .....</b>	<b>321</b>
10.1	ÄRZTLICHE VISITEN	
10.1	VISITE MEDICHE .....	322
10.1.1	Impfungen des Personals	
10.1.1	Vaccinazioni del personale .....	323
10.1.2	Ärztlicher Bereitschaftsdienst	
10.1.2	Medico di servizio .....	323
10.2	UNFALLREGISTER UND -MELDUNG	
10.2	REGISTRAZIONE E COMUNICAZIONE DELL'INFORTUNIO .....	323
<b>11</b>	<b>RETTUNGSMASSNAHMEN</b>	
<b>11</b>	<b>MISURE DI SALVATAGGIO .....</b>	<b>327</b>
11.1	ATEMGERÄTE	
11.1	AUTOSALVATORI .....	327
11.2	BRANDSCHUTZ- UND RETTUNGSCONTAINER	
11.2	CONTAINER ANTINCENDIO E DI EMERGENZA .....	327
11.3	VAGONE TRASPORTO PERSONALE	
11.3	VAGONE TRASPORTO PERSONALE .....	330
11.4	BIMODALE RETTUNGSFAHRZEUGE	
11.4	MEZZO DI SOCCORSO BIMODALE .....	330
<b>12</b>	<b>BRANDSCHUTZMAßNAHMEN</b>	
<b>12</b>	<b>MISURE ANTINCENDIO .....</b>	<b>331</b>
12.1	ALLGEMEINES	
12.1	GENERALITÀ .....	331
12.2	ZUFAHRTSVERBOT FÜR BENZINBETRIEBENE FAHR-ZUEGE	
12.2	DIVIETO DI ACCESSO AI VEICOLI ALIMENTATI A BENZINA .....	336
12.3	FEUERLÖSCHER AUF DEN FAHRZEUGEN DIE FÜR DEN UNTERTAGEBAU BESTIMMT SIND	
12.3	ESTINTORI A BORDO DEI MEZZI CHE ACCEDONO IN SOTTERRANEO .....	336
12.4	LÖSCHWASSERNETZ	
12.4	RETE IDRICA ANTINCENDIO .....	336
12.5	LÖSCHWASSERNETZ - ALLGEMEINHEIT	
12.5	RETE IDRICA ANTINCENDIO - GENERALITÀ .....	336
12.5.1	Mindestanforderungen der Brandschutzanlage	
12.5.1	Requisiti minimi dell' impianto antincendio .....	337
12.5.2	Wasserversorgung	
12.5.2	Alimentazione idrica .....	339
12.5.3	Außenliegendes Löschwassernetz	
12.5.3	Rete idrica esterna .....	339
12.5.4	Löschwassernetz im Tunnel	
12.5.4	Rete idrica antincendio interna alla galleria .....	340
12.5.4.1	Hydranten	
12.5.4.1	Idranti .....	341
12.5.5	Führung des Löschwassernetzes	
12.5.5	Gestione della rete antincendio .....	342
12.5.6	Brandschutzregister	
12.5.6	Registro antincendio .....	343
12.5.6.1	Allgemeine Bemerkungen	
12.5.6.1	Notizie di carattere generale .....	343

12.5.6.2 Die Eisatz- Datenblätter	
12.5.6.2 Le schede di intervento .....	344
<b>13 ABRUCH WEGEN UNTERBROCHENER WEGVERBINDUNGEN</b>	
<b>13 SOSPENSIONE DEI LAVORI IN PRESENZA DELLE VIE DI COLLEGAMENTO INTERROTTE.....</b>	<b>345</b>
<b>14 INFORMATION, AUSBILDUNG UND SCHULUNG DES PERSONALS</b>	
<b>14 INFORMAZIONE, FORMAZIONE, ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE.....</b>	<b>345</b>
14.1 INFORMATION UND AUSBILDUNG DER ARBEITER	
14.1 INFORMAZIONE E FORMAZIONE DEI LAVORATORI.....	346
14.2 ÜBUNG UND SCHULUNG DES PERSONALS	
14.2 ESERCITAZIONI E ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE .....	348
<b>15 LEITLINIE - SICHERHEITSKOSTEN</b>	
<b>15 LINEA GUIDA - COSTI DELLA SICUREZZA .....</b>	<b>350</b>
<b>16 VERZEICHNISSE</b>	
<b>16 ELENCHI.....</b>	<b>352</b>
16.1 TABELLENVERZEICHNIS	
16.1 ELENCO DELLE TABELLE.....	352
16.2 ABBILDUNGSVERZEICHNIS	
16.2 ELENCO DELLE ILLUSTRAZIONI .....	352
16.3 REFERENZDOKUMENTE	
16.3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	357
16.3.1 Eingangsdokumente	
16.3.1 Documenti in ingresso .....	357
16.3.1.1 Ausführungsprojekt Baulos Mauls 2-3	
16.3.1.1 Progetto Esecutivo Lotto Mules 2-3.....	357
16.3.2 Normen und Richtlinien	
16.3.2 Normative e linee guida.....	358



## 1 EINLEITUNG

### 1.1 ALLGEMEINES

Der Brenner Basistunnel ist mit einer Länge von knapp über 55 km das Kernelement des Eisenbahnkorridors München-Verona.

Das Baulos Muls 2-3 ist auf italienischer Seite der Hauptteil der BBT Streckenführung; insbesondere erstreckt es sich von der Staatsgrenze im Norden (km 32.0+88 Oströhre) und bis zum angrenzenden Baulos "Eisack Unterführung" im Süden (km 54.1+00 Oströhre).

Dieser Sicherheits- und Koordinierungsplan, nachstehend "S.K.P." genannt, umfaßt die allgemeine Projektbeschreibung, die Risikoanalyse und -bewertung, die Ausführungsverfahren sowie die Maßnahmen und Ausrüstungen, die erforderlich sind, um während der gesamten Dauer der Arbeiten die Wahrung der Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Schutz der Sicherheit und Gesundheit der Arbeiter zu gewährleisten.

Dieser Sicherheits- und Koordinierungsplan wurde nach Maßgabe der Projektzeichnungen, der Gutachten und der Sonderverdingungsordnung erstellt.

Der Auftragnehmer ist aus diesem Grund angehalten, diesen Schriftsatz als Grundlage für seinen Einsatz-Sicherheitsplan zu verwenden.

Zu diesem Zweck sind keine anderen Planunterlagen zugelassen, da sie als im Vergleich zur Ausführungsplanung als überholt zu betrachten sind.

Der früheren Planung wurden größere Baulose und ein anderes Ausführungsprogramm zu Grunde gelegt.

In der Zwischenzeit traten neuen Bestimmungen für die Arbeitssicherheit in Kraft, führte BBT SE zahlreiche, aus der Systemplanung und bei den vorhergehenden Baulosen gesammelten Erfahrungen abgeleitete Verbesserungen ein.

## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 GENERALITÀ

La Galleria di base del Brennero (BBT) si sviluppa per una lunghezza poco superiore ai 55 Km e costituisce la parte centrale del corridoio ferroviario Monaco di Baviera-Verona.

Il lotto costruttivo Muls 2 - 3 costituisce la principale parte del tracciato BBT sul versante italiano; in particolare è compreso tra il confine di Stato, a nord (km 32.0+88 canna est) e il lotto adiacente "Sottoattraversamento dell'Isarco", a sud (km 54.1+00 canna est).

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento, che nel seguito viene indicato "P.S.C.", contiene le descrizioni generali 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.

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento è stato redatto facendo riferimento ai disegni di progetto e relazioni che risultano allegati al Capitolato Speciale di Appalto.

Pertanto tale documento rappresenta il testo di riferimento che l'Appaltatore dovrà utilizzare per redigere il proprio Piano Operativo di Sicurezza.

Non dovranno a tale scopo essere utilizzati altri documenti di precedenti stadi di progettazione, in quanto sono da ritenersi superati rispetto all'evoluzione ed alle modifiche intercorse durante la progettazione esecutiva dell'opera.

Infatti, il precedente livello di progettazione si riferiva ad un'estensione maggiore dei lotti di costruzione e ad un differente programma lavori.

Nel frattempo, inoltre, sono state aggiornate le normative sul tema sicurezza del lavoro, introdotte sul mercato numerose migliorie e definiti da BBT SE altri input di progetto (derivanti dalla progettazione di sistema e dall'esperienza nei lotti costruttivi precedenti).

Obengenannte Unterlagen sind Eigentum des Auftraggebers und werden vom Auftragnehmer lediglich für die vertraglich zugewiesenen Arbeiten verwendet.

Diese Unterlagen bilden einen wesentlichen Bestandteil des Vertrages, der für alle obengenannten Arbeiten abgeschlossen wird; somit bedingt die Vertragsunterzeichnung die vollständige Annahme sämtlicher Unterlagen, ausnahmslos, ohne Vorbehalt oder Einwand.

Die in diesem Dokument enthaltenen Vorgaben und folgende Anlagen:

- Anlage 1 – Technischer Bericht
  - Beseitigung der Kriegssprengkörper
- Anlage 2 – Technischer Bericht
  - Anlage 2 – Arbeiten im Freien
- Anlage 3 – Technischer Bericht
  - Unterirdische Bauarbeiten–Herkömmliche Vortriebsmethode
- Anlage 4 – Technischer Bericht
  - Unterirdische Bauarbeiten–TBM
- Anlage 5 – Technischer Bericht
  - Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeitseinstellung und Wiederaufnahme der Arbeiten im Tunnel
- Anlage 6 – Technischer Bericht
  - Sicherheitsmaßnahmen bei Gasvorkommen im Tunnel (Herkömmliche Vortriebsmethode)
- Anlage 7 – Technischer Bericht
  - Sicherheitsmaßnahmen bei Gasvorkommen im Tunnel (Maschineller Vortrieb – TBM)
- Anlage 8 – Technischer Bericht
  - Anlage 8 – Sicherheitsausrüstung und Verwendung von Fahrzeugen mit Diesel-Motor
- Anlage 9 – Technischer Bericht
  - Hauptbaustelle und Sanitäre Einrichtungen
- Anlage 10 – Technischer Bericht
  - Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

La documentazione predetta è di proprietà del Committente e sarà utilizzata dall'Appaltatore dei lavori solo per le attività oggetto del Contratto.

Questo volume è parte integrante del Contratto che verrà stipulato per tutti i lavori di cui sopra e pertanto la sottoscrizione del Contratto implica l'accettazione integrale, senza riserve od eccezioni, di ogni parte, nessuna esclusa.

Le prescrizioni contenute nel presente documento, unitamente agli allegati costituiti da:

- Allegato 1 – Relazione tecnica
  - Bonifica Ordigni Bellici
- Allegato 2 – Relazione tecnica
  - Lavorazioni all'aperto
- Allegato 3 – Relazione tecnica
  - Lavorazioni in sotterraneo – Scavo con metodo tradizionale
- Allegato 4 – Relazione tecnica
  - Lavorazioni in sotterraneo – TBM
- Allegato 5 – Relazione tecnica
  - Misure di sicurezza da attuare in occasione delle interruzioni e delle riprese lavori in galleria
- Allegato 6 – Relazione tecnica
  - Misure di sicurezza in presenza di gas in galleria (Scavo con metodo tradizionale)
- Allegato 7 – Relazione tecnica
  - Misure di sicurezza in presenza di gas in galleria (Scavo meccanizzato - TBM)
- Allegato 8 – Relazione tecnica
  - Dotazioni di sicurezza ed uso di mezzi equipaggiati con motori diesel
- Allegato 9 – Relazione tecnica
  - Campi base e servizi igienico assistenziali
- Allegato 10 – Relazione tecnica
  - Dispositivi di protezione individuale (DPI)

- Anlage 11 – Technischer Bericht
  - Notfall Bewirtschaftung
- Anlage 12 – Technischer Bericht
  - Abbruch: Trennwand, Fertigstellung: Ausbruch
- Allegato 11 – Relazione tecnica
  - Gestione delle emergenze
- Allegato 12 – Relazione tecnica
  - Abbattimento del diaframma di completamento dello scavo

sowie in Abschnitt **04 – SICHERHEITSKOORDINIERUNG IN DER PLANUNGSPHASE** enthaltenen Planzeichnungen und Berichte, Kapitel

- 41 - SI-GE - ALLGEMEINE DOKUMENTE
- SI-GE - BAUSTELLENFLÄCHEN
- 43 - SI-GE - UNTERTAGEBAUWERKE
- 44 - SI-GE - BAUWERKE IM FREIEN
- 45 - SI-GE - UNTERLAGE FÜR SPÄTERE INSTANDHALTUNGSARBEITEN

bilden, gemeinsam mit der Besonderen Verdingungsordnung und den Auftragsbedingungen in der Kompetenz der BBT SE, die Grundlage für die Ausgestaltung des Vertrages zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer.

Die darin enthaltenen Vorgaben dürfen in keiner Weise als Einschränkungen im Hinblick auf die Qualität der Planung der Behelfseinrichtungen (vorübergehende Bauwerke), der zur Anwendung kommenden Baumerkmale sowie der Bestimmungen für eine Ausführung der Arbeiten unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften angesehen werden; ihre Einhaltung entbindet den Auftragnehmer nicht von der Verpflichtung, für die geforderte Leistung geeignete Geräte und Maschinen zu verwenden, die den zum Zeitpunkt der Arbeiten gültigen Bestimmungen und Gesetzesvorschriften entsprechen.

Alle technischen Entscheidungen, die während der Ausführung der Arbeiten Auswirkungen auf die Gesundheit und die Sicherheit der Arbeiter haben könnten, müssen vor Beginn der Arbeiten dem Koordinator für die Bauausführung vorgelegt werden, der seine Zustimmung erteilen muß.

Neben den im vorliegenden Sicherheits- und Koordinierungsplan enthaltenen Bestimmungen muss sich

ed agli elaborati grafici/relazioni riportati nella sezione **“04 - COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE”** capitoli:

- 41 - CSP - ELABORATI GENERALI
- 42 - CSP - AREE DI CANTIERE
- 43 - CSP - OPERE IN SOTTERRANEO
- 44 - CSP - OPERE ALL'APERTO
- 45 - CSP - FASCICOLO DELL'OPERA

costituiscono, congiuntamente con il Capitolato Speciale di Appalto e le condizioni di appalto per le opere di competenza della BBT SE, la base strumentale per la disciplina del Contratto tra il Committente e l'Appaltatore.

Le prescrizioni contenute non devono in alcun modo essere interpretate come limitative per quanto attiene la qualità della progettazione delle opere provvisorie, le caratteristiche costruttive adottate e alle disposizioni impartite per eseguire i lavori in sicurezza; la loro osservanza non solleva l'Appaltatore dalla responsabilità di utilizzare apparecchiature e mezzi adatti al servizio richiesto e secondo le norme e le leggi in vigore al momento delle lavorazioni.

Tutte le scelte tecniche che hanno implicazioni sulla salute e sicurezza del personale durante le lavorazioni dovranno essere presentate preventivamente al Coordinatore per la Esecuzione per ottenerne l'approvazione.

Oltre alle indicazioni contenute nel presente Piano di Sicurezza e Coordinamento l'Appaltatore dovrà osservare quanto indicato nelle allegate Schede di Valutazione Rischi.

der Auftragnehmer auch an die Vorschriften der beiliegenden Risikobewertungsbögen halten.

## 1.2 ALLGEMEINE EINORDNUNG DES BAULOSES

Der Brenner Basistunnel umfasst ein System mit zwei eingleisigen Tunneln, welche auf einem Großteil der Strecke parallel zueinander bei einem konstanten Achsabstand von 70 m verlaufen. Zwischen km 48.2 und km 50.6 ca. (Oströhre) nähern sich die zwei Tunnel bis auf einen Mindestabstand von 40 m einander an, den sie dann bis zum Ende des Bauloses Muls 2-3 (km 54.0) beibehalten.

Zwischen den zwei Tunneln liegen alle 333 m Verbindungsquerstellen.

Das System wird durch einen Pilotstollen ergänzt, der tiefer als die Hauptröhren liegt, um nicht mit den Verbindungsquerstellen zu interferieren. Laut Lageplan liegt der Servicestollen generell zwischen den zwei Hauptröhren; Bei km 51.6 (Oströhre) entfernt sich der Stollen von seiner zentralen Lage zwischen den zwei Röhren und verläuft bis zum Portal in Aicha außerhalb der Achse der Haupttunnels.

Die Trassenführung im Baulos Muls 2-3 weist einen meist gradlinigen Verlauf in Lage und Höhe auf, die sich ab dem Nordende des Bauloses durch eine 5 km lange gerade Strecke, eine kurze Linkskurve mit weitem Radius ( $R=10'000$  m) und eine nachfolgende Gerade von ca. 10 km auszeichnet; Dieser folgt eine weitere engere Linkskurve mit größerer Ausdehnung, welche hauptsächlich das bestehende Baulos Muls 1 betrifft. Die Streckenführung beginnt erneut mit einer geraden Strecke (ca. 1 km), der eine Rechtskurve ( $R=6'000$  m) folgt, um im Bereich der Gleisverdoppelung, wo sich die Verbundstrecken anbinden, mit einer Geraden von ca. 1.500 m zu enden. Die Details zum Verlauf in Lage und Höhe sind in den Plänen erfasst.

In Bezug auf den Höhenverlauf weist die Oströhre eine Steigungsstrecke mit entgegengesetzten Neigungen, -3.907‰ und +7.399‰ auf, deren höchster Punkt bei km 49.6+35 bzw. deren niedrigster Punkt bei km 49.5+90 liegt. Um die Steigungsstrecke mit der Streckenführung des bereits erstellten Bauloses Muls 1 zu verbinden, mussten

## 1.2 INQUADRAMENTO GENERALE DEL LOTTO DI COSTRUZIONE

La Galleria di Base del Brennero prevede un sistema con due gallerie a binario semplice che corrono parallele per la maggior parte del tracciato con interasse costante di 70 m. Tra il km 48.2 e il km 50.6 circa (canna est), le due gallerie tendono ad avvicinarsi fino a ridurre l'interasse a 40m, mantenendo tale distanza fino all'estremità sud del Lotto Muls 2-3 (km 54.0).

Tra le due gallerie sono posizionati ogni 333 m cunicoli trasversali di collegamento.

Integra il sistema un cunicolo "pilota" collocato ad una quota inferiore rispetto alle canne principali per non interferire con i cunicoli trasversali di collegamento. Planimetricamente il cunicolo di servizio è collocato generalmente in posizione intermedia alle due canne principali; in corrispondenza del km 51.6 (canna est) il cunicolo si allontana dalla sua posizione centrale tra le due canne e si mantiene fuori dall'asse delle Gallerie di Linea fino all'imbocco ad Aica.

Il tracciato ferroviario nel Lotto Muls 2-3 si presenta con andamento planimetrico principalmente in rettilineo caratterizzato, a partire dall'estremo nord del lotto, da un tratto rettilineo di circa 5 km, da una breve curva sinistrorsa di ampio raggio ( $R=10'000$  m) e da un successivo rettilineo di circa 10 km cui segue un'ulteriore curva sinistrorsa più stretta e di maggiore estensione che interessa principalmente il lotto esistente Muls 1. Il tracciato riprende con un tratto in rettilineo (circa 1 km) cui segue una curva destrorsa ( $R=6'000$  m), per terminare, nella zona di sdoppiamento dei binari in cui si innestano i rami di interconnessione, con un tratto in rettilineo di circa 1'500 m. I dettagli dell'andamento planimetrico sono rilevabili dalle tavole di progetto.

Altimetricamente si distingue per la canna est una livelletta con due pendenze opposte, -3.907‰ e +7.399‰, il cui vertice risulta ubicato al km 49.6+35 e il punto di minimo altimetrico del tracciato al km 49.5+90. Per la canna ovest, invece, la necessità di raccordare la livelletta con il tracciato del Lotto Muls 1 già realizzato, ha comportato

für die Weströhre zahlreiche geringfügige Neigungsänderungen eingeführt werden, welche jedenfalls auf die Enden des Bauloses Muls 1 begrenzt sind. Die Details zum Höhenverlauf sind in den Plänen erfasst.

### 1.3 DEFINIZIONE DELLE OPERE DEL LOTTO DI COSTRUZIONE MULES 2-3

Die in der Ausführungsplanung des Bauloses Muls 2-3 geplanten und auf dem Bauwerkslageplan **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, dargestellten Bauwerke sind folgende: (NB: die Kilometrierungen des Erkundungsstollens steigen nach Norden, die der Haupttunnel und des Zugangsstollens nach Süden an.)

#### **Bauwerke nördlich der Einbindung des Fensterstollens Muls mit den Haupttunneln**

- 1) Haupttunnel (GL) Ost (Gleis 1) "Ende Baulos Muls 1 – Staatsgrenze", ca. von km 47.2+59 bis ca. km 32.0+88 (Vortrieb und Innenschale);
- 2) Haupttunnel (GL) Ost (Gleis 1) „Tunnelausbau Baulos Muls 1“: Innenschale der bestehenden Haupttunnelstrecke, die im Abschnitt des Bauloses Muls 1 von km 47.2+59 ca. bis zu den TBM-Montagekavernen (km 48.9+02 ca.) vorgetrieben wird sowie Endgestaltung der TBM-Montagekavernen, die sich an der Kreuzung mit dem Fensterstollen Muls befinden (von km 48.9+02 bis 49.0+83 ca.)
- 3) Haupttunnel (GL) West (Gleis 2) „Ende Baulos Muls 1 – Staatsgrenze“, von km 47.2+22 ca. bis km 32.0+47 ca. (entspricht km 32.0+87 der Regelplanung) (Vortrieb und Innenschale)
- 4) Haupttunnel (GL) West (Gleis 2) „Tunnelausbau Baulos Muls 1“: Innenschale der bestehenden Haupttunnelstrecke, die im Bereich des Bauloses Muls 1, von km 47.2+22 ca. bis zu den TBM-Montagekavernen (km 48.8+73 ca.) vorgetrieben wird sowie Endgestaltung der TBM-Montagekavernen, die sich am Schnittpunkt mit dem Fensterstollen Muls befinden (von km 48.8+73 bis 49.0+57 ca.)

l'introduzione di numerosi cambi di pendenza della livelletta limitati, in ogni caso, agli estremi del lotto Muls 1. I dettagli dell'andamento altimetrico sono rilevabili dalle tavole di progetto

### 1.3 DEFINIZIONE DELLE OPERE DEL LOTTO DI COSTRUZIONE MULES 2-3

Le opere previste nel Progetto Esecutivo del lotto Muls 2 – 3, rappresentate sulla Planimetria delle opere sono le seguenti: (N.B.: le progressive del Cunicolo Esplorativo sono crescenti verso nord; quelle delle Gallerie di Linea e della Galleria di Accesso, verso sud).

#### **Opere situate a nord del punto d'innesto della Finestra di Muls con le gallerie principali**

- 1) Galleria di Linea (GL) est (dispari) "fine lotto Muls 1 – Confine di stato": da km 47.2+59 circa a km 32.0+88 circa (scavo e rivestimento definitivo);
- 2) Galleria di Linea (GL) est (dispari) "rivestimenti lotto Muls 1": rivestimento definitivo della tratta della Galleria di Linea esistente, scavata nell'ambito del lotto Muls 1, compresa tra km 47.2+59 circa e cameroni di Montaggio TBM (km 48.9+02 circa) e sistemazione definitiva dei cameroni di montaggio TBM posti in corrispondenza dell'intersezione con la Finestra di Muls (tra km 48.9+02e 49.0+83 circa)
- 3) Galleria di Linea (GL) ovest (pari) "fine lotto Muls 1 – confine di stato": da km 47.2+22 circa a km 32.0+47 circa (corrispondente alla 32.0+87 della Progettazione di Sistema) (scavo e rivestimento definitivo)
- 4) Galleria di Linea (GL) ovest (pari) "rivestimenti lotto Muls 1": rivestimento definitivo della tratta della Galleria di linea esistente, scavata nell'ambito del lotto Muls 1, compresa tra km 47.2+22 circa e cameroni di Montaggio TBM(km 48.8+73 circa) sistemazione definitiva dei cameroni di montaggio TBM posti in corrispondenza dell'intersezione con la Finestra di Muls (tra km 48.8+73 e 49.0+57 circa)

- 5) Fensterstollen Mauls (M): Innenschale des Tunnels und alle dazugehörigen schon bestehenden Bauwerke, bestehend aus: „Zweig A“, „Zweig B“ Logistikkaverne und dazugehörigem Verbindungstunnel, Lüftungszentralkaverne mit entsprechenden Verbindungstunneln und Absaugschacht;
- 6) Nothaltestelle (FdE) „Trens“ – System von Tunneln, Kavernen, Stollen, usw., dessen Projektion auf die Oströhre der Haupttunnels von km 44.5+15 bis km 45.0+25 (Vortrieb und Innenschale) liegt;
- 7) Zugangstunnel (GA) zur Nothaltestelle Trens, die sich zwischen dem Fensterstollen Mauls und dem Mittelstollen Trens befindet (Vortrieb und Innenschale)
- 8) Neuer Logistikknoten (NL): Er befindet sich seitlich der Trasse des Zugangstollens und besteht aus einer Logistikkaverne, drei Verbindungstunneln mit dem Zugangstunnel, einem logistischen Bypass zwischen dem Zugangstunnel (GA) und den beiden Hauptröhren sowie einem Verbindungsschacht zum Erkundungsstollen.
- 9) Erkundungsstollen (CE) „Ende Baulos Mauls 1 – Staatsgrenze“, von km 12.4+59 ca. bis km 27.2+17 (Vortrieb und Innenschale).
- 10) Es ist außerdem die Rohbauausrüstung für den Erkundungsstollen geplant, die hauptsächlich aus der Beleuchtungsanlage, der MS/NS-Verteilung, der Löschwasserversorgung, dem GSM-Fernmeldenetz sowie den selektiven Wasserdrainageanlagen bestehen.
- 11) Erkundungsstollen: „Stollenausbau der vorhergehenden Baulose“: Innenschale der bestehenden Erkundungsstollenstrecke, die im Rahmen der vorhergehenden Baulose, von km 10.4+19 ca. bis zu km 12.4+60 ca. vorgetrieben wurden; Endgestaltung des Verbindungstunnels zwischen der Weströhre und dem Erkundungsstollen.
- 5) Finestra di Mules (M): rivestimento definitivo della galleria e di tutte le opere afferenti alla stessa già realizzate e costituite da: “Ramo A”, “Ramo B” Camerone logistico e connessa Galleria di Collegamento, Caverna Centrale di Ventilazione con relative Gallerie di Collegamento e Pozzo di Aspirazione;
- 6) Fermata di Emergenza (FdE) Trens – sistema di gallerie, caverne, cunicoli, ecc. la cui proiezione sulla Galleria principale est è compresa dal km 44.5+15 alla km 45.0+25 (scavo e rivestimento definitivo);
- 7) Galleria di Accesso (GA) alla Fermata di Emergenza Trens, compresa tra la Finestra di Mules e il cunicolo centrale di Trens (scavo e rivestimento definitivo)
- 8) Nuovo Nodo Logistico (NL): ubicato lateralmente al tracciato della Galleria di Accesso e costituito da un camerone logistico, tre gallerie di collegamento con la GA, un by-pass logistico di collegamento tra la GA e le Gallerie di Linea e un pozzo di collegamento con il Cunicolo Esplorativo
- 9) Cunicolo Esplorativo (CE) " fine lotto Mules 1 – Confine di stato": da km 12.4+59 circa a km 27.2+17 (scavo e rivestimento definitivo).
- 10) Sono inoltre previste le dotazioni impiantistiche a servizio del Cunicolo Esplorativo, costituite essenzialmente dall'impianto di illuminazione, distribuzione MT/BT, dalla rete idrica antincendio, dalla rete di telecomunicazione GSM e dagli impianti di drenaggio selettivo delle acque.
- 11) Cunicolo Esplorativo “rivestimenti lotti precedenti”: rivestimento definitivo della tratta del Cunicolo Esplorativo esistente, scavato nell'ambito dei lotti precedenti, compresa tra km 10.4+19 circa e km 12.4+60 circa; sistemazione definitiva della galleria di collegamento tra la canna ovest e il Cunicolo Esplorativo.

## **Bauwerke südlich des Anbindungspunktes des Fensterstollens Mauls mit den Haupttunneln**

- 12) Haupttunnel (GL) Ost (Gleis 1) „TBM-Montagekaverne Mauls – Eisack-Unterquerung“, von km 49.0+83 ca. bis km 54.0+15 ca. (Vortrieb und Innenschale);
- 13) Haupttunnel (GL) West (Gleis 2) „TBM Montagekavernen Mauls 1 – Eisack-Unterquerung“, von km 49.0+57 ca. bis km 54.0+02 ca. (entspricht 54.0+42 ca. der Regelplanung) (Vortrieb und Innenschale).
- 14) Im nachfolgend aufgeführten Abschnitt verlaufen die Haupttunnel bis zur Südgrenze des Bauloses Mauls 2-3 zweigleisig: ab km 52.6+29 ca. bis ca. 54.0+15 in der Oströhre und von km 52.8+66 ca. bis km 54.0+02. ca. in der Weströhre.

Die Baulosgrenzen gehen aus den Projektplänen hervor, auf die verwiesen wird.

### **1.4 SUDDIVISIONE IN PARTI DEL LOTTO MULES 2-3**

Aufgrund der baulichen Eigenschaften der zuvor ermittelten Bauwerke ist das Baulos Mauls 2-3 wie folgt in drei Teile gegliedert worden:

#### **Teil 1 - Haupttunnel von km 46+769 bis km 54+015 Oströhre und Innenschalen der vorhergehenden Baulose, konventioneller Vortrieb des Erkundungsstollens:**

- Haupttunnel (GL), konventioneller Vortrieb und Innenschale:
  - von km 47.2+59 ca. bis km 46.7+69 - Oströhre;
  - von km 47.2+22 ca. bis km 46.7+32 - Weströhre.
- Haupttunnel (GL), Innenschale der bestehenden Haupttunnelstrecke, welche im Rahmen des Bauloses Mauls 1 ausgebrochen wurde:
  - von km 47.2+59 ca. bis km 48.9+02 ca. (Anfang TBM Montagekaverne) - Oströhre;
  - von km 47.2+22 ca. bis km 48.8+73 ca. (Anfang TBM Montagekaverne) - Weströhre.

## **Opere situate a sud del punto d'innesto della Finestra di Mules con le gallerie principali**

- 12) Galleria di Linea (GL) est (dispari) “camerone montaggio TBM Mules – Sottoattraversamento Isarco”: da km 49.0+83 circa a km 54.0+15 circa (scavo e rivestimento interno);
- 13) Galleria di Linea (GL) ovest (pari) “camerone montaggio TBM – Sottoattraversamento Isarco”: da km 49.0+57 circa a km 54.0+02 circa (corrispondente alla 54.0+42 circa della Progettazione di Sistema) (scavo e rivestimento definitivo).
- 14) In questa tratta le gallerie principali est ed ovest a partire dalla km 52.6+29 circa, per la galleria est, e dalla km 52.8+66 circa, per la galleria ovest, fino al limite sud del lotto Mules 2-3 (km 54.0+15 per la canna est, km 54.0+02 circa per la canna ovest), si presentano a doppio binario.

I limiti del lotto di costruzione sono rilevabili nelle tavole grafiche di progetto. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** alle quali si rimanda.

### **1.4 SUDDIVISIONE IN PARTI DEL LOTTO MULES 2-3**

In funzione delle caratteristiche costruttive delle opere individuate precedentemente, il lotto Mules 2 - 3 è stato suddiviso in tre parti così definite:

#### **Parte 1 -Gallerie di Linea dal km 46+769 al km 54+015 canna est e rivestimenti definitivi lotti precedenti, Cunicolo Esplorativo in tradizionale:**

- Gallerie di Linea (GL), scavo con metodi tradizionali e rivestimento definitivo:
  - da km 47.2+59 circa al km 46.7+69 - canna est;
  - da km 47.2+22 circa a km 46.7+32 - canna ovest.
- Galleria di Linea (GL), rivestimento definitivo della tratta della Galleria di Linea esistente, scavata nell'ambito del lotto Mules 1:
  - da km 47.2+59 circa a km 48.9+02 circa (inizio camerone di montaggio TBM) - canna est;
  - da km 47.2+22 circa a km 48.8+73 circa (inizio camerone di montaggio TBM) - canna ovest.

- Haupttunnel (GL), Innenschale der Strecke auf Höhe der bestehenden TBM-Montagekavernen, welche im Rahmen des Bauloses Muls 1 ausgebrochen wurden:
  - von km 48.9+02 ca. bis km 49.0+83 ca - Oströhre;
  - von km 48.8+73 ca. bis km 49.0+57 ca.- Weströhre.
- Fensterstollen Muls (M) und dazugehörige Bauwerke, Innenschale und Endgestaltung der bereits in den vorhergehenden Baulosen errichteten Bauwerke, bestehend aus:
  - Fensterstollen Muls (M), 1'607 m ca. lang;
  - Zweig A (M-A), ca. 172 m lang;
  - Zweig B (M-B), ca. 176 m lang;
  - Logistikkaverne, 40 m ca, und dazugehöriger Verbindungstunnel, ca. 142m lang;
  - Zentrale Lüftungskaverne, 67 m, Verbindungszweige zum Fensterstollen Muls (212 m ca.) und Absaugschacht ca. 47 m hoch.
- Erkundungsstollen (CE), konventioneller Vortrieb und Innenschale:
  - Verbreiteter Querschnitt (CL) von km 12.4+59,5 bis km 13.2+30
  - Logistische Ausweichstellen (PL), an km 12.6+42,5 und km 12.9+42,5
  - TBM-Montagekaverne Richtung Norden (CMC), ca. 60m lang, von km 13.2+30 bis km 13.2+90
- Erkundungsstollen (CE): Innenschale der bereits in den vorhergehenden Baulosen errichteten Erkundungsstollenabschnitte, die Folgendes umfassen:
  - Demontagekaverne der aus Aicha kommenden TBM (MCSS), ca. 40 m lang, von km 10.4+19 bis km 10.4+54.
  - Verbreiteter Querschnitt (CL) von km 10.4+54 bis km 10.9+16;
  - Regelquerschnitt (CE) von km 10.9+16 bis km 12.4+59,5
  - Bestehende logistische Ausweichstellen (PL-E), an km 11.1+97,5; km 11.4+93,5; km 11.7+19,5; km 12.0+15; km 12.3+42,5
- Verbindungstunnel (GC): Endgestaltung des bereits im Baulos Muls 1 errichteten Bauwerks, zwischen der Weströhre und dem Erkundungsstollen auf einer Länge von ca. 420 m.
- Haupttunnel (GL) südlich des Fensterstollens; hauptsächlich mit offener TBM aufgefahrener Abschnitt (Vortrieb und Innenschale):
  - von km 49.0+83 ca. (Ende TBM-Montagekaverne, welche im Rahmen des
- Galleria di Linea (GL), rivestimento definitivo della tratta in corrispondenza dei camerone di montaggio TBM esistenti, scavati nell'ambito del lotto Muls 1:
  - da km 48.9+02 circa a km 49.0+83 circa - canna est;
  - da km 48.8+73 circa a km 49.0+57 circa - canna ovest.
- Finestra di Muls (M) e opere annesse, rivestimento e sistemazione definitiva delle opere già realizzate in lotti precedenti e costituite da:
  - Finestra di Muls (M), lunghezza di 1'607 m circa;
  - Ramo A (M-A), lunghezza di 172 m circa;
  - Ramo B (M-B), lunghezza di 176 m circa;
  - Camerone logistico, 40 m circa, e relativa galleria di collegamento, lunghezza di 142 m circa;
  - Caverna Centrale di Ventilazione, 67 m, rami di collegamento alla Finestra di Muls (212 m circa) e pozzo di Aspirazione di altezza 47 m circa.
- Cunicolo Esplorativo (CE), scavo con metodi tradizionali e rivestimento definitivo:
  - Sezione corrente (CE) tra km 12.4+59,5 e km 13.2+30
  - Piazzole logistiche (PL), ubicate al km 12.6+42,5 e km 12.9+42,5
  - Camerone di montaggio della TBM verso nord (CMC), della lunghezza di circa 60m tra km 13.2+30 e km 13.2+90
- Cunicolo Esplorativo (CE): rivestimento definitivo del tratto di cunicolo già realizzato in lotti precedenti e costituito da:
  - Camerone di smontaggio della TBM proveniente da Aica (MCSS), della lunghezza di 40 m circa, tra km 10.4+19 e km 10.4+54.
  - Sezione allargata (CL) tra km 10.4+54 e km 10.9+16;
  - Sezione corrente (CE) tra km 10.9+16 e km 12.4+59,5
  - Piazzole logistiche esistenti (PL-E), ubicate al km 11.1+97,5; km 11.4+93,5; km 11.7+19,5; km 12.0+15; km 12.3+42,5
- Galleria di collegamento (GC): sistemazione definitiva dell'opera già realizzata nel lotto Muls 1, compresa tra la Galleria di Linea, canna ovest, e il Cunicolo Esplorativo, per una lunghezza di 420 m circa.
- Galleria di Linea (GL) a sud dalla Finestra di Muls, tratta realizzata prevalentemente con TBM aperta (scavo e rivestimento definitivo):
  - da km 49.0+83 circa (fine camerone di montaggio TBM realizzato nell'ambito del Lotto Muls 1) a km 52.6+22 circa - canna est;



- Bauloses Mault 1 ausgeführt wurde) bis km 52.6+22 ca. - Oströhre;
  - von km 49.0+57 ca. (Ende TBM Montagekaverne, welche im Rahmen des Bauloses Mault 1 ausgeführt wurde) bis km 52.8+44 ca.
- In diesem Abschnitt erfolgt der Vortrieb der Oströhre von km 49.0+83 ca. bis km 49.1+18 und der Weströhre von km 49.0+57 ca bis km 49.2+41 jeweils auf einer Länge von 35 m und 184 m, im konventionellen Vortrieb mit einem verbreiterten Querschnitt, der die Durchfahrt der TBM ermöglicht.
- Doppelgleisige Haupttunnel (GL -D), konventioneller Vortrieb und Innenschale:
  - von km 52.6+29 ca. bis km 54.0+15 - Oströhre;
  - von km 52.8+66 ca. bis km 54.0+02 ca. - Weströhre (entspricht ca. km 54.0+42 der Regelplanung).

**Teil 2 - Nothaltestelle, Zugangstunnel und dazugehörige Bauwerke von km 46+769 bis km 44+191:**

- Haupttunnel (GL), konventioneller Vortrieb und Innenschale:
  - von km 46.7+69 ca. bis km 45.0+25 (Anfang NHS) und von km 44.5+55 (Ende NHS) bis km 44.3+51 (TBM-Montagekaverne) - Oströhre;
  - von km 46.7+32 ca. bis km 44.9+88 (Anfang NHS) und von km 44.5+18 (Ende NHS) bis km 44.3+15 (TBM-Montagekaverne) - Weströhre.
- TBM-Montagekavernen entlang der Haupttunnel (GL-CM), konventioneller Vortrieb und Innenschale:
  - von km 44.3+52 ca. bis km 44.1+92- Oströhre;
  - von km 44.3+15 ca. bis km 44.1+55 - Weströhre.
- Nothaltestelle (FdE) und entsprechende Verbindungsstollen, konventioneller Vortrieb und Innenschale:
  - von km 45.0+25 ca. bis km 44.5+55 - FdE Oströhre;
  - von km 44.9+88 ca. bis km 44.5+18 - FdE Weströhre;
  - Verbindungsstollen für die Nothaltestelle FdE-C01 ÷ FdE-C06,
  - Querkaverne Trens: Querschlag Typ 5 (km 45.3+75 Oströhre).
- Mittelstollen Trens und Abluftquerstollen, konventioneller Vortrieb und Innenschale:

- da km 49.0+57 circa (fine camerone di montaggio TBM realizzato nell'ambito del Lotto Mules 1) a km 52.8+44 circa

- In questa tratta le gallerie principali est ed ovest a partire dalla km 49.0+83 circa, per la galleria est, e dalla km 49.0+57 circa, per la galleria ovest, fino alla km 49.1+18 est e 49.2+41 ovest, rispettivamente per una lunghezza di 35m e 184m, vengono scavate con metodi tradizionali con una sezione allargata che permette il passaggio della TBM.
- Gallerie di Linea a doppio binario (GL-D), scavo con metodi tradizionali e rivestimento definitivo:
  - da km 52.6+29 circa al km 54.0+15 - canna est;
  - da km 52.8+66 circa a km 54.0+02 circa - canna ovest (corrispondente alla 54.0+42 circa della Progettazione di Sistema).

**Parte 2- Fermata di Emergenza, Galleria di Accesso e Opere connesse dal km 46+769 al km 44+191:**

- Gallerie di Linea (GL), scavo con metodi tradizionali e rivestimento definitivo:
  - da km 46.7+69 circa a km 45.0+25 (inizio FdE) e da km 44.5+55 (fine FdE) al km 44.3+51 (camerone di montaggio TBM) - canna est;
  - da km 46.7+32 circa a km 44.9+88 (inizio FdE) e da km 44.5+18 (fine FdE) al km 44.3+15 (camerone di montaggio TBM) - canna ovest.
- Cameroni di montaggio TBM lungo le Gallerie di Linea (GL-CM), scavo con metodi tradizionali e rivestimento definitivo:
  - da km 44.3+52 circa a km 44.1+92- canna est;
  - da km 44.3+15 circa al km 44.1+55 - canna ovest.
- Fermata di Emergenza (FdE) e i relativi cunicoli trasversali di collegamento, scavo con metodi tradizionali e rivestimento definitivo:
  - da km 45.0+25 circa a km 44.5+55 - FdE canna est;
  - da km 44.9+88 circa a km 44.5+18 - FdE canna ovest;
  - cunicoli di collegamento a servizio della Fermata di Emergenza FdE-C01 ÷ FdE-C06,
  - caverna di Trens: cunicolo trasversale di collegamento tipo 5 (km 45.3+75 canna est).
- Cunicolo centrale di Trens e cunicoli trasversali di aspirazione d'aria, scavo con metodi tradizionali e rivestimento definitivo:

- von km 0.0+00 bis km 0.6+90, entsprechend den Kilometrierungen der Oströhre km 44.5+15 und km 45.1+92;
- Abluftquerstollen FdE-V-01 ÷ FdE-V06 und Entlastungsstollen (km 44.5+35 Oströhre)
- Zugangstunnel (GA) zur Nothaltestelle, konventioneller Vortrieb und Innenschale: der 3.805 m lange Tunnel beginnt an eine Abzweigung bei km 1.4+79 ca. des Fensterstollen Mauls.
- Neuer Logistikknoten (NL), konventioneller Vortrieb und Endgestaltung; befindet sich seitlich der Trasse des Zugangstunnels (zwischen km 0.5+00 und 0.8+60 ca. des GA) und besteht aus:
  - einer 110 m langen Logistikkaverne;
  - drei Verbindungstunnel zum Zugangstunnel (38 m, 91 m und 179 m ca.);
  - Logistik Bypass zwischen dem Zugangstunnel und der Weströhre (148m ca.) und zwischen der Weströhre und der Oströhre (137 m ca.)
  - Verbindungsschacht zum Erkundungsstollen bei km 00.0+71.6 mit Bezug auf die Bauwerkskilometrierung.
- da km 0.0+00 a km 0.6+90, corrispondenti rispettivamente alle progressive della canna est km 44.5+15 e km 45.1+92;
- cunicoli di ventilazione FdE-V-01 ÷ FdE-V06 e cunicolo di scarico (km 44.5+35 canna est)
- Galleria di Accesso (GA) alla Fermata di Emergenza di Trens, scavo con metodi tradizionali e rivestimento definitivo: la galleria, della lunghezza di 3'805 m circa, ha origine, mediante diramazione, dalla progressiva km 1.4+79 circa della finestra di Mules.
- Nuovo Nodo Logistico (NL), scavo con metodi tradizionali e sistemazione definitiva; situato lateralmente al tracciato della Galleria di Accesso (posizionato tra km 0.5+00 e 0.8+60 circa della GA), risulta costituito da:
  - camerone logistico della lunghezza di 110 m;
  - tre gallerie di collegamento con la GA (38 m, 91 m e 179 m circa);
  - by-pass logistico di collegamento tra la GA e la GL ovest (148m circa) e tra la GL ovest e la GL est (137 m circa)
  - pozzo di collegamento con il Cunicolo Esplorativo, ubicato al km 00.0+71.6 con riferimento delle progressive dell'opera.

**Teil 3 - Erkundungsstollen von km 13+290 (betr. Oströhre 46+013) bis km 27+217 (betr. Oströhre 32+088) und Haupttunnels von km 32+088 bis km 44+192:**

- Haupttunnel (GL), TBM-Vortrieb und Innenschale:
  - von km 44.1+92 ca. (Ende TBM-Montagekaverne) bis km 32.0+88 - Oströhre;
  - von km 44.1+55 ca. (Ende TBM-Montagekaverne) bis km 32.0+47 ca. (entsprechend dem km 32.0+87 der Regelplanung) - Weströhre.
- Erkundungsstollen (CE), TBM-Vortrieb und Innenschale:
  - von km 13.2+90 ca. (TBM-Montagekaverne) bis km 27.2+17 (Staatsgrenze).
  - In diesem Abschnitt sind außerdem im Abstand von jeweils 2 km sieben Ausweichstellen geplant.
- Rohbauausrüstung des Erkundungsstollens (CE), die im Wesentlichen aus der Beleuchtungsanlage, der MS/NS-Verteilung, der Löschwasserversorgung, dem GSM-Fernmeldenetz sowie den selektiven Wasserdrainageanlagen besteht.

**Parte 3 - Cunicolo Esplorativo dal km 13+290 (rif. canna est 46+013) al km 27+217 (rif. canna est 32+088) e Gallerie di Linea dal km 32+088 al km 44+192:**

- Gallerie di Linea (GL), scavo meccanizzato e rivestimento definitivo:
  - da km 44.1+92 circa (fine camerone di montaggio TBM) a km 32.0+88 - canna est;
  - da km 44.1+55 circa (fine camerone di montaggio TBM) a km 32.0+47 circa (corrispondente al km 32.0+87 della Progettazione di Sistema) - canna ovest.
- Cunicolo Esplorativo (CE), scavo meccanizzato e rivestimento definitivo:
  - da km 13.2+90 circa (camerone di montaggio TBM) a km 27.2+17 (confine di stato).
  - nella presente tratta inoltre è prevista la realizzazione di sette piazzole logistiche distribuite lungo tale tratta, posizionate ad un interasse costante di 2km.
- Dotazioni impiantistiche a servizio del Cunicolo Esplorativo (CE), costituite essenzialmente dall'impianto di illuminazione, distribuzione MT/BT, dalla rete idrica antincendio, dalla rete di telecomunicazione GSM e dagli impianti di drenaggio selettivo delle acque.

## 2 KURZFASSUNG

Vorliegender Sicherheits- und Koordinierungsplan besteht aus einem allgemeinen Bericht und aus 12 Detailberichten und zusätzlich selbstverständlich aus graphischen Detailunterlagen und aus der analytischen Schätzung nach Positionen der Kosten der Sicherheitsmaßnahmen.

Im Einzelnen enthält der Sicherheits- und Koordinierungsplan, der im Folgenden mit der Abkürzung SKP bezeichnet wird, die allgemeinen Projektbeschreibungen, die Analyse und Beurteilung der Risiken, die Ausführungsverfahren, die Schutzvorrichtungen und die Gerätschaften, die geeignet sind, für die gesamte Bauzeit die Einhaltung der Bestimmungen über die Unfallverhütung und den Schutz der Sicherheit und Gesundheit der Arbeiter zu gewährleisten.

Zur Ergänzung des Plans wurden die Detailabschnitte ausgearbeitet, welche in besonderer Weise folgende Themen berücksichtigen und auf welche für ausführlichere Detailangaben verwiesen wird:

➤ 41 - SI-GE - ALLGEMEINE DOKUMENTE

- Rodungen und Abbrüche
- Beseitigung der Kriegssprengkörper

➤ 42 - SI-GE - BAUSTELLENFLÄCHEN

- Bereich Mauls
- Bereich Franzensfeste
- Bereich Aicha
- Baustellentypenzeichnungen

➤ 43 - SI-GE - UNTERTAGEBAUWERKE

- Lagepläne Hauptbauphasen
- Rendering Hauptbauphasen
- Verarbeitungen
- Interferenzenmanagement

- Risiko- und Anlagenmanagement

➤ 44 - SI-GE - BAUWERKE IM FREIEN

- Baustelle Genauen 2

## 2 RELAZIONE DI SINTESI

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento è composto da una relazione generale e da n. 12 relazioni particolareggiate, oltre che ovviamente da elaborati grafici di dettaglio e dalla stima analitica per voci dei costi della sicurezza.

Nel dettaglio, il Piano di Sicurezza e Coordinamento, che nel seguito viene indicato "P.S.C.", contiene le descrizioni generali 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.

Ad integrazione del Piano sono state elaborate le sezioni di dettaglio che considerano in particolar modo i seguenti argomenti ed alle quali si rimanda per maggiori particolari:

➤ 41 - CSP - ELABORATI GENERALI

- Disboscamento e demolizioni
- Bonifica ordigni bellici

➤ 42 - CSP - AREE DI CANTIERE

- Settore Mules
- Settore Fortezza
- Settore Aica

- Tipologici di cantiere

➤ 43 - CSP - OPERE IN SOTTERRANEO

- Planimetrie macrofasi costruttive
- Rendering macrofasi costruttive

- Lavorazioni

- Gestione interferenze

- Gestione rischi e impianti

➤ 44 - CSP - OPERE ALL'APERTO

- Cantiere Genauen 2

- Baustelle Hinterrigger
- Risikomanagement
- 45 - SI-GE - UNTERLAGE FÜR SPÄTERE INSTANDHALTUNGSARBEITEN
- Untertagebauwerke
- Bauwerke im Freien
- Cantiere Hinterrigger
- Gestione rischi
- 45 - CSP - FASCICOLO DELL'OPERA
- Opere in galleria
- Opere all'aperto

### 3 RECHTSBESTIMMUNGEN

Als gesetzliche Grundlage für den vorliegenden Sicherheits- und Koordinierungsplan gilt das **Gesetzesvertretende Dekret Nr. 81 vom 09.04.2008** (in Anstimmung mit **GvD Nr. 106 vom 03.08.2009, Revision Mai 2014**) in geltender Fassung.

Insbesondere ist die interministerielle Verordnung vom 18. April 2014 (Informationen, die den Aufsichtsbehörden bei Bauarbeiten für gewerblich genutzte Gebäude oder Räumlichkeiten sowie bei Bestandserweiterungen, Umbauten oder Sanierungen zu übermitteln sind) zu beachten.

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

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

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

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

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

Vermerk für interregionale Arbeiten an Hochgeschwindigkeitsverbindungen Emilia Romagna – Toskana.

### 3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Come base legislativa per il presente piano di sicurezza e di coordinamento vale il vigente **Decreto Legislativo del 09.04.2008, n. 81** (coordinato con il **D.Lgs. 03.08.2009, n.106, revisione maggio 2014**) e s.m.i..

In particolare va tenuto presente il decreto interministeriale 18 aprile 2014 "Informazioni da trasmettere all'organo di vigilanza in caso di costruzione e di realizzazione di edifici o locali da adibire a lavorazioni industriali, nonché nei casi di ampliamenti e di ristrutturazione di quelli esistenti".

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

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

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

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

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

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

UNI EN 14973:2008 Fördergute für die Verwendung unter Tage-Elektrische und brandtechnische Sicherheitsanforderungen.

DPR vom 14. September 2011 Nr. 177 – Verordnung über die Normen für die Qualifizierung der Unternehmen und Selbstständigen, welche Arbeiten in Bereichen die unter Verdacht stehen, verseucht zu sein oder in begrenzten Räumlichkeiten durchführen, im Sinne des Artikels 6, Absatz 8, Buchstabe g) des gesetzesvertretenden Dekrets vom 9 April 2008, n. 81

Neue Straßenverkehrsordnung GvD vom 30 April 1992 Nr. 285 und nachfolgende Änderungen und Durchführungsbestimmungen.

Die Norm UNI EN 1838:2013 (Beleuchtungstechnik – Notbeleuchtung) behandelt die beleuchtungstechnischen Anforderungen für in Gebäude oder Räume eingebaute Notbeleuchtungssysteme, in denen dieses Systeme an für Arbeitskräfte bestimmten Stellen erforderlich sind.

UNI EN 14973:2008 Nastri trasportatori per utilizzo nelle installazioni in sotterraneo –Requisiti di sicurezza elettrica e di protezione contro l’infiammabilità

D.P.R. 14 settembre 2011 n.177 - Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinanti, a norma dell'articolo 6, comma 8, lettera g), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

Nuovo codice della strada D.Lgs. 30 aprile 1992 n.285 e successivi aggiornamenti e Regolamenti di attuazione

Norma UNI EN 1838:2013 “Applicazione dell’illuminotecnica - Illuminazione di emergenza”, relativa ai requisiti illuminotecnici dei sistemi di illuminazione di emergenza, installati in edifici o locali in cui tali sistemi sono richiesti per luoghi destinati ai lavoratori.

## 4 ALLGEMEINES

Nachstehend die allgemeinen Sicherheitsvorschriften.

### 4.1 ALLGEMEINE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

Der gegenständliche Sicherheits- und Koordinierungsplan wurde erstellt, weil der Auftraggeber – **BBT – SE** – damit der für die Planung eingesetzte Sicherheitskoordinator (Dr. Ing. Luigi Rausa) dem Auftragnehmer alle Pflichten und Aufwendungen übermitteln, die im Angebot in Zusammenhang mit Sicherheit und Gesundheit für die Arbeitnehmer zu berücksichtigen sind. Der Koordinator für die Planung erstellte den Sicherheits- und Koordinierungsplan (SKP) dem Ausführungsprojekt für den Brennerbasistunnel, Baulos Muls 2 – 3 gemäß.

Gemäß Art.101 des gesetzesvertretenden Dekretes Nr. 81/2008 ist der Auftraggeber oder der Verantwortliche für die Bauarbeiten verpflichtet, vorliegenden Sicherheits- und Koordinierungsplan allen Unternehmen zukommen zu lassen, die zur Angebotstellung für die Ausführung der Arbeiten aufgefordert werden.

Da es sich hierbei um einen öffentlichen Bauauftrag handelt, bedeutet dies, daß der Plan sämtlichen Bietern zur Verfügung gestellt werden muß.

#### 4.1.1 Koordinierung in der Planungsphase

Der Koordinator für die Projektierung, unter Aufsicht und nach Überprüfung durch den Bauleiter, hat eine Koordinierungsfunktion gegenüber allen am Projekt beteiligten Subjekten übernommen, und zwar sowohl durch die Aufforderung zu Lösungen, die geringere Risiken bei der Ausführung der Arbeiten mit sich bringen, als auch durch die Sicherstellung, daß das Projekt den Gesetzesbestimmungen und den Vorschlägen zur fachgerechten Herstellung entspricht.

Die Planung der Arbeiten und die vertraglich festgelegten Termine wurden vom Bauleiter im Hinblick auf die Sicherheit und im Sinne einer Vermeidung von sich überschneidenden Arbeiten festgelegt.

#### 4.1.2 Koordinierung während der Ausführung der Arbeiten

Gemäß den Bestimmungen des gesetzesvertretenden Dekretes 81/2008 ernennt der Auftraggeber vor der

## 4 GENERALITA'

Si espongono di seguito le prescrizioni di sicurezza aventi carattere generale.

### 4.1 PRESCRIZIONI GENERALI DI SICUREZZA

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento è stato predisposto perché il Committente, **BBT - SE**, avvalendosi del Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione (dott. ing. Luigi Rausa), fornisca all'Appaltatore tutti gli obblighi ed i costi relativi che devono essere previsti nell'offerta per la salute e sicurezza dei lavoratori. Il Piano di Sicurezza e Coordinamento (P.S.C.) è stato predisposto dal Coordinatore per la Progettazione sulla base del Progetto Esecutivo relativo all'esecuzione della Galleria di Base del Brennero, Lotto Muls 2-3.

Ai sensi dell'Art. 101 del D.Lgs. 81/2008, è obbligo del Committente o del Responsabile dei Lavori trasmettere il presente Piano di Sicurezza e di Coordinamento a tutte le Imprese invitate a presentare le offerte per l'esecuzione dei lavori.

Trattandosi, in questo caso, di opera pubblica, si considera trasmissione la messa a disposizione del piano a tutti i concorrenti alla gara di appalto.

#### 4.1.1 Coordinamento durante la progettazione

Il Coordinatore per la Progettazione, sotto la supervisione e la verifica del Responsabile dei Lavori, ha svolto una azione di coordinamento nei confronti di tutti i soggetti coinvolti nel progetto, sia sollecitando soluzioni che comporteranno minori rischi durante l'esecuzione delle opere, sia accertando che il progetto segua le norme di legge e di buona fabbricazione.

La pianificazione dei lavori e le date contrattuali sono state determinate dal Responsabile dei Lavori in condizioni di sicurezza e riducendo le possibilità di lavorazioni tra loro interferenti.

#### 4.1.2 Coordinamento durante l'esecuzione dei lavori

Come disposto dal D.Lgs. 81/2008 il Committente, prima dell'assegnazione dell'appalto, nominerà il Responsabile

Zuteilung des Bauauftrages den Bauleiter; dieser wiederum ernennt den Koordinator für die Bauausführung mit den vom Gesetz festgelegten Aufgaben, um für die Sicherheit bei den Arbeiten auf der Baustelle zu sorgen.

Der Koordinator für die Bauausführung überwacht die Koordinierung der Sicherheit auf der Baustelle; zu diesem Zwecke obliegen ihm verschiedene, in Folge angeführte Aufgaben:

- prüfen, mittels angemessener Koordinierungs- und Überwachungsmaßnahmen, ob die im Sicherheits- und Koordinierungsplan enthaltenen Bestimmungen und entsprechenden Arbeitsverfahren eingehalten werden;
- prüfen, ob der Einsatzplan für Sicherheit, der als ausführliche Ergänzung des Sicherheits- und Koordinierungsplan gedacht ist, geeignet ist, und ob die beiden Pläne übereinstimmen; der Sicherheits- und Koordinierungsplan ist entsprechend dem Fortschreiten der Arbeiten und den etwa eingetretenen Änderungen anzupassen, wobei die Vorschläge der mit der Bauausführung befaßten Unternehmen zur Verbesserung der Sicherheit auf der Baustelle einzubringen sind; gleichzeitig muß sichergestellt werden, daß die ausführenden Unternehmen die entsprechenden Einsatzpläne für Sicherheit anpassen;
- die Zusammenarbeit und Koordinierung der Tätigkeit zwischen Arbeitgebern und Freiberuflern organisieren und deren gegenseitigen Informationsaustausch einrichten;
- prüfen, ob die im Abkommen zwischen den Sozialpartnern enthaltenen Vorgaben eingehalten werden, um die Koordinierung zwischen den Sicherheitsvertretern zwecks Verbesserung der Sicherheit am Bau eingehalten umzusetzen;
- dem Bauherrn oder Bauleiter, nach schriftlich zugestellter Beanstandung an die Bauunternehmen oder Freiberufler, die Verstöße gegen die Art 94, 95 und 96 und die Vorgaben des Planes nach Maßgabe des Art 100 des Lgs.D. 81/2008 mitteilen, sowie den Abzug der Bauunternehmen von der Baustelle bzw. die

dei Lavori, il quale nominerà a sua volta il Coordinatore della Esecuzione con i compiti attribuiti dalla legge per sovrintendere agli aspetti della sicurezza nei lavori di cantiere.

L'azione di coordinamento della sicurezza in cantiere, curata dal Coordinatore della Esecuzione, sarà realizzata con diversi compiti di seguito elencati:

- verificare, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento e delle relative procedure di lavoro;
- verificare l'idoneità del Piano Operativo di Sicurezza, da considerare come piano complementare di dettaglio del Piano di Sicurezza e Coordinamento, assicurandone la coerenza con quest'ultimo e adeguare il Piano di Sicurezza e Coordinamento in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche intervenute, valutando le proposte delle Imprese esecutrici dirette a migliorare la sicurezza in cantiere, nonché verificare che le Imprese esecutrici adeguino, se necessario, i rispettivi Piani Operativi di Sicurezza;
- organizzare tra i datori di lavoro, compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività e la loro reciproca informazione;
- verificare l'attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali al fine di realizzare il coordinamento tra i rappresentanti della sicurezza finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere;
- segnalare al Committente o al Responsabile dei Lavori, previa contestazione scritta alle Imprese e ai lavoratori autonomi interessati, le inosservanze alle disposizioni degli articoli alle disposizioni degli articoli 94, 95 e 96 e alle prescrizioni del piano di cui all'articolo 100 del D.Lgs. 81/2008 e proporre l'allontanamento delle Imprese o dei



Vertragsauflösung vorschlagen. Sofern der Bauherr oder Bauleiter nach der Meldung keine Maßnahmen trifft, ohne dies gebührend zu begründen, meldet der Koordinator für die Bauausführung diese Säumigkeit der örtlich zuständigen Überwachungsbehörde;

- bei Feststellen gravierender und unmittelbar drohender Gefahr, die einzelnen Arbeiten einstellen, bis zur Feststellung, daß die betreffenden Unternehmen die entsprechenden Vorkehrungen getroffen haben.

lavoratori autonomi dal cantiere o la risoluzione del Contratto. Nel caso in cui il Committente o il Responsabile dei Lavori non adotti alcun provvedimento in merito alla segnalazione, senza fornire idonea motivazione, il Coordinatore per la Esecuzione provvede a dare comunicazione dell'inadempienza all'organo di vigilanza territorialmente competente;

- sospendere in caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, le singole lavorazioni fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle Imprese interessate.



Abbildung 1: Koordinierung Sitzung

#### 4.1.3 Die Vorankündigung

Dieses Dokument muß auf der Baustelle sichtbar angebracht werden und dient dazu, den für die Überprüfung der Sicherheit am Arbeitsplatz zuständigen Behörden jene Informationen zu übermitteln, die es ihnen ermöglichen, eine Verbesserung der Arbeitsbedingungen noch vor Beginn der Arbeiten zu erzielen.

Ziel der Vorankündigung ist es, den zuständigen Behörden die Möglichkeit zu bieten, sich nicht mehr nur auf eine Kontrolle des Arbeitsplatzes zu beschränken, sondern aktive Prävention zu betreiben:

- durch eine Beteiligung an der Bewertung der eventuell mit dem Projekt verbundenen Risiken;
- durch Lösungsvorschläge, wodurch eventuelle Risiken sowohl für die Baustelle als auch für den zukünftigen Verwendungszweck des fertigen Objektes bereits an ihrer Wurzel vermieden werden.

Figura 1: Riunione di coordinamento

#### 4.1.3 La notifica preliminare

Questo documento, che deve essere affisso nel cantiere è destinato a fornire agli organismi incaricati del controllo della sicurezza nei luoghi di lavoro, le informazioni utili che consentiranno loro di partecipare al miglioramento delle condizioni di lavoro prima dell'inizio dei lavori stessi.

L'obiettivo della notifica preliminare è quello di permettere alle autorità competenti di non limitarsi più solamente al controllo dei luoghi di lavoro ma di esercitare una prevenzione attiva:

- partecipando alla valutazione dei rischi potenziali insiti nel progetto;
- proponendo soluzioni tali da limitare i rischi alla fonte sia per il cantiere che per l'uso futuro dell'opera.

Der Auftraggeber oder der Bauleiter übermittelt dem lokal zuständigen Kontrollorgan noch vor Beginn der Arbeiten diese gemäß Anlage XII (im vorliegenden Plan ist ein Bezugsmodell dazu enthalten) ausgearbeitete Vorankündigung und anschließend die eventuell erfolgten Aktualisierungen (gesetzesvertretendes Dekret 81/2008 art.99).

Eine Kopie der Vorankündigung muß sichtbar auf der Baustelle angebracht und für die lokal zuständigen Kontrollorgane aufbewahrt werden (gesetzesvertretendes Dekret 81/2008 Art.99).

Il Committente o il Responsabile dei lavori trasmette all'organo di vigilanza territorialmente competente, prima dell'inizio dei lavori, la notifica preliminare elaborata conformemente all'allegato XII (e del quale viene fornito nel presente Piano un modello di riferimento) e, successivamente gli eventuali aggiornamenti (D.Lgs. 81/2008 art.99).

Copia della notifica deve essere affissa in maniera visibile presso il cantiere e custodita a disposizione dell'organo di vigilanza territorialmente competente (D.Lgs. 81/2008 art.99).

<b>NOTIFICA PRELIMINARE - VORANKÜNDIGUNG</b> <b>(Art. 99 D.Lgs. 81/2008) - (Art.99, GvD 81/2008)</b>	
Spett.le PROV. AUT. BOLZANO - AUT. PROVINZ BOZEN <b>Ispettorato del Lavoro 19.2 - Arbeitsinspektorat 19.2</b> Via Canonico Michael Gamper Straße 1 39100 BOLZANO BOZEN - FAX 0471 41 85 59	
DATA DELLA COMUNICAZIONE DATUM DER MITTEILUNG	
INDIRIZZO DEL CANTIERE ADRESSE DER BAUSTELLE	
<b>COMMITTENTE - BAUHERR</b>	
Cognome: Name:	Nome: Vorname:
Codice Fiscale: Steuernummer:	Indirizzo: Anschrift:
<b>NATURA DELL'OPERA - ART DES BAUWERKS</b>	
<b>Responsabile dei Lavori - Verantwortlicher Bauleiter</b>	
Cognome: Name:	Nome: Vorname:
Codice Fiscale: Steuernummer:	Indirizzo: Anschrift:
<b>Coordinatore per quanto riguarda la sicurezza e la salute durante la progettazione dell'opera</b> <b>Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator während der Planungsphase des Bauwerks</b>	
Cognome: Name:	Nome: Vorname:
Codice Fiscale: Steuernummer:	Indirizzo: Anschrift:
<b>Coordinatore per quanto riguarda la sicurezza e la salute durante la realizzazione dell'opera</b> <b>Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator während der Ausführungshase des Bauwerks</b>	
Cognome: Name:	Nome: Vorname:
Codice Fiscale: Steuernummer:	Indirizzo: Anschrift:
Data presunta di inizio dei lavori in cantiere	
Voraussichtlicher Termin für den Beginn der Arbeiten auf der Baustelle	
Durata presunta dei lavori in cantiere	
Voraussichtliche Dauer der Arbeiten auf der Baustelle	
Numero massimo presunto dei lavoratori in cantiere	
Voraussichtliche Höchstzahl von Beschäftigten auf der Baustelle	
Numero previsto di Imprese e di lavoratori autonomi sul cantiere	
Voraussichtliche Zahl der auf der Baustelle tätigen Unternehmen und Selbständigen	
IDENTIFICAZIONE DELLE IMPRESE GIÀ SELEZIONATE (COD.FISCALE O P.IVA) ANGABE DER BEREITS AUSGEWÄHLTEN UNTERNEHMEN (STEUERNUMMER - MWS)	
AMMONTARE COMPLESSIVO PRESUNTO DEI LAVORI VORAUSSICHTLICHER GESAMTUMFANG DER ARBEITEN	

Il Responsabile dei Lavori / Der Verantwortliche

#### 4.1.4 Einsatz- Sicherheitsplan

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, rechtzeitig vor Beginn der Tätigkeiten (**innerhalb von 30 Tagen nach dem Zuschlag**) auch für auf der Baustelle tätige Nachunternehmer dem Koordinator für die Bauausführung einen Einsatzplan für Sicherheit vorzulegen (P.O.S. gemäß Art. 89, Absatz 1, Punkt 1 und Anlage XV des gesetzesvertretenden Dekretes Nr. 81/2008), und zwar mit Bezugnahme auf seine eigenen, selbständig getroffenen Entscheidungen und die damit verbundene Verantwortung bei der Organisation der Baustelle, bei der Ausführung der Arbeiten sowie für die Koordinierung mit den Nachunternehmern.

In anderen Worten, vor dem Beginn der entsprechenden Arbeiten, sendet jede ausführende Baufirma seinen Einsatz-Sicherheitsplan zum Auftragnehmer, der nach der Prüfung der Übereinstimmung mit dem eigenen, schickt den Plan an dem Koordinator für die Ausführung.

Die Arbeiten beginnen nach dem positiven Ergebnis dieser Nachweise, die fristgerecht und in jedem Fall nicht später als 15 Tage ab dem Empfang durchgeführt werden, wie im Artikel 101 Absatz 3 des Dekrets Nr. 81/08 und nachfolgende Änderungen vorgesehen ist.

Der Einsatzplan für Sicherheit ist ein detaillierter Plan im Hinblick auf die Bestimmungen des Sicherheits- und Koordinierungsplanes. In keinem Falle kann der Einsatzplan für Sicherheit von den im S.K.P. vorgesehenen Vorgaben abweichen oder sie einschränken.

Der Auftragnehmer ist außerdem verpflichtet, im Rahmen des Einsatzplanes für Sicherheit Ergänzungen zum S.K.P. vorzuschlagen, wenn er der Ansicht ist, daß dadurch aufgrund seiner persönlichen Erfahrung die Sicherheit auf der Baustelle besser gewährleistet wird, oder aber, um die Inhalte der Pläne an die Technologie seines Unternehmens anzupassen, um somit die Einhaltung von im S.K.P. eventuell nicht vorgesehenen Bestimmungen bezüglich Unfallverhütung und Sicherheit sowie Schutz der Gesundheit der Arbeiter zu gewährleisten; dies darf aber nicht als Rechtfertigung für Abänderungen oder Anpassungen des vertraglich festgelegten Preises verwendet werden.

#### 4.1.4 Il piano operativo di sicurezza

Con congruo anticipo dall'inizio di ogni attività (**entro 30 giorni dall'aggiudicazione**), l'Appaltatore, anche per conto dei subappaltatori che avranno lavorazioni sul cantiere, dovrà presentare al Coordinatore per la Esecuzione un Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S. secondo quanto prescritto all'art. 89 comma 1 lettera h e dell'Allegato XV del D.Lgs. n.81/2008) per quanto attiene le proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere, nella esecuzione dei lavori e per il coordinamento con i Subappaltatori.

In altre parole, prima dell'inizio dei rispettivi lavori, ciascuna impresa esecutrice trasmette il proprio piano operativo di sicurezza all' Appaltatore, il quale, previa verifica della congruenza rispetto al proprio, lo trasmette al coordinatore per l' esecuzione.

I lavori hanno inizio dopo l' esito positivo delle suddette verifiche che sono effettuate tempestivamente e comunque non oltre i 15 giorni dall' avvenuta ricezione, così come previsto dell' art. 101 comma 3 del D.Lgs. 81/08 e successive modificazioni.

Il P.O.S. sarà un piano di dettaglio rispetto a quanto indicato nel Piano di Sicurezza e Coordinamento. In ogni caso il P.O.S. non potrà derogare o limitare rispetto agli obblighi previsti nel P.S.C.

L'Appaltatore dovrà inoltre proporre nel P.O.S. integrazioni al P.S.C. ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza o per adeguare i contenuti dei piani alle tecnologie della propria Impresa per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione e la sicurezza dagli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel P.S.C. senza che ciò possa giustificare modifiche o adeguamenti dei prezzi pattuiti.

Der Koordinator für die Bauausführung überprüft die Übereinstimmung der Einsatzplans für Sicherheit mit dem S.K.P. und nimmt die unterbreiteten Vorschläge an; ihre Inhalte gelten dann als Ergänzungen zum S.K.P.

Der Einsatzplan für Sicherheit muß eine Beschreibung der speziellen Arbeitsausrüstung, der Transportmittel, der zu verwendenden Materialien und der anzuwendenden Sicherheitsmaßnahmen für eine Vermeidung von Unfällen und/oder des Auftretens von Krankheiten bei den mit der Ausführung der Arbeiten beschäftigten Arbeitern enthalten.

Der Einsatzplan für Sicherheit muß auf der Baustelle aufliegen und den für die Inspektionen zuständigen Behörden gegebenenfalls vorgelegt werden; außerdem ist es Pflicht des Auftragnehmers, diesen Plan im Falle von Abänderungen für neue Arbeiten zu aktualisieren.

Die Beschreibungen der sich überschneidenden oder von anderen Subjekten ausgeführten Arbeiten, die im Einsatzplan für Sicherheit angeführt sind, werden vom Koordinator für die Bauausführung überprüft; im Falle ihrer Annahme stellen sie eine Aktualisierung des vorliegenden Sicherheits- und Koordinierungsplanes dar.

Der Einsatzplan für Sicherheit muß vom Auftraggeber allen Befähigten vor Beginn der Arbeiten erklärt und übergeben werden; der Auftraggeber ist dazu verpflichtet, den Koordinator für die Bauausführung mittels eigener Protokolle über die weitergeleiteten Informationen zu informieren.

Der Einsatz-Sicherheitsplan muss mindestens die folgenden Punkte enthalten:

- der Name des Arbeitgebers, die Adressen und die Telefonnummern des Rechtssitzes und der Baustellenbüros;
- die genaue Angabe der Tätigkeiten und der einzelnen Arbeiten, welche von der ausführenden Baufirma bzw. von den selbstständigen Arbeitern, welche für sie tätig sind, auf der Baustelle ausgeübt werden;
- die Namen der Zuständigen für Erste Hilfe, Brandschutz und Evakuierung und jedenfalls für die Leitung der Notfälle auf der Baustelle, des gewählten oder bestimmten Sicherheitssprecher,

Il Coordinatore per la Esecuzione, dopo aver verificato la compatibilità e la congruenza dei P.O.S. con il P.S.C. approverà le proposte presentate ed i contenuti saranno trasferiti come integrazioni al P.S.C.

Tale Piano Operativo di Sicurezza dovrà contenere la descrizione delle specifiche attrezzature di lavoro, dei mezzi, dei materiali da impiegare e delle misure di tutela da adottare per evitare il verificarsi di infortuni e/o l'insorgere di patologie nei lavoratori addetti nel caso di lavorazioni non descritte nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Il Piano Operativo di Sicurezza dovrà essere tenuto in cantiere a disposizione delle Autorità competenti preposte alle verifiche ispettive ed aggiornati dall'Appaltatore in caso di modifiche per nuove lavorazioni.

Le descrizioni delle lavorazioni interferenti o eseguite da operatori diversi, riportate nel Piano Operativo di Sicurezza, saranno verificate dal Coordinatore per la Esecuzione e, qualora approvate, costituiranno oggetto di aggiornamento del presente Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Il Piano Operativo di Sicurezza dovrà essere illustrato e diffuso dall'Appaltatore a tutti i soggetti interessati prima dell'inizio delle attività lavorative; l'Appaltatore dovrà informare il Coordinatore per la Esecuzione delle informazioni trasmesse con appositi verbali.

Il piano operativo di sicurezza deve contenere almeno i punti seguenti:

- il nominativo del datore di lavoro, gli indirizzi ed i riferimenti telefonici della sede legale e degli uffici di cantiere;
- la specifica attività e le singole lavorazioni svolte in cantiere dall'Impresa e dai lavoratori autonomi subaffidatari;
- i nominativi degli addetti al pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori e, comunque, alla gestione delle emergenze in cantiere, del rappresentante dei lavoratori per la

- auch für mehrere Betriebe im selben Gebiet oder im selben Sektor;
- der Name des Betriebsarztes falls vorgesehen;
  - der Name des Leiters der Dienststelle für Arbeitsschutz;
  - die Namen des technischen Baustellenleiters und des Bauführers;
  - die Nummer und die jeweiligen Befähigungen der Arbeiter, welche Arbeitnehmer der ausführenden Baufirma sind und jener, welche autonom für dasselbe Unternehmen arbeiten;
  - die speziellen Aufgaben in Sachen Sicherheit, welche von jeder genannten Person auf der Baustelle ausgeführt werden;
  - die Beschreibung des Baubetriebes, der organisatorischen Modalitäten und der Arbeitszeiten;
  - die Angabe der Gerüste, der fahrbaren Gerüste und anderer größerer Hilfsbauwerke, sowie der eingesetzten Maschinen und Anlagen;
  - die Liste der gefährlichen Substanzen und Präparate auf der Baustelle mit den zugehörigen Sicherheitsdatenblättern;
  - das Ergebnis der Lärmbewertung;
  - die Auflistung der Sicherheitsvorkehrungen für die einzelnen Baustellentätigkeiten, welche zusätzlich zu den Vorgaben des SKP getroffen werden;
  - die Sicherheitsmaßnahmen, welche als Ergänzung zu den Vorgaben des SKP getroffen werden;
  - die Liste der den Arbeitern auf der Baustelle zugekommenen, persönlichen Schutzausrüstung;
  - die Bestätigung über die erfolgte Ausbildung und Information der auf der Baustelle eingesetzten Arbeiter;
  - die Unterschrift für die Einsichtnahme des SKP und des ESP von Seiten des Sicherheitssprechers oder
- sicurezza, aziendale o territoriale, ove eletto o designato;
- il nominativo del medico competente ove previsto;
  - il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione;
  - i nominativi del direttore tecnico di cantiere e dei capocantiere;
  - il numero e le relative qualifiche dei lavoratori dipendenti dell'impresa esecutrice e dei lavoratori autonomi operanti in cantiere per conto della stessa impresa;
  - le specifiche mansioni, inerenti la sicurezza, svolte in cantiere da ogni figura nominata allo scopo dall'impresa esecutrice;
  - la descrizione dell'attività di cantiere, delle modalità organizzative e dei turni di lavoro;
  - l'elenco dei ponteggi, dei ponti su ruote a torre e di altre opere provvisorie di notevole importanza, delle macchine e degli impianti utilizzati nel cantiere;
  - l'elenco delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati nel cantiere con le relative schede di sicurezza;
  - l'esito del rapporto di valutazione del rumore;
  - l'individuazione delle misure preventive e protettive, integrative rispetto a quelle contenute nel PSC quando previsto, adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere;
  - le procedure complementari e di dettaglio, richieste dal PSC quando previsto;
  - l'elenco dei dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere;
  - la documentazione in merito all'informazione ed alla formazione fornite ai lavoratori occupati in cantiere.
  - la firma per "presa visione" del PSC e del POS da parte del RLS o del RLST (almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori)

des Leiters der Dienststelle für Arbeitsschutz  
(mindestens 10 Tage vor Baubeginn)

#### 4.1.5 Zeitpunkte und Mann-Tage

Zur Planung der Bauausführung bzw. der Ausführung gleichzeitig und nacheinander auszuführender Arbeiten unter sicheren Bedingungen wird dem Sicherheits- und Koordinierungsplan das Arbeitsprogramm beigelegt.

Der gesamte Auftragswert wird auf etwa 1.300 Millionen € geschätzt. Die Arbeitszeit ist in 9 Jahren geschätzt.

Für die Arbeitskraft, auch mit Verweis auf in vergleichbaren Baustellen, werden vorsichtshalber 22% angesetzt.

Dem Zeitplan zufolge erfordern der Tunnelausbruch und die Auskleidung (erfolgt in etwa 9 Jahren) den größten Arbeitskräfteeinsatz.

Die Annahme geht von 360 Arbeitstagen im Jahr und 8 Arbeitsstunden täglich je Arbeitskraft aus. Die Arbeit wird rund um die Uhr geleistet.

Eine Arbeitskraft kostet stündlich etwa 45,60 €.

Daraus folgt:

- Gesamtkosten Arbeitskraft:

$$1.300.000.000 \text{ €} * 0,22 = 286.000.000 \text{ €}$$

- Jahreskosten Arbeitskraft

$$286.000.000 \text{ €} / 9 \text{ Jahre} = 31.778.000 \text{ €/Jahr}$$

- Arbeitskosten täglich

$$31.778.000 \text{ €/Jahr} / 360 \text{ Tage/Jahr} = 88.272 \text{ €/Tag}$$

- Arbeitskosten stündlich

$$88.272 \text{ €/Tag} / 8 \text{ h/Tag} = 11.034 \text{ €/h}$$

- geplante Belegschaftsstärke

$$11.034 \text{ €/h} / 45,60 \text{ €/h} = 242$$

Dieser Schätzung zufolge könnten die Baustellen für das Baulos Muls 2-3 (Brennerbasistunnel) im Durchschnitt 240 Arbeitskräfte beschäftigen.

#### 4.1.5 Tempistiche e uomini-giorno

Al fine di permettere la pianificazione dell'esecuzione in condizioni di sicurezza dei lavori o delle fasi di lavoro che si devono svolgere simultaneamente o successivamente tra loro, nell'ambito del presente Piano di Sicurezza e Coordinamento viene allegato il cronoprogramma dei lavori.

L'importo complessivo dei lavori è stimato in circa € 1.300 milioni, la sua durata in 9 anni.

Con riferimento all'esperienza in cantieri analoghi, si sceglie di utilizzare cautelativamente l'incidenza media del costo della manodopera pari al 22%.

Valutando il cronoprogramma dei lavori, i lavori più impegnativi in termini di manodopera sono rappresentati dagli scavi delle gallerie e dalla realizzazione dei loro rivestimenti, che avvengono in circa 9 anni.

Viene ipotizzato che i giorni lavorativi annui siano pari a 360 e che un operaio lavori in turni di 8 ore giornaliere. Il lavoro viene previsto 24 h / 24h.

Si ipotizza un costo orario medio per operaio pari a 45,60 €.

Pertanto si ha:

- Costo totale manodopera:

$$1.300.000.000 \text{ €} * 0,22 = 286.000.000 \text{ €}$$

- Costo annuo manodopera

$$286.000.000 \text{ €} / 9 \text{ anni} = 31.778.000 \text{ €/anno}$$

- Costo giornaliero manodopera

$$31.778.000 \text{ €/anno} / 360 \text{ gg/anno} = 88.272 \text{ €/g}$$

- Costo orario manodopera

$$88.272 \text{ €/g} / 8 \text{ h/g} = 11.034 \text{ €/h}$$

- Numero operai previsti

$$11.034 \text{ €/h} / 45,60 \text{ €/h} = 242$$

Pertanto, sulla base di quanto ipotizzato, i cantieri per il lotto Muls II-III della galleria del Brennero potrebbero impegnare un numero medio di maestranze pari a 240 unità.

Mit Bezug auf das Bauprogramm und auf die vorgesehenen Arbeiten, kann man hingegen schätzen, dass die maximale Nummer von Zuständigen ist 480.

Die beiden Basislager, Sachsenklemme und Hotel Post können je 240 Menschen unterbringen (insgesamt 480 Unterkünfte).

#### **4.1.6 Belegschaft- Unterteilung nach Baustelle**

Die Belegschaft kommt zum Großteil auf der Baustelle Mauls zum Einsatz, auf den anderen Baustellen arbeiten in ihrer Zusammensetzung weniger veränderliche Bautrupps.

Auf der Baustelle Hinterrigger werden 15 Arbeitskräfte je Schicht ausschließlich für die Erdbewegungen beschäftigt. Bei drei Schichten täglich und einer zusätzlichen am Wochenende ist von 60 Arbeitskräften je Tag auszugehen.

Auf der Baustelle Unterplattner kommen 15 Arbeitskräfte je Schicht für die Werksteinbearbeitung und an der Wasseraufbereitungsanlage zum Einsatz, insgesamt 60 Arbeitskräfte je Tag.

Auf der Baustelle Genauen 2 kommen 5 Arbeitskräfte je Schicht für die Erdbewegungen zum Einsatz, insgesamt 20 Arbeitskräfte je Tag.

Die restlichen 100 Arbeitskräfte sind täglich mit den Arbeiten in den Tunnels beschäftigt.

#### **4.1.7 Abänderungen oder Ergänzungen zum Sicherheits- und Koordinierungsplan**

Der Sicherheits- und Koordinierungsplan kann vom Koordinator für die Bauausführung nachträglich abgeändert oder ergänzt werden, wenn neue Risiken auftreten oder wenn zum Zeitpunkt der Abfassung des vorliegenden Dokumentes nicht vorgesehene Arbeiten hinzukommen.

Der Si-Ko-Plan ist ggf. abzuändern und/oder zu ergänzen aufgrund eventueller:

- Ergänzungsvorschläge seitens der ausführenden Firmen zwecks Verbesserung der Sicherheit auf der Baustelle aufgrund der jeweiligen Erfahrung (die Ergänzung des Si-Ko-Plans kann jedoch nur nach vorheriger Vorlage – seitens der vorschlagenden Firma – ihres ESP erfolgen, der

Sulla base del cronoprogramma dei lavori e delle lavorazioni previste, invece, si può stimare la presenza massima di 480 addetti.

I due campi base previsti dal progetto, Sachsenklemme e albergo Posta, possono ospitare ciascuno 240 persone per un totale di 480 alloggi.

#### **4.1.6 Suddivisione delle maestranze in cantiere**

Per quanto riguarda la destinazione delle maestranze nei vari cantieri, come sopra detto la gran parte graviterà sul cantiere di Mules, mentre nel resto dei cantieri saranno presenti delle squadre di composizione meno variabile.

Procedendo da sud, il cantiere di Hinterrigger vedrà impegnato un numero di maestranze, destinate esclusivamente agli enormi movimenti terra, stimabile in 15 unità per turno. Ipotizzando tre turni al giorno più uno per tenere conto del lavoro nel fine settimana, si hanno 60 unità/g.

Al cantiere di Unterplattner si stima la presenza di 15 unità per turno per la gestione dei conci e dell'impianto di trattamento acque, per un totale pari a 60 unità/g.

Il cantiere di Genauen 2 vedrà impegnato un numero di maestranze, destinate esclusivamente ai movimenti terra, stimabile in 5 unità per turno, per un totale pari a 20 unità/g.

Al cantiere di Mules pertanto, si possono associare i restanti 100 operai/g, essendo preponderanti i lavori in galleria.

#### **4.1.7 Modifiche o integrazioni al Piano di Sicurezza e Coordinamento**

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento potrà essere successivamente modificato o integrato nei contenuti dal Coordinatore per la Esecuzione, in caso di nuovi rischi o lavorazioni non previste al momento della stesura del presente Documento.

Il PSC dovrà essere modificato e/o integrato a seguito di eventuali:

- proposte di integrazione da parte delle imprese esecutrici, dirette a migliorare la sicurezza in cantiere sulla base della propria esperienza (l'integrazione nel PSC tuttavia potrà avvenire solo previa presentazione, da parte dell'impresa



aufgrund der vom KAP vorgeschlagenen und akzeptierten Änderungen aktualisiert wurde;

- Abänderungen des detaillierten Bauzeitplans je nach Baufortschritt;
- Änderungen des Zustands der Örtlichkeiten;
- Inkrafttreten von Normen, Gesetzen oder Verordnungen auch des Landes;
- Einführung von Zusatzarbeiten und/oder Artänderungen der laufenden Arbeiten;

Obige Bestimmungen finden nicht auf Arbeiten Anwendung, deren unmittelbare Ausführung zur Verhütung drohender Unfälle oder zur Organisation dringlicher Rettungsmaßnahmen erforderlich ist.

#### **4.1.8 Verwaltung der Sicherheitsdatenblätter**

Das Risiko-Datenblatt stellt für jede Arbeitstätigkeit ein Formblatt dar, dessen Zweck es ist, das Verhältnis Arbeitsphase – Unterphase – Maschinen/Geräte – Risiken – Sicherheitsmaßnahmen – PSA mit einem direkten und eindeutigen Verhältnis klar und deutlich lesbar und verständlich zu machen.

Die Analyseelemente, die sich wiederholen würden, werden in Form von Datenblättern angeführt und zu diesem Sicherheitsplan angehängt.

Allfällige Abänderungen und Ergänzungen der Datenblätter aufgrund unterschiedlicher Einsatzverfahren werden von der beauftragten Firma in den ESP durch Ausfüllen der nach dem beiliegenden Muster verfassten Datenblätter vorgeschlagen.

#### **4.2 BESONDERE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN**

Die Arbeiten sind termingerecht und wie vom Auftraggeber BBT SE vorgegeben auszuführen.

Die Arbeiten müssen nach Maßgabe des Arbeitsprogrammes ausgeführt werden.

Der Auftragnehmer muss die Arbeiten mit dem Unternehmen, das die Baugerüstarbeiten Richtung Süd durchführt, koordinieren. Diese Baugerüstarbeiten werden am Ende der Grabungsarbeiten Richtung Süd mit einem anderen Auftrag beginnen.

proponente, del proprio POS aggiornato a seguito delle modifiche proposte ed accettate dal CSE);

- modifiche del programma lavori in relazione all'evoluzione dei lavori;
- modifiche dello stato dei luoghi;
- entrata in vigore di norme, leggi o regolamenti anche provinciali;
- introduzione di opere aggiuntive e/o modifiche tipologiche delle opere in corso;

Le disposizioni di cui sopra non si applicano ai lavori la cui esecuzione immediata è necessaria per prevenire incidenti imminenti o per organizzare urgenti misure di salvataggio.

#### **4.1.8 Gestione delle Schede di Sicurezza**

La scheda di rischio per ogni attività di lavoro rappresenta un modello il cui scopo è di rendere chiaramente leggibile e comprensibile il rapporto fase – sottofase – mezzi/attrezzature – rischi – misure di sicurezza – DPI con un rapporto diretto e biunivoco.

Gli elementi di analisi che risulterebbero ripetitivi vengono riportati sotto forma di schede allegate al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Eventuali modifiche e integrazioni alle schede, a seguito di differenti modalità operative, verranno proposte dall'Appaltatore nei POS, mediante la compilazione di schede redatte secondo lo stesso schema allegato.

#### **4.2 PRESCRIZIONI PARTICOLARI DI SICUREZZA**

I lavori dovranno essere eseguiti nel rispetto dei tempi e delle modalità richieste dal Committente BBT SE.

Il lavoro dovrà essere eseguito secondo quanto indicato nel Programma dei Lavori.

Sarà obbligo dell'Appaltatore coordinare i lavori con l'impresa che si occuperà dell'armamento direzione Sud, che inizierà subito dopo il termine dello scavo delle gallerie di linea sud con altro Appalto.

Die Fensterstollen Mauers könnte außerdem von anderen Auftragnehmern benützt sein, die von BBT eventuell bestimmt werden. Während der Ausführungsphase muss diese Möglichkeit von den Auftragnehmern und dem Auftraggeber koordiniert werden.

An sämtlichen Arbeitsstellen bedarf es weiters (mit allen in der Ausschreibung berücksichtigten und den Sicherheitskosten):

(Verzeichnis mit den wichtigsten Sicherheitsvorkehrungen, Details sind im Bericht zum gegenständlichen Sicherheits- und Koordinierungsplan, den Anlagen und der Sicherheitskostenberechnung enthalten).

- sämtlicher erforderlichen Unfallverhütungsschilder (bzw. jener, die vom Koordinator für die Sicherheit während der Bauwerksausführung angeordnet werden)



Abbildung 2: Unfallverhütungsschilder

- alle Baracken für Umkleiden, Unterkünfte-, Kantine, Freizeiteinrichtungen, Krankenstation, Besucherumkleiden.
- alle Räume müssen beheizt sein, vor allem Schlafräume, Kantine, der Freizeitraum und die Krankenstation sind mit Klimaanlage auszustatten, die Personalunterkünfte müssen Einzelzimmer mit jeweils dazugehörigen Toiletten vorsehen.
- Instandhaltung und Reinigung in allen Baracken und Toiletten.



- Der Kantinendienst für alle Arbeiter mit zwei Hauptmahlzeiten und einem Frühstück ein.

La finestra di Mules, inoltre, potrebbe essere utilizzata contemporaneamente da altri appaltatori eventualmente individuati da BBT. Tale eventualità dovrà essere coordinata in fase esecutiva dagli Appaltatori e dal Committente.

I cantieri di lavoro dovranno essere muniti di (con tutti gli oneri compresi nei prezzi di appalto e nei costi della sicurezza):

(si riporta un elenco dei principali apprestamenti di sicurezza da adottare rimandando per il dettaglio a quanto contenuto nella relazione del presente piano di sicurezza e coordinamento, in tutti i suoi allegati e nei costi della sicurezza)

- tutta la cartellonistica di prevenzione infortuni necessaria o comunque ordinata dal Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione



Figura 2: Cartellonistica prevenzione infortuni

- tutti i baraccamenti per uso spogliatoio, dormitori, mensa, magazzino, lavanderia, uffici, locale di ricreazione, infermeria, spogliatoio per visitatori
- tutti i locali dovranno essere riscaldati; in particolare i dormitori, la mensa, il locale ricreazione e l'infermeria dovranno essere equipaggiati con impianto di climatizzazione; i dormitori dovranno prevedere per il personale camere singole con annessi servizi igienici per ogni camera;
- la manutenzione e la pulizia di tutti i baraccamenti ed i servizi igienici



- Il servizio mensa per tutti gli operai comprensivo di due pasti e la colazione



- Die Treibstofftanks außen aus Metall mit Auffangbecken



- Metallcontainer zur Lagerung von Mineralölen mit Regalen zur Lagerung von Fässern sowie Fangbecken im Falle von Austritten, inkl. Anschluß an das Erdungsnetz



- Container zur Lagerung von Gasflaschen (Druckgas).



- 58 Automatische Atemgeräte, eine Erste-Hilfe-Sauerstoffflasche für Erste Hilfe, gemäß UNI-EN 137, bestehend aus: Umhänggurt, 3-Liter Flasche, 20 Mpa, Reduzierventil, Monometer, Sauerstoffspender, Maske.
- 2 Sprengmittellager (siehe Anhang 3 zu diesem Bericht),
  - in einer Nische im Fensterstollen Muls, etwa bei km 1 + 000,
  - im Haupttunnel Nordwest, etwa bei km 48 + 675.



- I serbatoi metallici esterni per carburante dotati di vasca di contenimento



- I container metallici per deposito oli minerali con scaffali portafusti e vasca di contenimento contro le dispersioni, compreso il collegamento con la rete di terra



- I container metallici per il deposito bombole gas compressi



- nr. 58 Autorespiratori monobombola per pronto intervento conforme UNI-EN 137, costituito da :braga a tracolla, bombola litri 3 e 20 Mpa, riduttore di pressione , manometro, erogatore, maschera.
- n.2 depositi degli esplosivi (così come descritto nell'allegato 3 alla presente relazione)
  - all'interno di una nicchia ubicata alla progr. 1+000 ca. della finestra di Muls;
  - lungo la galleria di linea nord ovest alla progr. 48+675 ca.

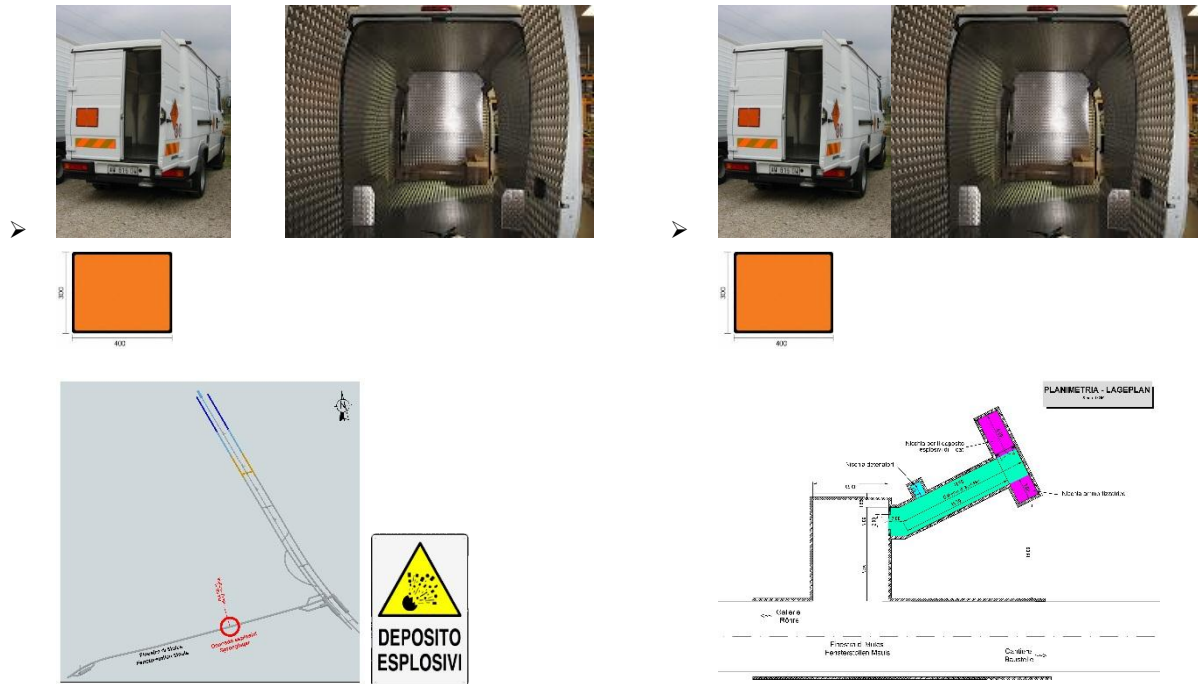


Abbildung 1: Reserve im Fensterstollen Mault Riservetta lungo la finestra di Mules

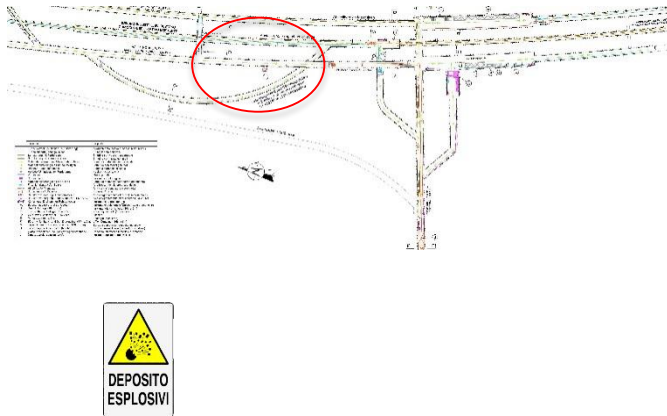


Abbildung 2: Reserve im Haupttunnel Nordwest Riservetta lungo la galleria di linea nord ovest

- 12 Ganzkörper-Overalls, feuer- und hitzefest oder thermisch für Rettungsdienst, mit Kapuze und Sichtblende, Schuhwerk und Handschuhen. KLASSE 4a.
- Atemschutzgeräte für jede Arbeitskraft und jeden Besucher, 30 Minuten Betriebsdauer, um sie bei Sauerstoffmangel, Rauch- oder gefährlichen Gasvorkommen mit Sauerstoff zu versorgen
- mindestens 20 vollständige Absturzsicherungen (Geschirr, Tau usw.)

- nr.12 Tute complete antifiamma e anticalore o termica per soccorritori, complete di cappuccio con visiera, calzari, guanti. CLASSE 4a.
- dotazione ad ogni operaio ed ad ogni visitatore di autosalvatori della durata di 30 minuti per fornire ossigeno ai lavoratori in caso di carenza di ossigeno ed in presenza di fumo o gas pericolosi
- di almeno n.20 attrezzature complete anticaduta (imbragatura, fune, ecc.)

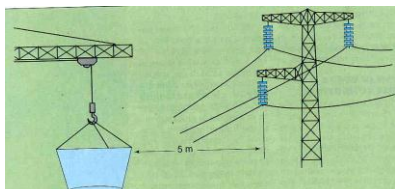
- Elektro-Anlagen und Schalttafeln mit Schutzart von mindestens IP 65
- tragbare Feuerlöscher zu 5 kg, Zulassung Typ A, B, C da 5, in je 100 m Abstand in den Tunnels und Sicherheitsanlagen (siehe Detailzeichnungen)



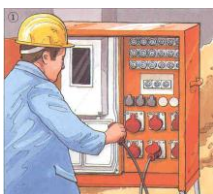
- Alle in unter Tag eingesetzte Dieselfahrzeuge eingebaute Abgasreiniger.



- Die Schutzbarrieren gegen unbeabsichtigte Kontakte mit Freileitungen außen.



- Alle Schutzvorrichtungen für Elektrogeräte.



- Alle Erdungsanlagen mit Litzendraht und Erdern sowie entsprechenden regelmäßigen Überprüfungen



- Alle Blitzschutz-Erdungsanlagen.

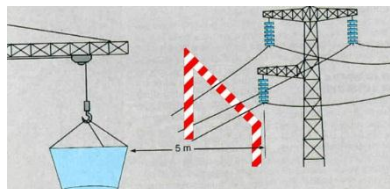
- di impianti elettrici e quadri con grado di isolamento minimo pari a IP 65 e maglia di terra
- di estintori portatili omologati tipo A, B, C da 5 Kg posizionati con un interassi pari a 100 m lungo le gallerie e all'interno degli impianti per la sicurezza come specificato nelle tavole di dettaglio



- di tutti i depuratori gas di scarico da installare sui mezzi azionati con motore diesel entranti in sotterraneo



- delle barriere di protezione atte ad impedire contatti accidentali con linee elettriche aeree esterne



- di tutti i dispositivi di protezione delle apparecchiature elettriche



- di tutti gli impianti di messa a terra tramite trecce e dispersori con relative verifiche periodiche



- di tutti gli impianti di messa a terra contro il rischio di scariche atmosferiche



- Die tragbare elektrische Werkzeuge müssen doppelt isoliert sein
- Tragbares Handwerkzeug mit Spannung über 50 V muß mit Doppelisolierung versehen sein (Klasse II) und auf dem Gehäuse das Symbol des doppelten Quadrats aufweisen.
- Sämtliche Steckdosen und Stecker der Elektro-Werkzeuge und -Geräte müssen den Steckdosen auf den Modellschalttafeln nach CEI-Norm 32-12 entsprechen.

#### Doppelte elektrische Isolierung

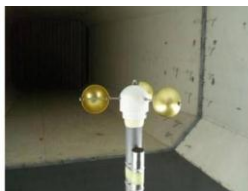
- Einbau 250-kW-Notstromaggregat für die elektrisch betriebenen Ventilatoren im Erkundungsstollen (Nr. 5)



- Alle Bauzäune mit dazugehöriger Beleuchtung.
- Nr. 28 Erste-Hilfe-Kasten (M.D. Nr. 388 vom 15.07.2003)



- Der medizinische Aufsichtsdienst
- Die medizinischen Ermittlungen
- 5 an das Kontrollsystem angeschlossene anemometrische Anlagen für die Windstärkemessung im Tunnel



- Alle im gegenständlichen Sicherheitsplan vorgesehenen Alarmsirenen

- Gli utensili elettrici portatili devono avere un doppio isolamento
- Tutti gli utensili portatili a mano funzionanti con tensione maggiore di 50 Volt dovranno essere dotati di isolamento doppio (classe II), contrassegnati sul corpo isolante con il simbolo doppio quadrato inscritto.
- Le prese e le spine di collegamento degli utensili e delle apparecchiature elettriche, dovranno essere conformi alle prese sui quadri di tipo a Norma CEI 23-12.

#### Doppio isolamento elettrico

- L'installazione di un gruppo elettrogeno da 250 KW per l'alimentazione di emergenza degli elettroventilatori del cunicolo esplorativo (n. 5)



- tutte le recinzioni di cantiere con relativa illuminazione
- n.28 cassetta di pronto soccorso (D.M. n° 388 del 15.07.2003)



- il servizio di sorveglianza sanitaria
- gli accertamenti sanitari
- nr. 5 impianti anemometrici per la misura della velocità dell'aria in galleria collegati al sistema di supervisione



- tutte le sirene di allarme previste nel presente piano di sicurezza

- Die Ampeln an den Tunneleinfahrten und am letzten Backup-Abschnitt an der TBM-Fräse



- Der mit entsprechend ausgebildeten Leuten besetzte Notdienst



- Betriebsprüfung an allen für Sicherheit und Notdienst eingesetzten Geräten als Kontrolle auf der Baustelle, bevor die Arbeit wieder aufgenommen wird



- Die Evakuierungsübungen aus den Unterkünften und dem Tunnel



- Die Teilnahme an den vom Sicherheitskoordinator für die Ausführung einberufenen Koordinierungssitzungen mit den für den Auftragnehmer und die Subunternehmen für die Baustelle benannten Verantwortungsträgern.



- Die Informationsmaterialausgabe an die Mitarbeiter

- i semafori da installare agli imbocchi delle gallerie e sulla parte finale del back up della fresa TBM



- il servizio costituito da personale addestrato per la gestione delle emergenze



- la verifica delle condizioni di cantiere prima della ripresa dei lavori mediante il controllo del funzionamento di tutte le apparecchiature di sicurezza e di emergenza



- le esercitazioni di evacuazione dagli alloggiamenti e dalla galleria



- La partecipazione alle riunioni di coordinamento convocate dal coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione dei responsabili di cantiere dell'appaltatore e dei suoi subappaltatori

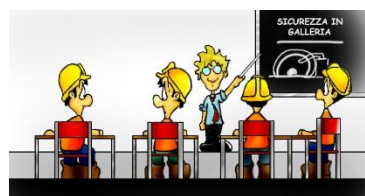
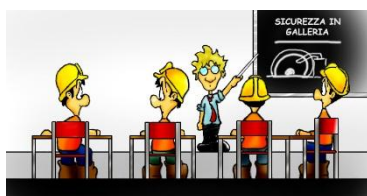


- La distribuzione del materiale informativo ai lavoratori



- Die im gegenständlichen Sicherheitsplan vorgesehenen Bildungskurse, auch mit Sonderinformationen zu Risiken, denen Mitarbeiter ausgesetzt sind sowie entsprechenden Vorbeugemaßnahmen und Vorschriften

- I corsi di formazione previsti nel presente piano di sicurezza anche mediante l'informazione specifica sui rischi cui i lavoratori sono soggetti e relative misure di prevenzione e prescrizione



- Ein Sicherheitsverantwortlicher ist ständig auf der Baustelle anwesend und widmet sich ausschließlich Sicherheitsfragen
- Alle 100 m in den Tunnels aufgestellte SOS-Schränke

- Un responsabile della sicurezza fisso in cantiere ed esclusivamente dedicato a tale funzione
- Armadi SOS disposti ogni 500 m lungo le gallerie





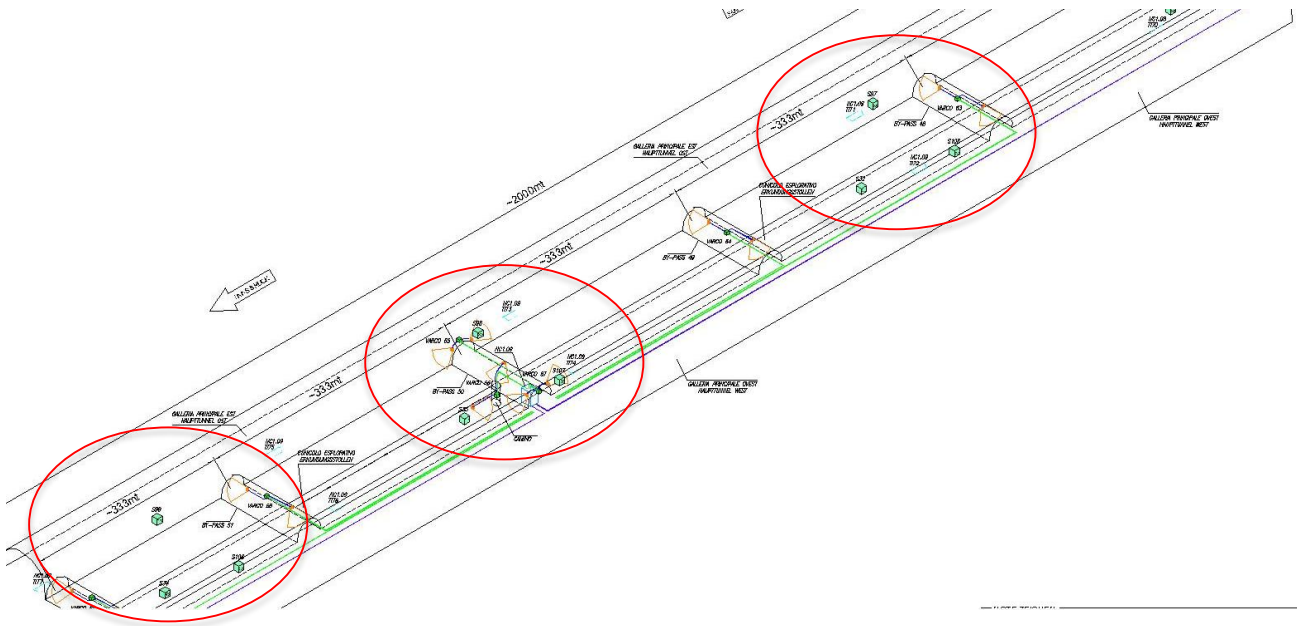


Abbildung 3: SOS-Schranke in den Tunnels (rot eingekreist)

- Videüberwachung in den Tunnels mit CCTV (closed circuit television) und alle 500 m fest eingebauten Kameras.

Figura 3: Posizionamento nelle gallerie degli armadi SOS (evidenziati in rosso)

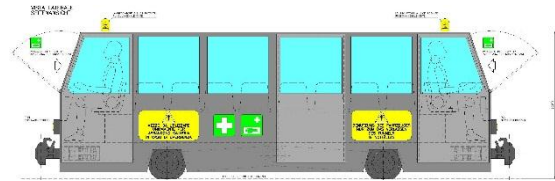
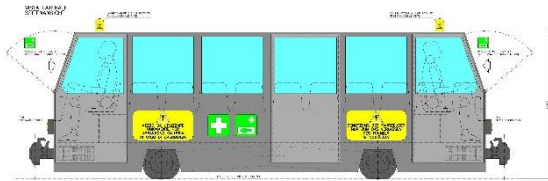
- Sistema di videosorveglianza delle gallerie mediante predisposizione di impianto TVCC con camere fisse ogni 500 m.



- Vorbereitung für GSM-Telephonanlage im Tunnel
- Predisposizione in galleria di impianto telefonico GSM



- 1 Triebwagen mit 15 Sitzplätzen (+ Fahrer), Abmessungen 5 x 1,6 m, druckfest und explosionsgeschützt, Seitentüren mit bruchsicherem Glas und Vordertür für Tragbahrendurchlass. Der Wagen wird in der südwestlichen Kaverne in Stellung gebracht, um den Sicherheitsleuten den Zugang zu ermöglichen.
- Nr.1 Vagone per trasporto personale, motorizzato, capacità 15 posti + guidatore, delle seguenti dimensioni: 5 x 1,6m, presurizzato e dotato di impiantistica antideflagrante, con chiusure laterali a mezzo vetri infrangibili ed aperture frontali per passaggio barella. Il vagone sarà posizionato nel camerone sud ovest per consentire l'accesso dall'esterno delle squadre di emergenza.



- 5 bimodale Fahrzeuge für die Evakuierung aus dem Tunnel. Dieses Fahrzeug bietet bis zu 16 Menschen Platz und kann sowohl auf Rädern wie auch auf Schienen fahren, davon:
  - 4 im Rückraum (backup) hinter den 4 Fräsen auf der Baustelle,
  - 1 in der südwestlichen Kaverne, um den Sicherheitsleuten den Zugang von außen zu ermöglichen.

- Nr. 5 Mezzi di soccorso bimodale per l'evacuazione del personale all'interno della galleria in caso di emergenza. Tale mezzo può contenere fino ad un max di 16 persone e può funzionare sia su ruota che su rotaia. I mezzi saranno disposti:
  - Nr. 4 mezzi nel backup delle 4 fresa operanti in cantiere;
  - Nr. 1 mezzo posizionato nel camerone sud ovest per consentire l'accesso dall'esterno delle squadre di emergenza.



- 1 Trupp, der die Baustellensicherungen wieder instandsetzt



- 26 Rettungscontainer für je 16 Menschen, schalldicht und mit Schutzgrad REI 120, Abmessungen etwa 7500 x 2000 x H 2400 mm, vollständig zusammengebaut und mit allem Zubehör. Der Lieferumfang schließt ein:
  - Tragwerk aus 80-mm-Rohren für Wände und Dach, 2 mm starkes Außenblech, Schallsolierung aus Mineralwolle, Lochblech innen,
  - Außen ist der Container vollständig mit Doppelplatten (REI 120 ADWINFIREWALL 24) verkleidet, die Fugen sind versetzt überlappt und mit vorlackiertem Zinkblech (Stärke 10/10, Farbe RAL 9002, grau-weiß) geschützt, Befestigung an

- Nr.1 squadra per il ripristino delle protezioni di cantiere



- Nr.26 container di salvataggio per 16 persone insonorizzato e con protezione esterna REI120. Il container di dimensioni esterne 7500 x 2000 x H 2400 mm ca, sarà fornito monoblocco e completamente assemblato con tutti gli accessori. La fornitura comprende:
  - struttura portante in tubolare sp. 80 mm per pareti a tetto; lamiera esterna piena sp. 2 mm, coibente acustico in lana di roccia, lamiera interna forata;
  - esternamente il container è completamente rivestito con doppia pannellatura REI120 ADWINFIREWALL 24, sovrapposta a giunti sfalsati e protetti da copertura in lamierino zincato

den Tragwerksrohren mit Schneidschrauben. Auch der Bereich unter dem Fußboden ist verkleidet, lediglich die Kontaktflächen zur TBM sind ausgeschlossen,

- Tür mit Einlassbullauge REI 120,
- Abnehmbare Sicherungsplatte,
- Innenflächenbehandlung mit Lack RAL 7035 (hellgrau), Außenanstrich mit Farbe RAL nach Vereinbarung,
- Mechanische Festigkeit 200 kg/m<sup>2</sup>.
- Explosionssichere Beleuchtungsanlage im Tunnel,
- Druckausgleich,
- Einrichtung mit 3 Bänken, 3 Kleiderbügel, 2 Schränken und 1 Tisch,
- Unabhängige Rettungsanlage für 10 Menschen und 2 Stunden Atemluft,
- 1 WC-Box,
- 1 Wasserkühlung (Typ Sprinkler) außerhalb der Kabine.

Die Container sind wie folgt angeordnet:

- 22 in den Tunels (siehe Planzeichnungen),
- 4 im Rückraum hinter den Fräsen auf der Baustelle.
- 1 Rettungscontainer für 10 Menschen, schalldicht und mit Schutzgrad REI 120, Abmessungen etwa 6000 x 2000 x H 2400 mm, vollständig zusammengebaut und mit allem Zubehör. Der Lieferumfang schließt ein:
  - Schwellrostboden mit Abdichtung, Profilrohren und Halterungsschwellen, geriffeltes Bodenblech,
  - Tragwerk aus 100-mm-Rohren für Wände und Dach, 3 mm starkes Außenblech, Schallsolierung aus Mineralwolle, Lochblech innen,

preverniciato sp.10/10, colore RAL9002 bianco-grigio, il tutto fissato alla struttura in tubolare del container con viti autofilettanti. E' rivestita anche la parte sottostante il pavimento, ad esclusione delle superfici a contatto con la TBM

- porta con Oblò di ingresso REI120;
- pannello asportabile di emergenza;
- trattamento superfici interne con una mano di vernice RAL 7035 grigiochiaro, verniciatura esterna colore RAL da concordare;
- resistenza meccanica di 200 kg/mq;
- impianto di illuminazione antideflagrante per galleria;
- impianto di pressurizzazione;
- arredamento composto da n.3 panche, n.3 appendini, n.2 armadi ed 1 tavolo;
- impianto autonomo per sistema di respirazione di emergenza per n.10 persone per 2 ore;
- n.1 box interno per servizio igienico;
- n.1 impianto di raffreddamento ad acqua tipo diluvio, all'esterno della cabina.

I container saranno così disposti:

- Nr. 22 lungo le gallerie così come indicato negli elaborati di progetto;
- Nr. 4 nel backup delle frese operanti in cantiere.
- Nr. 1 di container di salvataggio per 10 persone insonorizzato e con protezione esterna REI120. Il container di dimensioni esterne 6000 x 2000 x H 2400 mm ca, sarà fornito monoblocco e completamente assemblato con tutti gli accessori. La fornitura comprende:
  - zatterone di base con pavimento coibentato, con profili in tubolare, traversine di sostegno, lamiera striata di calpestio;

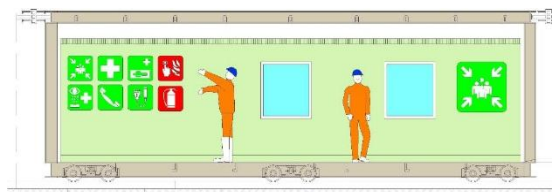
- Außen ist der Container vollständig mit Doppelplatten (REI 120 ADWINFIREWALL 24) verkleidet, die Fugen sind versetzt überlappt und mit vorlackiertem Zinkblech (Stärke 10/10, Farbe RAL 9002, grau-weiß) geschützt, Befestigung an den Tragwerksrohren mit Schneidschrauben. Auch der Bereich unter dem Fußboden ist verkleidet, lediglich die Gleitflächen am Schwellrostboden sind ausgeschlossen,
- Tür mit Einlassbullauge REI 120,
- Abnehmbare Sicherungsplatte,
- Innenflächenbehandlung mit Lack RAL 7035 (hellgrau), Außenanstrich mit Farbe RAL nach Vereinbarung,
- Mechanische Festigkeit 600 kg/m<sup>2</sup>.
- Explosionssichere Beleuchtungsanlage im Tunnel,
- Druckausgleich,
- Einrichtung mit 3 Bänken, 3 Kleiderbügel, 2 Schränken und 1 Tisch,
- Unabhängige Rettungsanlage für 10 Menschen und 2 Stunden Atemluft,
- 1 WC-Box,
- 1 Wasserkühlung (Typ Sprinkler) außerhalb der Kabine.

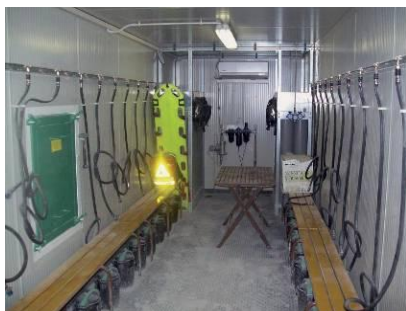
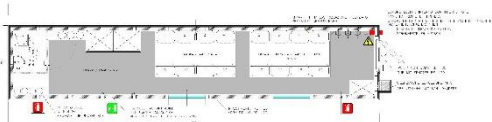
Der Container wird auf der Baustelle Mauls wie auf den Bauzeichnungen vorgegeben aufgestellt.



- struktura portante in tubolare sp. 100 mm per pareti a tetto; lamiera esterna piena sp. 3 mm, coibente acustico in lana di roccia, lamiera interna forata;
- esternamente il container è completamente rivestito con doppia pannellatura REI120 ADWINFIREWALL 24, sovrapposta a giunti sfalsati e protetti da copertura in lamierino zincato preverniciato sp.10/10, colore RAL9002 bianco-grigio, il tutto fissato alla struttura in tubolare del container con viti autofilettanti. E' rivestita anche la parte sottostante il pavimento, ad esclusione delle superfici striscianti dello zatterone;
- porta con Oblò di ingresso REI120;
- pannello asportabile di emergenza;
- trattamento superfici interne con una mano di vernice RAL 7035 grigiochiaro, verniciatura esterna colore RAL da concordare;
- resistenza meccanica di 600 kg/mq.
- impianto di illuminazione antideflagrante per galleria;
- impianto di pressurizzazione;
- arredamento composto da n.3 panche, n.3 appendini, n.2 armadi ed 1 tavolo;
- impianto autonomo per sistema di respirazione di emergenza per n.10 persone per 2 ore;
- n.1 box interno per servizio igienico;
- n.1 impianto di raffreddamento ad acqua tipo diluvio, all'esterno della cabina.

Il container sarà posizionato nel cantiere di Mules così come indicato negli elaborati progettuali.





- 1 Kontrollanlage liefern und einbauen, beaufsichtigt die Zugänge, Mitarbeiter und Geräte im Erkundungsstollen mit Funkwellen (RFID) über persönliche Erkennungsschilder mit Batteriebetrieb (Format Mini Badge), mit denen sowohl Menschen wie Maschinen im Stollen ausgestattet werden können. Die Anlage ist den nachstehenden Planvorgaben gemäß auszuführen, von 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43680\_00 bis 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43693\_00 und 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43700\_00
- Nr.1 impianto di controllo accessi e rilevazione presenza personale e mezzi all'interno del cunicolo esplorativo, mediante sistema di identificazione a radiofrequenza (RFID) di "tag identificativi personali" alimentati a batteria (in formato mini badge) associabili a persone e mezzi in movimento all'interno del cunicolo. L'impianto dovrà essere realizzato in riferimento agli elaborati progettuali da 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43680\_00 a 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43693\_00 e 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43700\_00





- 5 digitale Luxometers vom Typ DIGITAL LUX Tester HT ITALIA liefern

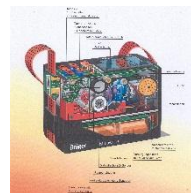


- Nr.5 luxometri digitali del tipo DIGITAL LUX tester della HT ITALIA



- Abgasmesser vom Typ Draeger X-am 7000.
- das Gerät muss gleichzeitig bis zu 5 Gase erheben
- das Batterieladesystem muss bis zu 20 Stunden Betrieb sicherstellen.

- Nr.4 misuratori gas di scarico tipo DRAEGER X-am 7000
- Lo strumento deve essere in grado di effettuare la rilevazione simultanea fino a 5 gas.
- - Il sistema di ricarica delle batterie deve garantire una funzionalità dello stesso fino a 20 ore.



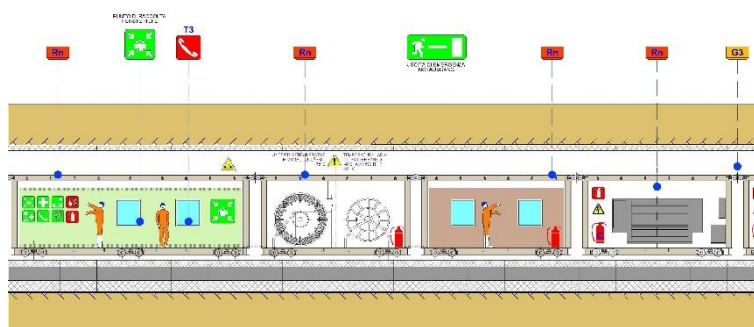
- 139 feuerfeste Decken, Abmessungen 1,60 \* 2,00 m

- Nr. 139 coperte antifiamma delle dimensioni di m.1,60 \* 2,00

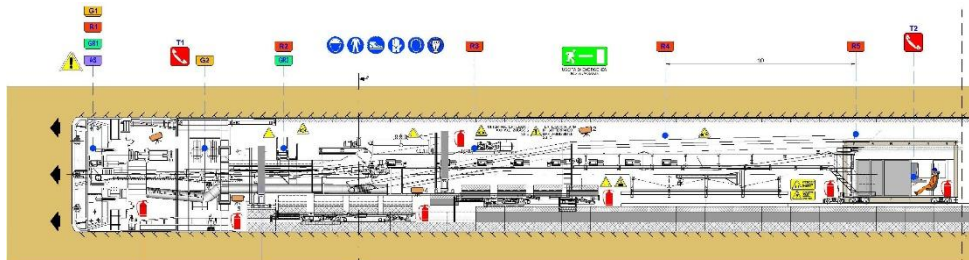


- 1 Frischluftversorgung für den auf dem TBM-Backup aufgebauten Rettungscontainer, die frische Atemluft wird durch ein verzinktes Stahlrohr für Druckluft (DN Ø 100, Stärke 1,5 mm) mit Anschlüssen vom Typ Victaulic mit nachstehend angeführten Eigenschaften:

- Nr.1 impianto di adduzione aria respirabile da immettere nel container di salvataggio ubicato sul backup della fresa TBM attraverso una tubazione in acciaio zincato per aria compressa (DN Ø 100 spessore 1,5 mm) con attacchi tipo "Victaulic" con le seguenti caratteristiche:



- Pro-Kopf-Zufuhr in den Rettungscontainer (insgesamt 16 Menschen) 36 m³/h Atemluft (ohne feste Verunreinigungen und mit höchstens 0,3 mg/m³ Öl gemäß DIN 3188)
- fornire pro capite nel container di salvataggio (per un totale di nr. 16 persone) 36 mc/ora di aria respirabile (in particolare senza impurità solide e con non più di 0,3 mg/mc di olio secondo il riferimento alla norma DIN 3188).



- |         |  |   |  |                                     |  |    |   |
|---------|--|---|--|-------------------------------------|--|----|---|
| 1-4     |  | VIDEOCAMERA<br>FERNSEHKAMERA  |  | ESTINTORE<br>FEUERLÖSCHER           |  | AS | SENSORI DI RILEVAZIONE ACIDO SOLFIDRICO<br>SENSOREN ZUR MESSUNG VON SCHWEFELWASSERSTOFF |
| G1-G3   |  | SENSORE DI RILEVAZIONE GAS<br>GASMELDUNG  |  | ESTINTORE A CO2<br>CO2 FEUERLÖSCHER |  |    |   |
| GR1-GR2 |  | SENSORI DI RILEVAZIONE RADON<br>SENSOREN ZUR RADONMESSUNG   |  |                                     |  |    |   |
| R1-Rn   |  | SENSORI DI RILEVAZIONE INCENDI<br>(ogni 10 ml lungo il Back up)<br>SENSOREN ZUR BRANDMELDUNG<br>(Alle 10 L.M. längs des Backup's) |  | TELEFONO<br>TELEPHON                |  |    |   |

- 1 Feueralarmanlage, Einbau auf dem Fräsenbackup, besteht aus 30 Thermodifferentialmeldern, 15 Alarmknöpfen, 15 Alarmsirenen und einer an das Kontrollsystem vor dem Erkundungsstollen angeschlossene elektronische Schaltzentrale



- Nr. 1 impianto di rilevazione incendi da installare sul back up della fresa costituito da 30 rilevatori termodifferenziali, nr. 15 pulsanti di allarme, nr. 15 sirene di allarme e una centralina elettronica antincendio collegata al sistema di supervisione ubicato all'esterno del cunicolo esplorativo



- Überwachungseinrichtung mit mindestens 5 hochauflösenden Videokameras die eine Kontrolle der Tunnelbohrmaschine und den einfahrenden Zügen ermöglicht. Die Daten werden an die Pilotenkabine und an die externe Überwachungszentrale über Glasfaserkabel übermittelt.



VIDEOCAMERA  
FERNSEHKAMERA

- Impianto con telecamera ad alta risoluzione (n. min. 5 telecamere) per il controllo delle operazioni sulla fresa e movimentazione trenini con trasmissione dati al monitor della cabina di pilotaggio ed al sistema di supervisione esterno mediante fibra ottica.



VIDEOCAMERA  
FERNSEHKAMERA

- Gasmessgerät ausgerüstet mit drei Sensoren die kontinuierlich natürliches Gas messen. Bei Überschreitung der Grenzwerte wird eine sofortige und zuverlässige Warnsignalisierung im Tunnel und eine Warnmeldeinformation an die externe

- Impianto di rilevazione gas costituito da n.3 sensori per il rilievo del gas naturale. Collegamento dei sensori ad un sistema di allarme, per superamento limiti, ed al sistema di supervisione all'esterno della galleria. Trasmissione dati mediante fibra ottica.



Überwachungszentrale über Glasfaserkabel gesendet.



- Sensoren zur Erkennung des Schwefelwasserstoffes im inneren des Tunnels. Bei Überschreitung der Grenzwerte wird eine sofortige und zuverlässige Warnsignalisierung im Tunnel und eine Warnmeldeinformation an die externe Überwachungszentrale über Glasfaserkabel gesendet.



- Sensoren per il rilevamento dell'acido solfidrico all'interno della galleria. Collegamento dei sensori ad un sistema di allarme, ed al sistema di supervisione all'esterno della galleria. Trasmissione dati mediante fibra ottica.



- Sensoren zur Erkennung der Radonkonzentration im inneren des Tunnels. Die Daten werden an die externe Überwachungszentrale über Glasfaserkabel übermittelt.



- Sensori per il rilevamento della concentrazione di radon all'interno della galleria. Collegamento al sistema di supervisione all'esterno della galleria. Trasmissione dati mediante fibra ottica.



- Der Auftragnehmer muß zum Erzielen der bestmöglichen Haftung der Fahrbahndecke jener Straßen, die von den Transportfahrzeugen auf dem Weg von und zur Baustelle befahren werden, eine eigene, vorschriftsmäßig ausgestattete Maschine (mit Kennleuchte, Warntafel gemäß Zeichen II. 398 der Neuen Straßenverkehrsordnung) zur Fahrbahnreinigung entlang des betreffenden Abschnittes einsetzen, um die Verkehrssicherheit zu gewährleisten.



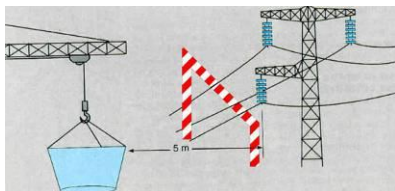
- Per mantenere le migliori caratteristiche di aderenza della pavimentazione delle strade interessate dal transito dei mezzi di trasporto da e verso i vari cantieri, l'Appaltatore dovrà provvedere alla messa in esercizio di una apposita macchina munita della prescritta segnaletica (girofarò, pannello posteriore secondo la fig. II 398 del Nuovo Codice della Strada) che effettuerà la pulizia stradale per tutta la tratta interessata dai lavori e secondo le necessità atte a garantire la sicurezza stradale.

- 1 Straßenkehrmaschine mit Staubsaugvorrichtung zum Aufbau auf Mercedes-Unimog, mit Schildern, Kennleuchte, usw.

- Nr.1 spazzatrice stradale con aspirazione polveri montata su carro Unimog -Mercedes completa di segnaletica, girofarò ecc.



- Nr. 1 Automatic Track Warning Systems (ATWS)
- Die Schutzbarrieren gegen unbeabsichtigte Kontakte mit Freileitungen außen.



- 3 automatische Reifenwaschanlagen für die Baustellenfahrzeuge (mit Restwasserwiedergewinnung und Aufbereitung) vor Zufahrt zu öffentlichen Straßen in den Baustellen Unterplattner, Mauts und Hinterrigger



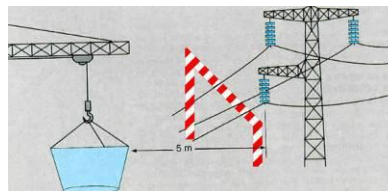
- Unbeschadet der Aufstellung der vorschriftsmäßigen Verkehrszeichen (Hinweis-, Gefahr- und Umleitungsbeschilderung), nach Maßgabe der Vorschriften der neuen Straßenverkehrsordnung und den Vorgaben des Bezirksleiters des Straßendienstes der Landes sind auf der Baustellenumzäunung obligatorisch Warnleuchten zur Abgabe von gelbem Blinklicht (Selbstversorgung) vorzusehen.

#### 4.2.1 Sicherheits- und Überwachungsanlage

Im Rahmen einer allgemeinen Kontrolle aller Baustellen beabsichtigt die Bauherrschaft die Installation – auch für das vorliegende Baustellensicherheits- und Überwachungsanlage, die mit folgenden Anlagenausrüstungen ausgestattet sein soll:

- Kontrollanlage beaufsichtigt die Zugänge, Mitarbeiter und Geräte
- Netzsystem (Optikfaser);
- Sprechanlage und Notruftelefone mit getrenntem Kabel;
- TVCC Anlage;

- Nr. 1 Automatic Track Warning Systems (ATWS)
- barriere di protezione atte ad impedire contatti accidentali con linee elettriche aeree esterne;



- Nr. 3 impianti di lavaggio automatico dei pneumatici dei mezzi di cantieri (con recupero e depurazione delle acque reflue) da ubicarsi prima di accedere sulle strade pubbliche nei cantieri di Unterplattner, Mules e Hinterrigger.



- Fermo restando l'installazione della segnaletica stradale regolamentare di avvertimento e di deviazione (e comunque secondo le norme del Nuovo Codice della Strada e le indicazioni che potranno essere impartite dal Responsabile di Zona del Servizio Strade della Provincia Autonoma di Bolzano) sarà obbligatorio predisporre luci gialle lampeggianti autoalimentate lungo lo sviluppo della recinzione di cantiere.

#### 4.2.1 Impianto di sicurezza e sorveglianza

Il committente, nell'ambito di un controllo generale di tutti i lotti costruttivi, intende installare anche per il presente lotto un impianto di sicurezza e sorveglianza dotato delle seguenti attrezzature impiantistiche:

- Impianto di controllo accessi e rilevazione presenza personale e mezzi;
- Sistema di rete (fibra ottica);
- Citofono e telefoni di emergenza con linee dedicate;
- Impianto TVCC;

- Fibrolaser;
- Alarmsystem;
- Kontrolle der Zugänge zur Baustelle und zu den Tunnels (motorbetriebenes Gittertor mit Videokameras und Sprechanlage);
- Ampelanlage sowie akustischer Gasmelder.

Im folgenden Abschnitt werden in detaillierter Weise alle Anlagen angegeben, welche Gegenstand des vorliegenden Bauloses sind. In ihm werden die Bereitstellungen für die von der Ausführung komplexer Bauwerke – wie jenes des vorliegenden Bauloses - geforderten Maßnahmen angeführt, und sie sind somit als Vorschriften des vorliegenden Sicherheits- und Koordinierungsplans zu verstehen.

Die Bezifferung der Lieferung, des Einbaus und der Inbetriebnahme dieser Anlage wurde in den betreffenden Kosten der Sicherheitsmaßnahmen angeführt.

#### 4.2.1.1 Kontrollanlage beaufsichtigt die Zugänge, Mitarbeiter und Geräte

Nr. 1 Kontrollanlage liefern und einbauen, beaufsichtigt die Zugänge, Mitarbeiter und Geräte im Tunnel mit Funkwellen (RFID) über persönliche Erkennungsschilder mit Batteriebetrieb (Format „Mini Badge“), mit denen sowohl Menschen wie Maschinen im Tunnel ausgestattet werden können.

Im Einzelnen erfolgt die Identifizierung von Personal und Maschinen durch die Mitteilung in Funkfrequenz zwischen besonderen Mikrochip (TAG), die mit einem eigenen eindeutigen Kenncode und Funkempfangseinheiten (READER) versehen sind, welche in der Lage sind, die vom TAG übermittelten Signale zu erkennen und zu interpretieren.

Feldüberdeckung bis 500 m (je nach örtlichen Ständen) zu sicheren Einzelkontrolle der Leute, ohne welches auch sei Hinderniss (freie Hände)

Mittels des passend programmierten HOST erfolgt die Verarbeitung der voreingestellten Daten (Koppelung TAG-Kodes und Umfangsdaten), welche mit jenen gekreuzt werden, die von den Readers in Echtzeit gesammelt wurden, wodurch die gewünschte Information erzielt wird. Server aus Industriequalitäts, mit Vollgarantie, Schutze und Anvertraulichkeit, vollständig zum Systeme gewigmet.

- Fibrolaser;
- Sistema di allarme;
- Controllo accessi al cantiere e gallerie (cancello motorizzato con videocamere e citofono);
- Impianto semaforico ed avvisatore sonoro per l'emergenza gas.

Nel successivo paragrafo vengono definiti in maniera dettagliata tutti gli impianti oggetto del presente lotto costruttivo. In esso vengono riportate le predisposizioni ad indicazione delle misure richieste dalla realizzazione di opere complesse come quella del presente lotto, e devono quindi essere intese come prescrizioni del presente Piano di Sicurezza e Coordinamento.

La quotazione della fornitura, posa e la messa in opera di tali impianti è stata riportata nei relativi oneri della sicurezza.

#### 4.2.1.1 Impianto di controllo accessi e rilevazione presenza personale e mezzi

Installazione di N. 1 impianto di controllo accessi e rilevazione presenza personale e mezzi all'interno dei tunnel, mediante sistema di identificazione in radiofrequenza (RFID) di "TAG identificativi personali" alimentati a batteria (in formato "mini badge") associabili a persone e mezzi in movimento all'interno delle gallerie.

Nel dettaglio, l' identificazione di personale e mezzi avviene mediante comunicazione in radiofrequenza tra particolari microchip (TAG), dotati di un proprio codice univoco di identificazione, ed unità radio riceventi (READER) in grado di riconoscere ed interpretare i segnali trasmessi dal TAG.

Range di comunicazione fino a 500m per un controllo sicuro e totalmente a "mani libere"

Tramite HOST opportunamente programmato, avviene l'elaborazione dei dati preimpostati (abbinamento codici Tag e dati entità) che vengono incrociati con quelli raccolti in tempo reale dai Readers, ottenendo l'informazione desiderata. Server di Sistema di tipo industriale interamente dedicato per un elevato livello di affidabilità e protezione, anche nelle situazioni più gravose.

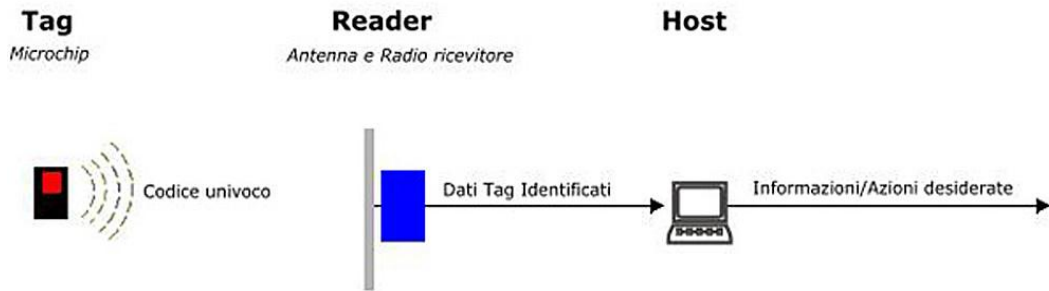


Abbildung 4: RFID Schema

Figura 4: Schema RFID

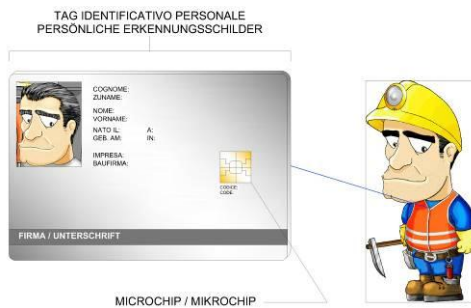


Abbildung 5: Erkennungsschilder

Dieses System zur Kontrolle der Tunnelzugänge sieht für jeden Tunnel und by-Pass den Schutz des jeweiligen Zugangsportals durch Installation eines Durchlasses (Gate) vor, der in der Lage ist, die Durchgangs-/Durchfahrtsrichtung der TAG, die ihn passieren, zu bestimmen.

Die Durchlässe bestehen aus RFID-Readers, die mit Antennen verbunden sind, deren Lesebereich die Abdeckung des gesamten Tunnelquerschnitts/by-Pass und infolgedessen die Gewissheit der Erhebung aller ein- und ausgehenden TAG auch innerhalb der fahrenden Kraftfahrzeuge sicherstellt

Figura 5: Tag identificativi personali

Tale sistema di controllo accessi in galleria, prevede, per ogni galleria e by-Pass, il presidio del portale di accesso alla galleria stessa, mediante l'installazione di un Varco (Gate) in grado di determinare la direzione di transito dei Tag che lo attraversano.

I varchi sono costituiti da Readers RFID collegati ad antenne, la cui area di lettura assicura la copertura di tutta la sezione della galleria / by-Pass, con conseguente certezza della rilevazione di tutti i Tag in entrata od in uscita, anche all' interno di automezzi in marcia.

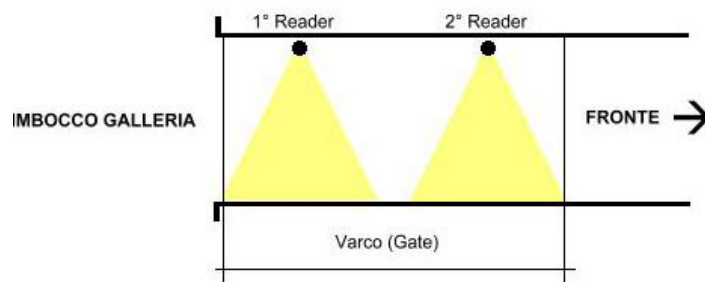


Abbildung 6: Eingangsschema

Alle Daten bezüglich der Verwaltung der Baustelle sind im HOST untergebracht; dieser sorgt in Echtzeit dafür sie zusammen mit den von den Readers erhaltenen Informationen auf den neuesten Stand zu bringen und gibt am Bildschirm und auf einem Leuchtanzeigefeld für Außenbereiche die Gesamtheit der im Tunnel Anwesenden an.

Figura 6: Schema accesso

Tutti i dati relativi alla gestione del cantiere sono allocati nell' Host che provvede in tempo reale ad aggiornarli assieme alle informazioni ricevute dai Readers, rendendo a video e su display luminoso da esterno, il totale dei presenti in galleria.



Abbildung 7: Personal Im Tunnel Anwsend auf Video gezeigt

Außer der Kontrolle der Anwesenheiten im Tunnel ermöglicht das System auch die Standortbestimmung nach Bereich des Personals/der Maschinen, wie im Falle von Arbeitsmannschaften entlang dem Tunnel, die Kontrolle der Anschlagwand oder mehrerer Verbindungsstollen zwischen parallelen Tunnelröhren, den Schutz von Evakuierungskavernen, -schächten oder – als Optional – von Containern als Zufluchtsstätten im Notfall.

Figura 7: Personale presente in galleria indicato a video

Oltre al controllo delle presenze in galleria, il sistema consente anche la localizzazione per aree del personale/mezzi, come nel caso di squadre al lavoro lungo la galleria, il controllo del fronte di scavo o di più by-pass tra canne parallele, il presidio di cameroni, di pozzi di evacuazione oppure opzionali containers per il rifugio di emergenza.

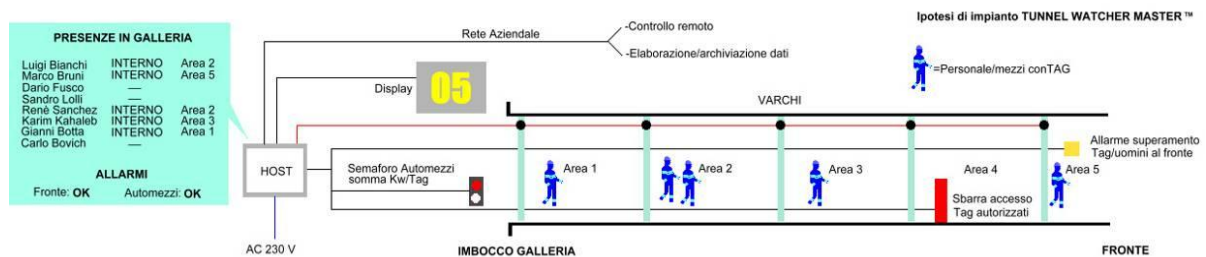


Abbildung 8: Allgemeines Schema Anlage

Wie im Vorstehenden angeführt, sieht das System den Einsatz von Vorrichtungen der RFID-Technologie vom "aktiven" Typ Frequenz UHF 868,3 MHz (CE EN 300-220) vor, durch welche "Durchlässe" gebildet werden sollen, und welche in der Lage sind, beim Durchgang die dem Personal

Figura 8: Schema generale impianto

Come in precedenza riportato, il sistema prevede l'impiego di dispositivi di tecnologia RFID di tipo "attivo" frequenza UHF 868,3 MHz (CE EN 300-220) mediante i quali costituire "varchi" installati ed in grado di rilevare, al loro transito, i Tag (Chip) assegnati individualmente al

individuell zugewiesenen TAG (Chip) in einem modulierbaren Abstand von bis zu 100 m festzustellen, um deren „freihändige“ Erhebung sicherzustellen, indem bei jedem die Durchgangsrichtung ermittelt wird, auch wenn er sich in einer Gruppe oder in Kraftfahrzeugen mit einer Höchstgeschwindigkeit von 20 km/h befindet.

Außer der Kontrolle der Anwesenheiten im Tunnel ermöglicht das System auch die Standortbestimmung nach Bereich des Personals/der Maschinen, wie im Falle von Arbeitsmannschaften entlang dem Tunnel, die Kontrolle der Anschlagwand oder mehrerer Verbindungsstollen zwischen parallelen Tunnelröhren, den Schutz von Evakuierungskavernen, -schächten oder – als Optional – von Containern als Zufluchtsstätten im Notfall.

Die Durchlässe münden in Ethernet-Feldknoten, die ebenfalls Gegenstand der Lieferung und mit dem Optikfaser-Datennetz Monomodales - 4x9/125 um - Halogen Free – verbunden sind, das mit einer Schutzabdeckung aus Polyäthylen bewehrt ist; die Feldknoten sind ihrerseits mit dem Hauptknoten verbunden, der bei der Lager Mault, in der der System-HUB und die Kontrollgeräte der verschiedenen Beaufsichtigungssysteme (Fernsehkameras, Fibrolaser, usw.) untergebracht sind.

Mittels des HUB werden außerdem die Einstellung der Koppelungen zwischen Codes TAG/Namenskodes, die Ablesung des Systemzustands (Anwesenheiten in Echtzeit), die Einsichtnahme in die Detaillisten für die 14 Großzonen und dann noch die Einstellung und Verwaltung allfälliger Alarmanlage, die mit der Erhebung seitens der TAG zusammenhängen, ausgeführt.

Der System-HUB übermittelt alle Daten bezüglich der Erhebungen der TAG an einen PC-Server, der sich ebenfalls im selben Raum befindet und mit (Windows-kompatibler) Datenbank-Software für die Schaffung des historischen Archivs und zur Verbindung mit dem Internetnetz zwecks Ermöglichung der Supervision des Kontrollsystems von einer entfernten Stellung aus seitens der Bauleitung / Hohen Aufsichtsbehörde ausgestattet ist.

Das System umfasst die Lieferung und den Einbau von 5 Stk. entspiegelten und rauchfesten Anzeigen für das Freie, mit zwei Leuchtziffern (h der Schriftzeichen ca. 30 cm), die jeweils außen bei der Mündung von jeder der 5 Tunnels

personale ad una distanza modulabile sino a 100mt., al fine di assicurarne la rilevazione “a mani libere”, determinandone per ciascuno la direzione di transito anche quando presenti in gruppo e su automezzi aventi velocità massima di 20 km/h.

Oltre al controllo delle presenze in galleria, il sistema consente anche la localizzazione per aree del personale/mezzi, come nel caso di squadre al lavoro lungo la galleria, il controllo del fronte di scavo o di più by-pass tra canne parallele, il presidio di cameroni, di pozzi di evacuazione oppure opzionali containers per il rifugio di emergenza.

I varchi confluiscono a Nodi di campo Ethernet, anch'essi oggetto della fornitura, collegati alla rete dati in fibra ottica mono modale - 4x9/125 um - Halogen Free - armata con protezione in polietilene ed a loro volta collegati al Nodo principale installato presso Campo Mules che ospita l'Hub di Sistema e le attrezzature di controllo dei diversi sistemi di sorveglianza (telecamere, fibrolaser, etc.).

Tramite l'Hub si effettuano inoltre l'impostazione degli abbinamenti tra Codici Tag/Nominativi, la lettura dello stato di sistema (presenze in tempo reale), la consultazione delle liste di dettaglio per le 14 Macro Zone ed ancora l'impostazione e la gestione di eventuali allarmi correlabili alla rilevazione dei Tag.

L' Hub di Sistema provvede a trasferire tutti i dati relativi alle rilevazioni dei Tag ad un Server PC ubicato sempre nel medesimo locale, provvisto di software Data Base (Windows compatibile) per la creazione dell'archivio storico e di connessione alla rete internet per consentire la supervisione del sistema di controllo da postazione remota da parte della Direzione Lavori / Alta Sorveglianza.

Il sistema comprende la fornitura e posa di n° 5 display da esterno, antiriflesso e antifumo, a due cifre luminose (h caratteri ca. 30cm), installati ciascuno all'esterno dell'imbocco di ognuna delle 5 gallerie, collegati all'Hub di

installiert und mit dem System-HUB mittels derselben Ethernet-Feldknoten, wie zuvor erwähnt, verbunden werden und jeweils die Anzahl der Anwesenden je Tunnel, der Gegenstand der Kontrolle ist, anführen. Die TAG für das Personal im Format „Kreditkarte“ UHF 868,3 MHz (CE EN 300-220) werden aufgrund der Erfordernisse geliefert.

Im Besonderen ist die Anlage für den Zugang und die Kontrolle der Anwesenheiten im Baustellenbereich und in den Tunnels aus folgendem zusammengesetzt:

- RFID-Durchlässe;
- TAG.
- Anzeigefeld außen;
- System-HUB PLC Host;
- PC-Server und Software;
- Strom- und Signalnetz bis zu den jeweiligen Zonenschalttafeln und Knoten;
- Passende Umrichter für die Umrichtung von RS auf Ethernet.

Das System besteht aus 113 Stk. RFID-Durchlässen vom „aktiven“ Typ Frequenz UHF 868,3 MHz (CE EN 300-220), die der Überwachung der Anwesenheiten des Personals gewidmet sind.

Im Einzelnen:

- 86 Stk. Durchlässe in richtung Innsbruck (zone 1..10);
- Stk. Durchlässe zugangstunnel Trens (zone 9 und 11);
- 23 Stk. Durchlässe in richtung Franzensfeste (zone 11..14).

Die SPS (HUB) ist an das 220V-WS-Netz angeschlossen und speist mittels des elektronischen Transformators die 24V-GS-Schalttafel und normalerweise auch die Durchlässe, die mittels eines Kabels vom Typ RS 422 in „daisy chain“ verbunden sind.

Die maximale Verbindungsentfernung zwischen den Durchlässen beträgt ca. 1000m, nach deren Überschreitung es notwendig ist, Signalumrichter RS422/Ethernet UTP RJ-45 und Umrichter UTP RJ45/Optikfaser, monomodal

Sistema tramite i medesimi Nodi di Campo Ethernet di cui in precedenza e riportanti ciascuno il n° di presenti per ciascuna galleria oggetto del controllo. I Tag per il personale formato “carta di credito” UHF 868,3 MHz (CE EN 300-220) saranno forniti in base alle esigenze.

Nello specifico l' impianto per l'accesso ed il controllo delle presenze all'interno dell'area di cantiere e delle gallerie è composto da:

- Varchi RFID;
- Tag.
- Display esterno;
- Hub di sistema PLC Host;
- Server PC e software;
- Rete elettrica e di segnale fino ai rispettivi quadri di zona e nodi;
- Opportuni convertitori da RS a ethernet.

Il sistema si compone di n° 113 varchi RFID di tipo “attivo” frequenza UHF 868,3 MHz (CE EN 300-220) dedicati al monitoraggio delle presenze del personale.

Nel dettaglio:

- n° 86 varchi in direzione Innsbruck (zona 1..10);
- n° 4 varchi galleria d'accesso Trens (zona 9 e 11);
- n° 23 varchi in direzione Fortezza (zona 11..14).

Il PLC (HUB) è collegato alla rete 230V AC e provvede tramite trasformatore elettronico ad alimentare il quadro a 24V DC e normalmente anche i varchi, collegati in “daisy chain” tramite cavo tipo RS 422.

La distanza massima di collegamento tra i varchi è di circa 1000m superati i quali è necessario provvedere a convertitori di segnale RS422/Ethernet UTP RJ-45 e convertitori UTP RJ45/Fibra ottica mono modale 1000Base

1000Base LX (gemäß den zu erreichenden Entfernungen) einzusetzen, die ihrerseits einer Speisungsstelle bedürfen.

Diese Gestaltung des Netzes mit Optikfaser, die als Backbone-Leitung bezeichnet werden kann, sieht keine Verbindung der Durchlässe in "daisy chain", sondern die Verwendung von Switch 10/100 oder 10/100/1000 Mbit/s vieltürig vor, mittels welcher die Durchlässe (und ggf. andere Gerätschaften) Zugang zur selben Backbone-Leitung.

Das System ist ausgelegt für den Anschluss an einen PC (Typ des Prozessors 3.00GHz, 6MB L3), HD 1TB SATAIII versehen

- RAM 6GB
- Audio-Karte 7.1 Ethernet 10/100/1000 Mbps
- Microsoft Windows 8 64-bit (gewidmete Video-Karte 2GB), das als Systemserver genutzt wird und somit mit dem Internet-Netz verbunden ist.

Auf demselben PC ist eine erste spezifische Software installiert, die zur Herstellung der Schnittstellenverbindung der beiden unterschiedlichen Betriebssysteme (Windows beim PC und Omron bei der CPU) dient und somit die Echtzeit-Ablesung der vom System gelieferten Daten oder sogar die Einstellung der Systemparameter ermöglichen soll (Remote-Funktion – praktisch sieht und operiert man vom PC aus wie von der Schnittstelle der SPS aus).

Eine zweite Software, die ebenfalls auf demselben PC installiert ist, sorgt hingegen für die Schaffung des historischen Archivs, indem sie die von der SPS zugesandten Daten verarbeitet und speichert und für ihre Verwaltung (Data Base) verfügbar macht. Wenn der PC abgeschaltet wird, sorgt das System beim Wiederanschalten für die Synchronisation der Daten.

Beide Funktionen, Remote und Data Base, sind für die Supervision von allen im Netz (Internet) verbundenen und genehmigten PC-Stellungen verfügbar.

Der Steuerplatz wird mit einer Schnittstelleneinheit versehen werden, wie einem 20"-Farbbildschirm, einer Tastatur für die Visualisierung und Verwaltung der Funktionen. Auf dem Bildschirm werden mittels eines Grafikprogramms schematisch die verschiedenen Zonen dargestellt, die von

LX (secondo le distanze da raggiungere) che a loro volta necessiteranno di un punto di alimentazione.

Questa configurazione della rete con fibra ottica a definire una dorsale, non prevede il collegamento dei varchi in "daisy chain" ma l'impiego di switch 10/100 o 10/100/1000 Mbit/s multi porta mediante i quali i varchi (ed eventuali altre apparecchiature) abbiano accesso alla stessa dorsale.

Il sistema è predisposto per il collegamento ad un PC (tipo Processore 3.00GHz, 6MB L3), HD 1TB SATAIII

- RAM 6GB
- Scheda audio 7.1 Ethernet 10/100/1000 Mbps
- Microsoft Windows 8 64-bit (Scheda video 2GB dedicata) utilizzato come server di sistema e quindi collegato alla rete internet.

Sullo stesso PC è installato un primo specifico software che serve a interfacciare i due differenti sistemi Operativi (Windows per il PC e Omron per la CPU) e quindi consentire da PC la lettura in tempo reale dei dati forniti dal sistema o la stessa impostazione dei parametri di sistema (Funzione di remoto - praticamente da PC si vede e si opera esattamente come dall'interfaccia del PLC).

Un secondo software sempre installato sul medesimo PC, provvede invece alla creazione dell'archivio storico elaborando e memorizzando i dati inviati dal PLC e rendendoli disponibili per la loro gestione (Data Base). Se il PC viene spento, alla sua riaccensione il sistema provvede alla sincronizzazione dei dati.

Entrambe le funzioni, Remoto e Data Base, sono disponibili per supervisione da tutte le postazioni PC collegate in rete (internet) ed autorizzate.

Il posto di comando sarà dotato di unità di interfacciamento, quali schermo da 20" a colori, tastiera, per la visualizzazione e la gestione delle funzioni. Sullo schermo, mediante un programma grafico, saranno rappresentate schematicamente le varie zone servite dagli impianti, con indicazioni della dislocazione dei guasti e degli allarmi.



den Anlagen bedient werden, mit Ortsangabe bezüglich der Störfälle und Alarmer.

Das mit RFID-TAG versehene Personal wird bei der Passage der jeweiligen Durchlässe automatisch gezählt und seine Anwesenheit wird vom Zentralsystem aufgrund der festgelegten Prioritäten verarbeitet.

Die Verwaltung der restlichen Systeme wird durch ein zweites System gewährleistet, das zum "Durchlässe"-System parallel ist und sich ebenfalls auf SPS- und Netztechnologie aus Optikfaser stützt - 4x50/125 um. (gegebenenfalls können die beiden Systeme untereinander ausgeführt werden).

Die Struktur des Systems wird es ausgehend vom besetzten Steuerplatz und aus der Entfernung ermöglichen, die Informationen über den Betrieb und die Störfälle der Anlagen, die der Supervision unterliegen, in bestmöglicher Weise zu kontrollieren und zu verwalten.

Der Steuerplatz wird mit einer Schnittstelleneinheit versehen werden, wie einem 19"-Farbbildschirm, einer Tastatur für die Visualisierung und Verwaltung der Funktionen. Auf dem Bildschirm werden mittels eines Grafikprogramms schematisch die verschiedenen Zonen dargestellt, die von den Anlagen bedient werden, mit Ortsangabe bezüglich der Störfälle und Alarmer.

Die ein- und ausgehenden Informationen werden mittels Bus verwaltet. Das Supervisionssystem nicht nur in den Genuss der Betriebs- und Störfallinformationen, sondern auch folgender Informationen:

- allgemeine Alarmer im Feld, die von den SOS-Notrufsäulen herkommen
- allgemeine Alarmer im Feld, die von den Alarmdruckknöpfen herkommen
- Ampelverwaltung
- Rufaktivierung SOS-Notrufsäule und ihr Standort
- Einholung des Zustands des Hauptgittertors
- Windenanlage für das Vorhandensein von Fahrzeugen
- der Zustand der Netzhauptschalter und der USV-Schalter an den Haupt- und Feldschalttafeln.

Il personale dotato di Tag RFID al passaggio sotto i relativi varchi viene automaticamente censito e la sua presenza elaborata dal sistema centrale, sulla base delle priorità definite.

La gestione dei restanti sistemi è garantita da un secondo sistema parallelo a quello "varchi", basato anch'esso su tecnologia PLC e rete in fibra ottica - 4x50/125 um. (eventualmente i due sistemi possono essere tra loro implementati).

La struttura del sistema permetterà, a partire dal posto di comando presidiato e da remoto, di controllare e gestire al meglio le informazioni sul funzionamento e sui guasti degli impianti soggetti a supervisione.

Il posto di comando sarà dotato di unità di interfacciamento, quali schermo da 19" a colori, tastiera, per la visualizzazione e la gestione delle funzioni. Sullo schermo, mediante un programma grafico, saranno rappresentate schematicamente le varie zone servite dagli impianti, con indicazioni della dislocazione dei guasti e degli allarmi.

Le informazioni in entrata e uscita saranno gestite tramite bus. Il sistema di supervisione usufruirà, oltre alle informazioni di funzionamento e guasti, anche delle seguenti informazioni:

- allarmi generali in campo provenienti dalle colonnine SOS
- allarmi generali in campo provenienti dai pulsanti di allarme
- gestione semaforica
- attivazione chiamata colonnina SOS e sua dislocazione
- acquisizione stato cancello principale
- impianto spire presenza veicoli
- lo stato degli interruttori principali di rete e UPS sui quadri generali e di campo.

Die vorgesehenen Materialien und Softwarepakete müssen den wichtigsten europäischen und Weltnormen entsprechen und sind alle industrieller Art. Besonders berücksichtigt wird der Bezug auf die Norm IEC 1131 betreffend die Standardisierung der Programmierbaren Logischen Kontrolleure. Die Datenübertragungsanlage gründet sich auf fortentwickelte, zuverlässige und mittlerweile konsolidierte Technologien wie Ethernet oder TCP/IP auf multimodaler Optikfaser.

Diese Kommunikationstechniken werden verwendet, um die Verbindung mit auf dem Markt vorhandenen Standardapparaten, die auf mittlerweile kapillar verbreiteten Technologien fußen, so leicht und wirksam wie möglich zu machen; der Zweck davon ist es, Automationskomponenten (SPS), der Erhebung dienende Sensoren und andere für Datenverarbeitung geeignete Vorrichtungen in ein einziges Netz zu integrieren. Die Kontrolle der Anlage erfolgt mit Erhebungs-/Steuerungsvorrichtungen, die mittels passender Ferngeber mit den verschiedenen Verarbeitungseinheiten (SPS) verbunden sind. Die Daten werden auf der Grundlage von bereitgestellten und vereinbarten Softwareprogrammen verarbeitet.

Die für jede einzelne SPS erforderliche Software muss ausgeführt werden, nachdem man eine detaillierte Analyse des Systems vorgenommen hat. Im Laufe der Analyse müssen enge Kontakte mit dem Projektanten, dem Auftraggeber und allen betroffenen Lieferanten und Firmen bezüglich der angrenzenden Prozesse gehalten werden.

Die Ergebnisse der Detailanalyse und die Beschreibung der spezifischen Aufgaben der Software müssen dem Auftraggeber gleichzeitig mit den anderen Unterlagen für die Genehmigungen vorgelegt werden. Nach der Genehmigung dieser Unterlagen seitens des Auftraggebers ist der Auftragnehmer verpflichtet, die Software auszuführen und zu programmieren. Falls sich bei der Inbetriebsetzung oder beim Probetrieb Abänderungen an der Software als notwendig erweisen, ist es Aufgabe des Auftragnehmers, diese Abänderungen vorzunehmen. Ist die Software einmal abgeändert, muss der Auftragnehmer im Falle von Mängeln alle erforderlichen Abänderungen ohne zusätzliche Vergütung anbringen. Nur dann, wenn der Auftraggeber nach der Genehmigung, zusätzliche Forderungen bezüglich

I materiali ed i pacchetti software previsti dovranno rispondere alle principali norme europee e mondiali e sono tutti di tipo industriale. Viene considerato in particolare il riferimento alla Norma IEC 1131, riguardante la standardizzazione dei Controllori Logici Programmabili. L'impianto di trasmissione dati è basato su tecnologie evolute, affidabili ed ormai consolidate quali Ethernet o TCP/IP su fibra ottica multimodale.

Queste tecniche di comunicazione vengono utilizzate al fine di rendere il più possibile agevole ed efficace il collegamento con apparati standard presenti sul mercato e basati su tecnologie diffuse ormai in modo capillare; lo scopo è quello di integrare in un'unica rete componenti di automazione (PLC), sensori dedicati alla rilevazione ed altri dispositivi atti all'elaborazione dei dati. Il controllo degli impianti avviene tramite dispositivi di rilevazione/comando connessi, tramite opportuni trasduttori, alle varie unità di elaborazione (PLC). I dati vengono elaborati sulla base di predisposti e concordati programmi software.

Il software necessario per ogni singolo PLC deve essere realizzato dopo aver condotto un'analisi dettagliata del sistema. Nel corso dell'analisi devono essere tenuti stretti contatti con il progettista, con il committente e con tutti i fornitori e le ditte interessate circa i processi contigui.

I risultati dell'analisi di dettaglio e la descrizione dei specifici compiti del software devono essere presentati al committente contestualmente agli altri documenti per le approvazioni. Dopo l'approvazione di tali documenti da parte del committente l'appaltatore è tenuto a realizzare ed a programmare il software. Se in occasione della messa in servizio o del servizio di prova dovessero risultare necessarie modifiche al software, è compito dell'appaltatore apportare tali modifiche. Anche una volta approvato il software, in caso di mancanze, l'appaltatore dovrà apportare tutte le modifiche necessarie senza rimborso addizionale. Soltanto nel caso in cui il committente, dopo l'approvazione, dovesse presentare addizionali richieste relativamente al software, vi sarà un rimborso separato e supplementare.

der Software vorlegt, wird es eine getrennte und ergänzende Vergütung geben.

Der Supervisionsplatz wird zusammengesetzt sein aus 1 Stk. Personalcomputer (der bereits zuvor beschrieben wurde) mit ausreichenden Leistungen zur Gewährleistung eines wirksamen Betriebs des Systems. Insbesondere wird dieser PC mit Ethernet-Netzkarte, Monitor, Mouse und Tastatur ausgestattet.

Der PC muss über Schnittstellen mit den SPS Master für die Kontrolle und Steuerung der technologischen Anlagen verbunden werden; die erzeugten Nutzer-Grafikseiten gestatten die Visualisierung aller in Echtzeit kontrollierten Variablen.

Vom PC aus muss die Steuerung aller Funktionen und der Automatismen: Überwachung, Visualisierung, Steuerung, Speicherung und Visualisierung der Daten von/zu den SPS im Dienste der Tunnels möglich sein.

Die Überwachungssoftware, die mit dem SCADA-Paket (oder mit einer anderen Umgebung, die mit all dem kompatibel ist, was bereits beim Remote-Kontrollzentrum des Auftraggebers in Gebrauch ist) entwickelt wurde, wird die Schnittstellenverbindung mit den verschiedenen installierten SPS verwalten.

Vom PC aus müssen sodann die Konfiguration und Abänderung der Parameter des Systems möglich sein.

Außerdem muss die Möglichkeit eingeschlossen sein, mittels mündlichen Telefonanrufs und E-Mail an den festzulegenden Operatorplatz den Eintritt allfälliger Alarmer zu melden.

Der Zugang zum Supervisionsprogramm wird mittels verschiedener Schutzniveaus mittels Passwort verwaltet. Im PC muss eine eigens dafür vorgesehene Software für die Remote-Verbindung mit dem PC installiert sein.

Das Softwareprogramm muss alle Funktionen und Automatismen gestatten, die für die gute Führung der Anlage erforderlich sind. Die Software wird alle Daten, die von den verschiedenen SPS aus feststellbar sind, einholen und am Bildschirm mittels einer angemessenen Anzahl von Grafikseiten verfügbar machen.

La postazione di supervisione sarà composta da n°1 Personal Computer (già in precedenza descritto) con prestazioni sufficienti a garantire il funzionamento efficace del sistema. In particolare, tale PC sarà dotato di scheda di rete Ethernet, di monitor, mouse e tastiera.

Il PC dovrà essere interfacciato con i PLC Master per il controllo ed il comando degli impianti tecnologici; le pagine grafiche di utente create consentiranno la visualizzazione di tutte le variabili controllate in tempo reale.

Dal PC dovrà essere possibile il comando di tutte le funzionalità e gli automatismi: sorveglianza, visualizzazione, comando rilevamento archiviazione e visualizzazione dei dati da/verso i PLC a servizio delle gallerie.

Il software di monitoraggio, sviluppato con pacchetto SCADA (o altro ambiente compatibile con quanto già in uso presso il centro di controllo remoto del Committente), gestirà l'interfaccia con i vari PLC installati.

Dal PC dovranno poi essere possibili la configurazione e la modifica dei parametri del sistema.

Dovrà inoltre essere inclusa la possibilità di segnalare, tramite chiamata telefonica vocale ed e-mail a postazione ed operatore da definirsi, il verificarsi di eventuali allarmi.

L'accesso al programma di supervisione sarà gestito tramite vari livelli di protezione tramite password. Sul PC dovrà essere installato apposito software per la connessione da remoto al PC stesso.

Il programma software dovrà consentire tutte le funzionalità e gli automatismi necessari alla buona conduzione degli impianti. Il software acquisirà tutti i dati rilevabili dai vari PLC rendendoli disponibili a video tramite un numero adeguato di pagine grafiche.

Die allgemeine Schau des Systems wird durch die Schaffung einer geeigneten Anzahl von Hauptgrafikseiten und von Seiten, die den typisch mündlichen, statistischen und auf die Wartung der Anlagen bezogenen Hilfsfunktionen gewidmet sind, dargestellt.

#### 4.2.1.2 Netzsystem (Optikfasern)

Das System sieht die Installation – Richtung Innsbruck und Franzensfesten – eines Netzsystems (Optikfaser) vor, für die Übersendung der Daten aus den Tunnels ins Freie gestattet.

Das System umfasst Schnittstellen zur Optikfaser (SFP (fiber) 100/1000Base-X e 10/100 BaseT half/full duplex, autosensing IEEE 802.3) alle 2000m im Untertagebereich und an Lager Mules. An jede Schnittstelle im Tunnel können verschiedene Systeme (System zur Erfassung von Personen und Fahrzeugen im Tunnel, TVCC anlage usw.) angeschlossen werden



Abbildung 9: Glasfasern

#### Konstruktionseigenschaften:

- Optikfasern aus Glas mit Kennzeichnungsfarben für jede Faser
- einzelnes zentrales Röhrchen zur Aufnahme der Fasern aus Kunststoffmaterial und mit feuchtigkeitshemmendem Gel angefüllt
- dielektrische Bewehrung aus Glasgarn, nagetierbeständig
- interne Schutzhülle aus PVC, oder aus LS0H-Material (in den Ausführungen mit doppelter Hülle)

La visione generale del sistema verrà rappresentata attraverso la creazione di un numero idoneo di pagine grafiche principali e di pagine dedicate alle funzioni ausiliarie, tipicamente verbali, statistiche e manutenzione impianti.

#### 4.2.1.2 Sistema di rete (fibre ottiche)

Il sistema prevede l'installazione in direzione Innsbruck e Fortezza di una rete (fibra ottica) per l'invio dei dati dalle gallerie all'esterno.

Il sistema comprende interfacce alla fibra ottica (SFP (fiber) 100/1000Base-X e 10/100 BaseT half/full duplex, autosensing IEEE 802.3) ogni 2000m in sotterraneo e al campo Mules. Ad ogni interfaccia in galleria possono essere allacciati diversi sistemi (sistema di rilevamento persone e veicoli in galleria, impianto TVCC, ecc.).



Figura 9: Fibre ottiche

#### Caratteristiche costruttive:

- fibre ottiche in vetro, con colori distintivi per ciascuna fibra
- singolo tubetto centrale di contenimento delle fibre, in materiale plastico e riempito con gel anti umidità
- armatura dielettrica in filati di vetro, resistente ai roditori
- guaina interna in PVC, ovvero in materiale LS0H (nelle versioni con doppia guaina)

- Schutzbewehrung aus gerilltem Stahlband mit gänzlichem Schutz vor Nagetieren (sofern in den Typen besonders angegeben)
- Außenhülle aus PVC, oder aus LSOH-Material oder aus Polyäthylen für den unterirdischen Einbau im Freien
- armatura di protezione in nastro d'acciaio corrugato, con protezione totale dai roditori (ove specificato nei tipi)
- guaina esterna in PVC, ovvero in materiale LSOH, ovvero in polietilene per posa esterna interrata

#### Größeneigenschaften:

- Anzahl der Fasern, wie im Projekt verlangt
- Durchmesser der einzelnen Faser:
- Seele: 9 +/- 3 µm, je nach dem im Projekt Geforderten
- Verkleidung: 125 +/- 2 µm
- Mindest-Krümmungsradius ca. das 20fache des Außendurchmessers des Kabels

#### Betriebseigenschaften:

- Fasertyp: Monomodal OS2 (9/125 µm) wie im Projekt näher angegeben

#### Abschwächung nicht höher als:

- 1550 nm: 0,22 dB/km (bei Fasern OS2 - 9/125 µm)
- Länge max. kanal 10 Gigabit
- 40000 m
- Arbeitstemperatur bei statischem Einbau von -20°C bis + 70°C
- Geeignet für den Einbau in bereitgestellten Rohrleitungen und/oder Kanälen

#### Caratteristiche dimensionali:

- numero di fibre come richiesto in progetto;
- diametro singola fibra:
- anima: 9 +/- 3 µm, a seconda di quanto richiesto in progetto
- rivestimento: 125 +/- 2 µm
- raggio minimo di curvatura circa 20 volte il diametro esterno del cavo

#### Caratteristiche funzionali:

- tipo di fibra: Mono modale OS2 (9/125 µm) come specificato in progetto

#### Attenuazione non superiore a:

- 1550 nm: 0,22 dB/km (per fibre OS2 - 9/125 µm)
- Lunghezza max. canale 10 Gigabit
- 40000 mt
- Temperatura di lavoro per posa statica da -20°C a + 70°C
- Adatto per posa in opera entro tubazioni e/o canalizzazioni predisposte.

4.2.1.3 Sprechanlage und Notruftelefone mit getrenntem Kabel

#### Sprechanlage

Das nicht mit TAG ausgestattete Personal wird zwecks Zugangs zur Baustelle die am Eingang der Baustelle vorhandene Sprechanlage nutzen, um die Kontrollzentrale zu kontaktieren.

Die Anlage wird nicht über Schnittstellen mit der SPS MASTER verbunden.

Die Anlage besteht aus:

4.2.1.3 Citofono e telefoni di emergenza con linee dedicate

#### Citofono

Il personale non munito di Tag, per accedere al cantiere, utilizzerà l'impianto citofonico presente all' ingresso del cantiere per contattare la centrale di controllo.

L'impianto non sarà interfacciato al PLC MASTER .

L'impianto è composto da:

- Außenstation;
- Speisegerät mit Ausgängen zu 12 V GS und 12V WS;
- Innenstation;
- elektrisches Verbindungsnetz mit GS und WS, inbegriffen die von der Zonenschalttafel abgeleitete Speiseleitung.
- statione esterna;
- alimentatore con uscite 12V c.c. e 12V c.a.;
- stazione interna;
- rete elettrica di collegamento in c.c. ed in c.a. compresa la linea di alimentazione derivata dal quadro elettrico di zona.

Das wohnungsinterne Sprechanlagengerät wird mit einem eingebauten Summer versehen.

L'apparecchio citofonico interno all'alloggio sarà dotato di ronzatore incorporato.

### **Telefonische Warnanlagen**

Das Kommunikationssystem für Notfälle ist als VoIP (*voice over internet protocol*) mit multimodalem Glasfaser-Kabelnetz aufgebaut. Der Tunnel MAULS ist 1,8 km lang, die neuen Abschnitte; 17 km in Richtung Brenner mit drei Röhren (Haupttunnel Ost, West und Erkundungstollen), 5 km in Richtung Franzensfeste mit zwei Röhren (Haupttunnel Ost und West und 5 km Zufahrtstunnel Freienfeld. Aus diesem Grund sind insgesamt 29 – 30 km mit einer SOS-Notrufsäule alle 500 m zu berücksichtigen.

### **Impianto telefonico di emergenza**

Il sistema di comunicazione di emergenza propone un'architettura digitale VoIP con rete cavi in fibra ottica multimodale. La galleria "MULES" ha uno sviluppo di 1,8 Km e i nuovi tratti rispettivamente di 17 Km verso il Brennero su tre canne (Galleria principale est, ovest e cunicolo esplorativo), 5 Km in direzione di Fortezza su due canne (Galleria principale est e ovest) e 5 Km la galleria di accesso Trens, per cui dovremmo considerare una tratta complessiva di circa 29-30 Km, dove è prevista una postazione SOS ogni 500 mt.

Jeder Standort muss die geforderten Aufgaben bewältigen können, insbesondere den Alarm über die zusätzlich zu den beiden Notruftasten verfügbaren Tasten *Alarm ein* und *Alarm aus*.

Ogni postazione dovrà garantire le funzionalità richieste, in particolare la gestione degli allarmi tramite i tasti "Allarme" e "Tacetazione" aggiuntivi rispetto ai due pulsanti di chiamata di emergenza telefonica.

Der Aufbau gründet auf einer *System-Manager*-Steuerzentrale, einer digitalen Systemplattform, die in der Lage ist, alle Notruf- und Alarmfunktionen über ein Kabelnetz aus monomodalen Lichtleiterfasern mit SC-Kopfanschlüssen.

L'architettura digitale è basata su un centro di controllo "System Manager", ovvero una piattaforma digitale di sistema" in grado di gestire tutte le funzioni telefoniche di emergenza nonché di allarme utilizzando una rete cavi costituita da fibre ottiche armate mono-modali con connettori terminali SC.

Die Anlage ist im technischen Bericht 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43665 detailliert beschrieben: Kabelnetz / CCTV-Anlage / Fibrolaser / RFID-Anlage für Durchlässe.

L'impianto è descritto nel dettaglio nella relazione "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43665 Relazione Tecnica: Rete cablata / Impianto TVCC / Fibrolaser / Impianto varchi RFID".



Abbildung 10: Telefonische Warnanlagen

Figura 10: Telefono di emergenza

#### 4.2.1.4 TVCC Anlage

Bei der vorgeschlagenen Lösung werden IP Kameras der neuesten Generation verwendet, deren Bilder mittels der Management-Software SVC "SMAVIA Vieving Client" visualisiert werden können.

Für diese Lösung verwendet werden 132 Stück Box-Kameras Full-HD-1080p, komplett mit 9-40 mm Vario-Objektiv, in Gehäusen und in speziellen ATEX-Gehäusen.

Das System wird in 4 Bereiche wie folgt aufgeführt:

Tunnellänge 5 km: 26 Kameras;

Tunnellänge 17 km: 95 Kameras;

Evakuierung Tunnel 1,5 km: 11 Kameras;

Die gesamte Verwaltung erfolgt über die Management-Software SMAVIA VIEVING CLIENT. SMAVIA Vieving-Client ist in der Lage, sowohl Live-Bilder, Playback als auch Export-Video zu dekodieren, alles auch gleichzeitig.

Als Netzwerkinfrastruktur dient eine Monomaldale Glasfaser, die auch weite Strecken bedienen kann.

Insbesondere werden die Kameras in einem Abstand von 400 m voneinander, installiert, mit Ausnahme des Evakuierung Tunnel, der zu 150 mt reduziert installiert werden.

In 2000 Metern-Abständen sind Anschlussboxen vorgesehen, die in der Lage sind bis zu 12 Kameras zu versorgen.

Die für dieses Projekt vorgesehenen Kameras, können sowohl mit Niederspannung (12 V DC), als auch mit Standard-PoE Klasse 0 versorgt werden. An jeder Kamera

#### 4.2.1.4 Impianto TVCC

La proposta tecnica si basa sull'utilizzo di telecamere digitali IP di ultima generazione, i cui flussi video saranno consultabili attraverso la rete dati con l'utilizzo di software di management SVC "Smavia Vieving Client".

Per il caso specifico la soluzione sarà composta da n. 132 telecamere box full HD 1080p, complete di ottica varifocale 9-40 mm, alloggiata in custodie e in custodie speciali antideflagranti.

Il sistema sarà suddiviso in 4 aree così come di seguito elencato:

Tunnel lunghezza 5 Km: 26 telecamere;

Tunnel lunghezza 17 Km: 95 telecamere;

Tunnel di evacuazione 1,5 Km: 11 telecamere;

Il tutto verrà gestito attraverso software di management SMAVIA VIEVING CLIENT. Il software di management video SMAVIA Vieving Client, è in grado di decodificare immagini sia live che playback, che export video, anche in modo simultaneo. L'infrastruttura di rete si baserà su dorsale in fibra ottica mono modale, in grado di servire lunghe distanze.

Nello specifico le telecamere saranno installate con un intervallo di 400 mt l'una dall'altra, ad eccezione del tunnel di evacuazione, per cui l'intervallo è ridotto a 150 mt.

Con intervallo pari a 2000 mt viene previsto uno/due concentratori in grado di agglomerare sulla dorsale in fibra ottica fino a 12 telecamere.

Le telecamere individuate per tale scopo, possono essere alimentate sia in bassa tensione (12Vdc), che in PoE standard Classe 0. Ogni telecamera sarà corredata di

sitzt ein Medienkonverter der die Glasfaser in Kupfer (UTP) wandelt.

Die durchschnittliche Bandbreite jeder einzelner Kamera beträgt 4 Mbps, diese Bandbreite wird nicht andauernd benötigt sondern nur beim Abfragen der Bilder.

### **Standards HDTV**

Der HDTV-Standard - meist wird als Kurzform HD verwendet - beschreibt zwei Formate, die sich durch die Anzahl der vertikalen Bildpunkte (Pixel) unterscheiden: 720 Pixel oder 1080 Pixel.

720-Formate: 720 horizontale Zeilen (bzw. 720 vertikale Bildpunkte), je Zeile mit 1280 Bildpunkten (Pixel)

720p/50 Format: 720 horizontale Zeilen, mit einem progressiven Abtastverfahren und einer Framerate von 50 Frames pro Sekunde

1080-Formate: 1080 horizontale Zeilen (bzw. 1080 vertikale Bildpunkte), je Zeile mit 1920 Bildpunkten (Pixel)

1080i/25 Format: 1080 horizontale Zeilen, mit einem Zeilensprung-Abtastverfahren (i = interlaced) und einer Framerate von 25 Frames pro Sekunde

1080p/50 Format: 1080 horizontale Zeilen, mit einem Vollbild-Abtastverfahren (p = progressive scan) und einer Framerate von 50 Frames pro Sekunde

Vorteile von HDTV

bis zu 5x höhere Auflösung als SDTV (Standard Definition: PAL, NTSC und SCAM) dadurch deutlich höhere Bildqualität als bei SDTV Breitwandformat mit einem Seitenverhältnis von 16:9

### **Kamera**

HD Kamera, 5-Megapixel, Full High-Definition, 1080p/30, H.264, Tag/Nacht (ICR), Remote Back Focus Control mit One-Push Autofocus, PoE (Class 0)

Die kamera 5-Megapixel HD Netzwerk-Kamera, verbaut in einem kompakten und leichten Boxgehäuse.

Die Kamera liefert Full HD Video in Echtzeit (1080p/30) im H.264-Format, dem derzeit fortschrittlichsten Standard für hocheffiziente Videokompression, und unterstützt Auflösungen bis zu 5-Megapixel. Neben umfangreichen

media converter in grado di convertire da fibra ottica a rame (UTP).

L'occupazione media di banda per singola telecamera/streaming è di 4 Mbps, tale traffico non sarà costante, ma solo presente quando richiesto dall'operatore.

### **HDTV-Standards**

Lo standard HDTV, abitualmente si usa la forma abbreviata HD, descrive due formati, che si differenziano per mezzo del numero di punti verticali (pixel): 720 pixel o 1080 pixel.

Formato 720: 720 linee orizzontali (oppure 720 punti verticali), ogni linea con 1280 punti (pixel)

Formato 720p/50: 720 linee orizzontali, con un metodo di scansione progressiva e un frame rate di 50 frames al secondo

Formato 1080: 1080 linee orizzontali (oppure 1080 punti verticali), ogni linea con 1920 punti.

Formato 1080i/25: 1080 linee orizzontali, con un metodo di scansione interlacciato(i=interlaced) e un frame rate di 25 frame al secondo

Formato 1080p/50: 1080 linee orizzontali, con un metodo di scansione a piena immagine (p=progressive scan) e un frame rate di 50 frame al secondo.

Vantaggi dell'HDTV

Soluzione fino a 5 volte maggiore di SDTV (definizione standard PAL, NTSC e SCAM) grazie a ciò qualità d'immagine nettamente superiore che con SDTV formato di schermo panoramico con rapporto 16:9.

### **Telecamera**

Telecamera HD, 5 megapixel, Full High-Definition, 1080p/30, H.264, giorno/notte (ICR), Remote Back Focus Control con One-Push Autofocus, PoE (Class 0)

La telecamera di rete HD da 5 megapixel, installata in una custodia box compatta e leggera.

La telecamera fornisce video Full HD in tempo reale (1080p/30) in formato H.264, lo standard più avanzato al momento per compressione video ad alta efficienza e supporta risoluzioni fino a 5 megapixel. Oltre ad estese



Funktionen zur automatischen und manuellen Bildoptimierung und vielen weiteren Einstellungsmöglichkeiten ist die Kamera mit einer automatischen Tag/Nacht-Umschaltung mittels integrierter Umgebungslichtsensoren und schwenkbaren IR-Sperrfiltern (ICR1)) ausgestattet.

Des Weiteren verfügt die Kamera über Remote Back Focus Control, eine Technologie, die eine bequeme und präzise Fokussierung über das Netzwerk erlaubt. Mit nur einem Klick wird zunächst der annähernd optimale Fokusbereich automatisch angefahren (One-Push Autofokus), der dann bei Bedarf über die manuelle Feineinstellung weiter angepasst werden kann, um so stets perfekte Bilder mit optimaler Schärfe zu erhalten. In Verbindung mit der Funktion Digital Image Shift, die eine nachträgliche digitale Bildverschiebung zur Feinausrichtung des Bildausschnitts ermöglicht, ist somit eine komfortable und unkomplizierte Installation der Kamera garantiert. Je nach Anforderung kann die Kamera konventionell mit 12 V DC oder komfortabel mit Power over Ethernet (PoE Class 0, IEEE 802.3af) betrieben werden, was eine schnelle, einfache und kostengünstige Verkabelung und Inbetriebnahme ermöglicht.

funzionalità per l'ottimizzazione automatica e manuale dell'immagine e molte ulteriori possibilità di regolazione, la telecamera è equipaggiata con una commutazione giorno/notte automatica per mezzo di un sensore di luce ambientale integrato e filtro IR-cutrimovibile (ICR).

Inoltre la telecamera dispone di Remote Back Focus Control, una tecnologia, che consente una messa a fuoco comoda e precisa attraverso la rete. Con un solo click viene dapprima automaticamente avvicinata la più vicina zona di messa a fuoco ottimale (One-Push Autofocus) che poi all'occorrenza può venire ulteriormente aggiustata per mezzo della regolazione di precisione manuale, in modo da ottenere costantemente immagini perfette con ottimale nitidezza. In collegamento con la funzione Digital Image Shift, che consente uno spostamento digitale dell'immagine per l'allineamento di precisione dell'inquadratura, è garantita in tal modo un'installazione della telecamera semplice e confortevole. A seconda delle richieste, la telecamera può essere messa in funzione convenzionalmente con 12VDC o comodamente con Power over Ethernet (PoE classe 0, IEEE 802.3af), il che consente un cablaggio e messa in funzione veloce, semplice ed economico.



Abbildung 11: Überwachungseinrichtung

**Atex-Aussenschutzgehäuse**

ATEX-Aussenschutzgehäuse für Kameras für Umgebungen mit Gasen der Gruppe IIB-IIC, Dämpfen, Nebel und Staub. Aluminium Aussenschutzgehäuse in Anticorodal komplett mit Heizelement und Thermostat. Kabeleinführung. Betriebstemperatur -20°C/+50°C.

Wandhalterung in rostfreiem Stahl AISI 316L. Zertifiziert laut: Ex d I/IIC T6 Ex tD A21 IP 66/67 T85°C.

Figura 11 Impianto di sorveglianza

**Custodia antideflagrante**

Custodia antideflagrante per la videosorveglianza di zone in cui è possibile la formazione di atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas dei gruppi IIB-IIC, vapori, nebbie e polveri, anche tra loro miscelati. Custodia costruita in alluminio Anticorodal, completa di riscaldamento termostato e pressacavi.

Adatta per temperature ambiente -20°C/+50°C. Compreso staffa a muro in acciaio inossidabile AISI 316L, completa

di snodo. Stringa di certificazione: Ex d I/II C T6 Ex tD A21  
IP 66/67 T85°C.

### **Funktionen Kamera**

- 1/2,5" 5-Megapixel CMOS-Bildsensor
- Pure Digital Signal Processing
- Full HD Video in Echtzeit (1080p/30)
- Automatische Tag/Nacht-Umschaltung mittels integrierten Umgebungslichtsensors und ICR1)-Funktion (Umschaltswelle einstellbar)
- Hohe Lichtempfindlichkeit (0,3 lux bei F1.0, 50 IRE)
- Remote Back Focus Control mit One-Push AF (Autofokus) und manueller Feineinstellung über Webbrowser
- Auflösung: SD (bis zu D1), HD (720p, 1080p, 2MP, 3MP, 4MP, 5MP)
- Videokompression: H.264, MJPEG
- Bildrate bis zu 30 fps
- Simultanes Dual- oder Tri-Streaming
- Automatischer Weißabgleich (ATW, One-Push AWB)
- Automatische Verstärkungsregelung (AGC)
- Automatischer elektronischer Shutter (AES)
- Umfangreiche Bildoptimierungsfunktionen wie Helligkeit, Kontrast, Sättigung und Schärfe
- Digitale 3D-Rauschreduzierung (3D-DNR)
- Drei verschiedene Belichtungsmessverfahren:
  - Integralmessung Ganzfeldbelichtungsmessung),
  - mittenbetonte Messung und Spot-Messung
- Privacy Zone Masking (Maskieren von geschützten Bereichen)
- Flip-Funktion (horizontal, vertikal oder beides)
- Digital Image Shift
- Bewegungserkennung mit wählbarer Sensitivität
- Alarmmeldung via DaVid-Protokoll, E-Mail und FTP Bilder-Upload

### **Caratteristiche termocamera**

- Sensore d'immagine CMOS 1/2,5" con 5 megapixel
- Pure Digital Signal Processing
- Video Full HD in tempo reale (1080p/30)
- Commutazione automatica giorno/notte per mezzo di un sensore di luce ambientale integrato e funzione ICR1) (soglia di commutazione regolabile)
- Elevata sensibilità alla luce (0,3 lux con F1.0, 50 IRE)
- Remote Back Focus Control con One-Push AF (Autofocus) e regolazione di precisione manuale per mezzo del navigatore
- Risoluzione: SD (fino a D1), HD (720p, 1080p, 2MP, 3MP, 4MP, 5MP)
- Compressione video: H.264, MJPEG
- Frequenza dei fotogrammi (frame rate) fino a 30 fps
- Dual-Streaming o Tri-Streaming simultaneo
- Bilanciamento del bianco automatico (ATW, One-Push AWB)
- Controllo del guadagno automatico (AGC)
- Otturatore elettronico automatico (AES)
- Vaste funzioni per l'ottimizzazione delle immagini come luminosità, contrasto, saturazione e nitidezza
- Riduzione digitale del rumore 3D (3D DNR)
- Tre differenti metodi di misurazione dell'esposizione:
  - Misurazione integrale (misurazione dell'esposizione dell'intero campo),
  - Misurazione centrale ponderata e misurazione spot.

- Lokaler Videospeicher: SDHC-Kartenslot integriert
- Analoger Video-Preview-Ausgang (FBAS)
- Audio OUT4) / Mikrophon IN
- Spannungsversorgung mit 12V DC oder über PoE (Class 0, IEEE 802.3af)
- Geringe Leistungsaufnahme (max. 4,5 W)
- In unterschiedlichen Objektivausführungen erhältlich
- Kompaktes und leichtes Gehäuse
- ONVIF-konform
- Geprüft nach DIN EN 50130-4
- Privacy Zone Masking (mascheramento di aree protette)
- Funktion Flip (horizontale, vertikale o entrambi)
- Digital Image Shift)
- Rilevazione di movimento3) con sensibilità selezionabile
- Notifica di allarme via protocollo DaVid (Dallmeier Video Protocol)3), e-mail e con l'upload di immagini via FTP
- -Memoria video locale: slot per scheda SDHC integrato)
- Uscita video anteprima (preview) analogica (CVBS)
- Uscita audio4) / ingresso microfono4)
- Alimentazione elettrica con 12V DC o tramite PoE (Class 0, IEEE 802.3af)
- Bassa potenza assorbita (mass. 4,5 W)
- Ottenibile in diverse varianti di obiettivo
- Custodia compatta e leggera
- Conforme alle specifiche ONVIF
- Conforme alla normativa DIN EN 50130-4

### **Management System**

Die Verwaltung der Anlage über die Management-Software SVC erfolgt von einem Arbeitsplatz (Lager Mauls) der mit 4 Workstations ausgestattet ist. Jede Workstation kann mit bis zu 2 Monitoren ausgestattet werden um eine bessere Anzeige zu ermöglichen.

#### 4.2.1.5 Fibrolaser

### **Überwachungseinheit optisches Fühlerkabel**

Überwachungseinheit für das lineare Wärmemeldesystem längs des Fensterstollens Mauls. Zusammengestellt in einem Behälter für die Montage in einem Schrank mit Rack 19 -Rahmen. In der Lage, bis zu 2000m Fühlerkabel zu verbinden. Versorgung: 230 VAC / 100 W. Komplett mit 10 Relaisausgängen und 4 programmierbaren Eingängen und Ausgang RS232. Möglichkeit der seriellen Verbindung an

### **Sistema di management**

La gestione del sistema avverrà da una postazione di controllo (campo Mules) equipaggiata con n. 4 workstation dotata di software di management SVC Smavia Viewing Client; ad ogni workstation per rendere fruibile un maggior numero di immagini potranno essere collegati fino a n.2 monitor.

#### 4.2.1.5 Fibrolaser

### **Unità di controllo cavo sensore ottico**

Unità di controllo per il sistema di rivelazione lineare di calore lungo la finestra di Mules. Assemblata in contenitore per montaggio in armadio con telaio rack 19. In grado di collegare sino a 2000 metri di cavo sensore. Alimentazione: 230 VAC / 100 W. Completa di 10 uscite relais e 4 ingressi programmabili e di uscita RS232. Possibilità di collegamento seriale a stazione di lavoro con

Arbeitsstation mit Software Visualizer für die Darstellung der Flächen und des thermischen Profils.

Die Lieferung umfasst:

- 1 Zubehörset (HW und SW)
- Software Visualizer
- Anschlussdose mit splice
- Pigtail FC
- Schutzkappe Fühlerkabel
- Kabel 4 Eingänge
- Kabel 10 Ausgänge
- Serielles Kabel für RS232
- 1 Set mit 3 Ausgängen RS232
- Außerdem als Ausstattung:
  - 1 Probegerät für das Fühlerkabel 220 VAC/2000 W
  - 1 Protokollsimulator

#### **Optisches Fühlerkabel für Branderkennung im Tunnel**

Fühlerkabel für die Branderkennung im Tunnel mit folgenden Merkmalen: Multimodales Lichtleitfaserkabel mit Stahlschutz und Außenhülle aus HDPE, Durchmesser 4 mm, Temperaturspanne: -30°C - +90°C, erwartete Lebensdauer > 30 Jahre.

Das Kabel führt die Temperaturmessung durch und hat die Möglichkeit, bei maximaler Temperatur oder bei Unterschiedsschwelle Alarm auszulösen. Genaue Lokalisierung des Brandes mit Genauigkeit von 1,5 m. Überwachung durch Unterbrechung auf der gesamten Strecke. Es ist in der Lage, Informationen über die Ausdehnung und die Richtung des Brandes zu liefern. Programmierbare Alarmschwellen.

Vollständige Immunität gegenüber elektromagnetischen Störungen, Umweltbedingungen und chemisch aggressive Mittel. Im Preis inbegriffen ist jegliches Zubehör (Clips, Dübel, Befestigungs-Edelstahlschrauben), welches für den fachgerechten Einbau und die vollständige Funktionsfähigkeit des Kabels erforderlich ist.

4.2.1.6 Alarmsystem

software 'Visualizer' per la presentazione delle zone e del profilo termico.

La fornitura comprende:

- n. 1 Set di Accessori (HW e SW)
- Software Visualizer
- Scatola Giunzione con splice
- Pigtail FC
- Cappuccio di protezione cavo sensore
- Cavo 4 ingressi
- Cavo 10 uscite
- Cavo Seriale per RS232
- n.1 Set con n. 3 uscite RS232
- Inoltre, a corredo:
  - n. 1 Apparecchiatura di prova per cavo sensore 220 VAC/2000 W
  - n. 1 Simulatore di Protocollo

#### **Cavo sensore ottico rilevazione incendio in galleria**

Cavo sensore per la rilevazione incendio in galleria avente le seguenti caratteristiche: cavo in fibra ottica di tipo multimodale con protezione in acciaio e guaina esterna in HDPE, diametro 4mm, campo di temperatura: -30°C - +90°C, periodo di vita atteso > 30 anni.

Il cavo misura la temperatura con possibilità di attivazione di allarme per massima temperatura o per soglia differenziale. Precisa localizzazione dell'incendio con accuratezza di 1,5 metri. Sorveglianza per interruzione sull'intero percorso. In grado di fornire informazioni sulla estensione e sulla direzione dell'incendio.

Soglie di allarme programmabili.

Totale immunità alle interferenze elettromagnetiche, alle condizioni ambientali e alle sostanze aggressive. Il prezzo si intende comprensivo di ogni accessorio (clips, tasselli e viti di fissaggio in acciaio inox) necessario per rendere l'opera compiuta a regola d'arte e perfettamente funzionante.

4.2.1.6 Sistema di allarme

Es besteht aus roten oder gelben Blinklampen und einem Alarmton je nach der Schwere des Alarms, wodurch die Personen im Tunnel auf drohend bevorstehende Gefahren hingewiesen werden sollen. Diese Anlagen sind an das Optiktasernetz angeschlossen und befinden sich bei den SOS-Schränken und an den Tunneleingängen.

Die **in den Haupttunnels, im Zufahrtsstollen und im Erkundungsstollen alle 500 m** aufgestellten SOS-Schränke aus Edelstahl AISI 316, müssen mit den für Notrufe erforderlichen Geräten ausgestattet sein..

Der SOS-Schrank wird zur Aufnahme der Nutzer-Schnittstellengeräte und der betreffenden elektrischen und telefonischen Geräte für den Versand der Botschaften und für die örtliche Visualisierung der Alarme (oberer Teil der Box) verwendet, alles ist in eigens dafür vorgesehenen Abzweiggkästen, die durch Klemmen nach Anlagentyp unterschieden sind, angeschlossen.

Im Einzelnen bestehen die im Schrank enthaltenen Geräte aus:

- Abzweiggkästen, die mit Klemmen für den Anschluss versehen sind;
- Roter pilzförmiger Druckknopf mit Rückkehr des Druckknopfs in die Ausgangsstellung mit Schlüssel, geeignet, durch Handbetätigung den Alarm auszulösen, komplett mit Ton- und Leuchtvorrichtung;
- Druckknopf für die örtliche Stilllegung der eigenen Sirene und des ausgelösten Alarms;
- Örtliche Verwaltungshardware für die Stilllegung und Ingangsetzung von Alarmen an den einzelnen SOS-Schränken – Verwaltungsmodul auf Telefonleitung OMNIBUS – Befehlempfangsmodul RESET

Consiste in lampade lampeggianti in rosso o giallo e allarme sonoro a seconda della gravità dell'allarme che informano le presone in galleria di pericoli immanenti. Questi impianti sono allacciati alla rete di fibra ottica e sono situati nei pressi degli armadi SOS ed agli imbocchi delle gallerie.

L'armadio SOS, **collocato nelle gallerie principali, nella galleria di accesso e nel cunicolo esplorativo ogni 500 m**, in acciaio INOX AISI 316 nel quale alloggiato le apparecchiature deve essere adatto ad eseguire chiamate di emergenza.

L'armadio SOS è adibito al contenimento delle apparecchiature di interfaccia utente e delle relative apparecchiature elettriche e telefoniche per l'invio dei messaggi e per la visualizzazione locale degli allarmi (parte superiore del box), il tutto risulta collegato entro apposite cassette di derivazione distinte per tipologia d'impianto con morsetti.

In dettaglio le apparecchiature contenute entro l'armadio sono costituite da:

- Cassette di derivazione provviste di morsetti per collegamento;
- Pulsante rosso a fungo con sistema di ripristino del pulsante a chiave atto ad attivare l'allarme ad azionamento manuale, completo di dispositivo acustico e luminoso;
- Pulsante per la tacitazione locale della propria sirena ad allarme attivato;
- Hardware di gestione locale di tacitazione e attivazione allarmi sui singoli armadi SOS – Modulo di gestione su linea telefonica OMNIBUS – Modulo di ricezione comando RESET

## AZIONE PULSANTI ALLARME

AZIONE	LAMPEGGIANTE	SIRENA	IMBOCCO
<b>Pressione pulsante ALLARME</b>	Attivato su tutti gli SOS, fino a RESET generale	Attivata su tutti gli SOS, fino a tacitazione locale	Semaforo a rosso fino a tacitazione locale
<b>Pressione pulsante TACITAZIONE locale</b>	Disattivato su tutti gli SOS, fino a RESET generale	Tacitata su SOS locale Attivata su tutti gli altri SOS	Semaforo a verde
<b>Pressione pulsante esterno brillamento</b>	Disattivato su tutti gli SOS	Disattivato su tutti gli SOS	Semaforo a rosso fino a tacitazione locale Spegnimento di tutte le lampade attive
<b>Pressione pulsante RESET esterno brillamento</b>	Disattivato su tutti gli SOS	Disattivato su tutti gli SOS	Semaforo a verde



Abbildung 12: Alarmsirenen

Das Kommunikationssystem für Notfälle ist als VoIP (*voice over internet protocol*) mit multimodalem Glasfaser-Kabelnetz aufgebaut. Der Tunnel MAULS ist 1,8 km lang, die neuen Abschnitte; 17 km in Richtung Brenner mit drei Röhren (Haupttunnel Ost, West und Erkundungsstollen), 5 km in Richtung Franzensfeste mit zwei Röhren (Haupttunnel Ost und West und 5 km Zufahrtstunnel Freienfeld. Aus diesem Grund sind insgesamt 29 – 30 km mit einer SOS-Notrufsäule alle 500 m zu berücksichtigen.

Jeder Standort muss die geforderten Aufgaben bewältigen können, insbesondere den Alarm über die zusätzlich zu den beiden Notruftasten verfügbaren Tasten *Alarm ein* und *Alarm aus*.



Figura 12: Sirene di allarme

Il sistema di comunicazione di emergenza propone un'architettura digitale VoIP con rete cavi in fibra ottica multimodale. La galleria "MULES" ha uno sviluppo di 1,8 Km e i nuovi tratti rispettivamente di 17 Km verso il Brennero su tre canne (Galleria principale est, ovest e cunicolo esplorativo), 5 Km in direzione di Fortezza su due canne (Galleria principale est e ovest) e 5 Km la galleria di accesso Trens, per cui dovremmo considerare una tratta complessiva di circa 29-30 Km, dove è prevista una postazione SOS ogni 500 mt.

Ogni postazione dovrà garantire le funzionalità richieste, in particolare la gestione degli allarmi tramite i tasti "Allarme" e "Tacitazione" aggiuntivi rispetto ai due pulsanti di chiamata di emergenza telefonica.

Der Aufbau gründet auf einer *System-Manager*-Steuerzentrale, einer digitalen Systemplattform, die in der Lage ist, alle Notruf- und Alarmfunktionen über ein Kabelnetz aus monomodalen Lichtleiterfasern mit SC-Kopfanschlüssen.

Die Anlage ist im technischen Bericht 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43665 detailliert beschrieben: Kabelnetz / CCTV-Anlage / Fibrolaser / RFID-Anlage für Durchlässe.

#### 4.2.1.7 Sicherheitsmaßnahmen bei Gasvorkommen im Tunnel (Maschinelles Vortrieb – TBM)

In diesem Abschnitt sind die Sicherheitsmaßnahmen im Tunnel bei Gasvorkommen zusammengefasst. Die Maßnahmen sind im Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSG\_D0700\_41040 detailliert und umfassend dargelegt.

Alarmstufen:

Normalbetrieb (kein Alarm)

Warnschwelle

Vorwarnstufe

Alarm/Evakuierung

Sicherheits-Elektroanlage (Gruppe I, Klasse M2) wird ausgelöst.

Die Maßnahmen in Zusammenhang mit der Ausführung und der Ausführung der Elektroanlagen erforderlichen Eigenschaften hängen von der in den verschiedenen Räumen gemessenen Gaskonzentration in der Luft (% Erdgas volumenbezogen / % Luft volumenbezogen) ab. Jede Alarmstufe entspricht demnach je Raum einer bestimmten Gaskonzentration.

Die Alarmstufen gelten einheitlich für den gesamten unterirdischen Raum. Der Alarm ist unabhängig vom Problemstandort im gesamten unterirdischen Raum auszulösen. Die bei Alarm vorgesehenen Verfahren sind in jedem Raum umzusetzen.

Den Alarmstufen entsprechen die nachstehend dargestellten Ampelfarben:

L'architettura digitale è basata su un centro di controllo "System Manager", ovvero una piattaforma digitale di sistema" in grado di gestire tutte le funzioni telefoniche di emergenza nonché di allarme utilizzando una rete cavi costituita da fibre ottiche armate mono-modali con connettori terminali SC.

Si rimanda alla relazione "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43665 Relazione Tecnica: Rete cablata / Impianto TVCC / Fibrolaser / Impianto varchi RFID" per la descrizione dettagliata dell'impianto.

#### 4.2.1.7 Misure di sicurezza in presenza di gas in galleria (Scavo meccanizzato - TBM)

Nel presente paragrafo si riassume le misure di sicurezza adottate e in galleria per l'eventuale presenza di gas. Si rimanda all'allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSG\_D0700\_41040 per una misura completa ed esaustiva delle misure adottate.

Si definiscono:

condizioni normali (nessun allarme);

soglia di attenzione;

soglia di preallarme;

allarme/evacuazione;

sgancio impiantistica elettrica a sicurezza (gruppo I, categoria M2).

Le concentrazioni in volume di gas in aria (% volumetrica di metano / % volumetrica di aria) misurate nei diversi Volumi determinano i provvedimenti da adottarsi in relazione alle attività ed alle caratteristiche degli impianti elettrici installati. Di conseguenza in ogni Volume, ad una soglia di allarme corrisponde una specifica concentrazione di gas.

La condizione di allarme è unica ed univoca per tutto il sotterraneo. Deve essere ripetuta in tutto il sotterraneo a prescindere dal punto in cui è rilevata. In ogni volume si deve dar atto alle procedure previste per il tipo di allarme.

Alle soglie di allarme si associano i seguenti colori del sistema semaforico:

condizioni normali	Verde
soglia di attenzione	Blu
soglia di preallarme	Arancio
allarme/evacuazione	Rosso

### **Warnschwelle**

Die Warnschwelle ist in Raum 4 vorgesehen.

Wenn der Schwellenwert überschritten wird, erscheint ein blaues Leuchtzeichen auf dem Display (Überwachungsanlage).

Die Ampel an der Tunneleinfahrt, die Leuchtzeichen an den Relaisstationen und Schaltzentralen (Überwachungsanlage) im Tunnel und Back-Up-Bereich schalten auf blau.

Falls die Warnschwelle in Raum 2 überschritten wird, sinkt die Vortriebsgeschwindigkeit automatisch in Bezug auf das Diagramm, das die Vortriebsgeschwindigkeit von der Schlagwetterkonzentration abhängig macht.

Der für die Überwachung zuständige Verantwortungsträger ist angehalten, besondere Sicherheitsverfahren für den Raum vorzubereiten, in dem die Schwelle überschritten wird.

### **Vorwarnstufe**

Die Vorwarnstufe ist in den Räumen 2 und 4 vorgesehen.

Sobald die Vorwarnstufe überschritten ist, leuchtet ein orangefarbenes Leuchtzeichen auf dem Display (Überwachungsanlage) auf und die akustische Warnung wird ausgelöst.

Die Ampel an der Tunneleinfahrt, die Leuchtzeichen an den Relaisstationen und Schaltzentralen (Überwachungsanlage) im Tunnel und Back-Up-Bereich schalten auf orangefarben.

Für die Ausführung gilt:

der Vortrieb ist einzustellen, sobald die Vorwarnstufe in Raum 2 überschritten wird.

### **Soglia di attenzione**

La soglia di attenzione é prevista nel Volume 4.

Il superamento della soglia di attenzione determina l'attivazione della segnalazione luminosa blu nei display del sistema di monitoraggio.

Il semaforo all'imbocco della galleria ed i segnalatori luminosi dei ripetitori e delle centraline di monitoraggio gas poste lungo la galleria e nel back up si accendono sul colore blu.

Nel caso che la soglia di attenzione sia stata rilevata nel Volume 2, la velocità di avanzamento della fresa viene automaticamente ridotta in relazione al diagramma che vincola la velocità di avanzamento della fresa al tenore di grisù.

Il Responsabile del Monitoraggio deve predisporre specifiche procedure di sicurezza in relazione al Volume interessato dal raggiungimento del valore di soglia.

### **Soglia di preallarme**

La soglia di preallarme è prevista per i Volumi 2 e 4.

Il superamento della soglia di preallarme determina l'attivazione della segnalazione luminosa arancio nei display del sistema di monitoraggio e la segnalazione acustica.

Il semaforo all'imbocco della galleria ed i segnalatori luminosi dei ripetitori e delle centraline di monitoraggio gas poste lungo la galleria e nel back up si accendono sul colore arancio.

Le condizioni operative devono prevedere:

l'arresto delle operazioni di scavo nel caso in cui si superi la soglia nel volume 2;



Falls die Vorwarnstufe in Raum 4 überschritten wird, muss der für die Überwachung zuständige Verantwortungsträger die Quelle rechtzeitig ermitteln.

Der für die Überwachung zuständige Verantwortungsträger ist angehalten, besondere Sicherheitsverfahren für den Raum vorzubereiten, in dem die Schwelle überschritten wird.

### **Alarm/Evakuierung**

Sobald der Alarm/Evakuierungsbefehl ausgelöst wird, leuchtet auf dem Display (Überwachungsanlage) ein rotes Leuchtzeichen auf.

Die Ampel an der Tunneleinfahrt, die Leuchtzeichen an den Relaisstationen und Schaltzentralen (Überwachungsanlage) im Tunnel und Back-Up-Bereich schalten auf rot, gleichzeitig wird der akustische Alarm ausgelöst..

Für die Ausführung gilt:

nicht für den Betrieb in explosionsgefährlicher Atmosphäre zugelassene Elektroanlagen werden automatisch abgekoppelt.

Der für die Überwachung zuständige Verantwortungsträger muss dabei helfen, besondere Verfahren für sichere Arbeitskräfteevakuierung vorzubereiten.

### **Auslösung**

Sobald 5 % Erdgaskonzentration in der Luft erreicht sind, wird die für den Betrieb in explosionsgefährlicher Atmosphäre zugelassene Elektroanlage (Gruppe I, Klasse M2) abgekoppelt.

Die Belegschaft hat den unterirdischen Raum schon verlassen, sobald die Alarmschwelle erreicht wurde.

### **Alarmstufen – Aufhebung**

Sobald der Alarmzustand aufgehoben ist, hilft der für die Überwachung zuständige Verantwortungsträger, besondere Sicherheitsverfahren vorzubereiten, damit die Arbeit wieder aufgenommen werden kann.

Sobald der Alarmzustand aufgehoben ist, hilft der für die Überwachung zuständige Verantwortungsträger, besondere Sicherheitsverfahren vorzubereiten, um die gewöhnlichen Elektroanlagen wieder in Betrieb nehmen zu können.

Nel caso in cui la soglia sia superata nel Volume 4, il Responsabile del Monitoraggio deve individuare tempestivamente la sorgente emettitrice.

Il Responsabile del Monitoraggio deve predisporre specifiche procedure di sicurezza in relazione al Volume interessato dal raggiungimento del valore di soglia.

### **Soglia di allarme/evacuazione**

Il superamento della soglia di allarme / evacuazione determina l'attivazione della segnalazione luminosa rosso sui display del sistema di monitoraggio.

Il semaforo all'imbocco della galleria ed i segnalatori luminosi dei ripetitori e delle centraline di monitoraggio gas poste lungo la galleria e nel back up si accendono sul colore rosso e si attivano contemporaneamente le segnalazioni acustiche.

Le condizioni operative devono prevedere:

lo sgancio automatico dell'impiantistica elettrica non idonea ad operare in atmosfera potenzialmente esplosiva.

Il Responsabile del Monitoraggio deve fornire supporto per predisporre specifiche procedure per l'evacuazione in sicurezza del personale.

### **Soglia di sgancio**

Il raggiungimento della soglia del 5% di metano in aria determina lo sgancio dell'impiantistica elettrica idonea ad operare in atmosfera potenzialmente esplosiva (apparecchi del gruppo I, categoria M2).

Il personale ha già abbandonato il sotterraneo alle concentrazioni della soglia di allarme/evacuazione

### **Rientri degli stati di allarme**

Il Responsabile del Monitoraggio concorre a predisporre specifiche procedure di sicurezza per il ripristino delle normali condizioni di lavoro una volta risolte le condizioni di stato di allarme.

Il Responsabile del Monitoraggio concorre a predisporre specifiche procedure di sicurezza per il ripristino della tensione elettrica degli impianti elettrici ordinari una volta risolte le condizioni di stato di allarme.

Sobald der Alarmzustand aufgehoben ist, hilft der für die Überwachung zuständige Verantwortungsträger, besondere Sicherheitsverfahren vorzubereiten, um die für den Betrieb in explosionsgefährdeter Atmosphäre zugelassenen Elektroanlagen wieder unter Spannung setzen zu können.

Die geplante Ampelanlage ergänzt die Sicherheitsanlagen im Haupt- und Zufahrtstunnel sowie im Erkundungsstollen.

Die Anlage besteht aus 21 Ampelstandorten im Haupttunnel und im Erkundungsstollen.

Neben den mit 4 Lampen in unterschiedlichen Farben für die verschiedenen Alarmstufen ausgestatteten Ampeln wird in etwa 50 m Entfernung zur jeweiligen Ampel eine Steuerungsschalttafel eingebaut. Die Schalttafel wird über das Stromnetz (Bestand) gespeist und an das Glasfasernetz (ebenfalls Bestand) angeschlossen. Das System wird – ebenso wie die Zusammenschaltungen und Programmierung – von der Zentrale im Außenbereich Mauis aus gesteuert.

In dieser Phase sind 6 Sirenen (ATEX-Ausführung) vorgesehen, die Standorte werden betrieblichen Erfordernissen gemäß gewählt.

#### 4.2.1.8 Gittertore

Am Eingang von den Baustellenflächen von Mauis, Sachsenklemme und Hotel Post ist die Aufstellung eines motorbetriebenen Schließgittertors vorgesehen. Der Gittertor aus verzinktem Stahl mit zentraler Teilung der Flügel, ist mit einem geschweißten Rahmen, Füllung mit gewelltem Netz aus verzinktem Stahl, in den Rahmen integriert ausgeführt. Einstellbare Stahlbänder und Anschlag des Tors aus Stahl, Füllung mit gewelltem Netz 50/50, diagonal oder horizontal, direkt im Rahmen des Tors verschweißt, inbegriffen die Gründungsbauten und alles, was für die einwandfrei fachgerechte Fertigstellung des motorbetriebenen und funktionierenden Gittertors erforderlich ist. Standardabstand vom Fußboden: 150 mm Rahmen des Tors: 60/60 Breite: 7000 mm Höhe: 2000 mm Rahmen 100/100/4, verschweißte Leisten 50/50/2 und Teiler, verschweißte Verstärkungen (für die Montage der

Il Responsabile del Monitoraggio concorre a predisporre specifiche procedure di sicurezza per il ripristino della tensione elettrica degli impianti elettrici idonei ad operare in atmosfera potenzialmente esplosiva al rientro dalla soglia del limite inferiore di esplosività.

L'impianto semaforico previsto è da intendersi quale completamento degli impianti di sicurezza presenti all'interno delle gallerie di linea, galleria di accesso e nel cunicolo esplorativo.

L'impianto comprende n.21 postazioni semaforiche dislocate sia nelle canne di linea che nel cunicolo esplorativo.

In corrispondenza delle lanterne semaforiche formate da 4 lampade di quattro colori diversi a seconda della tipologia di allarme sarà installato un quadro di comando e segnalazione. La distanza stimata tra quadro di comando e lanterne semaforiche è di circa 50 metri. Il quadro sarà alimentato dalla rete elettrica esistente e collegato all'impianto di trasmissione in fibra ottica anch'esso esistente. La gestione del sistema è demandata al centro di controllo presente nell'area esterna di Mules, così come le opere di interfacciamento e programmazione.

In questa fase sono state previste 6 sirene in esecuzione Atex che verranno dislocate in base alle esigenze e priorità di esercizio.

#### 4.2.1.8 Cancelli

All' ingresso delle aree di cantiere di Mules, Sachsenklemme e Albergo Posta è previsto il posizionamento in opera di un cancello automatizzato a due ante in acciaio zincato con divisione delle ante centrale realizzato con telaio saldato, riempimento con rete ondulata in acciaio zincato integrato nel telaio. Nastri d'acciaio regolabili e battuta del portone in acciaio, riempimento con rete ondulata 50/50 diagonale o orizzontale avvitato direttamente nel telaio del portone incluse opere di fondazione e tutto quanto necessario per dare il cancello motorizzato finito e funzionante a perfetta regola d'arte. Distanza standard dal pavimento: 150 mm Telaio del portone: 60/60 Larghezza: 7000 mm Altezza: 2000 mm Telaio 100/100/4, listelli saldati 50/50/2 e divisori, rinforzi saldati (per il montaggio delle console del motore),

Konsolen des Motors), Feststellvorrichtung am Boden und alle erforderlichen Schrauben und alles erforderliche Zubehör aus Edelstahl.

#### 4.2.1.9 Örtliche Kontrollstellung

Das gesamte Personen-/Maschinenüberwachungs- und –kontrollsystem wird von einer örtlichen Kontrollstellung (die sich bei der Baustelle Muls befindet) aus verwaltet, die mit den betreffenden Verkabelungen versehen ist und bei der alle Notrufe, die Videostreams der Tunneleingänge, des Gittertors eintreffen und von wo aus allfällige Notfalleinsätze koordiniert werden. Die örtliche Zentrale, deren Installation Sache des Auftragnehmers des vorliegenden Bauloses ist, wird nötigenfalls auch die Rettung und die Feuerwehr verständigen.

Die Größe des Kontrollraums muss geeignet sein, um den vom Auftragsunternehmen installierten Geräten, wie z.B. dem gebührend geschlossenen und bei einer Temperatur von 18-20°C klimatisierten zentralen Serversystem, dem Anschluss an alle Anlagen einschließlich der motorbetriebenen Gittertore für den Zugang zur Baustellenfläche, den Sprechanlagen, Videokameras usw. Platz zu bieten.

Die lokale Kontrollstellung sammelt und vereinigt in einer einzigen Stellung die Informationen über alle sowohl in den Tunnels als auch im Freien installierten Automationssysteme.

Die einzelnen Stromspeisungen jeder Komponente und des gesamten Überwachungs- und Kontrollsystems und der betreffenden örtlichen Kontrollzentrale gehen zu Lasten der Unternehmens und sind in die Ausschreibungspreise einzubegreifen.

dispositivo d'arresto a pavimento e tutte le viti e gli accessori necessari in acciaio inox.

#### 4.2.1.9 Postazione di controllo locale

Tutto il sistema di sorveglianza e controllo personale/mezzi viene gestito da una postazione di controllo locale (ubicata presso il cantiere di Muls) compresa dei relativi cablaggi, dove arrivano tutte le chiamate di emergenza, i videostream degli imbocchi delle gallerie, del cancello e da dove sono coordinate eventuali emergenze. La centrale locale, la cui installazione è di competenza dell' appaltatore del presente lotto, provvederà anche ad informare pronto soccorso e vigili in caso di necessità.

Le dimensioni del locale di controllo dovranno essere idonee a contenere le attrezzature installate dall' Appaltatore quali ad esempio il sistema server centrale debitamente chiuso e condizionato ad una temperatura di 18-20°C, l'allacciamento a tutti gli impianti compresi cancelli motorizzati di accesso all' area di cantiere, citofoni, videocamere, ecc.

La postazione del locale di controllo raccoglie e riunisce in un'unica postazione le informazioni relative a tutti i sistemi di automazione installati sia nelle gallerie che all'aperto.

Le singole alimentazioni elettriche di ogni componente di tutto il sistema di sorveglianza e controllo e della relativa centrale di controllo locale, sono onere dell' Appaltatore da comprendere nei prezzi di appalto.

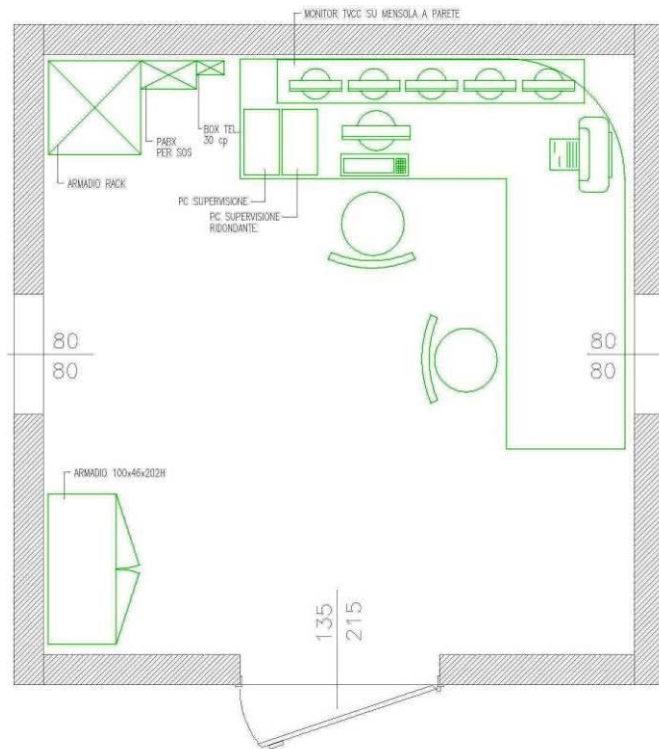


Abbildung 13: Lokale Kontrollstellung

Figura 13: Postazione di controllo locale



Abbildung 14: Rauminstallationen

Figura 14: Installazioni interne

In Hinblick auf das gesamte Bauwerk ist die besagte Kontrollzentrale an die BBT-SE-Sicherheits-Hauptleitstelle anzuschließen, die alle Kontrolzentralen in den Baulosen für den Brennerbasistunnel überwacht.

Si segnala infine, nell' ottica più generale dell' intera opera, che la centrale di controllo sopra ordinata dovrà essere collegata alla centrale di sicurezza principale di BBT-SE che avrà la funzione di supervisione e sorveglianza di tutte

Aus Redundanzgründen muss die örtliche Zentrale auch an die übergeordnete Zentrale angeschlossen sein.

#### 4.2.2 Fördergurtern für die Verwendung untertage

Die Förderbänder für unterirdischen Einsatz müssen der Norm UNI EN 14973:2008 entsprechen. In Räumen, in denen Explosionsgefahr besteht und Gas vorkommen kann, müssen die Förderbänder die in der genannten Norm angeführten Klasse-A-Voraussetzungen erfüllen.

In Umfeldern mit geringer Brandgefahr kann bei Einbauten im Bestand von diesen Voraussetzungen abgewichen werden. Diese Einbauten müssen auf jeden Fall mit dem CE-Kennzeichen versehen sein und für die Matte oder das Band aus Gummi Feuerwiderstand bis Klasse 1 gewährleisten.

## 5 ERMITTLUNG DER PERSONEN MIT AUFGABEN BEZÜGLICH SICHERHEIT

### 5.1 LISTE DER ZUSTÄNDIGEN PERSONEN

#### Projektant

RTI 4P – Raggruppamento Temporaneo di Imprese (Bietergemeinschaft), c/o Pro Iter s.r.l. via G.B. Sammartini, 5 – 20125 Milano, besteht aus:

- Sprecher: Pro Iter s.r.l. via G.B. Sammartini, 5 – 20125 Milano
- Mitglieder:
  - Poyry Infra SA, Hardturmstrasse 161, 8037 Zürich (Schweiz);
  - Pini & Associati Ingegneri Consulenti SA, via Besso, 7 – Lugano
  - Pasquali – Rausa Engineering s.r.l., via Volta, 3/G – 39100 Bozen.

#### Sicherheitskoordinator in der Planungsphase

Dr. Ing. Luigi Rausa

le centrali locali connesse ai singoli cantieri dei vari lotti costruttivi del Tunnel di Base del Brennero.

Per motivi di ridondanza la centrale locale dovrà essere allacciata anche alla centrale sopra ordinata.

#### 4.2.2 Nastri trasportatori per utilizzo nelle installazioni sotterranee

I nastri trasportatori per l'impiego in sotterraneo dovranno soddisfare le norme di cui alla UNI EN 14973:2008. In particolare, per ambienti con pericolo di esplosione e rischio presenza di gas elevato, i nastri trasportatori dovranno avere caratteristiche tali da soddisfare la classe "A" richiamata nella norma.

Le caratteristiche richieste dalla norma di cui sopra potranno essere derogate per particolari installazioni già presenti in contesti a basso rischio di incendio; tali installazioni dovranno in ogni caso essere dotate di Marcatura CE e garantire per il tappeto o nastro in gomma una classe di reazione al fuoco non superiore a 1.

## 5 INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI CON COMPITI DI SICUREZZA

### 5.1 LISTA DEI SOGGETTI COINVOLTI

#### Progettista

RTI 4P – Raggruppamento Temporaneo di Imprese, c/o Pro Iter S.r.l. via G.B. Sammartini 5, 20125 Milano, tra:

- mandataria Pro Iter S.r.l. via G.B. Sammartini 5, 20125 Milano
- mandanti
  - Poyry Infra SA, Hardturmstrasse 161, 8037 Zurigo (Svizzera);
  - Pini & Associati Ingegneri Consulenti SA, via Besso 7, Lugano
  - Pasquali – Rausa Engineering S.r.l., via Volta 3/G, 39100 Bolzano.

#### Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione

Dott. Ing. Luigi Rausa

Pasquali Rausa Engineering S.r.l.

Voltastraße Nr. 3/G

39100 Bozen

## 5.2 AM BAUWERK TÄTIGE UNTERNEHMEN

### (A): Zu bestimmen

Anschrift:

E-mail:

Tel.:

Fax:

Erbrachte Leistung:

### (B): Zu bestimmen

Anschrift:

E-mail:

Tel.:

Fax:

Erbrachte Leistung:

### (C): Zu bestimmen

Anschrift:

E-mail:

Tel.:

Fax:

Erbrachte Leistung:

## 5.3 ANSPRECHPARTNER DES SICHERHEITSKOORDINATORS

Jeder Auftragnehmer hat dem Koordinator in der Arbeitsausführung mitzuteilen, welche Person des Unternehmens für die Sicherheit auf der Baustelle zuständig ist. Dies wird in der Regel der **Baustellenleiter** sein. Falls der Baustellenleiter nicht der gesetzliche Vertreter des Unternehmens selbst ist, so muss er mit den notwendigen Delegierungen ausgestattet sein.

Auf der vorliegenden Baustelle werden somit **die Baustellenleiter der jeweiligen Auftragnehmer als direkte Ansprechpartner** des Sicherheitskoordinators fungieren.

Pasquali Rausa Engineering S.r.l.

Via Volta n. 3/G

39100 Bolzano

## 5.2 IMPRESE COINVOLTE NELL'OPERA

### (A): Da definire

Indirizzo:

E-mail:

Tel.:

Fax:

Prestazione fornita:

### (B): Da definire

Indirizzo:

E-mail:

Tel.:

Fax:

Prestazione fornita:

### (C): Da definire

Indirizzo:

E-mail:

Tel.:

Fax:

Prestazione fornita:

## 5.3 INTERLOCUTORE DEL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

Ogni appaltatore deve comunicare al coordinatore in fase di esecuzione la persona responsabile dell'impresa riguardo la sicurezza nel cantiere. Questa persona sarà normalmente il **direttore tecnico di cantiere**. Se il capocantiere non è il legale rappresentante dell'impresa, deve avere le necessarie deleghe.

Quindi saranno i **direttori di cantiere delle singole imprese appaltatrici gli interlocutori diretti** del coordinatore di sicurezza.

#### 5.4 BAUSTELLENLEITER

Der Baustellenleiter ist eine genau definierte Figur, anders als der Sicherheitsbeauftragte der einzelnen Baustellen. Seine Tätigkeit besteht in der Koordination und Arbeiten und Kontrolle über die Einhaltung der Sicherheitsmaßnahmen. Folgend sind seine Aufgaben detailliert aufgelistet:



Abbildung 15: Baustellenleiter

- für die Beschaffung der erforderlichen Sicherheitseinrichtungen- und Vorrichtungen, die für die Ausführung des Bauwerks notwendig sind, zu sorgen
- die Anweisungen/Vorschriften, die im vorliegenden Sicherheitsplan enthalten sind, umzusetzen (gilt auch für Subunternehmer)
- die Arbeitskräfte über die einschlägigen Risiken, denen sie bei der Ausführung ihrer Tätigkeiten innerhalb der Baustelle ausgesetzt sind, zu unterweisen
- überprüfen, ob die persönliche Schutzausrüstung verwendet wird
- allfällige Ansuchen und Anträge an die zuständigen Behörden richten und sicherstellen, dass für Anlagen, Maschinen und Geräte die gesetzlich vorgesehenen Zulassungen vorhanden sind und die jeweiligen Kontrollen und Abnahmen durchgeführt werden
- dafür sorgen, dass die zuständigen Behörden die Abnahmen und Kontrollen der Anlagen, Maschinen und Geräte durchführen
- dafür sorgen, dass qualifizierte Fachkräfte die Geräte, Maschinen und Mittel vorab auf ihre Eignung und Funktionstüchtigkeit hin überprüfen

#### 5.4 DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE

È una figura ben definita diversa dal responsabile della sicurezza del cantiere e svolge un'attività di coordinamento e di lavori e di attuazione delle misure di sicurezza. In particolare ha il compito di:

Figura 15: Direttore tecnico di cantiere

- provvedere all'apprestamento dei provvedimenti e delle misure di sicurezza necessarie per la realizzazione dell'opera
- attuare le disposizioni contenute nel presente piano di sicurezza (vale anche per i subappaltatori)
- istruire i lavoratori dei rischi specifici cui sono esposti nello svolgimento della loro attività all'interno dell'cantiere
- verificare l'uso dei mezzi personali di protezione
- effettuare agli Enti competenti le comunicazioni e denunce e sottoporre ad omologazione, collaudi e verifiche gli impianti, macchinari/mezzi operativi e attrezzature previste dalle disposizioni di legge
- sorvegliare che vengano eseguiti, da parte degli enti proposti, i collaudi e le verifiche su impianti, macchinari/mezzi ed attrezzature
- controllare preventivamente l'efficienza e l'idoneità delle apparecchiature ed utensili e farne

und nach dem Gebrauch/Einsatz eine fachgerechte Wartung durchgeführt wird

- sorgt für die Entfernung jenes Personals von der Baustelle, das sich nicht an die Sicherheitsnormen und –vorschriften hält.

### 5.5 DER SICHERHEITSBEAUFTRAGTE

Die ausführende Baufirma muss den eigenen Sicherheitsbeauftragten der Baustelle angeben. Dieser darf jedoch nicht gleichzeitig die Funktion des Baustellenleiters übernehmen. Der Sicherheitsbeauftragte muss:

- die Bauarbeiten in jeder Phase der Ausführung mit verfolgen
- die Anwendung der Sicherheitsvorschriften prüfen und den Baustellenleiter von jeder Missachtung oder Verletzung in Kenntnis setzen (schriftliche Mitteilung mit Kopie an den Sicherheitskoordinator in der Ausführungsphase)
- die Bauarbeiten mit den verschiedenen Subunternehmern organisieren und koordinieren
- das Personal, das die Sicherheitsbestimmungen nicht einhält, von der Baustelle verweisen und im Falle von besonderen Gefahren die Bauarbeiten einstellen;
- immer auf der Baustelle anwesend und ständig erreichbar sein (im Falle seiner Abwesenheit von der Baustelle muss ein Vertreter ernannt werden).

Jedes Subunternehmen, welches für die Ausführung eines Werkes, Anlage oder Ausstattungen beauftragt wird, muss den eigenen Vorgesetzten nominieren, welcher die gleichen obenangeführten Aufgaben hat, jedoch direkt dem Sicherheitsbeauftragten der jeweiligen Baustelle untergeben ist.

### 5.6 SICHERHEITSSPRECHER

Jeder Auftragnehmer hat dem Koordinator in der Arbeitsausführung den Namen des Sicherheitssprechers seines Unternehmens mitzuteilen. Der Koordinator in der Arbeitsausführung kann die Sicherheitssprecher zu Versammlungen einberufen, wenn er dies zur Anwendung

eseguire la manutenzione da personale esperto dopo il loro impiego

- provvede all'allontanamento dal cantiere del personale che non rispetta le norme e prescrizioni di sicurezza

### 5.5 RESPONSABILE DELLA SICUREZZA

L'appaltatore deve indicare il proprio responsabile di sicurezza del cantiere, che non può essere contemporaneamente il direttore tecnico di cantiere. Il responsabile di sicurezza del cantiere deve:

- seguire il lavoro in ogni sua fase di esecuzione
- controllare l'applicazione delle procedure di sicurezza ed avvisare il direttore tecnico di cantiere di ogni trasgressione e violazione (comunicazione scritta con copia al coordinatore di sicurezza in fase di esecuzione dei lavori)
- organizzare e coordinare i lavori con i vari subappaltatori
- allontanare dal cantiere il personale che non rispetta le norme di sicurezza e sospendere i lavori in casi di particolare pericoli
- essere sempre presente in cantiere ed essere reperibile in qualsiasi momento (nel caso di assenza dal cantiere deve essere nominato un sostituto)

Ogni subappaltatore a cui viene affidata la realizzazione di opere, impianti e attrezzature, deve nominare il proprio preposto, con gli stessi compiti di cui sopra che farà però direttamente capo al responsabile della sicurezza del rispettivo cantiere.

### 5.6 RAPPRESENTANTE DEI LAVORATORI

Ogni appaltatore deve fornire al coordinatore in fase di esecuzione il nome del rappresentante dei lavoratori della sua impresa. Il coordinatore in fase di esecuzione può convocare riunioni con i rappresentanti dei lavoratori in caso lo ritenga necessario ai fini dell'applicazione delle disposizioni contenute nell'articolo 102 del D.Lgs 81/2008.



der in dem Art. 102 des GvD 81/2008 enthaltenen Bestimmungen für notwendig erachtet.



Abbildung 16: Sicherheitssprecher

Die Arbeitgeber haben laut Art. 102 des GvD 81/2008 die Pflicht, die Sicherheitssprecher über die vorgesehenen Arbeitsverfahren bzw. Sicherheitseinrichtungen anzuhören.

## 6 ERMITTLUNG, ANALYSE UND BEWERTUNG DER ALLGEMEINEN RISIKEN

Der Auftragnehmer ist angehalten, der Bauleitung und dem SKA Meldung zu erstatten, bevor weder im Haupt-, noch im Detailprogramm vorgesehene Arbeiten beginnen. Diese Meldung ist samt Risikobewertung für jeden einzelnen Arbeitsgang auf dem Schriftweg zu erstatten und rechtzeitig vor Tätigkeitsbeginn zuzustellen.

Der SKA erteilt die Genehmigung nach Rücksprache mit der Bauleitung, sobald er die Risikobewertung sowohl für Arbeitskräfte wie auch für das Baustellenumfeld analysiert hat.

### 6.1 HAUPTTRISIKOFAKTOREN UND RELATIVE SICHERHEITSMABNAHMEN

#### 6.1.1 Verschüttetwerden - Einsturz

Figura 16: Rappresentante dei lavoratori

Secondo l'art. 102 del D. Lgs. 81/2008 ciascun datore di lavoro ha l'obbligo di consultare i rappresentanti per la sicurezza per quanto riguarda le tecniche di lavoro e le misure di sicurezza da adottare.

## 6 INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI GENERALI

L'Appaltatore ha l'obbligo di informare la DL ed il CSE sull'avvio di lavorazioni non previste sia nel programma lavori generale che nella programmazione di dettaglio. Tale comunicazione, in forma scritta, dovrà essere trasmessa con congruo anticipo sull'avvio delle lavorazioni specifiche e dovrà essere corredata della scheda di valutazione rischio relativa a ciascuna lavorazione.

L'autorizzazione di cui sopra sarà rilasciata dal CSE d'intesa con la D.L. previa analisi della valutazione rischi connessi alla lavorazione sia per gli addetti che per l'ambiente esterno al cantiere.

### 6.1 PRINCIPALI FATTORI DI RISCHIO E RELATIVE MISURE DI SICUREZZA

#### 6.1.1 Seppellimento - sprofondamento



Abbildung 17: Warnung vor einer Gefahrenstelle

Figura 17: Avvertimento pericolo generico

Vor Aushubarbeiten im Freien mit oder ohne Maschineneinsatz sind Bodenverhältnisse und etwaige im Arbeitsbereich vorhandene Bauwerke festzustellen.

Aufgrund der Verhältnisse sind entsprechende Aushubmethoden anzuwenden, die die Standfestigkeit von Gebäuden, Bauwerken und deren Fundament gewährleisten.

Gräben sind aufgrund der Bodenbeschaffenheit, der Wandneigung und sonstiger, auf die Standfestigkeit einwirkender Umstände durchzuführen bzw. zu verbauen, um Erdbeben, Erdstürze und Einstürze zu verhindern bzw. gefährlichen Druckauswirkungen auch infolge von Regen, Einsickern, Frost und Tauwetter standzuhalten.

Der Verbau mit oder ohne Maschineneinsatz muß gleich nach dem Aushub erfolgen.

Sicherheitswege und -vorrichtungen sind bereitzustellen, damit der Zugang zu den Arbeitsplätzen sowie ihre rasche Räumung im Notfall gewährleistet sind.

Offene Gräben sind immer zweckmäßig zu kennzeichnen.

Materialablagerungen, schwere oder erschütterungserzeugende Maschinen, Durchgang und Durchfahrt sowie Abstellen von Fahrzeugen am Grabenrand sind verboten.

Wo im Inneren eines Aushubs gearbeitet wird, muss die Aufsicht eines Arbeiters, welcher sich außerhalb des Aushubs befindet, vorgesehen werden.

Der Auftragnehmer ist zur Einhaltung folgender Vorgaben verpflichtet:

- Bei Grabungsarbeiten mit mechanischem Bagger darf sich niemand im Schwenkbereich des Baggers und am Rand des Abschlages aufhalten.
- Bei in mehr als 1,5 m Tiefe mit Baggern ausgeführten Abtragungen und Planierungen darf sich niemand im Aushub aufhalten.

I lavori di scavo all'aperto, con mezzi manuali o meccanici, devono essere preceduti da un accertamento delle condizioni del terreno e delle opere eventualmente esistenti nella zona interessata.

Devono essere adottate tecniche di scavo adatte alle circostanze che garantiscano anche la stabilità delle opere preesistenti e delle loro fondazioni.

Gli scavi devono essere realizzati ed armati come richiesto dalla natura del terreno, dall'inclinazione delle pareti e dalle altre circostanze influenti sulla stabilità ed in modo da impedire slittamenti, frane, crolli e da resistere a spinte pericolose, causate anche da piogge, infiltrazioni, cicli di gelo e disgelo.

La messa in opera manuale o meccanica delle armature deve di regola seguire immediatamente l'operazione di scavo.

Devono essere predisposti percorsi e mezzi per il sicuro accesso ai posti di lavoro e per il rapido allontanamento in caso di emergenza.

La presenza di scavi aperti deve essere in tutti i casi adeguatamente segnalata.

Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, la installazione di macchine pesanti o fonti di vibrazioni ed urti, il passaggio e la sosta di veicoli.

Ove si operi sul fondo di uno scavo, dovrà essere prevista la sorveglianza di un addetto situato sull'esterno dello scavo stesso.

In altre parole l' Appaltatore dovrà rispettare le prescrizioni di seguito riportate:

- Nei lavori di sbancamento o splateamento eseguiti con l'impiego di escavatori meccanici, si dovrà vietare la presenza di persone nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.
- Nei lavori di sbancamento o splateamento eseguiti con l'impiego di escavatori meccanici dovrà essere vietata la presenza di personale

Bei Aushub in mehr als 1,5 m Tiefe sind die arbeitskräfte verpflichtet, vor der Ausführung die erforderlichen Sicherungen anzubringen, z. B. Abspreizungen, mit Zugankern befestigte Spundwände usw.

- Gräben sind in den Gefahrenbereichen und dabei insbesondere nahe der Durchgangswege gebührend zu kennzeichnen
  - Die Schilder sind gegebenenfalls durch Absperrungen oder Brüstungen zu ergänzen.
  - Die Aushubgeräte werden von erfahrenem Personal gesteuert; vorgegangen wird so, daß das Betriebsteil den Boden aufreißt und des Aushubgut entfernt, ohne Einfluß auf den umliegenden Bereich, wobei nahe den betreffenden Arbeitsbereichen geeignete Absperrungen angebracht werden, um Unbefugten den Zugang zum Schwenkbereich zu verwehren.
  - Beim Aufladen des Aushubgutes auf das Fahrzeug befindet sich der Fahrer am Boden; beim Aushubvorgang selbst muß die Arbeitsmaschine sorgfältig so gesteuert werden, daß es zu keinerlei heftigen Schwenkvorgängen und damit Schaden wegen unvermittelter Höhenverluste kommen kann.
  - Sämtliches Aushubgerät muß jederzeit funktionstüchtig sein und sorgfältig gewartet werden.
  - Besonderes Augenmerk ist auf die Sicherheit der Zufahrten und rasche Ausfahrtmöglichkeiten aus den Aushubbereichen zu legen.
  - Die Neigung der Aushubwände muß der Bodenbeschaffenheit der einzelnen Arbeitsbereiche entsprechen, damit keine Erdrutsche auftreten können.
  - Sofern die geologischen Rahmenbedingungen, aus welchem Grund auch immer, nicht die gebührende Stabilität aufweisen, sind
- nella sezione di scavo per profondità superiori a 1.50 m.
- Per scavi oltre 1.50 m di profondità, il personale potrà operare nella sezione di scavo soltanto dopo aver eseguito la posa degli opportuni sistemi di sostegno dello scavo quali, ad esempio, sbadacchiature, paratie tirantate ecc.
- Utilmente si provvederà alla segnalazione della presenza di scavi mediante opportuna segnaletica esposta nelle zone di pericolo soprattutto prospicienti alle vie di transito.
  - La segnalazione dovrà essere, se del caso, integrata con sbarramenti o parapetti.
  - I mezzi di scavo, affidati a personale esperto, opereranno in modo che l'organo lavoratore morda il terreno asportando il materiale senza produrre effetti nelle zone immediatamente circostanti, predisponendo vicino alle aree interessate ai lavori idonee barriere affinché non vi sia la presenza di persone nel raggio di azione del mezzo.
  - Il carico del materiale sull'automezzo dovrà avvenire con l'autista a terra e, nelle manovre di scavo, la macchina operatrice dovrà essere oculatamente condotta in modo da evitare che, per spostamenti incontrollati, si possano creare o subire danni per brusche variazioni di livello.
  - I macchinari di scavo dovranno essere in perfetta efficienza e mantenuti con la massima cura.
  - La sicurezza dei passaggi per l'accesso e la pronta uscita dagli scavi dovrà essere particolarmente curata.
  - La pendenza delle pareti di scavo dovrà essere correlata alla natura e consistenza del terreno nelle singole zone interessate, affinché non si presenti il pericolo di frammenti o smottamenti.
  - Qualora, per qualsiasi motivo, le condizioni geologiche non assicurino adeguata stabilità, si

entsprechende Abstützungen und Abstimmungen einzurichten.

- Während des Aushubs mit mechanischen Geräten darf sich niemand im Schwenkbereich des Baggers und am Rand des Abschlages aufhalten.
- Der Steuerbereich des Baggerführeres muß, wenn der Bagger nicht mit Metallfahrerhaus ausgestattet ist (lediglich bei Aushub im Freien oder und in jedem Fall nur, wenn keine Gefahr herunterstürzenden Materials besteht, zulässig), mit einer stabilen Abdeckung versehen sein.
- Materialablagerungen am Grubensaum sind verboten; sollte dies aus Platzgründen unabdingbar sein, sind die Wände abzustemmen.
- Transportmischer, Lkw's, Erdbewegungsmaschinen usw. müssen einen Sicherheitsabstand zum Grubenrand einhalten, um Einbrüche und Umkippen zu verhindern.

#### 6.1.2 Verschüttetwerden - Einsturz

Bei Arbeitstätigkeiten in der Nähe von Wasserläufen und -beckensind Maßnahmen zu ergreifen, um das Ertrinken zu verhindern.

Bei der Planung von Oberflächen- oder Aushubarbeiten am Bett oder in der Nähe von Wasserläufen oder -becken u.dgl. müssen immer die Wasserspiegelschwankungen berücksichtigt werden, wobei Maßnahmen zur raschen Evakuierung der Arbeitnehmer zu treffen sind.

Für die Rettung von Personen, die vom Eindringen des Wassers überrascht werden bzw. ins Wasser gefallen sind, ist ein Bereitschaftsplan zu erstellen.

Arbeitnehmer, die dieser Gefahr ausgesetzt sind, müssen Schwimmwesten tragen.

Arbeitnehmer, die dieser Gefahr ausgesetzt sind, Rettungsdienstpersonal sowie alle auf der Baustelle tätigen Personen müssen über korrektes Verhalten unterrichtet und

dovrà procedere ad idonee armature e puntellazioni.

- Durante i lavori di escavazione con mezzi meccanici dovrà essere vietata la presenza di persone nel campo di azione della macchina e sul ciglio del fronte di attacco.
- Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica (ammesso solamente per scavi all'aperto o comunque dove non sussista il pericolo di caduta di materiali dall'alto), dovrà essere protetto da un solido riparo.
- Presso i cigli degli scavi non si dovrà costituire depositi di materiali; quando per carenza di spazio ciò sia indispensabile occorre opportunamente puntellare le pareti.
- Le autobetoniere, autocarri, macchine movimento terra ecc., dovranno mantenere una distanza di sicurezza dal bordo degli scavi, per non essere causa di frammenti con il conseguente ribaltamento degli stessi.

#### 6.1.2 Annegamento

Nelle attività in presenza di corsi o bacini d'acqua devono essere prese misure per evitare l'annegamento accidentale.

I lavori superficiali o di escavazione nel letto o in prossimità di corsi o bacini d'acqua o in condizioni simili devono essere programmati tenendo conto delle variazioni del livello d'acqua, prevedendo mezzi per la rapida evacuazione.

Deve essere approntato un programma di pronto intervento per il salvataggio delle persone sorprese da irruzioni d'acqua o cadute in acqua e previste le attrezzature necessarie.

Le persone esposte a tale rischio devono indossare giubbotti insommergibili.

Gli esposti a rischio, gli incaricati degli interventi di emergenza e tutti gli addetti al cantiere devono essere informati e formati sul comportamento da tenere ed addestrati in funzione dei relativi compiti.

unterwiesen werden bzw. eine Schulung gemäß ihren spezifischen Aufgaben erhalten.

Was das Risiko bezüglich hydrologischer Natur anbelangt, müssen vorab Abkommen mit dem Wildbachverbauung, mit der Abteilung Wasserschutzbauten, mit dem Zivilschutz und des Landeswetterdienstes getroffen werden, sodass diese die Baufirma im Falle einer Vorhersage von extremen Wetterbedingungen informieren.

Sollten extreme Wetterbedingungen anstehen, müssen die gefährdeten Arbeitsschritte (mögliche Überschwemmungen unter Tage oder von Aushüben) unterbrochen werden.

Der Auftragnehmer muß dem Koordinator für die Bauausführung einen Einsatzplan zum Schutze im Ernstfall "Hochwasser" vorlegen und den Standort von Fahrzeugen und Maschinen, dem Lager und anderen Arbeiten angeben, nebst der Beschreibung der Überwachung, die von Fachpersonal durchgeführt werden wird, und der Sicherheitsvorkehrungen, die zur Abschwächung der hochwasserbedingten Gefahren getroffen werden sollen.

Der Auftragnehmer muss daher die Verlegung des Eisack Fluss und die Ausführung aller Nebenarbeiten nur in jenen Zeiträumen vorsehen, in denen der Fluß wenig Wasser führt, ungefähr von Dezember bis März inklusiv.

Per quanto attiene il rischio di natura idrogeologica, si dovranno prendere accordi con l' Ufficio Bacini Montani, l' Ufficio Opere Idrauliche competente, la Protezione Civile e con il Servizio Meteorologico Provinciale affinché gli stessi provvedano ad avvisare l'Appaltatore in caso di previsione di eventi meteorici estremi.

In caso di annuncio di eventi meteorologici di particolare intensità le attività a rischio (possibili allagamenti di opere in sotterraneo o di scavi) dovranno essere sospese.

L'Appaltatore dovrà presentare al Coordinatore per l'Esecuzione un piano di intervento di protezione per l'evento "piena" indicando la localizzazione dei mezzi, dei depositi e delle altre lavorazioni unitamente alla descrizione del monitoraggio che sarà compiuto da personale tecnico esperto e delle protezioni che intende porre in atto per ridurre i rischi di piena.

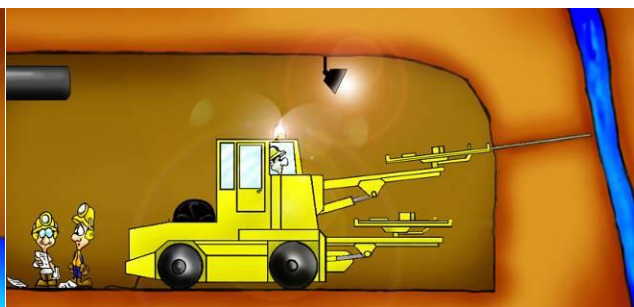
L'Appaltatore dovrà quindi prevedere lo spostamento del fiume Isarco e l'esecuzione di tutte le opere accessorie, solo nei periodi in cui il fiume ha portata ridotta, indicativamente da dicembre a marzo compresi..

### 6.1.3 Hochwassergefahr im Tunnel



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 weiters Wasserstaus am Tunnelboden, ebenso zu vermeiden oder umzuleiten ist Tropfwasser von der Kalotte und den Tunnelwänden.

### 6.1.3 Rischio acqua in galleria



L'Appaltatore dovrà adottate 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 Abflurinnen errichten.

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.

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

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.

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 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:

- esecuzione di 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;

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;
- Aufbewahrung allen erforderlichen Materials zum unverzüglichen Verschließen der Prüf- und Sprenglochbohrungen im Bedarfsfall.
- 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;
- 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.

#### 6.1.4 Absturzgefahr

#### 6.1.4 Cadute dall'alto



Das Absturzrisiko ist das Hauptrisiko im Bausektor.

La caduta dall'alto è il principale fattore di rischio nel settore delle costruzioni.

Gleichgewichtsverluste, bei denen die Arbeitnehmer von der Arbeitsfläche auf eine niedriger gelegene Stelle fallen können (normalerweise bei Höhenunterschieden von mehr als 2 m), sind durch entsprechende Verhütungsmaßnahmen zu vermeiden, d.h. alle hochgelegenen Balken, Gerüste, Arbeitsbühnen, Podeste, Laufbretter sowie Arbeitsplätze und Durchgänge sind absturzseitig mit einem Seitenschutz zu versehen.

Le perdite di stabilità dell'equilibrio di persone che possono comportare cadute da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore (di norma con dislivello maggiore di 2 m), devono essere impedito con misure di prevenzione, generalmente costituite da parapetti di trattenuta applicati a tutti i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevati.

Ist die Anwendung solcher Schutzvorkehrungen nicht möglich, so sind kollektive und individuelle Sicherheitsmaßnahmen - d.h. Auffangeinrichtungen, die ein Auffangen abstürzender Personen mit den geringsten Folgen gewährleisten - zu ergreifen.

Qualora risulti impossibile l'applicazione di tali protezioni devono essere adottate misure collettive o personali atte ad arrestare con il minore danno possibile le cadute.

Je nach Bedarf können folgende Einrichtungen eingesetzt werden: Fanggerüste aus Holzbrettern oder halbstarrem

A seconda dei casi possono essere utilizzate: superfici di arresto costituite da tavole in legno o materiali semirigidi;

Material; hoch verformbare Auffangnetze oder Fanggerüste; individuelle Auffang- bzw. Halteeinrichtungen.

Etwaige Sturzräume (nie über 1,50m) müssen vorsichtshalber frei von Hindernissen gehalten werden, die den Sturz behindern, Schäden für die abstürzende Person verursachen und die Sturzbahn verändern können.

Während des Auf- und Abbaus der Hilfsvorrichtungen muss der Einsatz von geeignetem Anseilschutz, der angemessen befestigt ist, vorgesehen werden.

Fehlende Absturzsicherungen haben die sofortige Einstellung der Bauarbeiten durch den Sicherheitskoordinator in der Ausführungsphase (SKA) zur Folge.

Während jener Tätigkeiten, bei denen die Arbeiter der Absturzgefahr ausgesetzt sind, also solchen, die in über 2,00 m Höhe oder in Hohlräumen durchgeführt werden, müssen den geltenden Bestimmungen (Art.122 und Anlage XVIII GvD 81/2008) entsprechend Gerüste bereitgestellt werden.

Auch bei Arbeiten unter 2,00 m Höhe müssen in Gefahrensituationen geeignete Gerüste, Laufstege und Behelfseinrichtungen angebracht werden.

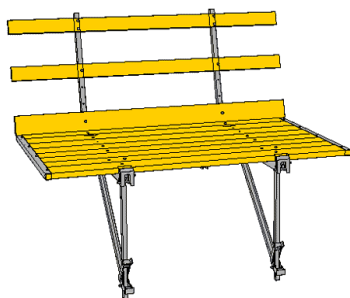


Abbildung 18: Schutzausrüstungen gegen Absturzgefahr

Sämtliche abfallenden Stellen müssen auf allen Seiten mit einer Brüstung (h=1,00 m) versehen werden, einschließlich Feststellplatte (Punkt 2.1.5.1, Anlage XVIII vom D.Lgs.81/2008), oder mit einer gebührend stabil befestigten und widerstandsfähigen Bohle (Art. 146 D.Lgs.81/2008).

Das GvD 81/2008 schreibt in Artikel 134 die Pflicht zur Abfassung des Plans für Montage, Nutzung und Demontage

reti o superfici di arresto molto deformabili; dispositivi di protezione individuale di trattenuta o di arresto.

Lo spazio corrispondente al percorso di eventuale caduta (mai superiore a 1,50 m) deve essere reso preventivamente libero da ostacoli capaci di interferire con le persone in caduta, causandogli danni o modificandone la traiettoria.

Durante le fasi di allestimento e di smontaggio delle opere provvisorie dovrà essere previsto l'utilizzo di idonee funi di trattenuta opportunamente vincolate.

La mancanza di protezione contro la caduta nel vuoto comporta l'immediata sospensione dei lavori da parte del Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione (CSE).

Durante le attività che espongono i lavoratori ai rischi di caduta dall'alto, eseguiti da un'altezza superiore a mt 2,00 , o entro cavità, dovranno essere approntati ponteggi conformemente alla vigente normativa (Art.122 ed allegato XVIII D.Lgs.81/2008).

Devono essere installate idonee impalcature, ponteggi ed opere provvisorie anche in presenza di lavori svolti in altezza inferiore a mt. 2,00 quando si è in presenza di situazioni pericolose.



Figura 18: Protezioni contro la caduta dall' alto

Tutte le aperture in genere che presentano il pericolo di caduta all'interno di esse devono essere circondate su tutti i lati da parapetto (h = 1,00 m) completo di tavola fermapiè (punto 2.1.5.1, allegato XVIII del D.Lgs.81/2008), oppure coperte con tavolato solidamente fissato e di resistenza idonea (art. 146 D.Lgs.81/2008).

Il D.Lgs. 81/2008 all'articolo 134, dispone l'obbligo di redazione del Piano di Montaggio Uso e Smontaggio



von Gerüsten (PiMUS) jedesmal dann vor, wenn Gerüste verwendet werden. Artikel 136 Absatz 1 legt dem Arbeitgeber des mit der Montage und Demontage von Gerüsten beauftragten Unternehmens die Pflicht der Abfassung des PiMUS mittels eines kompetenten Technikers auf. Was im PiMUS enthalten ist, wird in der Anlage XXII des GvD 81/2008 ausführlich beschrieben. Der wichtigste Teil betrifft die Montage- und Demonteverfahren, die Schritt für Schritt beschrieben werden müssen und direkt von der Wahl des Systems von kollektivem Schutz oder von PSA abhängen, das eingesetzt werden soll.

Bei Arbeiten, während deren die Arbeiter der Absturzgefahr ausgesetzt und kein Schutzgerüst oder Brüstungen verfügbar sind, müssen die Arbeiter Schutznetze oder Sicherungsurte, die mit einer Auffangvorrichtung verbunden sind, verwenden, nach Maßgabe der verschiedenen Tätigkeiten und entsprechenden Art und Ausmaß der Gefahr (auf der Baustelle immer mind. 4 gebrauchsfertige Sicherungsurte bereithalten).

Hierzu wird auf das Rundschreiben des Arbeitsministers 13/82 und dessen Anlage verwiesen, Teil I und Teil II, sowie auf die französischen Vorschriften NF P. 93-311 vom Juli 1980.

Aushub- und Grubenränder müssen mit gebührendem Schutz oder Absperrung versehen werden (art. 119 D.Lgs.81/2008).

Um die verschiedenen Arbeitsebenen zu erreichen, bedient man sich einfacher tragbarer Leitern mit Rutschsicherung an den unteren Enden, Sicherungshaken oder Vertauung an den oberen Enden, die mindestens 1,00 m über die betreffende Ebene ragen; die Sprossen müssen korrekt zwischen den Holmen befestigt sein. Für alle weiteren technischen Merkmale wird auf den Band "Tragbare Einfach-Sprossenleitern" verwiesen.

Am Ende wird an dieser Stelle auf die Gefahr des Absturzes in Schächte verwiesen; am Ende des Aushubs ist dieses Risiko durch Einbau einer Brüstung mit Feststellplatte und nicht abnehmbarer Abdeckung sowie Sicherungsnetzen im Schachtinneren auszuschalten; die Sicherungsnetze befinden sich unter dem jeweiligen Arbeitsbereich, der fortlaufend mit Hilfe einer mobilen Plattform.

(PiMUS) ogni qual volta vengano utilizzati ponteggi. L'articolo 136 comma 1 pone in capo al datore di lavoro dell'impresa, incaricata del montaggio e dello smontaggio dei ponteggi, l'obbligo di redazione del PiMUS a mezzo di tecnico competente. Ciò che deve essere contenuto nel PiMUS é dettagliatamente descritto nell'allegato XXII del D.Lgs. 81/2008. La parte più importante riguarda le procedure di montaggio e smontaggio, che devono essere descritte passo dopo passo e sono direttamente dipendenti dalla scelta del sistema di protezione collettiva o DPI utilizzare.

Nei lavori che espongono a rischi di caduta dall'alto, ove non sia possibile disporre di impalcato di protezione o di parapetti, i lavoratori devono fare uso di regolamentari reti di sicurezza o di idonee cinture di sicurezza con bretelle collegate ad un dispositivo di trattenuta, in relazione ai diversi lavori da eseguire, alla natura ed entità dei pericoli che vi corrispondono (tenere sempre in cantiere min. 4 cinture di sicurezza pronte all'uso).

A tale scopo si rimanda alla Circolare del Ministero del Lavoro 13/82 ed al suo allegato, parte I e II nonché alle Norme francesi omologate NF P. 93-311 luglio 1980.

I bordi degli scavi e delle fosse devono essere adeguatamente protetti o delimitati (art. 119 D.Lgs.81/2008).

Per il raggiungimento dei vari piani di lavoro si dovrà fare uso di scale semplici portatili munite di dispositivo antidrucciolo alle estremità inferiori, di ganci di trattenuta o legature alle estremità superiori, di sporto di almeno 1,00 m oltre il piano servito e di pioli regolarmente incastrati ai montanti. Per tutte le specifiche tecniche si rimanda al fascicolo E.N.P.I. 91-1 "Scale portatili a pioli in un solo elemento".

Si evidenzia infine il rischio di caduta dall'alto all'interno di pozzi; al termine della fase di scavo il rischio dovrà essere immediatamente eliminato con l'installazione combinata di un parapetto con tavola fermapiede e copertura inamovibile alla sommità degli stessi nonché di reti di sicurezza installate al loro interno, ed ubicate subito al di

sotto della lavorazioni che man mano dovranno essere eseguite da apposita piattaforma mobile.

Bei den Arbeiten an den Zugangsschächten zu den Querstollen vom Typ 2 besteht besonders große Absturzgefahr. Die Ausführungsphasen für den Schachtbau zu den Querstollen zwischen den Haupttunnels sind in den Planzeichnungen von 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43535\_00 bis 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43545\_00 detailliert ausgeführt. Nachstehend eine aussagefähige Abbildung:

In particolare una delle lavorazioni in cui si corre maggiormente il pericolo di caduta dall'alto è la realizzazione dei pozzi di accesso nei cunicoli trasversali tipo 2. Le fasi di lavoro per l'esecuzione dei pozzi di collegamento tra i cunicoli trasversali delle gallerie ed il cunicolo esplorativo sono a tale proposito indicate negli elaborati grafici da 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43535\_00 a 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43545\_00, a cui si rimanda per una visione di dettaglio. Qui nel seguito si riporta in breve un'immagine significativa:

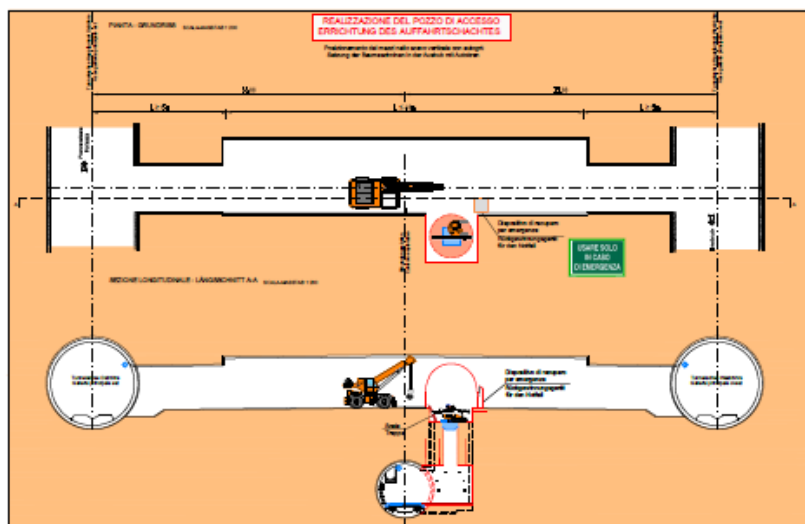


Abbildung 19: Schutzausrüstungen gegen Absturzgefahr

Figura 19: Fase di esecuzione del pozzo di accesso nel cunicolo trasversale tipo 2

Um die Absturzgefahr in den Schacht während der Ausführung zu verringern und die höchstmögliche Sicherheit für die Arbeitskräfte zu gewährleisten, sind die nachstehenden Maßnahmen geplant:

Al fine di ridurre il rischio di caduta nel pozzo durante i lavori e garantire la massima sicurezza agli operai durante la sua esecuzione si è quindi ipotizzato di adottare le seguenti misure:

- die Öffnung wird mit einem Metalldeckel im Raise-Boring-Verfahren (von unten nach oben) verschlossen,
- Evakuierung Verunglückter aus engen Räumen:
  - kleiner Kran mit fahrbarem Schwenkausleger,
  - Schwenkausleger für Bergung aus 30 m mit kleinem Kran,
- Chiusura del preforo eseguito con la tecnica del raise boring con tappo in acciaio;
- Fornitura di sistema per evacuazione da spazi confinati di persone infortunate, composto da:
  - gruetta a braccio girevole portatile;
  - braccio gruetta girevole completo di recupero da 30,00 m;

- Höhe bis 2,25 m,
  - Höhe unter dem Karabinerhaken: 2,10 m,
  - Länge ausgefahren: 1,30 m,
  - Länge eingezogen: 1,30 m,
  - Betriebslast bis 165 kg,
  - Sichere Betriebslast bis 10 kN,
  - Gewicht: 40 kg,
  - Tragbahre *Evac* mit Liegefläche aus Polypropylen, mit Fußstützen, aufbewahrung in Kompakttasche, einfacher Transport, gepolsterte Traggurte,
  - Evakuierungsdreieck, Kompaktausführung, einfacher Transport, einstellbar, hält den Menschen sitzend in aufrechter Stellung, einstellbare Schulterschnalle für zusätzliche Sicherheit, Edelstahl,  $\varnothing$  6 mm, Bruchlast > 3000 daN,
  - CE-Kennzeichnung vorgeschrieben.
- Nach der Fertigstellung ist die Schachtöffnung mit Brüstung abzusichern, siehe Planzeichnungen.
- maximale äußere Höhe 2,25 m;
  - Höhe unter dem Karabinerhaken: 2,10 m;
  - Länge ausgefahren: 1,30 m
  - Länge eingezogen: 1,30 m.
  - maximale Arbeitslast 165 kg;
  - sichere Arbeitslast 10 kN;
  - Gewicht 40 kg
  - Tragebrett "Evac" mit Liegefläche aus Polypropylen, mit Fußstützen, in einer kompakten Tasche, einfach zu transportieren, gepolsterte Gurte
  - Evakuierungsdreieck, kompakte Ausführung, einfach zu transportieren, einstellbar, hält die Person sitzend in aufrechter Position, einstellbare Schultergurt für zusätzliche Sicherheit, Edelstahl,  $\varnothing$  6 mm, Bruchlast > 3000 daN;
  - Das System muss CE-zertifiziert sein.
- Am Ende der Ausführung des Schachtes ist die Öffnung mit einer Brüstung abzusichern, siehe Projektzeichnungen.

#### 6.1.5 Hitze – Flammen – Explosion

#### 6.1.5 Calore – incendio – esplosione



##### *Abbildung 3: Warnung vor feuergefährlichen Stoffen*

Bei Arbeiten mit feuergefährlichen, explosionsgefährdeten und brennbaren Materialien, Stoffen oder Produkten sind Maßnahmen anzuwenden, um die damit verbundenen Risiken auszuschließen. Insbesondere:

müssen Geräte und Anlagen für die betreffende Arbeitsumgebung geeignet sein

- müssen etwaige bereits vorhandene Maschinen, Motoren und sonstige Wärmequellen abgestellt werden; bereits vorhandene Elektroanlagen müssen abgeschaltet werden

##### *Avvertimento di materiale infiammabile*

Nei lavori effettuati in presenza di materiali, sostanze o prodotti infiammabili, esplosivi o combustibili, devono essere adottate le misure atte ad impedire i rischi conseguenti. In particolare:

- le attrezzature e gli impianti devono essere di tipo idoneo all'ambiente in cui si deve operare
- le macchine, i motori e le fonti di calore eventualmente preesistenti devono essere tenute inattive; gli impianti elettrici preesistenti devono essere messi fuori tensione

- dürfen weder sonstige Arbeiten gleichzeitig durchgeführt werden, die Explosionen oder Brandfälle auslösen können, noch offene Flammen oder heiße Körper zugeführt werden
- müssen die Beschäftigten Arbeitsschuhe und -kleidung zum Schutz vor elektrostatischen Ladungen und Funken tragen bzw. dürfen sie nicht rauchen
- müssen für die wahrscheinliche Brandklasse geeignete Löscheinrichtungen in unmittelbarer Nähe des Arbeitsbereichs bereitgestellt werden
- müssen Beschriftungen und Hinweisschilder am Eingang der Arbeitsräume bzw. am Rande der Arbeitsbereiche angebracht werden
- non devono essere contemporaneamente eseguiti altri lavori suscettibili di innescare esplosioni od incendi, né introdotte fiamme libere o corpi caldi
- gli addetti devono portare calzature ed indumenti che non consentano l'accumulo di carico elettrostatiche o la produzione di scintille e devono astenersi dal fumare
- nelle immediate vicinanze devono essere predisposti estintori idonei per la classe di incendio prevedibile
- all'ingresso degli ambienti o alla periferia delle zone interessate dai lavori devono essere poste scritte e segnali ricordanti il pericolo

Bei Arbeitsabläufen mit Asphalt, Teer u.dgl. in heißem Zustand sind Schutzmaßnahmen vor folgenden Gefahren anzuwenden: Überlaufen der Warmmassen aus den Aufwärmungsgeräten oder Transportbehältern; Brand- bzw. Verbrennungsgefahr.

Bei Schnitt- und Schweißarbeiten sind Maßnahmen zum Schutz vor glühenden Metallsplitten zu ergreifen, um Hautverbrennungen und Brandherde zu verhindern.

Die Beschäftigten müssen eine geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen.

Für Sprengmitteleinsatz in bergmännisch ausgebrochenen Haupttunnels und Querstellen siehe Anhang 3 zum gegesätzlichen Sicherheits- und Koordinierungsplan, 02\_H61\_SI\_550\_KSG\_D0700\_41020\_00 (Ausführung unter Tag – bergmännischer Ausbruch)

Nei lavori a caldo con bitumi, catrami, asfalto e simili devono essere adottate misure contro i rischi di: traboccamento delle masse calde dagli apparecchi di riscaldamento e dai recipienti per il trasporto; incendio; ustione.

Durante le operazioni di taglio e saldatura deve essere impedita la diffusione di particelle di metallo incandescente al fine di evitare ustioni e focolai di incendio.

Gli addetti devono fare uso degli idonei dispositivi di protezione individuali.

Per quanto concerne l'utilizzo degli esplosivi per l'esecuzione dei tratti di galleria e dei cunicoli trasversali con il metodo tradizionale si rimanda all'allegato 3 al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento "02\_H61\_SI\_550\_KSG\_D0700\_41020\_00 Lavorazioni in sotterraneo – Scavo con metodo tradizionale"

#### 6.1.6 Klima – Mikroklima

#### 6.1.6 Clima - microclima



Die Arbeiten, welche eine Aussetzung extremer klimatischer/mikroklimatischer Bedingungen oder übermäßigen Schwankungen derselben mit sich bringen, müssen verboten werden.

Dovrà essere impedito lo svolgimento di attività che comportino l'esposizione a condizioni climatiche/microclimatiche estreme o a variazioni eccessive delle stesse.

Wenn die Parameter der Luftgeschwindigkeit, Feuchtigkeit und Temperatur ein Klima/Mikroklima bilden, welches außerhalb des Bereiches des „physischen Wohls“ liegt, müssen technisch-organisatorische Maßnahmen ergriffen werden (spezifische P.S.A., Arbeitsschichten, usw.).

Siehe in diesem Zusammenhang die Planzeichnungen für Kapitel 03 – ANLAGEN, Abschnitt 31 – BELÜFTUNG UND KÜHLUNG WÄHREND DER AUSFÜHRUNG.

#### 6.1.7 Stösse – Schläge – Zusammenstösse – Quetschungen



Arbeitstätigkeiten, die mit schwerer und/oder über-hasteter körperlicher Anstrengung verbunden sind, müssen auch durch die Verwendung einer ent-sprechenden Ausrüstung oder einer anderen Arbeits-organisation vermieden oder vermindert werden.

Handwerkzeuge und -geräte sind in gutem Erhaltungszustand bzw. betriebsbereit zu halten; wenn sie nicht benutzt werden, sind sie in stabiler Gleichgewichtslage zu halten (z.B. in Behältern oder am Körper des Arbeitnehmers befestigt) und dürfen Arbeitsplätze und Durchgänge nicht behindern.

Gestapeltes und aufgehäuftes Material ist so abzulagern, daß es weder einstürzt noch nachgibt und gefahrlos und leicht gehandhabt werden kann und nicht den Baustellenverkehr behindert.

Scherschnitte und Zermalmen von Personen zwischen beweglichen Teilen von Arbeitsmaschinen oder festen Teilen derselben bzw. von Bauwerken, Hilfsgerüsten u.dgl. sind zu vermeiden, indem der Schwenkbereich der beweglichen Teile durch materielle Vorkehrungen eingeschränkt wird bzw. der Arbeitsbereich ständig abgesperrt bleibt.

Falls dies nicht möglich ist, sind die Gefahrenquellen zweckmäßig zu kennzeichnen bzw. geeignete Sicherheitsabstände einzuhalten; fallweise sind Notbremsschalter an den möglichen Gefahrenpunkten anzubringen.

Quando i parametri di velocità dell'aria, umidità relativa e temperatura determinano un clima/microclima esterno alla fascia del cosiddetto "benessere fisiologico" si dovranno prevedere misure tecnico-organizzative idonee (utilizzo di specifici D.P.I., turnazione degli operai ecc.)

A tale proposito si rimanda alle tavole progettuali del capitolo 03 – IMPIANTI, settore 31 - VENTILAZIONE E RAFFREDDAMENTO IN FASE DI COSTRUZIONE.

#### 6.1.7 Urti – colpi – impatti – compressioni

Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione, o con una diversa organizzazione del lavoro.

Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro.

I depositi di materiali in cataste, pile e mucchi devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura ed agevole movimentazione, e non ostacolare la normale viabilità di cantiere.

Il cesoiamento e lo stritolamento di persone tra le parti mobili di macchine e parti fisse delle medesime o di opere, strutture provvisorie o altro, deve essere impedito limitando con mezzi materiali il percorso delle parti mobili o segregando stabilmente la zona pericolosa.

Qualora ciò non risulti possibile deve essere installata una segnaletica appropriata e devono essere osservate opportune distanze di rispetto; ove del caso devono essere osservate opportune distanze di rispetto; ove del caso

devono essere disposti comandi di arresto di emergenza in corrispondenza dei punti di potenziale pericolo.

#### 6.1.8 Einstiche – Schnitte - Hautabschürfungen

#### 6.1.8 Punture – tagli – abrasioni



Es ist zu vermeiden, daß die Beschäftigten scharfe, Spitzen oder sonstige verletzende Teile mit dem Körper berühren.

Deve essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.

Alle Teile der Arbeitsmaschinen und -geräte sind vor unbeabsichtigter Berührung zu schützen.

Tutti gli organi lavoratori delle apparecchiature devono essere protetti contro i contatti accidentali.

Kann die Gefahr nicht ausgeschaltet werden bzw. sind die kollektiven Schutzmaßnahmen unzureichend (Abgrenzung der Gefahrenbereiche), so ist die für die durchzuführende Tätigkeit geeignete Schutzausrüstung zu tragen (Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe, Schürzen, Schutzschirme, Schutzbrillen, usw.).

Dove non sia possibile eliminare il pericolo o non siano sufficienti le protezioni collettive (delimitazione delle aree a rischio), devono essere impiegati i DPI idonei alla mansione (calzature di sicurezza, guanti, grembiuli di protezione, schermi, occhiali, ecc.).

#### 6.1.9 Erschütterung

#### 6.1.9 Vibrazioni



Falls die direkte Verwendung von Werkzeugen, Geräten und sonstigen für den menschlichen Körper gefährlichen, Erschütterungserzeugenden Arbeitsmitteln unvermeidbar ist, so werden diese mit allen für den Schutz der Arbeitnehmer wirksamsten, technischen Lösungen ausgestattet (z.B.: Erschütterungsdämpfende Stiele und Griffe, Erschütterungsdämpfende Vorrichtungen, usw.) und im leistungsfähigen Zustand gehalten.

Qualora non sia possibile evitare l'utilizzo diretto di utensili ed attrezzature comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore, queste ultime devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (es.: manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, ecc.) ed essere mantenute in stato di perfetta efficienza.

Die Arbeitnehmer müssen ärztlich überwacht werden; außerdem ist die Zweckmäßigkeit von Arbeitsschichten zu überlegen.

I lavoratori addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria e deve essere valutata l'opportunità di adottare la rotazione tra gli operatori.

Es dürfen nicht nur die Erschütterungen durch ein Gerät (z.B. Presslufthammer) berücksichtigt werden, sondern auch jene, die von Maschinen auf die Arbeiter übertragen werden (z.B. Bagger mit Abbruchhammer, Walze, usw.). Ihre erschütterungsdämpfenden Systeme müssen periodisch laut Angaben des Herstellers überprüft werden.

Oltre alle vibrazioni trasmesse da un'attrezzature (es. martello pneumatico) dovranno essere considerate anche quelle trasmesse da una macchina all'operatore (es. escavatore con martellone, rullo vibrante etc.) e periodicamente verificati i sistemi di smorzamento previsti dal costruttore.

#### 6.1.10 Rutschgefahr - Sturzgefahr

#### 6.1.10 Scivolamenti – cadute a livello



Die Lastenwege und die Verteilung der Lagerplätze sind so auszuwählen, daß sie nicht mit Bereichen übereinstimmen, wo sich Personen aufhalten.

I percorsi per la movimentazione dei carichi ed il dislocamento dei depositi devono essere scelti in modo da evitare quanto più possibile le interferenze con zone in cui si trovano persone.

Gehwege innerhalb der Baustelle müssen ständig frei von Ausrüstung, Material, Bauschutt u.dgl. sein, die den Durchgang der Arbeitnehmer behindern könnten.

I percorsi pedonali interni al cantiere devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie od altro capace di ostacolare il cammino degli operatori.

Alle Arbeitnehmer müssen geeignete Sicherheitsschuhe tragen. Bei jedem Arbeitsplatz ist der nächste Fluchtweg festzulegen.

Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee. Per ogni postazione di lavoro è necessario individuare la via di fuga più vicina.

Außerdem muß der gefahrlose Zugang zu den ebenerdigen, hochgelegenen und unterirdischen Arbeitsplätzen gewährleistet werden.

Deve altresì provvedersi per il sicuro accesso ai posti di lavoro in piano, in elevazione ed in profondità.

Zugangswege zur Baustelle sowie Verkehrswege innerhalb der Baustelle müssen bei Bedarf Tag und Nacht beleuchtet sein.

Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.

Das gegenständliche Projekt sieht in diesem Zusammenhang vor, den Gehweg mit einer Brüstung aus zwei 3 cm starken Gurten, in je 1,20 cm Abstand in den Boden gerammten Pfosten und 20 cm hohem Fußbrett abzusichern.

A tale proposito nel presente Piano è prevista la predisposizione di una protezione del percorso pedonale mediante parapetto costituito da due correnti in tavole di legno spess. cm. 3 pali infissi nel terreno ad interasse m.1.20 e tavola fermapiede di altezza 20 cm.

#### 6.1.11 Stromschlag

#### 6.1.11 Elettrocuzione



Vor Arbeitsbeginn ist ein Lokalaugenschein am Arbeitsort vorzunehmen, um vorhandene Freileitungen oder unterirdische Leitungen festzustellen und entsprechende Vorkehrungen gegen die direkte oder indirekte Berührung mit spannungsführenden Teilen zu treffen.

Prima di iniziare le attività deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi dei lavori al fine di individuare la eventuale esistenza di linee elettriche aeree o interrato e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.

Der Verlauf und die Tiefe unterirdischer verlegter, spannungsführender Leitungen müssen erfaßt und an der Oberfläche gekennzeichnet werden, falls sie den Arbeitsbereich unmittelbar betreffen.

Außerdem müssen die von der stromverteilenden Körperschaft erteilten Anweisung für mit Elektroleitungen bei Bauarbeiten beachtet werden.

Elektroanlagen und -geräte für Bauarbeiten sind aufgrund der spezifischen Arbeitsumgebung auszuwählen, wobei die Übereinstimmung mit den gesetzlichen und technischen Vorschriften zu überprüfen ist.

Die Elektroanlage der Baustelle muß immer geplant und in den vom Gesetz vorgesehenen Fällen schriftlich verfaßt werden; Errichtung, Wartung und Reparatur der Anlage müssen vom Fachpersonal vorgenommen werden.

I percorsi e la profondità delle linee interrato in tensione devono essere rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro.

Devono essere altresì formulate apposite e dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee elettriche.

La scelta degli impianti e delle attrezzature elettriche per le attività edili deve essere effettuata in funzione dello specifico ambiente di lavoro, verificandone la conformità alle norme di legge e di buona tecnica.

L'impianto elettrico di cantiere deve essere sempre progettato e deve essere redatto in forma scritta nei casi previsti dalla legge; l'esecuzione, la manutenzione e la riparazione dello stesso deve essere effettuata da personale qualificato.

#### 6.1.12 Nicht ionisierende Strahlungen

#### 6.1.12 Radiazioni non ionizzanti



Die Arbeitsplätze für Schweißarbeiten, Schneidearbeiten mittels thermischen Verfahren oder andere Arbeiten, welche die Emission von Strahlungen und/oder Hitze mit sich bringen, müssen angemessen geschützt, abgegrenzt und beschildert werden.

Die Arbeiter in diesen Arbeitsflächen müssen über die Risiken informiert werden, sodass sie nicht zufälligerweise den Strahlen ausgesetzt sind.

Die Arbeiter müssen angemessen informiert/geschult werden, die geeignete P.S.A. benutzen und unter ärztlicher Aufsicht stehen.

I posti di lavoro in cui si effettuano lavori di saldatura, taglio termico e altre attività che comportano l'emissione di radiazioni e/o calore devono essere opportunamente protetti, delimitati e segnalati.

I lavoratori presenti nelle aree di lavoro devono essere informati sui rischi in modo tale da evitare l'esposizione accidentale a tali radiazioni.

Gli addetti devono essere adeguatamente informati/formati, utilizzare i D.P.I. idonei ed essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

#### 6.1.13 Lärmbelastung

#### 6.1.13 Rischio rumore



Die Geräte sind sachgerecht und laut Herstelleranweisungen zu benutzen und zu halten, um ihre Lärmentwicklung zu beschränken.

Le attrezzature devono essere correttamente mantenute ed utilizzate, in conformità delle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva.



Beim Betrieb der Arbeitsgeräte müssen Schirme und Schotten geschlossen bleiben; unnötiger Lärm ist zu vermeiden.

Kann die Lärmbelastung durch einen Arbeitsgang bzw. ein - gerät nicht verniedert oder verringert werden, so müssen kollektive Schutzmaßnahmen ergriffen werden, wie z.B. die Abgrenzung des betroffenen Arbeitsbereichs und/oder zusätzliche Schalldämpfer an der Lärmquelle.

Bei lärmintensiven Arbeiten (über 85 dB(A)) müssen folgende Maßnahmen eingehalten werden:

- Es dürfen nur Maschinen und Geräte eingesetzt werden, die schallgedämmt sind und deren Schallemission dem aktuellen Stand der Technik entspricht.
- Die Arbeitszeiten müssen jenen entsprechen, welche in den nationalen und den Landesgesetzen vorgeschrieben sind. Außerdem müssen eventuell erlassene Arbeitszeitbeschränkungen durch den Bürgermeister eingehalten werden.

Jede ausführende Firma muss eine eigene Be-wertung der Lärmbelastung auf der Baustelle vorweisen und dem Sicherheitskoordinator in der Ausführungsphase zur Verfügung stellen.

Ist die Lärmbelastung auf keine andere Weise einzuschränken, so sind die persönlichen Schutzausrüstungen laut Lärmbewertungsbericht zu verwenden und zu verfügen, daß an lärm-anfälligen Arbeitsplätzen eingesetzte Beschäftigte rotieren können.

Durante il funzionamento gli schermi e le parti delle attrezzature devono essere mantenute chiuse e dovranno essere evitati rumori inutili.

Quando il rumore di una lavorazione o di una attrezzatura non può essere eliminato o ridotto, si devono porre in essere protezioni collettive quali la delimitazione dell'area interessata e/o la posa in opera di schermature supplementari della fonte di rumore.

Per i lavori con elevate emissioni di rumore (oltre i 85 dB(A)) vengono prescritte le seguenti misure:

- Per i lavori di demolizione e scavo potranno essere usate solo macchine ed attrezzature insonorizzate, con emissioni di rumore conformi alla buona tecnica attuale.
- Gli orari di lavoro per queste attività dovranno rispettare quanto previsto dalla normativa nazionale, provinciale ed eventualmente dalle disposizioni impartite dal sindaco in merito alle limitazioni dell'orario di lavoro.

Per l'esposizione al rumore dei lavoratori, tutte le ditte dovranno avere eseguito o eseguire la valutazione relativa, e la stessa dovrà essere messa a disposizione del coordinatore in fase di esecuzione.

Se la rumorosità non è diversamente abbattibile è necessario adottare i dispositivi di protezione individuali conformi a quanto indicato nel rapporto di valutazione del rumore e prevedere la rotazione degli addetti alle mansioni rumorose.

#### 6.1.14 Materialsturz

#### 6.1.14 Caduta di materiale dall'alto



Falls Materialmassen in unbewegtem Zustand, bei der Handhabung oder beim Transport von Hand oder mit Geräten unkontrolliert das Gleichgewicht verlieren, sind Zusammenbruch, Gleiten, Sturz von abschüssigen Flächen oder ins Leere ausnahmslos über korrekte Lagerung oder zweckmäßige Haltevorrichtungen je nach Art, Form und Gewicht zu verhindern.

Le perdite di stabilità incontrollate dell'equilibrio di masse materiali in posizione ferma o nel corso di maneggio e trasporto manuale o meccanico ed i conseguenti moti di crollo, scorrimento, caduta inclinata su pendii o verticale nel vuoto devono, di regola, essere impediti mediante la corretta sistemazione delle masse o attraverso l'adozione di misure atte a trattenere i corpi in relazione alla loro natura, forma e peso.

Die Schäden etwaigen Materialsturzes auf Personen oder Gegenstände sind durch starre oder elastische Auffang- oder Halteeinrichtungen zu verhindern, deren Tragfähigkeit, Form und Größe den Eigenschaften der herabfallenden Materialien entsprechen.

Falls die Auffang- oder Halteeinrichtungen fehlen oder unzureichend sind, ist der unbeabsichtigte Zugang zu den Bereichen mit Absturzgefahr zu unterbinden und die Art der Gefahr zweckmäßig zu kennzeichnen.

Jedenfalls müssen alle Arbeitnehmer die persönliche Schutzausrüstung benutzen.

#### 6.1.15 Auffahrunfälle



Die Zugangswege zur Baustelle für Arbeitnehmer und Fahrzeuge müssen sicher sein.

Der Zugang zu den Arbeitsbereichen ist Unbefugten auf jeden Fall untersagt.

Auf der Baustelle wird der Verkehr von Fahrzeugen und selbstfahrenden Arbeitsmaschinen durch Vorschriften geregelt, die jenen für den Verkehr auf öffentlichen Straßen möglichst ähneln; die Geschwindigkeitsbegrenzung richtet sich nach Eigenschaften und Verhältnissen der Wege und Fahrzeuge.

Der Zugang der Beschäftigten zu den jeweiligen Arbeitsorten muß auf gefahrlosen Wegen erfolgen, bei Bedarf müssen andere Wege als Fahrwege benützt werden.

Zugangswege zur Baustelle sowie Verkehrswege innerhalb der Baustelle müssen bei Bedarf Tag und Nacht ständig und ausreichend beleuchtet sein.

#### 6.1.16 Handhabung von Lasten



Gli effetti dannosi conseguenti alla possibile caduta di masse materiali su persone o cose devono essere eliminati mediante dispositivi rigidi o elastici di arresto aventi robustezza, forme e dimensioni proporzionate alle caratteristiche dei corpi in caduta.

Quando i dispositivi di trattenuta o di arresto risultino mancanti o insufficienti, deve essere impedito l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta, segnalando convenientemente la natura del pericolo.

Tutti gli addetti devono comunque fare uso dei dispositivi protezione individuale.

#### 6.1.15 Investimento

Per l'accesso al cantiere degli addetti ai lavori e dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi sicuri.

Deve essere comunque sempre impedito l'accesso di estranei alle zone di lavoro.

All'interno del cantiere la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione sulle strade pubbliche e la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi.

Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro devono essere approntati percorsi sicuri e, quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici.

Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne costantemente in condizioni soddisfacenti.

#### 6.1.16 Movimentazione manuale dei carichi

Die Lastenbewegung von Hand ist möglichst selten vorzunehmen und rationalisieren, damit die Arbeitnehmer nicht körperlich überanstrengt werden.

Es ist auf jeden Fall angebracht, Vorkehrungen wie z.B. Hilfsmittel zur Bewegung bzw. Verteilung der Lasten anzuwenden.

Zu bewegende Lasten müssen leicht zu fassen sein bzw. dürfen keine Verletzungsgefahr aufgrund ihrer Eigenschaften sowie der Art des Arbeitsgangs darstellen.

Je nach Eigenschaften und Größe der zu bewegenden Lasten sind die Arbeitnehmer vor bzw. bei der Handhabung zu informieren und auszubilden, wobei der Gesundheitszustand der Beschäftigten bei regelmäßigen Arbeitstätigkeiten zu überprüfen ist.

#### **6.1.17 Ausführung im Freien und im Tunnel: Staub – Fasern**

Bei Arbeitsgängen, bei denen feinkörnige Stoffe, Pulverprodukte oder faserartige Produkte eingesetzt werden, und bei Arbeiten, die mit der Emission von Staub oder Fasern verbunden sind, ist die Erzeugung und/oder Verbreitung derselben mittels geeigneter Arbeitsweise und -Ausrüstung möglichst gering zu halten.

Aufgefangene bzw. abgelagerte Staub und Fasern, die eine Gefahr darstellen, sind mit Hilfe geeigneter Mittel und Vorkehrungen schnell zu sammeln und zu beseitigen.

La movimentazione manuale dei carichi deve essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico del personale addetto.

In ogni caso è opportuno ricorrere ad accorgimenti quali la movimentazione ausiliaria o la ripartizione del carico.

Il carico da movimentare deve essere facilmente afferrabile e non deve presentare caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell'operatore, anche in funzione della tipologia della lavorazione.

In relazione alle caratteristiche ed entità dei carichi, l'attività di movimentazione manuale deve essere preceduta ed accompagnata da una adeguata azione di informazione e formazione, previo accertamento, per attività non sporadiche, delle condizioni di salute degli addetti.

#### **6.1.17 Lavorazioni all'aperto e in galleria: Polveri - fibre**

Nelle lavorazioni che prevedono l'impiego di materiali in grana minuta o in polvere oppure fibrosi e nei lavori che comportano l'emissione di polveri o fibre dei materiali lavorati, la produzione e/o la diffusione delle stesse deve essere ridotta al minimo utilizzando tecniche ed attrezzature idonee.

Le polveri e le fibre captate e quelle depositatesi, se dannose, devono essere sollecitamente raccolte ed eliminate con i mezzi e gli accorgimenti richiesti dalla loro natura.



Abbildung 20: Staubschutzmasken

Figura 20: Mascherine antipolvere

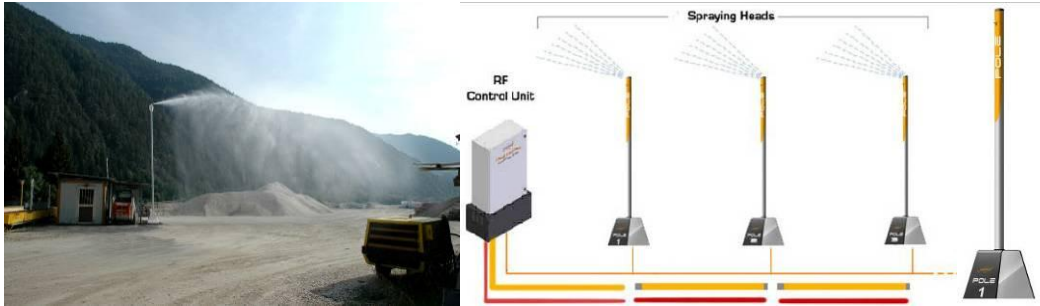


Abbildung 21: Staubunterdrückung System

Sind Staub und Fasern in größeren Mengen als zugelassen vorhanden bzw. werden erheblich viel Staub und Fasern gesammelt und beseitigt, so sind für die durchzuführende Tätigkeit geeignete Schutzkleidung und PSA zur Verfügung zu stellen bzw. zu benutzen; unter Umständen muß das Straßenbaupersonal bei Bedarf ärztlich überwacht werden.

Während der Aushubarbeiten und Erdbewegungsarbeiten können größere Mengen an Staub anfallen. Um die Belastung durch Staubemissionen auf das Umfeld in Grenzen zu halten, müssen staubverursachenden Objekte gleichmäßig und in ausreichender Weise befeuchtet werden.

Bei der Bohrung für Mikropfähle und Verankerungen müssen Verfahren des Feuchtbohrens angewandt werden.

Andere Maßnahmen zur Abschwächung der Staubemissionen, die dort zu treffen sind, wo dies möglich ist, bestehen in der Verwendung geeigneter Staubabscheider.

Anfallender Staub, welcher durch das Befahren von inneren Verkehrswegen frei wird, muß durch ausreichende Befeuchtung niedergeschlagen werden bzw. dadurch die Staubentwicklung verhindert werden.

Um den Transport der Erde, die sich an den Reifen der Schwerfahrzeuge ansammelt, zu vermeiden, wird im Bereich der Ausfahrten aus den einzelnen Baustellen ein Reinigungssystem der Reifen eingerichtet.

Um die Staubbelastung bei der Ausführung im Tunnel zu mildern, sind zweierlei Maßnahmen vorgesehen:

- Hochdruck-Zerstäber,

Figura 21: Impianto abbattimento polveri

Qualora la quantità di polveri o fibre presenti superi i limiti tollerati e comunque nelle operazioni di raccolta ed allontanamento di quantità importanti delle stesse, devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e DPI idonei alle attività ed eventualmente, ove richiesto, il personale interessato deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria.

Durante le opere di scavo, demolizione e movimentazione terra potranno essere emessi notevoli quantitativi di polvere. Per limitare al minimo la formazione della polvere, gli oggetti interessati dovranno essere bagnati in modo adeguato e sufficiente.

Nella perforazione di micropali e ancoraggi dovranno essere adottate tecniche di perforazione ad umido.

Altre misure di mitigazione dell'emissione di polveri, da adottare là dove possibile, sono rappresentate dall'uso di idonei depolverizzatori.

Polvere, provocata dall'uso di vie di circolazioni interne, dovrà essere evitata o abbattuta tramite una sufficiente irrigazione.

Per evitare il trasporto di terra che si "accumula" sulle ruote dei mezzi di trasporto pesanti circolanti in cantiere in prossimità dell'uscita delle singole aree di cantiere si dovrà predisporre un sistema di pulizia delle ruote stesse.

Per mitigare l'impatto delle polveri nelle lavorazioni in galleria sono previste due tipologie di intervento:

- predisposizione di un sistema di nebulizzazione ad alta pressione;

- Ventilatoren-Entstaubungsanlage an den Vortriebsfronten.

#### 6.1.17.1 Hochdruck-Zerstäuber

Im Tunnel ist ein System mit Hochdruck-Zerstäubern geplant, um die Staubbelastung an jeder der 6 Vortriebsfronten zu bekämpfen. Das System besteht aus

- Etwa 200 m Zerstäuberrohre hinter den Abzugsventilatoren,
- Zerstäuber-Ringleitung aus Edelstahl, Einbau am Belüftungsrohr-Endstück.

Das vollständige Hochdruck-Zerstäubersystem ist modular aufgebaut, die Module sind untereinander austauschbar und gewährleisten korrekte Staubbekämpfung sowie gleichmäßige Temperatur an allen Geräten im Tunnel, so lange auf der Baustelle gearbeitet wird. Einzurichten sind: ein vollständiges System mit allen Geräten, eine Wartungswerkstatt und ein Ersatzteillager. Außerdem sind befähigte Techniker an der Anlage auszubilden.

- dispositione sui fronti di scavo di un sistema di ventilatori-depolverizzatori.

#### 6.1.17.1 Sistema di nebulizzazione ad alta pressione

In galleria è prevista la realizzazione di un sistema di nebulizzazione ad alta pressione di modo da garantire l'abbattimento delle polveri in ognuno dei 6 diversi fronti di scavo che via via si apriranno. Il sistema prevede il posizionamento di

- di linee fog a circa 200 m dai ventolini di ripresa;
- di anello fog in acciaio inox da montare sul tratto terminale del tubo di areazione.

Il sistema completo di nebulizzazione dell'acqua ad alta pressione è suddiviso in vari impianti modulari e interscambiabili che dovranno garantire un corretto abbattimento delle polveri e contenimento della temperatura su tutto l'apparato di gallerie durante lo svolgimento del cantiere. Va allestito un sistema completo, che include le singole macchine, un'officina di manutenzione, un magazzino di componenti di ricambio e la formazione di tecnici autorizzati a intervenire sugli impianti.



#### **Technische Anforderungen**

Die Zerstäuberanlage ist modular aufgebaut, die Module sind untereinander austauschbar. Alle Bauteile sind graviert und unlöslich gekennzeichnet, um sie auch nach intensivem Einsatz bergen und wiedererkennen zu können.

#### **Presupposti tecnici**

Il sistema di fog si compone di elementi modulari. I componenti dei singoli impianti sono quindi interscambiabili. Tutti i componenti del sistema sono gravati e codificati in maniera indelebile, così da renderli

In den Tunnels müssen Zerstäuberrohre, Schläuche und die Anschlüsse an die Pumpenzentrale ohne Werkzeug und umkehrbar eingebaut werden. Die Wasserzerstäubung erfolgt bei mehr als 80 Bar Druck durch feine Düsen. Produktqualität, Montagetechnik und Inbetriebnahme sind wesentliche Voraussetzungen, um zu vermeiden, dass die Düsen verstopfen und die Anlage beschädigt wird. Das Brauchwasser muss kalt und sauber sein (vorzugsweise Trinkwasserqualität), um den erforderlichen Gesundheitsschutz für die Belegschaft zu gewährleisten und die Anlage unversehrt zu erhalten. Vor jedem Zerstäuberstandort wird ein Hochleistungs-Filteraggregat eingebaut.

### **Pumpenzentralen**

Eigenschaften:

- kräftiger Aufbau „militärischer“ Art,
- Kompaktausführung mit mindestens 3 programmierbaren Betriebsoptionen,
- Ausführung für 24/7/365-Dauerbetrieb in aggressivem Umfeld,
- leicht transportier- und stapelbar,
- 30 bis 120 Düsen gewährleisten breite Streuung,
- einfache Wartung,
- Ausstattung mit verkabelter Fernsteuerung, die es gestattet, den Betrieb aus einigen dutzend Metern Entfernung zu programmieren, einzustellen und zu überwachen, sturz- und rissfest, mit unverwechselbaren Leuchtanzeigen für Betrieb oder Fehler,
- sauberer Kontakt bei Anschluss an einen Hygrostaten (Feuchtigkeitsregler), Fernsteuerung o. a.
- Die Pumpenzentralen (Gewicht je etwa 50 kg) werden im Tunnel an sicheren Standorten untergebracht, etwa auf einem erhöhten Aufbau oder an der Wand befestigten Konsolen. Um sie an andere Standorte zu verlegen, ist ein mit Ausleger bestückter Kleintransporter zu empfehlen. Für Hauptuntersuchungen oder Reparaturen sind sie

reperibili e identificabili anche dopo un uso intensivo. All'interno delle gallerie, l'assemblaggio delle linee fog, dei tubi flessibili e il collegamento alle centraline di pompaggio deve avvenire senza l'ausilio di utensili ed essere sempre reversibile. La nebulizzazione dell'acqua avviene ad una pressione superiore a 80 bar attraverso ugelli sottili. La qualità del prodotto, la tecnica di montaggio, le procedure di prima accensione, hanno un ruolo fondamentale per evitare l'otturazione degli ugelli e il danneggiamento degli impianti. L'acqua che viene nebulizzata deve essere fredda e pulita, preferibilmente potabile, al fine di preservare la salute delle maestranze e l'integrità dell'impianto. A monte di ogni postazione di nebulizzazione viene installato un gruppo di prefiltraggio ad alta capacità.

### **Centraline di pompaggio**

Caratteristiche:

- Costruzione robusta, tipo "militare";
- Formato compatto, multiruolo con min. 3 opzioni di funzionamento programmabili;
- Predisposte per un uso continuato 24/7/365 in ambiente aggressivo;
- Facilmente trasportabili e impilabili;
- Garantiscono un ampio range di portata, da 30 a 120 ugelli;
- Facile manutenzione;
- Dotazione di comando remoto cablato, che permette di regolare, programmare e sorvegliare il funzionamento della centralina a distanza di alcune decine di metri, a prova di caduta e di strappo, con segnalazioni luminose inequivocabili di funzionamento o di errore;
- Contatto pulito in caso di collegamento a igrostatato, consenso remoto o altro.
- Le centraline di pompaggio (peso 50 Kg ca. ciascuna) trovano un alloggiamento sicuro all'interno dei tunnel, ad esempio su una struttura sollevata o su mensole fissate a parete. Per il loro spostamento è auspicabile un furgoncino dotato di braccio idraulico. In caso di revisione o riparazione vanno scambiate al volo e trasportate

unverzöglich in die Wartungswerkstatt zu befördern. Es handelt sich meist um elektromechanische oder andere Eingriffe vor Ort.

### **Zerstäuberdüsen**

Die Wasserzerstäubung erfolgt bei hohem Druck (etwa 100 Bar) und verteilt zwischen 20 und 50 Mikron große Wasserteilchen gleichmäßig in der Luft. Die Düsen (Gehäuse aus Edelstahl, Keramikmündung, Zerstäuber aus Hartmetall) gewährleisten langfristig gleichmäßigen Betrieb, lassen sich einfach reinigen und sind stoßfest. Für die Staubbekämpfung werden meist durchschnittlich 30 Mikron große Teilchen eingesetzt. In einigen Fällen, etwa bei starker Luftströmung, wird Zerstäuber der Vorzug eingeräumt, die durchschnittlich 40 – 50 Mikron große Teilchen erzeugen. Bei zu feiner Zerstäubung verdampft das Wasser und verliert rasch die Fähigkeit, Staub zu binden. Zu grobe Zerstäubung nässt, die Belegschaft empfindet sie nicht mehr als Nutzen und die Anlagen werden unweigerlich abgestellt. Je nach Typ verbrauchen die Anlagen 6 bis 8 Liter Wasser in der Stunde bei 100 Bar Druck.



Abbildung 22: Detail Zerstäuberdüse

### **Zerstäuberrohre an den Vortriebsfronten**

Je nach Baustellentyp (der Typ wird nach tatsächlichem Bedarf im Tunnel in der Ausführungsplanung festgelegt), sind zwei Typen möglich:

- Zerstäuberring aus Edelstahl, Montage auf dem letzten Abschnitt des Belüftungsrohrs aus Zinkstahl, einige Zentimeter von der Mündung, Durchmesser leicht kleiner als das Belüftungsrohr (2100-2600 mm), je nach Kaliber mit 50

presso l'officina-container per l'intervento, escludendo tassativamente qualsiasi operazione elettro-meccanica o di altra natura sul posto.

### **Ugelli nebulizzatori**

La nebulizzazione dell'acqua ad alta pressione (ca. 100 bar) deve garantire la diffusione uniforme nell'aria di particelle dalla dimensione compresa tra 20 e 50 micron. Gli ugelli (corpo in acciaio inox, orificio in ceramica, vorticolatore in metallo duro) garantiscono una nebulizzazione costante nel tempo e un lungo periodo d'esercizio, sono facilmente pulibili e resistenti agli urti. Nell'abbattimento delle polveri generalmente vengono utilizzati ugelli che nebulizzano particelle dalla dimensione media di 30 micron. In alcuni casi, ad esempio dove è presente un importante flusso d'aria, si opterà invece per un ugello che nebulizza particelle dalla dimensione media di 40-50 micron. Una nebulizzazione troppo sottile evapora rapidamente perdendo la capacità di coesione con la polvere, mentre una nebulizzazione grossolana bagna, se le maestranze non percepiscono la nebulizzazione come un beneficio, gli impianti sono inevitabilmente messi fuori uso. Il consumo di acqua a 100 bar varia da 6 a 8 litri/ora per ugello, secondo la tipologia.

Figura 22: Dettaglio dell'ugello nebulizzatore

### **Linee fog - Linee sui fronti di avanzamento**

Due tipologie possibili, secondo la struttura e tipologia del cantiere (la tipologia sarà definita nel dettaglio in fase esecutiva a seconda dell'effettiva situazione in galleria):

- Anello fog in acciaio inox da montare sul tratto terminale del tubo di areazione in acciaio zincato ad alcuni centimetri dall'uscita, diametro leggermente inferiore a quello del tubo di areazione (2100-2600 mm), completo di 50-65 ugelli



– 65 Düsen. Die Zerstäubung kurz vor, während und nach der Sprengung bekämpft Rauch, Staub und Gas, verhindert die Verteilung im Tunnel und ermöglicht, die Arbeit rasch wieder aufnehmen zu können. Beim Ausbruch und Spritzbetonauftrag bindet das Zerstäuben den Staub an den Boden und hält die Temperatur im erträglichen Rahmen, ohne Belegschaft und Maschinen naßzuspritzen. Das Belüftungsrohr aus Zinkstahl ist im letzten Abschnitt mit geeigneter Form zu versehen, damit die Luft schnell sowie „in Schichten“ fließen und somit die Vortriebsfront auch aus sicherer Entfernung erreichen kann. Ein wenige Meter langes, leicht kegelförmiges Rohrstück mit einigen parallel zur Strömung angebrachten Blättern wäre zum Beispiel hilfreich.

- Zerstäuberkranz, besteht aus auf zusammensetzbaren Anschlussstücken aufgesetzten Düsen und Schläuchen. Diese Lösung eignet sich optimal, wenn Rohre häufig umverlegt werden müssen, ist praktisch im Gebrauch aber empfindlich gegen Tritt- und Schleppbeschädigungen sowie unsachgemäßen Gebrauch.

#### **Rohre in den Belüftungsleitungen, Frischluftzufuhr mit vollem Querschnitt**

Die modulare Zerstäuberanlage besteht aus etwa 2 m langen Edelstahlrohren je mit etwa 10 Düsen, die mit Schläuchen untereinander verbinden sind. Wie viele Rohre (7 – 10) und Düsen (70 – 120) zum Einsatz kommen, hängt vom Querschnitt und der Luftströmung ab. Da das System modular aufgebaut ist, kann der genaue Bedarf über einige praktische Versuche ermittelt werden. Die Leitungen werden etwa 200 m hinter den Abzugsventilatoren eingebaut, um den angefeuchteten Staub zu binden, bevor er in die (gelben) PVC-Rohre gelangt. Die Zerstäuberrohre lassen sich rasch und einfach, aber nicht jeden Tag an einen anderen Standort verlegen.

#### **Verbindung Zentralen – Zerstäuberleitungen**

Bis zu 100 m langer Hochdruckschlauch aus Thermoplast mit eingepressten Anschüssen aus Edelstahl.

secondo il calibro. Nebulizzare durante la volata, nei minuti che la precedono e in quelli successivi abbatte rapidamente fumi, polveri e gas, evitandone la diffusione nelle “canne” e permettendo la tempestiva ripresa dei lavori. Durante lo “smarino” e spruzzatura del cemento “Betonspritzen” aiuta a mantenere a terra le polveri, far precipitare quelle in sospensione e mantenere una temperatura tollerabile, senza bagnare le maestranze al lavoro e le macchine. Il tratto finale della condotta di ventilazione in acciaio zincato va modellato in modo da ottenere un flusso d’aria rapido e “laminare”, così, anche mantenendolo a una distanza di sicurezza dalle volate, l’aria fresca raggiunge agevolmente il fronte. Un tratto di tubo di alcuni metri, leggermente conico, con al suo interno un paio di “lame” parallele al flusso, aiuterebbe ad esempio a raddrizzarlo.

- Ghirlanda fog composta da una serie di ugelli montati su raccordi componibili e tubi flessibili. E’ ottimale per lo spostamento continuo delle linee, pratica all’uso ma soggetta a calpestio, trascinarsi e usi impropri.

#### **Linee nelle condotte di aerazione, mandata aria fresca a piena sezione**

La Linea fog modulare sarà composta da tubi fog in acciaio inox (l. ca. 2 metri) muniti di ca. 10 ugelli ciascuno e collegati tra loro in serie attraverso tubi flessibili. Il numero di tubi (7-12) e di ugelli (70-120) va definito in base alla sezione e al flusso d’aria. La modularità del sistema permette di raggiungere il corretto numero di ugelli attraverso alcune prove empiriche. Le linee sono montate ca. 200 metri prima dei “ventolini” di ripresa, così da far precipitare le polveri inumidite prima di venir incanalate nei tubi in PVC (tubi gialli). Le linee fog rigide sono rapide e semplici da montare ma non sono indicate per uno spostamento quotidiano.

#### **Collegamento centraline - linee fog**

Tubo flessibile ad alta pressione in materiale termoplastico tipo “marino” completo di raccordi pressati in acciaio inox (lunghezza fino a 100 metri).





### **Container / Werkungswerkstatt**

Um für die Anlagen lange Haltbarkeit gewährleisten zu können ist ein sauberes und gut ausgerüstetes Umfeld für Lager, Wartung und Reparaturen einzurichten. Der Container ist ein sicherer und geschützter Raum für Baustellenbedarf, Zerstäuberrohre und Ersatzteile. Außerdem dient er als Werkstatt für Wartungsarbeiten. Er ist mit einer Werkbank mit Arbeitsfläche aus Holz, einer Presse für die Schlauchanschlüsse, den Prüfgeräten für die Pumpenzentralen, einem kleinen Autogenschweißgerät für Reparaturarbeiten und einem Ersatzteillager ausgestattet, das im Lauf der Baujahre bedarfsgerecht nachgefüllt und aktualisiert wird.

### **Ausbildung für Wartungspersonal**

Einige motivierte, für Wartungsarbeiten auf der Baustelle befähigte Techniker mit Kenntnissen in Elektrik und Hydraulik werden ausgewählt und ausgebildet, sobald das erforderliche Material eintrifft. Auf dem 3 – 4-tägigen Kurs erhalten die Teilnehmer Unterweisungen zum Anlagenbetrieb, sie lernen, Anlagen zu programmieren und in Betrieb zu nehmen.

#### 6.1.17.2 Entstaubungsventilatoren

Gleich hinter jeder Vortriebsfront ist je eine Entstaubungsanlage vorgesehen, die den Staub von der Luft abscheidet.

### **Container / officina di manutenzione**

Per garantire lunga vita agli impianti occorre predisporre un ambiente pulito e appositamente attrezzato per l'immagazzinamento, la manutenzione e la riparazione degli impianti. Il container, garantisce un luogo sicuro e protetto per il deposito di centraline, linee fog e componenti di riserva. Funge inoltre da officina specializzata per la manutenzione degli impianti. Dispone di un banco da lavoro con pianale in legno, una pressa per raccordare i tubi flessibili, gli strumenti per la revisione delle centraline di pompaggio, una piccola saldatrice autogena per la riparazione delle linee, un magazzino di componenti d'usura che verrà aggiornato e implementato durante gli anni di costruzione della galleria.

### **Formazione personale addetto alla manutenzione**

Alla consegna del materiale vengono selezionati e istruiti alcuni tecnici motivati, con competenze elettriche e idrauliche, autorizzati ad occuparsi della manutenzione durante lo svolgimento del cantiere. Viene impartito un breve corso della durata di 3-4 giorni che illustra i principi di funzionamento degli impianti, la loro programmazione e relativa messa in funzione.

#### 6.1.17.2 Sistema di ventilatori-depolverizzatori

In corrispondenza di ogni fronte di avanzamento è prevista la predisposizione a ridosso dell'avanzamento di un depolverizzatore in grado di filtrare l'aria dal suo contenuto di polveri.



Abbildung 23: Entstaubungsanlage

Figura 23: Depolverizzatore



Abbildung 24: Entstaubungsventilator bei der Montage

Figura 24: Sistema ventilatore-silenziatore in fase di montaggio

Die Planung sieht vor:

In particolare è previsto:

- **Bei bergmännischem Vortrieb:** Entstaubungsanlage mit Schalldämpfern (75 dBA in 1 m Entfernung), Stern-Dreieck-Anlauf-Schalttafel, Steuerungs-Schalttafel, Stromkabel für Belüftung und Entstaubungsanlage, **Leistungsfähigkeit 1.800 m<sup>3</sup>/Min.**
- **Fronti scavati con il metodo tradizionale:** depolverizzatore completo di stazione di ventilazione, silenziosi (75dBA a 1 m di distanza), quadro di avviamento stella/triangolo, quadro elettrico di comando, cablaggio elettrico della stazione di ventilazione e del depolveratore, con **capacità di 1.800 mc/min;**
- **Monage auf TBM:** Entstaubungsanlage mit Schalldämpfern (75 dBA in 1 m Entfernung), Stern-Dreieck-Anlauf-Schalttafel, Steuerungs-Schalttafel, Stromkabel für Belüftung und
- **Montati direttamente sulle TBM:** depolverizzatore completo di stazione di ventilazione, silenziosi (75dBA a 1 m di distanza), quadro di avviamento stella/triangolo,



Abbildung 25: Schema Entstaubungsanlage, Leistung 1.200 m<sup>3</sup>/Min.

Nachstehend einige schematische Darstellungen: das Belüftungskonzept und die Standorte für die Entstaubungsanlagen.

Figura 25: Schema depolverizzatore capacità 1.200 m<sup>3</sup>/min

A titolo esemplificativo si riportano nel seguito alcune immagini del concetto di ventilazione di modo da comprendere il posizionamento dei depolverizzatori:

**Lüftungskonzept 04 (LK 04): Bauphasen 05 und 06**

**Concetto di ventilazione 04 (C.V. 04): Fasi di costruzione 05 e 06**

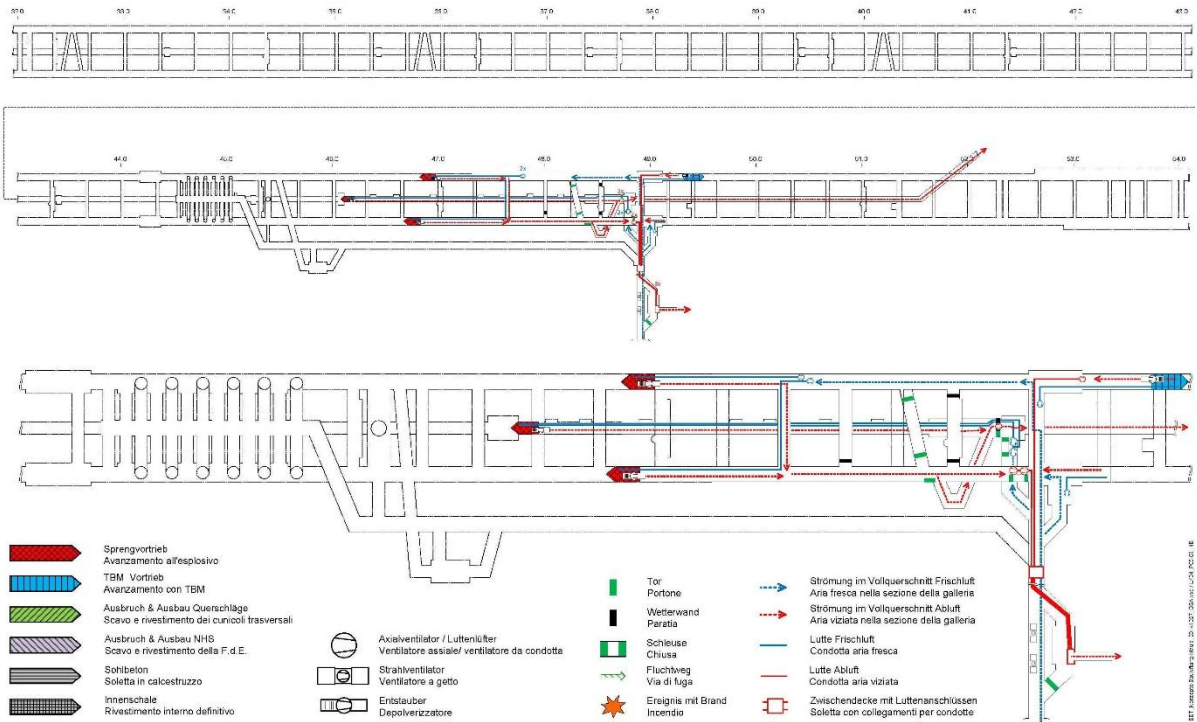


Abbildung 26: Belüftungskonzept, Phase 05-06: Entstaubungsanlage auf der TBM im Stollen, 2 Entstaubungsanlagen in den Haupttunnels (bergmännischer Vortrieb) und eine im südwestlichen Tunnel (bergmännischer Vortrieb)

Figura 26: Concetto di ventilazione fase 05-06: si evidenzia il depolverizzatore sulla TBM del cunicolo, i 2 depolverizzatori lungo le gallerie di linea con avanzamento in tradizionale e, infine, quello nella galleria sud est con avanzamento in tradizionale

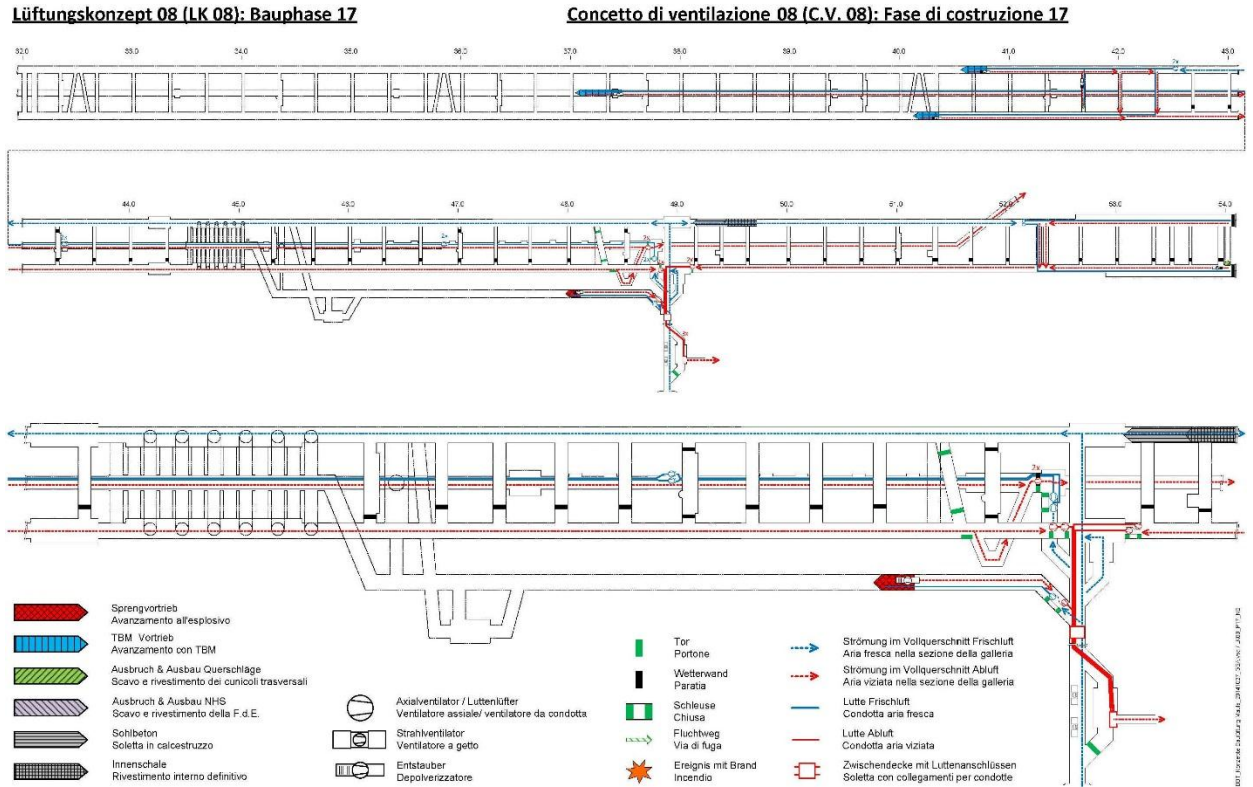


Abbildung 27: Belüftungskonzept, Phase 17: Entstaubungsanlage auf der TBM im Stollen, 2 Entstaubungsanlagen in den nördlichen Haupttunnels, die Entstaubungsanlage im Querstollen (bergmännischer Vortrieb)

Figura 27: Concetto di ventilazione fase 17: si evidenzia il depolverizzatore sulla TBM del cunicolo, i 2 depolverizzatori sulle TBM delle gallerie di linea nord, il depolverizzatore nel cunicolo trasversale con avanzamento in tradizionale.

Im Sicherheitsplan sind Entstaubungsanlagen mit **hoher Filterfähigkeit** vorgesehen, die **< 0.1 mg/m<sup>3</sup>** Staub-Restanteil in der im Filter gereinigten Luft gewährleisten.

Nel Piano di Sicurezza è previsto l'utilizzo di depolverizzatori ad **allevata capacità filtrante** in grado di garantire un contenuto residuo di polvere nell'aria pulita a valle del filtro **< 0.1 mg/m<sup>3</sup>**.

6.1.18 Rauch – Nebel – Gas – Dampf

6.1.18 Fumi – nebbie – gas – vapori



Abbildung 28: Gas und Dampf Atemschutzmaske

Bei Kalt- oder Hitzearbeiten, die manuell oder maschinell ausgeführt werden, mit Materialien, Substanzen und Produkte, welche allein oder in Verbindung, Gas, Dämpfe, Nebel, Aerosol oder ähnliche produzieren, welche gesundheitsschädlich sind, müssen Maßnahmen eingesetzt werden, um die Konzentration unter dem von den geltenden Normen vorgesehenen maximalen Grenzwert zu halten.

Die Konzentrationsminderung kann auch durch allgemeine Lüftungsmittel oder lokalen Absaugmittel gefolgt von Niederschlag erreicht werden.

In angrenzenden Bereichen muss der Sauerstoffgehalt gemessen werden. Falls notwendig muss Frischluft, je nach festgestelltem Bedarf, zugeführt werden oder die geeignete P.S.A. eingesetzt werden.

Es muss jedenfalls der sofortige Personalabzug für den Notfall organisiert werden.

Falls die Präsenz oder die mögliche Bildung von giftigen oder erstickenden Gase festgestellt oder befürchtet wird oder die Luft nicht atembar ist und es unmöglich ist, eine effiziente wirkungsvolle Durchlüftung oder gesamte Lüftvergütung zu garantieren, müssen den Arbeitern geeignete Atemmasken mit ausreichender Autonomie ausgehändigt werden.

Weiters muss eine kontinuierliche Verbindung mit Personen außerhalb des Tunnels für einen sofortigen Einsatz im Notfall immer garantiert sein.

#### 6.1.19 Wasseransammlungen

Falls es nicht möglich ist, die Wasseransammlungen auf der Arbeitsebene zu verhindern, müssen die Arbeiten bei einer Wasserhöhe von über 50 cm unterbrochen werden.

In solchen Fällen können nur Notfallarbeiten durchgeführt werden, darunter versteht man ausschließlich Arbeiten zum Entfernen des Wassers oder jene, um Schäden am Bauwerk zu verhindern.

Diese Arbeiten dürfen nur von Experten und unter Aufsicht eines Assistenten durchgeführt werden. Die Arbeiter müssen die geeignete P.S.A. verwenden (wasserundurchlässige Kleider und Schuhe).

#### 6.1.20 Strahlen - Spritzer

Figura 28: Maschera respiratore gas e vapori

Nei lavori a freddo o a caldo, eseguiti a mano o con apparecchi, con materiali, sostanze e prodotti che possono dare luogo, da soli o in combinazione, a sviluppo di gas, vapori, nebbie, aerosol e simili, dannosi alla salute, dovranno essere adottati provvedimenti atti ad impedire che la concentrazione degli inquinanti nell'aria superi il valore massimo tollerato indicato nelle norme vigenti.

La diminuzione della concentrazione può anche essere ottenuta con mezzi di ventilazione generale o con mezzi di aspirazione localizzata seguita da abbattimento.

In ambienti confinati dovrà essere effettuato il controllo del tenore di ossigeno, procedendo all'insufflamento di aria pura secondo le necessità riscontrate o utilizzando i D.P.I. adeguati all'agente.

Dovrà comunque essere organizzato il rapido deflusso del personale per i casi di emergenza.

Qualora sia accertata o sia da temere la presenza o la possibilità di produzione di gas tossici o asfissianti o l'irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare una efficace aerazione ed una completa bonifica, gli addetti ai lavori dovranno essere provvisti di idonei respiratori dotati di sufficiente autonomia.

Dovrà inoltre essere sempre garantito il continuo collegamento con persone all'esterno per un pronto intervento nei casi di emergenza.

#### 6.1.19 Ristagni di acqua

Qualora non sia possibile evitare il ristagno dell'acqua sul piano del posto di lavoro, le attività dovranno essere sospese quando l'altezza dell'acqua superi i 50 cm.

In tali casi possono essere effettuati solo lavori di emergenza, unicamente intesi ad allontanare l'acqua o evitare danni all'opera in costruzione.

Detti lavori dovranno essere affidati a lavoratori esperti ed eseguiti sotto la sorveglianza dell'assistente. I lavoratori dovranno essere forniti di idonei D.P.I. (indumenti e calzature impermeabili).

#### 6.1.20 Getti - schizzi



Bei Bearbeitungen in erhitztem oder kaltem Zustand, die von Hand bzw. mit Geräten, Materialien, Stoffen und Produkten durchgeführt werden, welche gesundheitsschädliche Strahlen und Spritzer verursachen, sind geeignete Vorkehrungen zu treffen, um deren Ausbreitung in die Arbeitsumgebung zu verhindern, d.h. der Gefahrenbereich muß eingeschränkt werden. Die Beschäftigten müssen geeignete Arbeitskleidung und die erforderliche PSA tragen.

#### 6.1.21 Teer - Rauch



Bei Kalt- oder Hitzearbeiten, die manuell oder maschinell ausgeführt werden, mit Materialien, Substanzen und Produkte, welche allein oder in Verbindung, Gas, Dämpfe, Nebel, Aerosol oder ähnliche produzieren, welche gesundheitsschädlich sind, müssen Maßnahmen eingesetzt werden, um die Konzentration unter dem von den geltenden Normen vorgesehenen maximalen Grenzwert zu halten.

#### 6.1.22 Allergene Gefahr

Einige der verwendeten Baustoffe können Allergien hervorrufen (Schnupfen, Bindehautentzündungen, allergische Hautentzündungen wegen Berührung mit Schadstoffen).

Ursachen für Allergien sind: rasche Temperaturänderungen, Dehydratations- bzw. lipolytische Auswirkungen der Lösungs- und Bindemittel, gefäßverengende bzw. -erweiternde Arbeitsstoffe.

Die ärztliche Überwachung ist bei verdächtigen Symptomen - auch unter Berücksichtigung der Empfindlichkeit der einzelnen Arbeitnehmer für solche Erkrankungen - notwendig.

Auf jeden Fall ist die direkte Berührung der Körperteile mit harzhaltigen, staubigen und flüssigen Arbeitsstoffen bzw. mit Sprühstoffen und sonstigen Chemikalien zu vermeiden,

Nei lavori a freddo e a caldo, eseguiti a mano o con apparecchi, con materiali, sostanze e prodotti che danno luogo a getti e schizzi dannosi per la salute devono essere adottati provvedimenti atti ad impedirne la propagazione nell'ambiente di lavoro, circoscrivendo la zona di intervento. Gli addetti devono indossare adeguati indumenti di lavoro e utilizzare i DPI necessari.

#### 6.1.21 Catrame - fumo

Nei lavori a freddo o a caldo, eseguiti a mano o con apparecchi, con materiali, sostanze e prodotti che possono dare luogo, da soli o in combinazione, a sviluppo di gas, vapori, nebbie, aerosol e simili, dannosi alla salute, dovranno essere adottati provvedimenti atti ad impedire che la concentrazione degli inquinanti nell'aria superi il valore massimo tollerato indicato nelle norme vigenti.

#### 6.1.22 Rischio allergeni

Tra le sostanze utilizzate nelle costruzioni, alcune sono capaci di azioni allergizzanti (riniti, congiuntiviti, dermatiti allergiche da contatto).

I fattori favorevoli all'azione di allergizzante sono: brusche variazioni di temperatura, azione disidratante e lipolitica dei solventi e dei leganti, presenza di sostanze vasoattive.

La sorveglianza sanitaria va attivata in presenza di sintomi sospetti anche in considerazione dei fattori personali di predisposizione a contrarre questi tipi di affezioni.

In tutti i casi occorre evitare il contatto diretto di parti del corpo con materiali resinosi, polverulenti, liquidi, aerosoli e

indem man geeignete Arbeitskleidung und PSA trägt (Schutzhandschuhe, Atemmasken, Schutzbrillen, usw.).

#### 6.1.23 Infektionen durch Mikroorganismen

Vor dem eventuellen Beginn der Arbeiten der Zone ist der betroffene Bereich zu untersuchen bzw. sind Auskünfte über die Art und das Ausmaß der in der Umgebung vorhandenen Risiken sowie über mögliche ansteckende Krankheiten einzuholen.

Aufgrund der spezifisch erfaßten, sowie der allgemeinen Angaben für Bonifizierungsarbeiten der Zone wird ein technisch-gesundheitlicher Plan erarbeitet, in dem die anzuwendenden Maßnahmen schwerpunktmäßig festgelegt werden, um die Sicherheit und die Gesundheit der Arbeitnehmer sowohl am Arbeitsort als auch in Waschräumen, Toiletten und Sanitätsräumen zu gewährleisten; der technisch-gesundheitliche Plan ist bei der Information und Ausbildung der Arbeitnehmer bekanntzugeben.

Beim Einsatz von Bekämpfungsmitteln gegen Insekten u.dgl. sind die Herstelleranweisungen zu befolgen.

Solche Produkte dürfen nur von gut geschultem und mit Schutzausrüstung ausgestattetem Personal benutzt werden.

Der Einsatzbereich ist durch Gefahren- und Verbotsschilder für die angegebene Dauer zu kennzeichnen.

Das Personal muß ärztlich überwacht werden bzw. geeignete Schutzkleidung und PSA tragen.

Bei den Bauarbeiten im Tunnel wird Brauchwasser verwendet, kein Trinkwasser. Gleiches gilt für die Entstaubungsanlagen.

Für Die Belegschaft besteht Gefahr, mit Krankheitserregern in Berührung zu kommen. Der Auftragnehmer ist angehalten, biologische Risiken in seinem Einsatz-Sicherheitsplan gemäß unbefristeter Regierungsverordnung 81/2008, Artikel 272, Absatz 2, Buchstabe f) zu analysieren.

con prodotti chimici in genere, utilizzando indumenti da lavoro e DPI appropriati (guanti, maschere, occhiali, ecc.).

#### 6.1.23 Infezioni da microrganismi

Prima dell' eventuale inizio dei lavori deve essere eseguito un esame della zona stessa e devono essere assunte informazioni per accertare la natura e l'entità dei rischi presenti nell'ambiente e l'esistenza di eventuali malattie endemiche.

Sulla base dei dati particolari rilevati e di quelli generali per lavori di bonifica della zona, deve essere approntato un programma tecnico-sanitario con la determinazione delle misure da adottare in ordine di priorità per la sicurezza e l'igiene degli addetti nei posti di lavoro e nelle installazioni igienico assistenziali, da divulgare nell'ambito delle attività di informazione e formazione.

Quando si fa uso di mezzi chimici per l'eliminazione di insetti od altro, si devono seguire le indicazioni dei produttori.

L'applicazione deve essere effettuata solamente da persone ben istruite e protette.

La zona trattata deve essere segnalata con le indicazioni di pericolo e di divieto di accesso fino alla scadenza del periodo di tempo indicato.

Gli addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria e devono utilizzare indumenti protettivi e DPI appropriati.

Si evidenzia inoltre che il processo costruttivo in galleria sarà eseguito con l'utilizzo di acqua industriale e non potabile. Lo stesso dicasi per tutte le misure di abbattimento delle polveri che utilizzeranno sempre acqua di tipo industriale.

Esiste pertanto il rischio per le maestranze di venire a contatto con agenti biologici in grado di causare delle patologie. Sarà compito dell'Appaltatore prevedere nel suo Piano Operativo di Sicurezza l'analisi del rischio biologico così come indicato nell'Art. 272, comma 2, lettera f), del D.Lgs. 81/2008.



#### 6.1.24 Mineralöl und Derivate

Beim Einsatz von Mineralöl und Derivaten (z.B. Auftragen der Betontrennmittel auf die Schalungen, Wartung von Arbeitsgeräten und -anlagen) sind die erforderlichen Maßnahmen anzuwenden, um die direkte Berührung derselben mit der menschlichen Haut zu verhindern.

Außerdem ist die Entstehung von Sprühstoffen während der Arbeit durch entsprechende Ausrüstung zu verhindern.

Die Beschäftigten müssen immer Schutzkleidung und PSA immer tragen sowie ärztlich überwacht werden.

#### 6.1.25 Altöl

Vorschriften zu Altöl wurden mit D.P.R. Nr. 691 vom 23.8.1982, Gesetzesvertretendem Dekret Nr. 95 vom 27.01.1992 und M.D. vom 16.05.1996 Nr. 392 erlassen. Besagte Gesetzesbestimmungen definieren als Altöle alle fluiden und flüssigen gebrauchten Produkte, die zur Gänze oder teilweise aus Mineral- oder Synthetiköl bestehen, einschließlich der öligen Tankrückstände, Mischungen von Wasser und Öl und Emulsionen.

Nach Maßgabe obengenannter Gesetzesbestimmungen müssen die Altöle unbedingt dem „*Consorzio obbligatorio degli olii usati*“, übergeben werden, mit Sitz in Rom, via V. Maroso, 50 – 00142 Grüne Nummer 800-863048. Laut Gesetz ist jedermann, der im Besitz solcher Öle ist, verpflichtet, sie vor der Übergabe so zu lagern, daß eine Verseuchung mit Fremdstoffen verhindert wird.

Sämtliche Altöle, die Wasser und Verunreinigungen über dem von der vorgenannten Genossenschaft vorgesehenen Grenzwert enthalten, müssen vor der Übergabe vom Halter einer geeigneten Behandlung unterzogen werden, damit Wasser- und Verunreinigungsgehalt niedriger als besagter Grenzwert sind.

Laut Gesetz ist jedermann, der Altölmengen über 300 Liter pro Jahr gewinnt, sammelt, wiederverwendet oder beseitigt, verpflichtet, ein eigenes Register zu führen, in dem die Mengenangabe, der Ursprung und Standort der abgelieferten und erhaltenen Öle der Reihenfolge nach angeführt werden. Dieses Register ersetzt, ausschließlich

#### 6.1.24 Olii derivati e minerali

Nelle attività che richiedono l'impiego di olii minerali o derivati (es. stesura del disarmante sulle casseforme, attività di manutenzione attrezzature e impianti) devono essere attivate le misure necessarie per impedire il contatto diretto degli stessi con la pelle dell'operatore.

Occorre altresì impedire la formazione di aerosoli durante le fasi di lavorazione utilizzando attrezzature idonee.

Gli addetti devono costantemente indossare indumenti protettivi, utilizzare i DPI ed essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

#### 6.1.25 Olii esausti

Il regime degli olii esausti è disciplinato dal D.P.R. 23.8.1982, n. 691, dal D.Lgs. 27.1.1992, n. 95 e dal D.M. 16.05.1996 n. 392. Le citate disposizioni di legge definiscono olio usato ogni prodotto usato, fluido o liquido, composto interamente o parzialmente di olio minerale o sintetico, compresi i residui oleosi di cisterna, i miscugli d'acqua e olio e le emulsioni.

Sulla base di quanto previsto dalle predette disposizioni di legge, gli olii usati devono essere conferiti necessariamente al "*Consorzio obbligatorio degli olii usati*", con sede in, via V. Maroso, 50 – 00142 Roma Numero verde 800-863048. A termini di legge tutti coloro che detengono tali olii sono obbligati, prima del conferimento, a stivarli in modo idoneo ad evitare la contaminazione con sostanze estranee.

Tutti gli olii usati che contengono acqua ed altre impurità in misura superiore al limite massimo fissato dal Consorzio, devono essere sottoposti, prima del conferimento ed a cura del detentore, ad un trattamento idoneo a riportare il contenuto di acqua ed impurità al di sotto di tale limite.

A norma di legge "chiunque ottiene, raccoglie, riutilizza od elimina olii usati in quantitativi superiori a 300 litri annui, deve tenere apposito registro, nel quale riportare cronologicamente, per ogni operazione, i dati quantitativi, l'origine e l'ubicazione degli olii ceduti e ricevuti". Tale registro sostituisce, limitatamente agli olii usati, quello di

für Altöl, das Ein- und Ausgangsregister nach Maßgabe des GvD Nr. 152 vom 03/04/2006 für Giftmüll und Schadstoffe.

Entsprechend Art. 9–duodecies des Gesetzes 475/1988 werden für die Übergabe, Beförderung und Lagerung der Altöle bis zum Überlassen an die Genossenschaft die Vorschriften zur Entsorgung von Sonder- und Giftmüll sowie Schadstoffe angewandt, gemäß GvD Nr. 152 vom 03/04/2006.

Jene Unternehmen, die für die Genossenschaften die Sammlung, Beförderung und Lagerung der Altöle besorgen, bedürfen der entsprechenden Genehmigung durch das Land, gemäß GvD Nr. 152 vom 03/04/2006.

Die Arbeiter sind über die Risiken, die mit Altöl verbunden sind, und über die entsprechenden zu treffenden Sicherheitsvorkehrungen aufzuklären. Weiters müssen sie auch über die Verfahren zur Sammlung und Aufbewahrung des Altöls auf der Baustelle bis zur Entsorgung informiert werden.

Die Vorgesetzten müssen die befaßten Arbeiter von den oben genannten Angaben in Kenntnis setzen und über die genaue Einhaltung der Betriebs- und Gesetzesvorschriften wachen.

#### 6.1.26 **Krebserregende Stoffe**

Darunter versteht man:

- Die Substanzen im Anhang I der EU-Richtlinie 67/548, welche mit den Sätzen R45 "Kann krebserregend sein" oder R49 "Kann durch Einatmen krebserregend sein" gekennzeichnet sein;
- Die Präparate mit Etiketten auf denen die Sätze R45 und R49 laut Art.3 der EU-Richtlinie 88/379 abgebildet sind;
- Die Substanzen, Präparate oder Prozesse laut Anhang XXXIV des GvD 81/2008, sowie Substanzen oder Präparate, welche während Prozesse laut Anhang XLIII des GvD 81/2008, produziert werden.

carico e scarico previsto dal D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 per i rifiuti tossici e nocivi.

Per effetto di quanto previsto dall'art. 9 - duodecies, della Legge 475/1988, alle operazioni di conferimento, trasporto e stoccaggio degli olii usati, fino al momento della loro cessione al Consorzio, si applicano le regole sullo smaltimento dei rifiuti speciali, tossici o nocivi di cui al D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006.

Le imprese le quali provvedono per conto del Consorzio obbligatorio alla raccolta, trasporto e stoccaggio degli olii usati, devono essere munite di apposita Autorizzazione Provinciale rilasciata ai sensi del D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006.

I lavoratori debbono essere informati in ordine ai rischi derivanti dagli olii esausti ed alle misure di sicurezza messe in atto per fronteggiarli. Gli stessi debbono essere anche informati in merito alle modalità di raccolta e di conservazione in cantiere degli olii esausti, in attesa del loro smaltimento.

I preposti sono tenuti ad informare i lavoratori interessati di quanto sopra previsto ed a vigilare circa l'esatto adempimento delle disposizioni aziendali e di legge.

#### 6.1.26 **Agenti cancerogeni**

Si intendono per agenti cancerogeni:

- Le sostanze a cui nell'allegato I della Direttiva CEE 67/548 è attribuita la menzione R45 "Può provocare il cancro"; o la menzione R49 "Può provocare il cancro per inalazione";
- I preparati su cui deve apposta l'etichetta con la menzione R45 ed R49 a norma dell'art.3 della Direttiva CEE 88/379;
- Le sostanze, i preparati o i processi di cui all'allegato XXXIV del D.Lgs. 81/2008, nonché le sostanze o i preparati prodotti durante un processo previsto nell'allegato XLIII del D.Lgs. 81/2008.

Die Vorschriften sehen vor, dass der Arbeitgeber den Gebrauch krebserregender Stoffe am Arbeitsplatz verhindert oder reduziert.

Sollte man dessen Gebrauch nicht verhindern können, so muss dies in einem beschränkten Bereich erfolgen.

Ist dies wiederum aus technischen Gründen nicht möglich sein, muss der Arbeitgeber Maßnahmen ergreifen, um die Aussetzung der Arbeiter so gering wie möglich zu halten

Sollte die Präsenz krebserregender Stoffe festgestellt worden sein, muss eine genaue Risikobewertung laut Art.17 des GvD 81/2008 durchgeführt werden, mit der darauffolgenden Definition und Anwendung der vorbeugenden Maßnahmen und Schutzmaßnahmen, in Absprache mit dem sachverständigen Arzt.

#### 6.1.27 Umweltverschmutzung

Auf der Baustelle werden explosionsgefährliche und entflammbare Substanzen und Materialien (Gasöl, Altöl, Sauerstoff, Acetylen, usw.) verwendet. In diesem Zusammenhang müssen die Maßnahmen eingesetzt werden, um das Risiko, nicht nur innerhalb der Baustelle, sondern auch für die angrenzenden Flächen, zu verringern.



Unter den möglichen Maßnahmen müssen berücksichtigt werden: Entfernung der Behälter oder Tanks der gefährlichen Substanzen, ihre Abgrenzung und Umzäunung, Installation der Brandschutz-einrichtungen, spezifische Verhaltensregeln, usw..

Wie in den vorhergehenden Absätzen werden einige Arbeiten in unmittelbarer Nähe des Flusses Eisack ausgeführt; es besteht daher die Gefahr einer Verschmutzung der oben genannten Flächen mit möglichem Sterben der sich dort befindlichen Fauna und Flora, sowie der Grundwasserverschmutzung.

Es wird daher auf die allgemeinen Vorkehrungsmaßnahmen hingewiesen, um diese Gefahr einzuschränken:

La normativa prevede che il datore di lavoro eviti o riduca l'utilizzo di agenti cancerogeni sul luogo di lavoro.

Quando non sia possibile evitarne l'utilizzo, questo dovrà avvenire in un sistema chiuso.

Se il ricorso ad un sistema chiuso non è tecnicamente possibile, il datore di lavoro dovrà procedere affinché il livello di esposizione dei lavoratori sia il più basso possibile.

Pertanto se è accertata la presenza di agenti cancerogeni dovrà essere effettuata una attenta valutazione dei rischi ai sensi dell'art. 17 del D.Lgs. 81/2008 con la successiva definizione e adozione delle misure preventive e protettive, di concerto con il medico competente.

#### 6.1.27 Inquinamento

Nell'ambito delle lavorazioni di cantiere saranno utilizzate sostanze o materiali infiammabili o esplosivi (quali gasolio, olio esausto, ossigeno, acetilene, etc.) ed in tale contesto dovranno essere adottate le misure atte a ridurre i rischi non solo interni al cantiere, ma anche alle aree limitrofe.

Tra le misure possibili dovranno essere prese in considerazione: l'allontanamento dei recipienti o serbatoi contenenti le sostanze pericolose, la loro delimitazione e recinzione, l'installazione di presidi antincendio, specifiche norme comportamentali, ecc.

Come nei paragrafi precedenti indicato, alcune lavorazioni interesseranno il fiume Isarco pertanto sussiste il rischio di inquinamento delle aree soprindicate con conseguente possibile moria degli elementi vegetali ed animali ivi insistenti nonché di inquinamento della falda.

Quindi si indicano le misure generali preventive al fine di ridurre il rischio di cui sopra:

- Ablagerungsverbot von Materialien auf den genannten Flächen;
- Auf den genannten Flächen dürfen sich lediglich die unbedingt notwendigen Maschinen befinden;
- Die Zufahrtswege dürfen das Fließverhalten der Gewässer nicht beeinträchtigen;
- Während der Arbeiten mit Zusatzstoffen bzw. potentiell umweltschädlichen Stoffen (Beton, usw.), muss das Unternehmen sich mit dem CSE und einem Geologen beraten;
- In den nächtlichen Stunden müssen alle Materialien und Maschinen von den genannten Flächen entfernt werden.
- divieto di deposito di materiale nelle aree indicate;
- nelle aree indicate possono fermarsi solo i macchinari assolutamente indispensabili;
- le vie di accesso non dovranno ostacolare il regolare deflusso delle acque;
- durante i lavori con uso di additivi e/o agenti potenzialmente inquinanti (cemento, ecc.) l'Appaltatore dovrà coordinarsi con il CSE, la D.L. ed il geologo;
- nelle ore notturne le aree interessate dovranno essere sgomberate da tutti i materiali e macchinari.

#### 6.1.28 **Biologische Schädigungsverursacher**

Darunter versteht man sämtliche Mikroorganismen und Endoparasiten, welche Infektionen, Allergien oder Vergiftungen verursachen können.

Sollte die Präsenz biologischer Schädigungsverursacher festgestellt worden sein, muss eine genaue durchgeführt werden, mit der darauffolgenden Definition und Anwendung der vorbeugenden Maßnahmen und Schutzmaßnahmen, in Absprache mit dem sachverständigen Arzt.

#### 6.1.28 **Agenti biologici**

Si intendono per agenti biologici, qualsiasi microrganismo ed endoparassita che può provocare infezioni, allergie o intossicazioni.

Qualora sia accertata la presenza di agenti biologici dovrà essere effettuata una attenta valutazione dei rischi con la successiva definizione e adozione delle misure preventive e protettive, di concerto con il medico competente.



Die Risikobewertung muss die Gefahrensituationen herausheben und berücksichtigen, dass es sich bei Eisenbahnarbeiten jedenfalls um zufällige Aussetzungen handelt, welche von der Typologie der Arbeiten abhängen (Arbeiten im Tunnel, in Flächen für Deponien, von Ratten oder Tierkot verseuchten Zonen, Wartungen, Sanierung von Schwarzwasserleitungen, usw.).

La valutazione del rischio dovrà evidenziare le situazioni di pericolo, tenendo conto che nei lavori ferroviari si tratta, comunque, di esposizioni occasionali legate alla tipologia del lavoro (lavori in galleria, in terreni utilizzati come discariche, in ambienti infestati da ratti o deiezioni di animali, manutenzioni, ristrutturazioni di impianti fognari, ecc.).

#### 6.1.29 **Methangas- und Naturgasüberwachung**

In den nachstehend angeführten Abschnitten besteht Gefahr, dass Erdgas austritt. Dieser Umstand würde sich sowohl auf die Belüftung wie auch das Ausbruchgerät auswirken:

#### 6.1.29 **Monitoraggio gas metano e gas naturale**

Per le opere previste nel presente lotto dei lavori risulterebbero critiche le seguenti tratte per il gas metano (con ricadute chiaramente sia sulla ventilazione, che sulle attrezzature da scavo):

- km 44 + 425 – 42 + 865 (Bezug östliche Röhre), L = etwa 2.5 km,
- km 39 + 505 – 36 + 235 (Bezug östliche Röhre), L = etwa 3.2 km.

- Km 44+425 – 42+865 (pk di riferimento canna Est), L=2.5 km circa;
- Km 39+505 – 36+235 (pk di riferimento canna Est), L=3.2 km circa.

Der Bericht zu Geothermie, Gas, Radioaktivität und Eluaten im Einreichprojekt enthält keine ausreichend detaillierten Hinweise. Die nach dem Bericht (2006) durchgeführten Untersuchungen und Bohrungen könnten allerdings bewirken, dass die Gefahr und die Zuströme neu bewertet werden.

Il rapporto di Geotermia, Gas, Radioattività ed Eluati contenuto nel Progetto Definitivo non è in grado di fornire indicazioni più dettagliate, ma si ritiene possibile che le indagini e gli scavi effettuati dopo l'elaborazione del rapporto (2006) possano comportare sia una modifica dei gradi di pericolo che una valutazione dei possibili afflussi.

Die Baufirma muss mit einer Anlage zur Feststellung des Vorhandenseins von Methan- oder (explosivem) Naturgas versehen sein, die in der Lage sein muss:

L'Appaltatore dovrà essere munito di un impianto per la rilevazione del gas metano e naturale (esplosivo) che dovrà essere in grado di:

- einen allfälligen Gasaustritt zu erkennen;
- den Umfang der betreffenden Methangaskonzentration anzugeben.

- riconoscere l'eventuale fuoriuscita di gas;
- indicare l'entità della relativa concentrazione di metano.

Die Baufirma muss im Einsatz-Sicherheitsplan (ESP) die Verteilung der Messsensoren angeben

Nel P.O.S. l'Appaltatore dovrà indicare la distribuzione dei sensori di rilevazione in galleria.

Das angewandte System muss bei Auftreten zweier verschiedener und voreingestellter Messwerte ansprechen und deren Überschreitung mit einem ein Ton- und Lichtsignal anzeigen

Il sistema adottato dovrà reagire in presenza di due valori limite diversi e pre-impostati, segnalando il loro superamento con un segnale acustico e luminoso.

Tritt Gasalarm auf, ist die gewidmete Stromleitung einzuschalten, die folgendes versorgt: die Notbeleuchtung (24 V DC) und die Belüftung.

In presenza di allarme gas dovrà essere inserita la linea elettrica dedicata che alimenta l'illuminazione di emergenza (24 V DC) e la ventilazione.

Vorzusehen sind auch manuelle Überwachungen und Entnahmen mit Ampullen.

Dovranno essere previsti anche monitoraggi manuali e prelievi con ampolla.

In bezug auf mögliche Gasvorkommen im Tunnel und erforderliche Maßnahmen siehe Anhang 6, 02\_H61\_SI\_550\_KSG\_D0700\_41035 – Sicherheitsvorkehrungen bei Gasvorkommen im Tunnel (bergmännischer Vortrieb) und Anhang 7, 02\_H61\_SI\_550\_KSG\_D0700\_41040 – Sicherheitsvorkehrungen bei Gasvorkommen im Tunnel (mechanischer Vortrieb – TBM).

Relativamente al rischio della presenza di gas in galleria ed alle modalità operative da adottare, si rimanda all'allegato 6 "02\_H61\_SI\_550\_KSG\_D0700\_41035 - Misure di sicurezza in presenza di gas in galleria (Scavo con metodo tradizionale)" ed all'allegato 7 "02\_H61\_SI\_550\_KSG\_D0700\_41040 - Misure di sicurezza in presenza di gas in galleria (Scavo meccanizzato - TBM)".

#### 6.1.30 Überwachung des Schwefelwasserstoffs

In den nachstehend angeführten Abschnitten besteht Gefahr, dass Schwefelwasserstoff austritt. Dieser Umstand würde sich sowohl auf die Belüftung wie auch das Ausbruchgerät auswirken:

#### 6.1.30 Monitoraggio acido solfidrico

Per le opere previste nel presente lotto dei lavori risulterebbero critiche le seguenti tratte per l'acido solfidrico (con ricadute chiaramente sia sulla ventilazione, che sulle attrezzature da scavo):

- km 53 + 445 – 44 + 425 (Bezug östliche Röhre), L = etwa 9.0 km,
  - km 41 + 865 – 41 + 241 (Bezug östliche Röhre), L = etwa 0.6 km,
  - km 40 + 180 – 39 + 505 (Bezug östliche Röhre), L = etwa 0.7 km,
  - km 36 + 235 – 35 + 295 (Bezug östliche Röhre), L = etwa 1.0 km,
  - km 35 + 040 – 34 + 975 (Bezug östliche Röhre), L = etwa 0.1 km.
- Km 53+445 -- 44+425 (pk di riferimento canna Est), L=9.0 km circa;
  - Km 41+865 – 41+241 (pk di riferimento canna Est), L=0.6 km circa;
  - Km 40+180 – 39+505 (pk di riferimento canna Est), L=0.7 km circa;
  - Km 36+235 – 35+295 (pk di riferimento canna Est), L=1.0 km circa;
  - Km 35+040 – 34+975 (pk di riferimento canna Est), L=0.1 km circa.

Der Bericht zu Geothermie, Gas, Radioaktivität und Eluaten im Einreichprojekt enthält keine ausreichend detaillierten Hinweise. Die nach dem Bericht (2006) durchgeführten Untersuchungen und Bohrungen könnten allerdings bewirken, dass die Gefahr und die Zuströme neu bewertet werden.

Daher ist die Installation der erforderlichen Meldesensoren erforderlich.

Der Messplan mit der Angabe der Art von angewandten Sensoren muss der BL und dem Sicherheitskoordinator im Voraus zur Genehmigung vorgelegt werden.

Die Ausrüstung diesen Sensoren, zusätzlich zu alledem, was für ihre Inbetriebhaltung erforderlich ist, und die Abfassung des Messplanes sind ein Teil der Obliegenheiten des Auftragnehmers.

Die Lüftungsanlage muss so bemessen sein, dass sie ausreichende Grade von Verdünnung gewährleistet und somit die Evakuierung des Personals ermöglicht.

Die Baufirma muss mit einer Anlage zur Feststellung des Vorhandenseins von Schwefelwasserstoff versehen sein, die in der Lage sein muss:

- einen allfälligen Schwefelwasserstoffaustritt zu erkennen;
- den Umfang der betreffenden Schwefelwasserstoff-Konzentration anzugeben.

Die Baufirma muss im Einsatz-Sicherheitsplan (ESP) die Verteilung der Messsensoren angeben

Il rapporto di Geotermia, Gas, Radioattività ed Eluati contenuto nel Progetto Definitivo non è in grado di fornire indicazioni più dettagliate, ma si ritiene possibile che le indagini e gli scavi effettuati dopo l'elaborazione del rapporto (2006) possano comportare sia una modifica dei gradi di pericolo che una valutazione dei possibili afflussi.

Sarà quindi necessaria l'installazione dei necessari sensori di rilevamento.

Il piano di rilevamento con l'indicazione del tipo di sensori adottati deve essere preventivamente sottoposto alla D.L. e al coordinatore della sicurezza (C.S.E.) per approvazione.

L'attrezzaggio di tali sensori, oltre a tutto il necessario per il loro mantenimento in funzione, e la redazione del piano di rilevamento fanno parte degli oneri dell'Appaltatore.

Sarà necessario che l'impianto di ventilazione sia dimensionato per garantire sufficienti gradi di diluizione e consentire quindi l'evacuazione del personale.

L'Appaltatore dovrà essere munito di un impianto per la rilevazione dell'acido solfidrico e dovrà essere in grado di:

- riconoscere l'eventuale fuoriuscita dell'acido;
- indicare l'entità della relativa concentrazione di acido.

Nel P.O.S. l'Appaltatore dovrà indicare la distribuzione dei sensori di rilevazione in galleria.

Das angewandte System muss bei Auftreten zweier verschiedener und voreingestellter Messwerte ansprechen und deren Überschreitung mit einem ein Ton- und Lichtsignal anzeigen

Tritt Schwefelwasserstoffalarm auf, ist die gewidmete Stromleitung einzuschalten, die folgendes versorgt: die Notbeleuchtung (24 V DC) und die Belüftung.

In bezug auf mögliche Gasvorkommen im Tunnel und erforderliche Maßnahmen siehe Anhang 6, 02\_H61\_SI\_550\_KSG\_D0700\_41035 – Sicherheitsvorkehrungen bei Gasvorkommen im Tunnel (bergmännischer Vortrieb) und Anhang 7, 02\_H61\_SI\_550\_KSG\_D0700\_41040 – Sicherheitsvorkehrungen bei Gasvorkommen im Tunnel (mechanischer Vortrieb – TBM).

#### 6.1.31 Vorhandsein von Radon

Il sistema adottato dovrà reagire in presenza di due valori limite diversi e pre-impostati, segnalando il loro superamento con un segnale acustico e luminoso.

In presenza di allarme gas dovrà essere inserita la linea elettrica dedicata che alimenta l'illuminazione di emergenza (24 V DC) e la ventilazione.

Relativamente al rischio della presenza di gas in galleria ed alle modalità operative da adottare, si rimanda all'allegato 6 "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_41035 - Misure di sicurezza in presenza di gas in galleria (Scavo con metodo tradizionale)" ed all'allegato 7 "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_41040 - Misure di sicurezza in presenza di gas in galleria (Scavo meccanizzato - TBM)".

#### 6.1.31 Presenza di Radon



In Südtirol gibt es flächendeckende Karten mit Radonkonzentrationen im Untergrund (Bodengas, Grundwasser), die im Hinblick auf erhöhte Radonkonzentrationen in Gebäuden erstellt worden sind. Diese Karten geben Hinweise auf Gebiete mit möglicherweise erhöhten Radonkonzentrationen im oberflächennahen Bereich, können aber nicht direkt für eine Radonprognose im Brenner herangezogen werden.

Der Bereich von Franzensfeste ist in der Radonkarte (Radon in Südtirol, Stand der Untersuchungen 2003, Labor für physikalische Chemie) als eine jener Gemeinden ausgewiesen, in denen die Wahrscheinlichkeit erhöht ist, höhere Radonkonzentrationen anzutreffen.

Der Brixner Granit besteht aus Kalifeldspat, Plagioklas, Quarz und Biotit. Im Brixner Granit können häufig Einschlüsse von dunkler Farbe beobachtet werden. Manche Minerale des Granits können radioaktive Isotope einbauen.

In Alto Adige sono disponibili mappe capillari con le concentrazioni di radon nel sottosuolo (gas interstiziale, falda), redatte alla luce di accresciute concentrazioni di radon in edifici. Dette mappe informano su aree con concentrazioni di radon presumibilmente accresciute nella zona in vicinanza della superficie; esse non possono, tuttavia, essere impiegate direttamente ai fini di una previsione sulle concentrazioni di radon al Brennero.

Nella mappa del radon (Radon in Alto Adige, Stato delle indagini 2003 Laboratorio di chimica fisica), la zona di Fortezza emerge come uno di quei comuni, ove vi è una maggiore probabilità di riscontrare concentrazioni più elevate di radon.

Il Granito di Bressanone consta di k-feldspati, plagioclasio, quarzo e biotite. Nel Granito di Bressanone si possono osservare spesso inclusioni di colore scuro. In alcuni

minerali del granito possono essere presenti isotopi radioattivi.

Ein Zerfallsprodukt dieser Isotope ist das Radongas (Rn-222). Radon entsteht im natürlichen Untergrund durch den radioaktiven Zerfall vor allem von Uran und untergeordnet Thorium.

Un prodotto del decadimento di questi isotopi è il gas radon (Rn-222). Il radon ha origine nel sottosuolo dal decadimento radioattivo, soprattutto di uranio e, secondariamente, del torio.

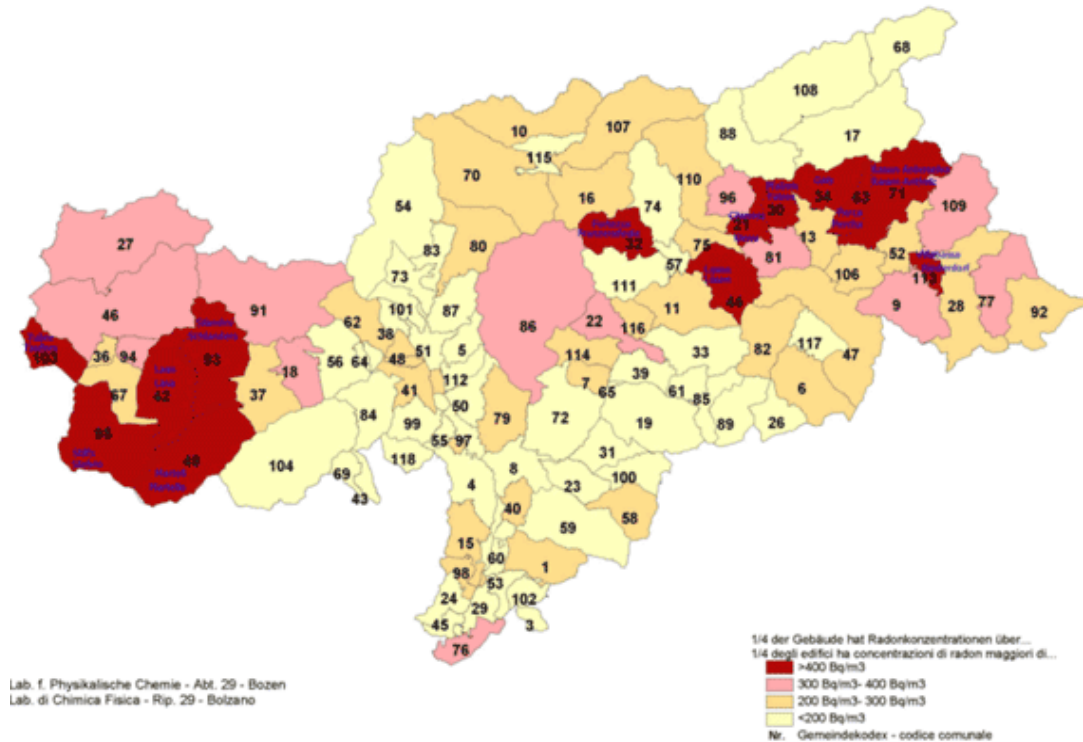


Abbildung 29: Radonkonzentration in Südtirol in bewohnten Gebäuden – Wintersemester – Jahr 2003

Figura 29: Concentrazione di Radon in Alto Adige in edifici abitati - semestre invernale - anno 2003

6.1.31.1 Alarm bei Überschreitung des zweiten Grenzwerts

6.1.31.1 Descrizione dell'impatto sull'uomo

Radon ist ein farb- und geruchloses, natürliches Gas. Es ist inert und geht daher keine Bindungen mit anderen Atomen ein.

Il radon è un gas naturale inodore e incolore. È un gas inerte, per cui non si lega con nessun altro atomo.

Zu einer Anreicherung von Radon, die für den Menschen eine Gefährdung darstellt, kann es bei gut durchlässigem Untergrund oder in schlecht belüfteten Räumen kommen.

Un accumulo di radon, pericoloso per la salute dell'uomo, si può verificare nel caso di un substrato molto permeabile o in un ambiente poco areato.

Durch den Zerfall des Radons entstehen Polonium, Blei und Wismuth, die als radioaktive Teilchen in der Luft schweben. Diese Aerosole können beim Einatmen in die Lunge gelangen, sich auf dem Lungengewebe ablagern und dieses bestrahlen. Dies kann zu Lungenkrebs führen. Die internationale Agentur für Krebsforschung IARC hat

In seguito al decadimento del radon si creano polonio, piombo, e bismuto che si liberano nell'aria come particelle radioattive. Questi aerosoli in seguito all'inspirazione possono arrivare ai polmoni, depositarsi sul tessuto polmonare ed emanarvi radiazioni. Ciò può portare al cancro ai polmoni. Già nel 1998, l'Agenzia Internazionale



Radongas bereits 1998 neben anderen Stoffen zu den krebserregenden Stoffen klassifiziert.

#### 6.1.32 Radonüberwachung

Die Messung muss mittels Passivmeldern erfolgen, d.h. durch Positionierung von Filmen, die für Alpha-Strahlen sensibel sind und Löcher bekommen, wenn die Strahlung auf sie trifft.

Die Anzahl der auf dem Film vorhandenen Löcher in Abhängigkeit von der Expositionsfläche und -zeit liefert eine gute Angabe der Radonkonzentration in der Umgebung.

Diese Melder müssen wenigstens 30 Tage lang ausgesetzt werden, um zuverlässige Angaben zu liefern.

Das Dosimeter ist ein ein Messgerät für Alpha-Spuren, das den Inhalt der potentiell im Tunnel vorhandenen Radioaktivität aufzeichnet. Der Melder ist in einer kleinen schwarzen Kunststoffschachtel enthalten, auf deren Deckel ein Film untergebracht ist, der nicht mit den Fingern berührt werden darf.

Die Messungen der Strahlenbelastung betreffen in erster Linie den Ortsbrustbereich des bergmännischen Vortriebs. Hier ist je nach Prognose und der angetroffenen Geologie in regelmäßigen Abständen – alle 2 Tage bzw. nach Änderungen der geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse (geänderte Geologie, verstärkter Bergwasserzutritt) in kürzerem Abstand – die Radioaktivität zu messen. Das Messprogramm ist im Detail mit der Landesumweltagentur abzustimmen.

Gemäß Legislativdekret Nr 241 vom 26/05/2000, Art 10-bis, oa 1 a. hat der Arbeitgeber in Tunneln folgende Verpflichtungen, bei Verdacht auf erhöhte Radonkonzentrationen:

- Erhebung der Radonkonzentrationen innerhalb von 24 Monaten nach Beginn der Arbeiten - Radonmessungen
- Einen technischen Bericht über die Messungen zu erstellen
- Die Messungen wiederholen zu lassen, wenn sie 80% des Schwellenwertes betragen, bzw.

per la Ricerca sul Cancro (IARC) ha introdotto il gas radon nel novero delle sostanze cancerogene.

#### 6.1.32 Monitoraggio del radon

Dovrà essere realizzato il rilievo mediante rivelatori passivi ovvero tramite il posizionamento di pellicole sensibili alle radiazioni Alfa che si perforano quando colpite dalla radiazione.

Il numero dei fori presenti sulla pellicola in funzione della superficie esposta e del periodo di esposizione forniscono una buona indicazione della concentrazione di Radon nell'ambiente.

Tali rivelatori debbono essere esposti per almeno 30 giorni per poter fornire indicazioni attendibili.

Il dosimetro è un misuratore di tracce alfa che registra il contenuto di radioattività alfa potenzialmente presente in galleria. Il rivelatore è contenuto in una piccola scatola nera di plastica sul cui coperchio è alloggiato un film da non toccare con le dita.

I rilevamenti della esposizione a radiazioni riguardano, anzitutto la zona del fronte di scavo dell'avanzamento in naturale. In conformità alle previsioni ed alla geologia in questione, la radioattività va rilevata ad intervalli regolari – ogni 2 giorni o secondo i cambiamenti dei comportamenti geologico-idrogeologici (variata geologia, implementata infiltrazione di acqua ipogea). Il programma di misurazione deve essere concertato nel dettaglio con l'Agenzia Provinciale per l'Ambiente.

Conformemente al Decreto Legislativo nr. 241 del 26/05/2000, Art. 10 bis, oa 1 a., in caso di sospetto di concentrazioni accresciute di radon, il datore di lavoro ha, nelle costruzioni in sotterraneo, i seguenti doveri:

- Rilevamento delle concentrazioni di radon entro 24 mesi dall'inizio dei lavori – misurazioni di radon
- Redazione di una relazione tecnica che riferisca sulle misurazioni
- Ripetizione delle misurazioni, qualora queste corrispondano all'80% del valore soglia, o

- Im Vortrieb, wenn sich Änderungen in den geologischen Verhältnissen ergeben
- Im Falle einer Überschreitung des Schwellenwerts ist die Landesumweltagentur zu verständigen
- Bei Überschreitung der Schwellenwerte ist ein Strahlenschutzbeauftragter hinzuzuziehen.
- In avanzamento, in presenza di cambiamenti nei comportamenti geologici
- In caso di superamento del valore soglia, occorre avvisare l'Agencia Provinciale per l'Ambiente
- In caso di superamento dei valori soglia, occorre consultare un incaricato per la tutela da radiazioni

Die Messungen sind im unmittelbaren Vortriebsbereich bzw. an den verschiedenen Arbeitsplätzen durchzuführen. Es werden Daueraufzeichnungen empfohlen. Die Positionierung der Geräte, das Messprogramm und die Ergebnisse sollten mit der Landesumweltagentur abgestimmt werden (Erstmessungen, Folgemessungen, Messzyklen, laufende Übermittlung der Datenfiles etc.).

Le misurazioni devono essere condotte nella zona direttamente interessata dai lavori di avanzamento e nei diversi luoghi di lavoro. Si consigliano registrazioni continue. Il posizionamento dello strumento, il programma di misurazione ed i risultati dovrebbero essere concertati con l'Agencia Provinciale per l'Ambiente (prime misurazioni, misurazioni successive, cicli di misurazioni, trasmissione continua dei files di dati, ecc.).

Bei entsprechender Lüftung ist im Brixner Granit von keiner außergewöhnlichen Gefährdung auszugehen. Messungen entsprechend dem Sicherheitskonzept des Gasexperten geben Hinweise auf eine erhöhte Gefährdung und können diese durch verstärkte Belüftung des Vortriebsraums weiter reduzieren.

In presenza di adeguata ventilazione, nel Granito di Bressanone non sono attesi pericoli straordinari. Le misurazioni rispondenti al concetto di sicurezza degli esperti di gas riferiscono di un pericolo accresciuto che, allo stesso tempo, può essere ridotto potenziando la ventilazione dell'area di avanzamento.

Es sind daher entsprechende Messungen in Abstimmung mit der Landesumweltagentur im Rahmen des Baubeginns, im Vortrieb und mit Anpassung an die geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse vorzusehen.

In accordo con l'Agencia Provinciale per l'Ambiente, sono pertanto da prevedere misurazioni adeguate nell'ambito dell'inizio dei lavori di costruzione, in fase di avanzamento e con adeguamento ai comportamenti geologici e idrogeologici. Da fare attenzione, nelle misurazioni, alla formazione di polveri.

In diesem Zusammenhang ist die Messung der Staubkonzentration im Tunnelinneren von grundlegender Bedeutung.

In tale contesto la misura della concentrazione delle polveri presenti all'interno della galleria risulta di fondamentale importanza.

#### 6.1.32.1 Radongefährdungsschwellen

Der EU-Richtwert von 400 Bq/m<sup>3</sup> bzw. der Schwellenwert gem. Legislativdekret Nr. 241 vom 26/05/2000 von 500 Bq/m<sup>3</sup>, wie er für Räume in bestehenden Gebäuden festgelegt ist, kann für das gegenständliche Projekt – Baustelle, Tunnel in keinsten Weise herangezogen werden, da nur für bewohnte Gebäude gültig.

#### 6.1.32.1 Soglie di esposizione al radon

Il valore di riferimento EU di 400 Bq/m<sup>3</sup> e la soglia fissata con il Decreto Legislativo nr. 241 del 26/05/2000, di 500 Bq/m<sup>3</sup>, per gli ambienti in edifici esistenti, non può in alcun modo essere impiegato per il progetto in oggetto - cantiere, galleria - essendo questo valido solo per le abitazioni.

Gemäß dem Bundesgesetzblatt 146 / 2003 Strahlenschutz EU-Anpassungsgesetz sind folgende Richtwerte vorgeschrieben:

In conformità alla Gazzetta Ufficiale Federale 146 / 2003, legge di adeguamento EU alla tutela da radiazioni, sono prescritti i seguenti valori di riferimento:

- Belastung unter 1 milliSievert/Jahr: keine berufliche Strahlenbelastung
- Belastung zwischen 1 und 6 milliSievert/Jahr: Personal mit beruflicher Strahlenexposition Kat. B – keine individuelle Überwachung, quasi-kontinuierliche Messungen der Radonkonzentration (=Radioaktivität)
- Belastung zwischen 6 und 50 milliSievert/Jahr: Personal mit beruflicher Strahlenexposition Kat. A; individuelle Überwachung benötigt, Benennung eines Strahlenschutzexperten
- Es ist nachzuweisen, ob die Belastung 100 milliSievert/5 Jahre übersteigt, anderenfalls ist das betreffende Personal auszuwechseln.
- Esposizione inferiore a 1 milliSievert/anno: alcuna esposizione a radiazioni per motivi di lavoro
- Esposizione tra 1 e 6 milliSievert/anno: personale con esposizione a radiazioni per motivi di lavoro, Cat. B – nessun controllo individuale, misurazioni semi-continue della concentrazione di radon (=radioattività)
- Esposizione tra 6 e 50 milliSievert/anno: personale con esposizione a radiazioni per motivi di lavoro, Cat. A; necessario controllo individuale, nomina esperto in tema di protezione da radiazioni
- Da provare se l'esposizione supera 100 milliSievert/5 anni; altrimenti sostituire il personale interessato.

Für die Arbeiten in Tunnel und Kavernen werden im Art. 10 gemäß Legislativdekret Nr 241 vom 26/05/2000, Art 10 bis, oa 1 a. folgende Eingreifschwellewerte vorgesehen:

- Der Jahresmittelwert der Radonkonzentration (Rn-222) darf die Eingreifschwelle von 500Bq/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.
- Wird dieser Wert überschritten, wird ein zweiter Eingreifschwellewert von 3milliSievert/a (für 2000 Arbeitsstunden) bewertet.

Mit Ausnahme von Kindergärten, Schulen kann der Arbeitgeber bei Überschreitung des Jahresmittelwerts von 500BQ/m<sup>3</sup> auf Sanierungsmaßnahmen verzichten, wenn er mittels Strahlenschutzbeauftragten beweisen kann, dass kein Arbeitnehmer einer höheren Strahlendosis als 3 milliSievert/a ausgesetzt ist, weil z.B. die Aufenthaltsdauer in Räumen mit höheren Radonkonzentrationen als 500BQ/m<sup>3</sup> nur begrenzt ist.

#### 6.1.33 Gesteinsradioaktivität

Die Wahrscheinlichkeit, auf Gase oder radioaktive Substanzen zu stoßen, wird in einem eigenen Bericht des Einreichprojekts mit dem Titel "Geothermie, Gas, Radioaktivität und Eluate" behandelt, dessen wichtigste Punkte nachfolgend zusammengefasst werden.

Im genannten Bericht ist von grossregionalen Untersuchungen die Rede, die verschiedene

Per i lavori in galleria e nelle caverne, all'articolo 10, conformemente al Decreto legislativo nr. 241 del 26/05/2000, art. 10 bis, oa 1 a. sono previsti i valori limite seguenti:

- Il valore medio annuo della concentrazione di radon (Rn-222) non può superare la soglia d'intervento di 500Bq/m<sup>3</sup>
- In caso di superamento di detto valore, viene valutato un secondo valore soglia d'intervento, pari a 3milliSievert/a (per 2000 ore lavorative)

Ad eccezione di asili infantili e scuole, in caso di superamento del valore medio annuo di 500BQ/m<sup>3</sup>, il datore di lavoro può rinunciare ad interventi di mitigazione, qualora sia in grado di dimostrare, tramite incaricati di radioprotezione, che nessun lavoratore è esposto ad una dose di radiazioni superiore a 3 milliSievert/a, poiché, ad esempio, la permanenza in luoghi a concentrazioni di radon superiori a 500BQ/m<sup>3</sup> è molto limitata.

#### 6.1.33 Radioattività delle rocce

La probabilità di rinvenimento di gas e sostanze radioattive è analizzata in un'apposita relazione di Progetto Definitivo denominata "Rapporto di Geotermia, Gas, Radioattività ed Eluati", di cui nel seguito si riassumono i punti principali.

Nella relazione citata si riporta che indagini a scala regionale hanno mostrato la presenza di diverse

Gesteinsradioaktivität / Radioattività delle rocce					
0	keine	erhöhte	Gesteinsradioaktivität	zu	erwarten
	non è previsto un aumento radioattività delle rocce				
1	wenig	erhöhte	Gesteinsradioaktivität	wahrscheinlich	
	è possibile un leggero aumento della radioattività delle rocce				

Uranmineralisationen und kleinere Lagerstätten ohne industriellen Wert innerhalb von klastischen und vulkanischen Formationen permischen Alters sowie in metamorphen Formationen der Südalpen zeigen. Im Tauernfenster wurden zwei Anomalien gefunden.

Aufgrund der geologischen Voruntersuchungen im erweiterten Areal des Brenner Basistunnels ist einzig in permoskytische Sedimenten der Kaserer-Formation (untere Schieferhülle) detritische Pechblende beschrieben.

An den Bohrkernen der Erkundungsbohrungen sowie in den Bohrungen selbst wurden systematische Messungen der Gammastrahlung vorgenommen. Dabei sind keine erhöhten Gammaaktivitäten festgestellt worden, die auf stark radioaktive Mineralien im Gestein hinweisen.

Aufgrund dieser Befunde ist für den Brenner Basistunnel davon auszugehen, dass einzig in Gesteinen der Kaserer Formation und der Tulfes Senges Einheit, im Zentralgneis, in den Paragneisen, im Maulser Tonalit und im Brixner Granit wenig erhöhte Gesteinsradioaktivitätswerte möglich sein können (Stufe 1 Tabelle 1).

Eine Gesundheitsgefährdung ist von diesen natürlichen, leicht erhöhten Gesteinsradioaktivitäten nicht zu erwarten. Eine entsprechende Radioaktivitätsüberwachung ist jedoch zu empfehlen.

In den übrigen Gesteinen sind keine erhöhten Gesteinsradioaktivitätswerte zu erwarten (Stufe 0 Tabelle 1).

mineralizzazioni ad uranio e piccoli giacimenti senza importanza industriale nell'ambito di formazioni clastiche e vulcaniche di età permiana e in formazioni metamorfiche del Sudalpino. Nell'ambito della Finestra dei Tauri sono note due anomalie.

Sulla base indagini preliminari in un areale più esteso del Tunnel di Base del Brennero è stata descritta solo pechblenda detritica nei sedimenti permo-scitici della Formazione del Kaserer (untere Schieferhülle).

Sono state effettuate misurazioni sistematiche delle radiazioni gamma sia nelle carote dei sondaggi geognostici che nei sondaggi stessi. Non sono stati rilevati valori alti di radiazioni gamma che possano far supporre la presenza di minerali molto radioattivi nelle rocce.

Sulla base di questi dati si conclude che nell'ambito del Tunnel di Base del Brennero solo nelle rocce della Formazione del Kaserer e nell'Unità Tulfes Senges, nello Gneiss centrale, nei paragneis, nella Tonalite di Mules, e nel Granito di Bressanone sono possibili valori di radioattività delle rocce leggermente elevati (Grado 1 di Tabella 1).

Non è previsto comunque, in seguito a questo leggero aumento dei valori della radioattività naturale delle rocce, un pericolo per la salute. Viene comunque consigliato un adeguato monitoraggio della radioattività.

Nelle rimanenti rocce non sono previsti elevati valori di radioattività (Grado 0 di Tabella 1).

Tabelle 1: Klassifikation der Gesteinsradioaktivität.

Tabella 1 Classificazione della radioattività delle rocce.

#### 6.1.34 Organisation der Abfälle

Die Baufirma muss angemessene Vereinbarungen mit der Gemeinde und/oder der für die Müllentsorgung zuständigen

#### 6.1.34 Organizzazione dei Rifiuti

L'Appaltatore dovrà provvedere a stipulare opportuni accordi con il Comune e/o l'Ente preposto allo smaltimento

Körperschaft schließen. Weiters muss das Unternehmen einen Plan bezüglich der Koordinierung der Entsorgung des soliden Hausmülls und des damit assimilierbaren Mülls, welcher auf der Baustelle produziert wird, verfassen.

Für alle anderen Baustellenabfälle müssen die Gesetzesvorschriften bezüglich provisorischer Lagerung eingehalten werden (Mengen- und Zeiteinschränkung der Lagerung).

Die Baufirma muss einen Plan für die Müllentsorgung verfassen, in dem sie zwischen "Hausmüll" (gefährlich und nicht gefährlich) und „Sondermüll“ (gefährlich und nicht gefährlich) unterscheidet. Dabei muss sie sich an das GvD Nr.205 vom 3. Dezember 2010 und das Landesgesetz halten.

### **6.1.35 Asbest**

#### 6.1.35.1 Genese und Prognose

Asbest oder Amiant sind gebräuchliche Namen um mehrere Silikatminerale mit faserigem Habitus zu bezeichnen, speziell wenn diese aus feinsten flexiblen Fasern bestehen, welche auch gewebt werden können. Man gebraucht also asbestiform als Synonym für faserig-nadelige Minerale, unabhängig von ihrer chemischen und kristallographischen Zusammensetzung.

Der klassische Amiant (Asbest s.s.) ist die Serpentinvarietät Chrysotil, eine hydriertes Mg-Phyllosilikat in langen weißlichen Fasern.

Die „Amphibol-Amiante“ werden von den faserigen und pulverigen Abarten von mehreren Amphibolen gebildet; die wichtigste asbestiformen Amphibole sind: Aktinolith (Ca-Mg-Fe), Amosit (brauner Amiant, Mg-Fe), Antophyllit (Mg-Fe), Krokydolith (blauer Amiant, Na-Mg-Fe) und Tremolit (Ca-Mg).

Amiant besitzt nachgewiesen krebserregendes Verhalten. Das Einatmen des Staubes (Asbestose) führt zu chronischer Bronchitis, Asthma und Lungenemphysem. Das italienische Gesetz 257 vom 27. März 1992 hat die Verwendung von Amiant in jeglicher Form verboten. Ausserdem haben das DPR (Dekret des Präsidenten der Republik) vom 8. August 1994, bezüglich der regionalen Bestimmungen der Autonomen Provinzen Trient und Bozen, und das Gesundheitsministerialdekret vom 14.05.1996 einen Grenzwert für asbestiforme Mineralien (IR) festgelegt, das

dei rifiuti; dovrà inoltre redigere un piano coordinato di smaltimento dei rifiuti solidi urbani ed assimilabili agli urbani prodotti nell'ambito del cantiere.

Per tutti gli altri rifiuti prodotti dal cantiere si dovranno seguire le procedure di legge relative allo stoccaggio provvisorio (limiti sui quantitativi e tempi di stoccaggio).

L'Appaltatore dovrà predisporre un piano di smaltimento dei rifiuti classificati "Rifiuti urbani" (pericolosi e non pericolosi) e "Rifiuti speciali" (pericolosi e non pericolosi), attenendosi a quanto indicato dal D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205 e dalla normativa provinciale.

### **6.1.35 Minerali asbestiformi**

#### 6.1.35.1 Formazione e previsione

Asbesto o amianto sono i nomi usati comunemente per indicare molti minerali silicatici con abito fibroso, specie se costituiti da finissime fibre flessibili che possono essere tessute. Si usa quindi il termine asbestiforme come sinonimo di fibroso-aciculare, a prescindere dalla composizione chimica e cristallografica del minerale.

L'amianto classico (asbesto s.s.) è la varietà crisotilo del serpentino, un fillosilicato idrato di magnesio dalle lunghe fibre biancastre.

Gli "amianti di anfibolo" sono rappresentati dalle varietà fibrose o in polvere di svariati anfiboli; i principali anfiboli asbestiformi sono: actinolite-attinoto (Ca-Mg-Fe), amosite (amianto bruno, Mg-Fe), antofillite (Mg-Fe), crocidolite (amianto blu, Na-Mg-Fe), tremolite (Ca-Mg).

L'amianto ha documentata azione cancerogena. L'inhalazione delle polveri (asbestosi) è causa di bronchiti croniche, asma, enfisema polmonare. La legge italiana 257 del 27 marzo 1992 ha messo al bando l'amianto in tutte le sue forme. Ricordiamo inoltre il DPR (decreto del Presidente della Repubblica) del 8 agosto 1994, relativo ai piani regionali delle Province autonome di Trento e Bolzano, il Decreto del Ministero della Sanità del 14/05/1996, che fissa la soglia ammissibile per i minerali asbestiformi (IR), e il DM 248/2004, che stabilisce nuovi

DM 248/2004 neue Grenzwerte für Materialdeponien mit Asbestgehalt.

Der Großteil des italienischen Amiantes steht in Zusammenhang mit Serpentinikörpern, welche den nicht metamorphen Ophioliten des Appennin (ligurische Einheiten) und den metamorphen Einheiten der Alpen (piemonteser Grungesteine) angehören. Erstere bestehen aus Serpentin in seinen Varietäten Chrysotil und Lizardit, die zweiten aus den Arten Antigorit, mit lokalen faserigen Abarten, die sich auf Kluffüllungen beschränken. Mit Ausnahme von Balangero und wenigen anderen Stellen in den Zentralwestlichen Alpen tritt Amiant in geringen und diskontinuierlichen Konzentrationen auf.

Die Amphibole, welche manchmal auch in die obengenannte Gruppe der asbestiformen Minerale fallen können, sind sehr verbreitet: Sie treten sowohl als Hauptbestandteile von zahlreichen Aufschlüssen von ozeanischem Basalt in alpiner metamorpher Fazies (Prasinite, Amphibolite, Eklogite) in den ophiolitischen Einheiten der Alpen auf, von der Piemonteser Decke in den Westalpen bis zur Glocknerdecke im Tauernfenster. Die prasinitischen Basalte sind speziell auch im BBT Korridor verbreitet, zwischen dem Sengestal und dem Brenner, innerhalb des Bündnerschiefer Komplexes. Weitere Prasinite treten im österreichischen Abschnitt der Glocknerdecke auf. Diese metamorphen Gesteine beinhalten Kalzium-Amphibole (Hornblende, Aktinolith), mit einem Anteil von bis zu 40-60%, gemeinsam mit Plagioklas (Albit-Oligoklas), Chlorit und Epidot.

Amphibolgarbenschiefer (Hornblende), mit zuweilen mehrzentimetrigen Kristallen treten in der klastischen Abfolge des Greiner und in anderen Einheiten der Unteren Schieferhülle auf.

Begrenzte Linsen von Amphiboliten mit Hornblende-Plagioklas ± Pyroxen und Granat finden sich im polymetamorphen Ostalpinen Grundgebirge südlich des Tauernfensters (orogr. rechte Seite des Maulser Tales und Se-B-01/05).

In all diesen Fällen handelt es sich nicht um faserige Mineralien, welche für Adern typisch sind, sondern um nematoblastische kristalline Aggregate.

valori limite per alloggiare in discarica materiali contenenti asbesto.

La maggior parte dell'amianto in Italia, è associato a corpi di serpentiniti appartenenti alle ofioliti non metamorfiche dell'Appennino (unità liguridi) e a quelle metamorfiche delle Alpi (pietre verdi piemontesi). Le prime sono costituite da serpentino nelle varietà crisotilo e lizardite, le seconde da serpentino antigoritico, con locali varietà fibrose limitate al riempimento di fratture. Escludendo Balangero e poche altre eccezioni nelle Alpi centro-occidentali l'amianto è presente in concentrazioni modeste e discontinue.

Gli anfiboli che, a volte, possono rientrare nel gruppo sopra citato degli asbestiformi sono assai più diffusi: sono presenti come componenti fondamentali dei numerosi affioramenti di basalti oceanici in facies metamorfica alpina (prasiniti, anfiboliti, eclogiti) nelle unità ofiolitiche delle Alpi, dalla Falda piemontese nelle Alpi occidentali alla Glocknerdecke nella Finestra dei Tauri. I basalti prasinitici sono diffusi, in particolare, nel tratto del corridoio BBT compreso tra la Valle di Senges ed il Brennero, all'interno del complesso dei calcescisti. Altre prasiniti affiorano nel settore austriaco della Falda del Glockner. Queste rocce metamorfiche contengono anfiboli calcici (orneblenda, actinolite) in percentuale anche del 40-60%, assieme a plagioclasio (albite-oligoclasio), clorite, epidoto.

Scisti a covoni di anfibolo (orneblenda), talora pluricentimetrici, sono presenti nelle successioni clastiche del Greiner e in altre unità della Untereschieferhülle.

Limitate lenti di anfiboliti e metagabbri ad orneblendaplagioclasio ± pirosseno e granato sono presenti nel basamento polimetamorfico austroalpino a sud della Finestra dei Tauri (versante destro della Val di Mules e sondaggio Se-B-01/05).

Si noti che in tutti questi casi non si tratta di minerali fibrosi, tipici delle vene, ma di aggregati nematoblastici cristallini.

Kleine Mengen an nadelförmigem Tremolit-Aktinolith können mit den mesozoischen Kalk-Dolomitmarmoren einhergehen.

Konzentrieren wir uns wieder auf die serpentinitischen Gesteine, welche die wichtigste potentielle Quelle an faserigen Mineralisierungen (Adern) von Amiant in seiner Form Chrysotil darstellen.

Die geologischen Karten des italienischen Korridors und der weiter östlich liegenden Sektoren zeigen, dass die Serpentinite selten sind. Sie befinden sich innerhalb der Glocknerdecke. Im italienischen Abschnitt des „erweiterten Korridors“ gibt es drei Hauptserpentinikörper (in Klammer stehen die Dimensionen der Aufschlüsse): 1) bei der Sterzinger Hütte (Linse von 800 x 500 m); 2) im Kar Nornspitz-Sattelmäander, südlich des Wildsees (zwei Linsen von 300 x 100 jeweils, in einem Abstand von etwas 800 m); 3) bei Schloss Sprechenstein, südlich von Sterzing (diskontinuierliche Schuppe von 800 x 100 m), längs dem tektonischen Kontakt zwischen Bündnerschiefer und Ostalpinem Grungebirge. Diese Körper liegen jeweils in einer Entfernung von 2,5, 2,5 und 5 km zur Tunneltrasse. Es gibt noch weiter kleine Linsen von vernachlässigbarer Größe.

Es handelt sich um massiven Fels, schieferiglaminiertes oder brecciöses Gestein, generell frei von oder arm an Adern, welche Serpentinikristalle enthalten (wahrscheinlich Antigorit), in untergeordneter Menge und fallweise in Verbindung mit Karbonat.

In der Projektion auf Tunnelniveau dürften diese Linsen nicht die Tunnelachse erreichen, sofern ihre Dimension und Raumlage konstant zur Oberflächensituation bleibt. Es können allerdings unvorhergesehene Körper auftreten, ohne jeglichen Hinweis an der Oberfläche, da ihre Verteilung völlig wahllos ist. Es handelt sich um Linsen, die außerhalb der stratigraphischen Sequenz der Bündnerschiefer liegen, häufig durch die duktile und spröde Tektonik kontrolliert. In jedem Fall handelt es sich um seltene und relativ kleine Körper im Gegensatz zu den übrigen Grungesteinen der Glocknerdecke; das Auftreten von asbestiformen Mineralien ist möglich, jedoch in relevanter Menge wenig wahrscheinlich.

Piccole quantità di tremolite-actinolite aciculare possono essere associate ai marmi calcareo-dolomitici mesozoici.

Concentrandosi sulle rocce serpentinitiche che costituiscono la principale sorgente potenziale di mineralizzazioni fibrose (vene) di amianto nella varietà crisotilo.

Le carte geologiche del tratto italiano del corridoio e di settori ad est dello stesso indicano che le rocce serpentinitiche sono scarse. Esse si rinvengono nella Falda del Glockner. Nel settore italiano del “corridoio allargato” della galleria del Brennero vi sono tre principali corpi di serpentiniti (tra parentesi le dimensioni all'affioramento): 1) nei pressi del Rifugio Vipiteno (lente di 800 x 500 m); 2) nel circo Nornspitz-Sattelmäander, a sud del Lago Selvaggio (due lenti di 300 x 100 m l'una, a distanza di circa 800 m, 3) presso il Castello di Sprechenstein, a sud di Vipiteno (scaglia discontinua di 800 x 100 m), lungo il contatto tettonico tra calcescisti e basamento austroalpino. Questi corpi sono situati rispettivamente a 2,5, 2,5 e 5 km dal tracciato della galleria). Vi sono altre piccole lenti di dimensioni trascurabili.

Si tratta di rocce massicce, scistose-laminate o brecciate, in genere prive o povere di vene contenenti cristalli di serpentino (probabile antigorite), in quantità accessoria e talora associato a carbonato.

Nella proiezione al piano della galleria queste lenti non dovrebbero raggiungere l'asse del tunnel, sempre se permangono costanti le dimensioni e la giacitura accertate in superficie. Possono tuttavia comparire corpi non previsti, privi di indizi superficiali, tenuto conto della loro distribuzione del tutto irregolare. Si tratta di “saponette” ubicate fuori sequenza nel contesto stratigrafico dei calcescisti, spesso controllate dalla tettonica duttile e fragile. In ogni caso sono corpi rari e relativamente piccoli rispetto alle altre pietre verdi della Falda del Glockner; la presenza di minerali asbestiformi è possibile ma scarsamente probabile in quantità rilevanti.

Weitere Serpentine finden sich schlussendlich am Pfitscher Joch, in merklichem Abstand zum Korridor. Sie befinden sich in der duktilen Greiner Scherzone, zwischen der gleichnamigen Einheit und den granitischen Gneisen des Zentralgneiskerns (Tuxer Antiform), und scheinen sich gegen Westen hin zu schließen, sodass ihr Auftreten auf Tunnelniveau unwahrscheinlich ist.

Was die amphibolführenden Gesteine betrifft, sind einige schicht- und linsenförmige Einschaltungen von Prasiniten in Wechselfolge mit dominierenden Kalkschiefern und Marmoren entlang des Tunnels zwischen Sengestal und der Nordgrenze der Glocknerdecke im Untergrund des Pfitschtals prognostiziert.

Weitere Amphibolite treten im Ostalpinen Grundgebirge des Sengestales (Bohrung Se-B-01/05) auf. Wie bereits angesprochen, sind die Amphibolite generell vom Typ Hornblende-Aktinolith, bilden metamorphe Aggregate mit nematoblastischer Struktur und zeigen in der Regel keinen für asbestiforme Mineralien charakteristischen faserigen Habitus. Nadelförmiger Amphibol tritt in den dünnen Lagen von Tremolit-Talk-Chlorit-Karbonatschiefern auf, die in der Bohrung Vi-B-08/04 gefunden wurden, aber es handelt sich um lokale Gesteinstypen mit wahrscheinlich sehr begrenzter Ausdehnung.

#### 6.1.35.2 Zusammenfassende Beurteilung

Bei den asbestiformen Mineralien handelt es sich um faserartige Varietäten, die zur Familie der Serpentine und der Amphibole gehören. Diese faserartigen Formen entstehen nahezu ausschließlich in Gesteinsgängen, die ihrerseits wiederum mit tektonischen, duktil-spröden Erscheinungen zusammenhängen können, vor allem wenn sie mit späten hydrothermalen Zirkulationen in Verbindung stehen.

Daraus lässt sich ableiten, dass das Auftreten von asbesthaltigen Mineralien nicht automatisch mit dem Vorhandensein von serpentinitischen Gesteinskörpern (zur Bildung von Chrysotil) zusammenhängt. Gleiches gilt für basische Gesteinskörper (zur Bildung aktinolithisch-tremolitischer Amphibolite). Es erfordert besondere Umstände zur Bildung asbestiformer Minerale.

Daher hängt die Auftretenswahrscheinlichkeit dieser Mineralien sowohl von der Verteilung der serpentinitischen

Altre serpentiniten sind ebenfalls vorhanden, insbesondere am Pfitscher Joch, in merklichem Abstand zum Korridor. Sie befinden sich in der duktilen Greiner Scherzone, zwischen der gleichnamigen Einheit und den granitischen Gneisen des Zentralgneiskerns (Tuxer Antiform), und scheinen sich gegen Westen hin zu schließen, sodass ihr Auftreten auf Tunnelniveau unwahrscheinlich ist.

Passando alle rocce anfiboliche, alcune intercalazioni stratoidi e lenticolari di prasiniten alternate a dominanti calcescisti e marmi sono previste lungo la galleria nel tratto compreso tra la Val di Senges ed il margine settentrionale della Falda del Glockner nel sottosuolo della Val di Vize.

Altre anfiboliti sono presenti nel basamento austroalpino della Val di Senges (sondaggio Se-B-01/04). Come detto in precedenza, gli anfiboli sono in genere di tipo orneblendico-actinolitico, formano aggregati metamorfici con struttura nematoblastica e non mostrano di norma il caratteristico abito fibroso dei minerali asbestiformi. Livelli di anfiboli aciculari sono presenti nei sottili livelli di scisti a tremolite, talco, clorite e carbonato rinvenuti nel sondaggio Vi-B-08/04, ma si tratta di litologie locali e di limitata entità.

#### 6.1.35.2 Sintesi della valutazione

I minerali asbestiformi sono forme fibrose legate alla famiglia dei serpentini e degli anfiboli. Dette forme fibrose si sviluppano quasi esclusivamente in vene, le quali a loro volta possono essere connesse a fenomeni tettonici a limite duttile – fragile, meglio se connessi a circolazioni idrotermali tardive.

Ne deriva che la presenza dei minerali asbestiformi non è automaticamente connessa alla presenza di corpi serpentinitici (per il crisotilo) o basici (per gli anfiboli actinolitico – tremolatici), di seguito definiti “corpi incassanti”, ma necessita la presenza di particolari condizioni predisponenti che ne permettano lo sviluppo.

Pertanto la probabilità di ritrovamento di detti minerali è funzione sia della distribuzione dei “corpi incassanti” sia



bzw. basischen Gesteinskörper als auch von ihrer tektonischen Geschichte ab, wobei das Augenmerk insbesondere auf den späteren Phasen liegt.

Die Detailstudien, die sowohl in der Phase I als auch in der Phase II von Lithostratigraphie- und Struktur-Experten durchgeführt wurden, lassen nicht darauf schließen, dass es im Inneren der serpentinitischen und basischen Gesteinskörper entlang des BBT-Korridors und insbesondere entlang der Projekttrasse, große oder pervasive Strukturen gibt, die die Faserbildung der serpentinitischen oder amphibolitischen Mineralien fördern würden.

**Daraus lässt sich ableiten, dass die Auftretenswahrscheinlichkeit dieser toxisch-schädigenden Mineralvarietäten gering ist.**

#### 6.1.35.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

Angesichts des geringen Risikos, dass während der Ausbrucharbeiten an den Tunnels Asbest vorgefunden wird, werden in vorliegendem SKP lediglich die wichtigsten Maßnahmen angeführt, die im Falle der Auffindung zu treffen sind.

Gemäß der EU-Richtlinie 2003/18/EG über den Schutz der Arbeiter gegen die Gefährdung durch Asbest während der Arbeit bezeichnet der Ausdruck "Asbest" folgende Faserminerale: Grunerit, Anthophyllit, Chrysotil, Krokydolith, Tremolit.

Falls Warnniveaus festgestellt würden, werden angemessene Vorsichtsmaßnahmen getroffen, die darauf abzielen, das Abheben der Stäube von den Baustellenfahrbahnen zu verhindern oder auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Während der Ausbrucharbeiten können die folgenden 4 "Asbestrisiko"-Niveaus angewandt werden.

RA-0. Keine Gefahr. Es sind keine asbesthaltigen Gesteine vorhanden.

RA-1. Geringe Gefahr. Es könnten asbesthaltige Gesteine angetroffen werden.

RA-2. Hohe Gefahr. Es ist davon auszugehen, dass asbesthaltige Gesteine angetroffen werden.

della storia tettonica che essi hanno subito, con particolare riferimento alle fasi tardive.

Per quanto riguarda i corpi serpentinitici e basici presenti in corrispondenza del corridoio BBT e più nello specifico del tracciato di progetto, gli studi di dettaglio sviluppati sia in I che II fase da geologi esperti litostatigrafi e strutturali, non ha rilevato la presenza all'interno dei "corpi incassanti" di significative e pervasive strutture predisponesti la formazione delle varietà fibrose dei minerali serpentinitici o anfibolitici.

**Ne consegue che la probabilità di ritrovamento di dette varietà tossico – nocive deve considerarsi bassa.**

#### 6.1.35.3 Indicazioni di sicurezza generali

Tenuto conto del rischio basso di ritrovamento di amianto durante gli scavi delle gallerie, nel presente PSC vengono riportate unicamente le principali misure di sicurezza da adottare in caso di individuazione.

Secondo la Direttiva UE 2003/18/CE sulla protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti dall'esposizione all'amianto durante il lavoro il termine "amianto" indica i seguenti minerali fibrosi: grunerite, antofillite, crisotilo, crocidolite, tremolite.

Qualora fossero rilevati livelli di attenzione sono messe in atto adeguate misure precauzionali mirate ad impedire o limitare al massimo la mobilità delle polveri dalle piste di cantiere.

Durante le operazioni di scavo possono essere adottati i seguenti 4 livelli di "Rischio Amianto"

RA-0. Nessun Pericolo. Non sono presenti ammassi rocciosi amiantiferi.

RA-1. Pericolo Basso. Potrebbero essere incontrati ammassi rocciosi amiantiferi.

RA-2. Pericolo Alto. Si ritiene che saranno incontrati ammassi rocciosi amiantiferi.

RA-3. Asbest vorhanden. Alle Ausbruch- und Materialbewegungsarbeiten müssen mit passenden Schutzmaßnahmen ausgeführt werden.

Bei jedem der vorgenannten Asbestrisikoniveaus sind folgende Einsatzverfahren anzuwenden.

Zustand RA-0, Es sind keine Schutzmaßnahmen und/oder Messungen und/oder Kontrollen im Tunnel erforderlich.

Zustand RA-1. Die Schutzmaßnahmen gegen Asbest müssen binnen 1-2 Tagen ergriffen werden, die persönlichen Schutzmasken (Typ P3) müssen hingegen unverzüglich verfügbar sein.

Zustand RA-2. Die Schutzmaßnahmen gegen Asbest müssen für sofortige Anwendung verfügbar sein, die persönlichen Schutzmasken (Typ P3) müssen unverzüglich verwendet werden. Dem Tunnelvortrieb muss eine geognostische Probebohrung fast parallel zur Tunnelausbruchachse vorausgehen.

Die Einsatzverfahren, die bei Vorhandensein asbesthaltiger Gesteine anzuwenden sind, sind folgende.

Zurückhaltung der Stäube an der Ortsbrust während der Verladung und des Transports des Materials (herkömmlicher Ausbruch) durch systematische Benetzung der Ortsbrust und des Haufens des Ausbruchmaterials.

Verwendung von Fahrzeugen, die mit klimatisierter Kabine und Staubschutzfiltern ausgestattet sind.

Systematische Vermessung der Ortsbrust und Analyse der Ausbruchmaterials, um das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein gefährlicher faseriger Materialien zu bestätigen (durch den Baustellengeologen).

Überwachung der Qualität der Luft bei der Ortsbrust und beim Zerkleinerer vor der Verladung auf das Förderband.

Verwendung der gewöhnlichen PSA für das im Wochentakt mit den Arbeiten betraute Personal

Falls die Ergebnisse der Probebohrung beim Tunnelvortrieb das Vorhandensein asbesthaltiger Gesteine erweisen (Zustand RA-3), müssen folgende Einsatzverfahren angewandt werden. Es ist ein Detailarbeitsplan (PdLD – DAP) zu erstellen und nach vorausgehender Unterbrechungen der Arbeiten im Tunnel ist die

RA-3. Amianto presente. Tutte le operazioni di scavo e di mobilitazione del materiale devono essere eseguite con appropriate misure di protezione.

Per ognuno dei suddetti livelli di Rischio Amianto vanno adottate le seguenti procedure operative.

Condizioni RA-0, Non sono necessarie misure di protezione e/o misurazioni e/o controlli in galleria.

Condizioni RA-1. Le misure di protezione dall'amianto devono essere approntate entro 1-2 giorni, devono invece essere immediatamente disponibili le maschere individuali (tipo P3).

Condizioni RA-2. Le misure di protezione dall'amianto devono essere disponibili per un'adozione immediata, devono essere immediatamente impiegate le maschere individuali (tipo P3). L'avanzamento dovrà essere preceduto da un sondaggio geognostico quasi parallelo all'asse di scavo.

Le procedure operative che vanno adottate in presenza di ammassi rocciosi amiantiferi sono le seguenti.

Trattenuta delle polveri al fronte di scavo durante il caricamento ed il trasporto del materiale (scavo in tradizionale) mediante annaffiatura sistematica del fronte e del cumulo dei materiali scavati (smarino).

Impiego di mezzi dotati di cabina climatizzata e filtri antipolvere.

Rilievo sistematico del fronte di scavo ed analisi dello smarino per confermare o meno la presenza dei minerali fibrosi pericolosi (a cura del geologo di cantiere).

Monitoraggio della qualità dell'aria in corrispondenza del fronte di scavo e del frantumatore, presente prima del caricamento su nastro trasportatore.

Impiego di DPI ordinari per il personale addetto ai lavori a cadenza settimanale.

Nel caso in cui i risultati del sondaggio in avanzamento evidenziassero la presenza di ammassi rocciosi amiantiferi (condizione RA-3), allora dovranno essere adottate le seguenti procedure operative. Andrà predisposto un Piano di Lavoro di Dettaglio (PdLD) e, previa interruzione dei lavori in galleria, andrà intensificato il monitoraggio delle

Überwachung der Stäube (im Zweiwochentakt) zu intensivieren. Die im Zustand RA-2 angewandten Schutzmaßnahmen sind zu verstärken und durch folgende weitere spezifische Schutzmaßnahmen zu begleiten. Dem Benetzungswasser sind Tenside beizumengen (das Wasser wird gesammelt und bei der Aufbereitungsanlage abgeliefert). Es wird eine Wasserzerstäubungsanlage eingerichtet, die auf die Schaffung einer Reihe von Abschirmungen für die Einschränkung der Verbreitung der Fasern und Stäube in der Luft abzielt.

Nach den Ausbruchstätigkeiten ist eine sofortige Überdeckung der Ortsbrust mit einer Schicht aus aufgespritztem Beton durchzuführen, um den Tunnel gegen die Quelle potenzieller Asbestfreisetzung zu isolieren. Die Bohrungen sind mit Wasser durchzuführen, das mit Tensiden angereichert sein muss, um die Staubeentwicklung im Tunnel zu verhindern. Das Ausbruchmaterial ist auf besondere bedeckte Förderkästen zu verladen und in diesen an den Lagerungsort zu transportieren. Es sind lokalisierte Ansauganlagen mit Staubfilterung einzurichten, insbesondere sind hinter der Maschine FeuchtfILTER zu positionieren, die in der Lage sind, den in der Luft zerstreuten Asbeststaub anzusaugen und zurückzuhalten. Die Waschung der Fahrzeuge im Tunnel und auf dem Platz ist nach jedem Tunnelvortrieb systematisch durchzuführen. Es sind Systeme für die Dekontamination des Personals (Duschen) bereitzustellen.

Beim Zustand RA-3 kann der Endabschnitt des Tunnels in zweckmäßiger Weise in drei unterschiedliche Zonen (A, B und C) unterteilt werden, die durch zweie Schirme von zerstäubtem Wasser voneinander getrennt sind. In der Zone (A) werden die Tätigkeiten des Ausbruchs und der Verladung des Ausbruchmaterials auf die Kraftfahrzeuge mit zugedecktem Förderkasten ausgeführt. In Zone (B) befinden sich die Dienstleistungseinrichtungen (z.B. Waschplatz für die Maschinen oder wasserdichten Behälter, um darin die kontaminierten Atemschutzmasken zu lagern, und für den Container für den Schichtwechseltransport der Bergarbeiter), werden die Maschinen für die Arbeiten in der Zone (A) vorbereitet und werden alle Vorbereitungs- und Reinigungsstätigkeiten für den Zutritt zu Zone (C) durchgeführt. Zone (C) ist ein nicht durch Asbeststäube

polveri (cadenza bisettimanale). Saranno potenziate le misure di protezione adottate in condizione RA-2 accompagnandole con le ulteriori seguenti specifiche misure protettive. Andranno aggiunti tensioattivi alle acque di annaffiatura (le acque saranno raccolte e conferite all'impianto di trattamento). Sarà predisposto un impianto di nebulizzazione dell'acqua finalizzato alla creazione di una serie di schermi per limitare la diffusione in aria delle fibre e delle polveri.

Dopo le operazioni di smarino, andrà eseguita un'immediata copertura del fronte con uno strato di calcestruzzo proiettato per isolare la galleria dalla sorgente di potenziale rilascio. Le perforazioni andranno eseguite con acqua additivata con tensioattivi per impedire lo sviluppo di polveri in galleria. Lo smarino andrà caricato e trasportato al luogo di stoccaggio su specifici cassoni coperti. Andranno approntati impianti di aspirazione localizzati con filtraggio delle polveri, in particolare dietro la macchina saranno posizionati filtri a umido in grado di aspirare e trattenere le polveri d'amianto disperse nell'aria. Andrà sistematicamente eseguito il lavaggio mezzi in galleria e sul piazzale dopo ogni avanzamento. Andranno approntati sistemi di decontaminazione del personale (docce).

In condizioni RA-3 la porzione terminale della galleria può essere opportunamente suddivisa in tre distinte zone (A, B e C) separate tra loro da due schermi d'acqua nebulizzata. Nella zona (A) vengono eseguite le operazioni di scavo e caricamento dello smarino sugli automezzi a cassone coperto. Nella zona (B) sono ubicati i servizi (es. postazione di lavaggio dei macchinari o contenitori stagni per deporvi le maschere respiratorie contaminate, dei container per il trasporto cambio-turno dei minatori), vengono preparate le macchine per i lavori nella zona (A) e vengono eseguite tutte le operazioni di preparazione e di pulizia per accedere alla zona (C). La zona (C) è una sezione di galleria non contaminata da polveri d'amianto che deve essere comunque sempre controllata mediante misurazioni con filtri VDI.

verseuchter Tunnelabschnitt, der aber auf jeden Fall stets durch Messungen mit VDI-Filtern kontrolliert werden muss.

Die Entsorgung des Ausbruchmaterials, das aus asbesthaltigen Gesteinen besteht, ist unter Beachtung der italienischen und EU-Normen durchzuführen, die im Bereich Umweltschutz, Arbeitssicherheit und Schutz der Gesundheit der Arbeiter und der Bevölkerung gelten. Die Ausbruchgesteinsmaterialien werden an Ort und Stelle gemäß den Bestimmungen des Gesetzes 443/2001 kontrolliert und klassifiziert. Das von Ausbrucharbeiten im Tunnel herstammende Ausbruchmaterial wird auf eigens dafür vorgesehene Flächen für die Zwischenlagerung und Kennzeichnung transportiert. Falls während der Transporttätigkeiten die Gefahr der Freisetzung von Fasern, die vom Ausbruchmaterial herkommen, in die Luft real wird, muss der Transport mit Fahrzeugen erfolgen, die einen Förderkasten haben, der mit einem Zudeck-/Abdecksystem versehen ist.

In ähnlicher Weise müssen, falls der Transport mit Förderbändern erfolgt, diese mit einem geschlossenen Streckenverlauf versehen sein. Entlang der für die Transportfahrzeuge verwendeten Wegstrecke werden Punkte für die Überwachung der Stäube, für die Stichprobenentnahme von Asbestfasern in der Luft und für die Bestimmung der Asbestfaserkonzentration in den regelmäßig entnommenen Stichproben festgelegt. Falls Warnniveaus festgestellt werden, werden angemessene Vorsichtsmaßnahmen getroffen, um das Abheben der Stäube von den Baustellenfahrbahnen zu verhindern oder auf ein Mindestmaß zu beschränken. Die Lagerung des Ausbruchmaterials wird auf eigens dafür vorgesehenen Flächen innerhalb der Baustelle oder an anderen ausgewählten Standorten vorgenommen. Das Ausbruchmaterial wird in Häufen angeordnet, die ein Volumen von 500-1000 Kubikmeter haben. Es werden zweckmäßige Abdecksysteme angewandt, um das Abheben und die Fortbewegung allfälliger faseriger Stäube in der Luft zu vermeiden.

Beim Ausbruch eines Tunnels in potenziell uranhaltigen Gebirgen muss die Anwendung einer Reihe von Maßnahmen vorgesehen werden, die auf den Schutz der Gesundheit der Bevölkerung und der Bauarbeiter sowie auf den Umweltschutz abzielen.

Lo smaltimento di smarino costituito da rocce amiantifere andrà eseguito nel rispetto delle vigenti normative italiane e di quelle UE in tema di protezione ambientale, sicurezza e tutela della salute dei lavoratori e delle popolazioni. I materiali rocciosi di risulta saranno controllati e classificati in sito secondo quanto previsto dalla L. 443/2001. Lo smarino proveniente dagli scavi in galleria viene trasportato in apposite aree per lo stoccaggio provvisorio e per la caratterizzazione. Nel caso che, durante le operazioni di trasporto, diventi reale il rischio di rilascio in aria di fibre derivanti dal materiale di risulta, il trasporto deve essere effettuato con mezzi aventi un cassone predisposto con sistema di copertura del tipo copri/scopri.

Analogamente nel caso il trasporto avvenga con nastri trasportatori questi devono essere dotati di percorso chiuso. Lungo il percorso utilizzato dai mezzi di trasporto, sono stabiliti punti di monitoraggio delle polveri, per il campionamento delle fibre di amianto nell'aria e la determinazione della concentrazione delle fibre di amianto nei campioni d'aria prelevati periodicamente. Qualora fossero rilevati livelli di attenzione sono messe in atto adeguate misure precauzionali mirate ad impedire o limitare al massimo la mobilità delle polveri dalle piste di cantiere. Lo stoccaggio dello smarino è realizzato in apposite aree all'interno del cantiere o in altri siti prescelti. Il materiale di risulta viene disposto in cumuli aventi un volume di 500-1000 metri cubi. Vengono adottati opportuni sistemi di copertura mirati ad evitare il sollevamento e la mobilità di eventuali polveri fibrose nell'aria.

Nel caso di scavo di una galleria in ammassi rocciosi potenzialmente uraniferi dovrà essere prevista l'adozione di una serie interventi mirati alla protezione sanitaria delle popolazioni e dei lavoratori del cantiere, nonché alla protezione dell'ambiente.

Die mit dem Tunnelvortrieb in potenziell uranhaltigen Gebirgen verbundenen operativen und technologischen Aspekte können als von den angewandten (herkömmlichen oder maschinellen) Ausbruchmethoden unabhängig betrachtet werden.

Die wichtigsten operativen Aspekte, die möglichen erwarteten Tunnelbauprobleme, die zu unternehmenden Aktionen und die zu treffenden Maßnahmen können in einem Management- und Überwachungsplan zusammengefasst werden, der in mehrere Punkte gegliedert ist.

Zuallererst muss das Strahlenrisiko gut festgestellt und bewertet werden. Es sind passende spezifische geologische Studien und Untersuchungen anzustellen, die auf eine reale Festlegung der „Abmessungen“ und des „Standorts“ der „uranhaltigen Mineralisationen“ abzielen.

Es muss eine geologische und mineralogische Erhebung der Ortsbrust unter Verwendung passender Überwachungsgeräte (z.B. tragbarer Geigerzähler und Leuchtstofflampen) durchgeführt werden.

Es muss ein System für die Erhebung der Stäube im Tunnel bereit gestellt werden, das auf die Kontrolle des Einatmungsrisikos abzielt. So kann z.B. die Entnahme von Staubpartikeln oder von Gasen durchgeführt werden. Die Stichproben sind sodann regelmäßig zu entnehmen und raio-metrischen Kontrollen (spektrometriagamma und Gesamt-Alfa-Zählung) zu unterziehen.

Es muss ein kontinuierlich arbeitendes Überwachungssystem vorgesehen werden, das aus Fühlern (kontinuierlicher Geigerzähler) besteht, die mit dem Dateneinholungssystem verbunden sind und für die Erzeugung von Warn-/Alarmsignalen eingerichtet sind. Diese Vorrichtungen für die Erhebung von Gamma-Strahlen werden in bedeutsamen Positionen aufgestellt: bei der Ortsbrust, hinter dem Drehkopf und auf dem Back-up bei Verwendung der TBM oder in nächster Nähe der Ortsbrust (bei herkömmlichem Vortrieb), auf dem Förderband des Ausbruchmaterials.

Auf jeden Fall durchgeführt werden muss die Kontrolle des zerkleinerten Gesteinsmaterials (Ausbruchmaterials) mit spektrometriagamma, die auf die quantitative Einschätzung des Radioaktivitätsgehalts des ausgebrochenen

Gli aspetti operativi e tecnologici connessi con l'avanzamento dello scavo di una galleria in ammassi rocciosi potenzialmente uraniferi possono essere considerati indipendenti dai metodi scavo impiegati (tradizionale o meccanizzato).

I principali aspetti operativi, le possibili problematiche di tunnelling attese, le azioni da intraprendere e gli interventi da adottare possono essere raggruppati in un Piano di Gestione e di Monitoraggio articolato in più punti.

Dovrà prima di tutto essere ben accertato e valutato il rischio radiologico. Andranno realizzati appropriati e specifici studi ed indagini geologiche mirati ad una reale definizione delle "dimensioni" ed "ubicazione" delle "mineralizzazioni uranifere".

Dovrà essere eseguito un rilevamento geologico e mineralogico del fronte di scavo con impiego di appropriate apparecchiature di monitoraggio (es. contatore geiger portatile e lampade a fluorescenza).

Dovrà essere approntato un sistema di rilevamento delle polveri in galleria mirato a controllare il rischio di inalazione. Ad esempio potrà essere predisposto il prelievo di particolato (polveri) e dei gas. I campioni, andranno quindi prelevati periodicamente e sottoposti a controlli radiometrici (spektrometriagamma e conteggio alfa totale).

Dovrà essere progettato un sistema di monitoraggio in continuo costituito da sensori (geiger continuo) collegati al sistema di acquisizione dati e predisposti per generare segnali di attenzione/allarme. Tali dispositivi di rilevazione delle radiazioni gamma saranno collocati in posizioni significative: in corrispondenza del fronte di scavo, dietro la testa rotante e sul back-up nel caso TBM oppure in prossimità del fronte (nel caso di avanzamento in tradizionale), sul nastro trasportatore del marino.

Dovrà essere comunque eseguito il controllo con spettrometriagamma del materiale roccioso frantumato (smarino) mirato a valutare quantitativamente il contenuto

Gesteinsmaterials abzielt, bevor dieses aus dem Tunnel entfernt wird.

Die Art und Zusammensetzung der Maßnahmen für die Strahlungskontrolle des im Bau befindlichen Tunnels müssen aufgrund der Ergebnisse der dem Ausbruch vorausgehenden geologischen Untersuchungen in angemessener Weise festgelegt werden. Die Lagerstätten- und geochemischen Merkmale der allfälligen erwarteten Mineralisationen können als Richtlinien für die Festlegung eines Einsatzplans für die Eindämmung des Strahlungsrisikos dienen, der auf zwei Grundaspekten beruht: der Fähigkeit zur genauen Ermittlung der Gesteine, welche uranhaltige Mineralisationen enthalten; der Möglichkeit der Schaffung – innerhalb des Gebirges, in dem der Ausbruch erfolgt ist – der optimalen Bedingungen für die Abschottung des uranhaltigen Ausbruchmaterials.

Alle im unterirdischen Arbeitsumfeld anwesenden Akteure müssen der persönlichen Strahlenkontrolle und Dosimetrie unterzogen werden, je nach Vorhandensein von Niveaus der uranhaltigen Mineralisation. Es muss ein System für die Erhebung der Stäube auch in den Oberflächenbereichen der Baustelle eingerichtet werden. Das Wasser, sowohl jenes, das für den Ausbruch verwendet wird, als auch das natürliche Wasser, ist regelmäßig Maßnahmen zu unterziehen, die auf die Bestimmung des Gehalts an gelösten oder in Suspension befindlichen Radionukliden abzielen. Es ist wichtig, eine solche Messkampagne vor Beginn der Arbeiten zu programmieren und durchzuführen, damit die Ausgangsdaten einen „Nullpunkt“ im Hinblick auf die spätere Belastungsbewertung nach Fertigstellung des Bauwerks darstellen.

## **6.2 EXTERNE FAKTOREN, WELCHE EIN RISIKO FÜR DIE BAUSTELLE DARSTELLEN**

### **6.2.1 Elektrische Freileitungen**

Jede auf der Baustelle anwesende Firma muss sich mit dem Koordinator in der Ausführungsphase jedesmal dann koordinieren, wenn sie bei Vorhandensein einer beliebigen Stromleitung arbeitet, auch wenn diese für außer Betrieb oder nicht in Gebrauch erklärt ist, und einen Mindestabstand von der Leitung gemäß Tab. 1 der Anlage IX des Einheitstexts für Arbeitssicherheit einhalten. Eben dieser KAP muss um alle nützlichen Anweisungen für die Fortsetzung der Arbeiten in Sicherheit ersucht werden. Im

di radioattività del materiale roccioso scavato, prima che questo sia allontanato dalla galleria.

La tipologia e la composizione delle misure di controllo radiologico della galleria in costruzione devono essere adeguatamente definite sulla base dei risultati delle indagini geologiche preliminari allo scavo. Le caratteristiche giacimentologiche e geochimiche delle eventuali mineralizzazioni attese potranno orientare la definizione di un piano operativo per il contenimento del rischio radiologico basato su due aspetti fondamentali: la capacità di individuare con precisione le masse rocciose contenenti le mineralizzazioni uranifere; la possibilità di realizzare all'interno dello stesso massiccio roccioso scavato le condizioni ottimali per il confinamento dello smarino uranifero.

Tutti gli operatori presenti nell'ambiente di lavoro sotterraneo dovranno essere sottoposti a controllo radiologico e dosimetria personale, in funzione della presenza di livelli mineralizzazione uranifera. Dovrà essere predisposto un sistema di rilevamento delle polveri anche nelle aree di superficie del cantiere. Relativamente alle acque, sia quelle impiegate per lo scavo che quelle naturali andranno regolarmente sottoposte a misure mirate a determinare il contenuto di radionuclidi disciolti o in sospensione. Sarà importante programmare ed eseguire una simile campagna di misure prima dell'inizio dei lavori, in modo tale che i dati di partenza rappresentino un "punto zero" in vista delle successive valutazioni di impatto post operam.

## **6.2 FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE**

### **6.2.1 Linee elettriche aeree**

Ciascuna impresa presente in cantiere dovrà coordinarsi con il coordinatore in fase di esecuzione ogni qualvolta si trovi a lavorare in presenza di qualsiasi linea elettrica anche se dichiarata fuori servizio o in disuso e rispettare una distanza minima dalla linea stessa secondo la Tab. 1 dell' Allegato IX del Testo Unico della Sicurezza. Allo stesso C.S.E. dovranno essere chieste tutte le indicazioni utili al proseguo dei lavori in sicurezza. In particolare si

Besonderen wird hier ein Auszug des Art.117 des GvD vom 9.April 2008, Nr.81, Arbeiten in der Nähe von stromführenden Teilen, angeführt:

*“...Wenn es nötig ist, Arbeiten in der Nähe elektrischer Leitungen oder elektrischer Anlagen mit nicht geschützten aktiven Teilen oder solchen, die wegen besonderer Umstände als nicht genügend geschützt gelten müssen, auszuführen, muss man unbeschadet der Regeln der Technik wenigstens eine der folgende Vorsichtsmaßregeln einhalten:*

- a) die aktiven Teile für die gesamte Bauzeit außer Spannung setzen und sichern;*
- b) starre Hindernisse aufstellen, welche die Annäherung an die aktiven Teilen verhindern;*
- c) auf Dauer Personen, Arbeitsmaschinen, Hebezeuge, Gerüste und jedes andere Arbeitsmittel in einem Sicherheitsabstand halten.*

*Der Sicherheitsabstand muss so beschaffen sein, dass keine direkten Kontakte oder für Personen gefährlichen Entladungen erfolgen können, unter Berücksichtigung der Arbeitsart, der verwendeten Geräte und der vorhandenen Spannungen, und auf jeden Fall darf der Sicherheitsabstand nicht unter den Grenzwerten laut Anlage IX oder unter jenen Grenzwerten liegen, die sich aus der Anwendung der einschlägigen technischen Vorschriften ergeben.”*

Infolge wird die Tabelle angeführt, welche die Sicherheitsabstände von aktiven Teilen nicht oder nicht ausreichend geschützter Stromleitungen und elektrischer Anlagen anführt, welche bei der Ausführung von Nicht-Elektroarbeiten nach Berücksichtigung des Platzbedarfs aufgrund der Arbeitsart, der verwendeten Geräte und bewegten Materialien sowie der seitlichen Verlagerungen der Leiter unter der Einwirkung des Windes und der Höhenverluste aufgrund der Wärmeverhältnisse eingehalten werden müssen.

riporta un estratto dell' Art. 117 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, Lavori in prossimità di parti attive:

*“...quando occorre effettuare lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:*

- a) mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;*
- b) posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;*
- c) tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.*

*La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti e comunque la distanza di sicurezza non deve essere inferiore ai limiti di cui all'allegato IX o a quelli risultanti dall'applicazione delle pertinenti norme tecniche.”*

Si riporta di seguito la tabella indicante le distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali movimentati, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche.

Tensione nominale Un (kV) Nennspannung (kV)	Distanza minima consentita (metri) Zulässige Abstand (m)
≤ 1	3
1 < Un ≤ 30	3,5
30 < Un ≤ 132	5
> 132	7

Tabelle 2: Abstand elektrische Freileitungen

Es ist verboten für den Transport des Materials die Baustelle mit einem Hubschrauber im Gebiet von elektrischen Oberleitungen zu überfliegen. Besonders in Übereinstimmung mit dem GvD 81/2008, Anlage IX, Tabelle 2, muss ein Abstand von mindestens 7,00m eingehalten werden.

Um die Bevölkerung vor durch Stromleitungen und Umspannerkabinen verursachten elektromagnetischen Feldern mit 50 Hz Netzfrequenz zu schützen, sieht die vom Ministerpräsidenten am 8. Juli 2003 gemäß Gesetz 36/2001 (Artikel 3, Absatz 2) erlassene Verordnung (Artikel 3 und 4) vor:

- Grenzwert für elektrische (5 kV/m) und elektromagnetische (100  $\mu$ T) Felder als Schutz vor kurzfristigen Auswirkungen,
- Warnschwelle (10  $\mu$ T) und Qualitätsziel (3  $\mu$ T) für Magnetfelder (Durchschnittswerte bei gewöhnlichen Betriebsbedingungen rund um die Uhr) als Schutz vor langfristigen Auswirkungen auf Kinderspielflächen, Wohnräume, Schulen und Orte, an denen sich Menschen täglich mehr als 4 Stunden lang aufhalten (geschützte Orte).

Anmerkung: das elektrische Feld am Boden neben den Stromleitungen mit bis zu 150 kV Spannung überschreitet den Messungen zufolge nie den Grenzwert 5 kV/m.

Die Warnschwelle gilt für geschützte Orte neben Stromleitungen (Bestand), das Qualitätsziel für die Planung neuer Stromleitungen neben geschützten Orten (Bestand) oder neuer geschützter Orte neben Stromleitungen (Bestand).

Die vom Ministerpräsidenten am 8. Juli 2003 gemäß Gesetz 36/2001 (Artikel 4, Absatz 1, Buchstabe h) erlassene Verordnung (Artikel 6) führt die Berechnungsmethode für Bannstreifen neben Stromleitungen gemäß Verordnung vom 29. Mai 2008 ein.

Tabella 2 Distanza linee elettriche aeree

Per l'approvvigionamento del materiale in cantiere risulta severamente vietato sorvolare con l'elicottero le zone nelle immediate vicinanze delle linee elettriche. In particolare, in conformità a quanto indicato dalla Tabella 2, dell'allegato IX del D.Lgs. 81/2008, bisognerà mantenere una distanza superiore ad almeno 7,00 m.

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100  $\mu$ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10  $\mu$ T) e l'obiettivo di qualità (3  $\mu$ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Nota: il campo elettrico al suolo in prossimità di elettrodotti a tensione uguale o inferiore a 150 kV, come da misure e valutazioni, non supera mai il limite di esposizione per la popolazione di 5 kV/m.

Il **valore di attenzione** si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'**obiettivo di qualità** si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti.

Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (*Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti*).



Dieser Bannstreifen schließt alle Stellen ein, an denen der Wert für die magnetische Induktion den für das Qualitätsziel vorgegebenen erreichen oder überschreiten kann.

Die Berechnungsmethode für Bannstreifen neben Stromleitungen sieht ein vereinfachtes Bewertungsverfahren vor, wobei der vorgeschriebene Sicherheitsabstand festgelegt wird.

Dieser Sicherheitsabstand gilt gemäß Verordnung des Ministerpräsidenten vom 8. Juli 2003, Artikel 4 für das Qualitätsziel (3  $\mu\text{T}$  für magnetische Felder) bei:

neuen Stromleitungen (einschließlich Ausbau) neben geschützten Orten,

neuen geschützten Orten neben Stromleitungen (Bestand).

Die Sicherheitsabstände erlauben in den meisten Fällen, die Stärke magnetischer Felder ausreichend zu bewerten.

Gemäß Verordnung vom 29. Mai 2008 (§ 3.2) gilt die Sicherung durch Bannstreifen (Verordnung des Ministerpräsidenten vom 8. Juli 2003, Artikel 6) für Freileitungen und Erdkabel (Bestand und Planung). Ausgeschlossen sind:

nicht mit 50 Hz Frequenz betriebene Leitungen (zum Beispiel Versorgungskabel für Fortbewegungsmittel,

gemäß MV, Nr. 449 vom 21. März 1988 als Klasse 0 eingestufte Leitungen (etwa Telekommunikation),

gemäß MV, Nr. 449 vom 21. März 1988 als Klasse 1 eingestufte Leitungen (etwa Niederspannung),

Mittelspannungsleitungen aus verdrehten Kabeln (Freileitungen oder Erdkabel),

da die Bannstreifen schmaler als in der MV Nr. 449 vom 21. März 1988 in geltender Fassung vorgesehen sind.

Auflagen für Stromleitungen:

- Bannstreifen, besteht aus einem zylindrischen Körper, dessen Mittelpunkt dem geometrischen Mittelpunkt in der Stromleitung entspricht, in dem

Delta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

“La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti” prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA).

Detta DPA, nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3  $\mu\text{T}$  del campo magnetico (art. 4 del DPCM 8 luglio 2003), si applica nel caso di:

– realizzazione di nuovi elettrodotti (inclusi potenziamenti) in prossimità di luoghi tutelati;

– progettazione di nuovi luoghi tutelati in prossimità di elettrodotti esistenti.

Le DPA permettono, nella maggior parte delle situazioni, una valutazione esaustiva dell'esposizione ai campi magnetici.

Si precisa, inoltre, che secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 sopra citato (§ 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle **linee elettriche aeree ed interrato**, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

– linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);

– linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);

– linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);

– linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree);

in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.

Gli elettrodotti sono caratterizzati da:

- Fascia di rispetto, composta da un volume cilindrico centrato nel centro geometrico dei conduttori dell'elettrodotto, all'interno del quale

das Magnetfeld den Wert für das Qualitätsziel überschreitet.

- Sicherheitsabstand, Abstand vom Bannstreifen-Außenrand. Der auf den Lageplan projizierte Bannstreifen ist beinahe zwei Mal so breit wie der Sicherheitsabstand.
- Dienstbarkeit, besteht aus einem Bodenstreifen, auf dem der Betreiber für Wartungsarbeiten zugangsberechtigt ist, auf dem Bauten jeder Art verboten sind und Einschränkungen für den Anbau gelten. Dieser Streifen liegt unter der Leitung oder dem Mittelkabel.

il campo magnetico è superiore all'obiettivo di qualità

- DPA, rappresentante la distanza in pianta dalla proiezione del centro linea al bordo esterno della fascia di rispetto. La fascia di rispetto proiettata in pianta ha quindi larghezza pari a due volte la DPA
- Servitù di elettrodotto, composta da una striscia di terreno all'interno della quale il gestore ha diritto di accesso per manutenzione e dove sono vietate costruzioni di qualsiasi genere nonché dove vigono restrizioni alle colture. Tale striscia è posta a cavallo della linea oppure del conduttore medio

Die nachstehende Abbildung veranschaulicht die oben beschriebenen Größen.

Di seguito viene riportata un'immagine esplicativa delle grandezze sopra descritte.

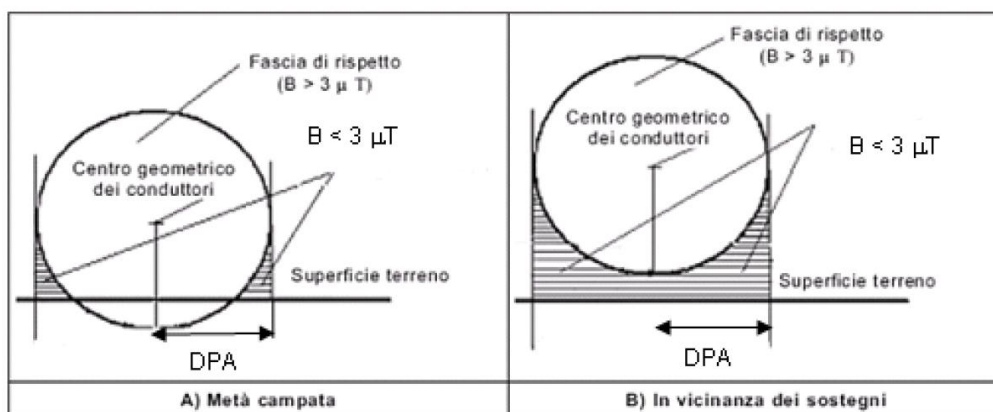


Abbildung 30: Bannstreifen- und DPA-Schema

Figura 30: Schema fasce di rispetto e DPA

Nachstehend das Verzeichnis mit den wichtigsten Eigenschaften gemäß amtlichen Mitteilungen der Betreiber (RFI-DPR-DTP\_VR.GOTVA0011\PI\2012\0001027 vom 8.6.2012, Terna TRISPANE/P20140001935 vom 24.3.2014). Der Auftraggeber muss vor Tätigkeitsbeginn die Angaben im Anhang zum gegenständlichen Projekt erneut überprüfen, um nach der Ausarbeitung erfolgte Eingriffe bewerten zu können.

Di seguito viene riportato l'elenco degli stessi con le caratteristiche principali, desunte da comunicazioni ufficiali dei gestori contattati (RFI-DPR-DTP\_VR.GOTVA0011\PI\2012\0001027 del 08.06.2012, Terna TRISPANE/P20140001935 del 24.03.2014), fermo restando che prima dell'inizio dei lavori è compito dell'Appaltatore censire nuovamente quanto riportato negli allegati al presente Progetto di modo da valutare la presenza di interventi successivi alla sua elaborazione.

#### 6.2.1.1 Baustelle Mauls

Die Stromleitungen auf der Baustelle Mauls sind im Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42021, Lageplan Baustellen Mauls und Genauen 2 – Werkleitungen erhoben.

#### 6.2.1.1 Cantiere di Mules

Il censimento delle linee elettriche aeree presenti nel cantiere di Mules è riportato nell'allegato "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42021 Planimetria cantieri

Mules e Genauen 2 – Interferenze” a cui si rimanda per una visione completa.

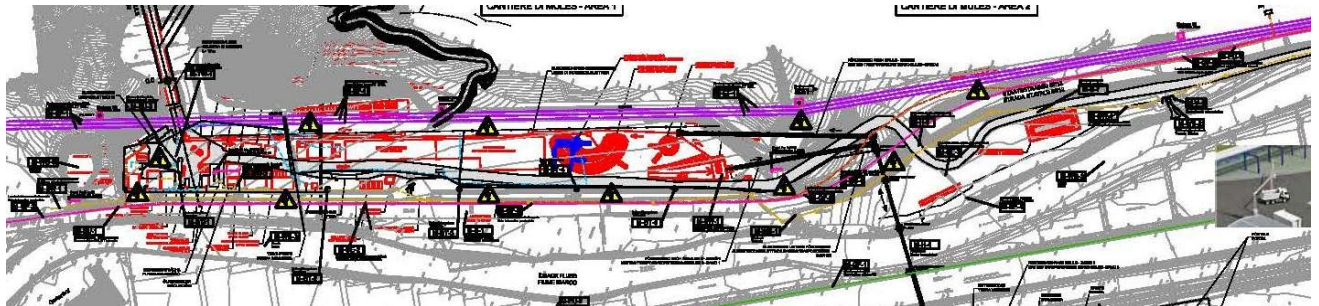


Abbildung 31: Baustelle Mauls – Freileitungen sind violett ausgewiesen

Figura 31: Cantiere di Mules – Linee elettriche aeree evidenziate in viola

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Eigentümer: Terna AG</li> <li>➤ Strecke: Mauls – Pfitsch, Code 23.640</li> <li>➤ Leitungen: Dreikabel-Einzelleitung mit asymmetrischem Verlauf</li> <li>➤ Spannung: 132 kV</li> <li>➤ Sicherheitsabstand: 23,00 m (vom Mittelkabel)</li> <li>➤ Dienstbarkeit: 20,00 m (unter dem Mittelkabel).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ proprietario: Terna S.p.A.</li> <li>➤ linea: Mules-Prati Vizze cod. 23.640</li> <li>➤ conduttori: singola terna asimmetrica rispetto al sostegno disposta a triangolo</li> <li>➤ tensione: 132 kV</li> <li>➤ DPA: 23,00 m (ipotizzata dal conduttore centrale)</li> <li>➤ Servitù: 20,00 m (ipotizzata a cavallo del conduttore centrale)</li> </ul> |
|--|---|

Um Überschneidungen mit dem Verkehr zum/vom Fensterstollen Mauls zu unterbinden, ist ein Schutzportal in Stellung zu bringen (siehe Abbildung):

Per prevenire l'eventuale interferenza con i mezzi in entrata/uscita dalla finestra di Mules è necessario posizionare un portale di protezione come riportato nella seguente immagine:



Abbildung 32: Baustelle Muls – Portal als Schutz vor Freileitungen

Der gesamten Leitung entlang sind zudem Warnschilder anzubringen, siehe nachstehende Abbildung:



Abbildung 33: Baustelle Muls – Warnschilder (Freileitungen)

Figura 32: Cantiere di Muls – Portale di protezione dalle linee elettriche aeree

Lungo tutta la linea sono presenti cartelli di avvertimento, come riportato nella seguente immagine:



Figura 33: Cantiere di Muls – Segnaletica di pericolo delle linee elettriche aeree

#### 6.2.1.2 Baustelle Genauen 2

Die Stromleitungen auf der Baustelle Muls sind im Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42021, Lageplan Baustellen Muls und Genauen 2 – Werkleitungen erhoben.

#### 6.2.1.2 Cantiere di Genauen 2

Il censimento delle linee elettriche aeree presenti nel cantiere di Genauen 2 è riportato nell'allegato "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42021 Planimetria cantieri Muls e Genauen 2 – Interferenze" a cui si rimanda per una visione completa.



Abbildung 34: Baustelle Genauen 2 – Freileitungen sind violett ausgewiesen

- Eigentümer: RFI AG
- Strecke: Brennerbad – Vahrn, Codes VR001, VR002, VR003, VR006, VR007
- Leitungen: getrenntes Dreier-Doppelkabel
- Spannung: 132 kV

Figura 34: Cantiere di Genauen 2 – Linee elettriche aeree evidenziate in viola

- proprietario: RFI S.p.A.
- linea: Terme di Brennero-Varna cod. VR001, VR002, VR003, VR006, VR007
- conduttori: doppia terna separata
- tensione: 132 kV



- Sicherheitsabstand: 19,80 m (von jeder Leitung)
- Dienstbarkeit: 33,40 m (unter der achse beider Leitungen).
- DPA: 19,80 m (dall'asse di ogni linea)
- Servitù: 33,40 m (a cavallo dell'asse delle due linee)

Um Überschneidungen mit dem Verkehr auf der Baustelle zu unterbinden, ist ein Schutzportal in Stellung zu bringen (siehe Abbildung):

Per prevenire l'eventuale interferenza con i mezzi che transitano in cantiere è necessario posizionare un portale di protezione come riportato nella seguente immagine:



Abbildung 35: Baustelle Genauen 2 – Portal als Schutz vor Freileitungen

Figura 35: Cantiere di Genauen 2 – Portale di protezione dalle linee elettriche aeree

Der gesamten Leitung entlang sind zudem Warnschilder anzubringen, siehe nachstehende Abbildung:

Lungo tutta la linea sono presenti cartelli di avvertimento, come riportato nella seguente immagine:



Abbildung 36: Baustelle 2 – Warnschilder (Freileitungen)

Figura 36: Cantiere di Genauen 2 – Segnaletica di pericolo delle linee elettriche aeree

6.2.1.3 Basislager Sachsenklemme

6.2.1.3 Campo base Sachsenklemme

Die Stromleitungen auf der Baustelle Sachsenklemme sind im Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42031, Lageplan Basislager Sachsenklemme – Werkleitungen erhoben.

Il censimento delle linee elettriche aeree presenti nei cantieri di Sachsenklemme è riportato nell'allegato "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42031 Planimetria campo base Sachsenklemme - Interferenze" a cui si rimanda per una visione completa.

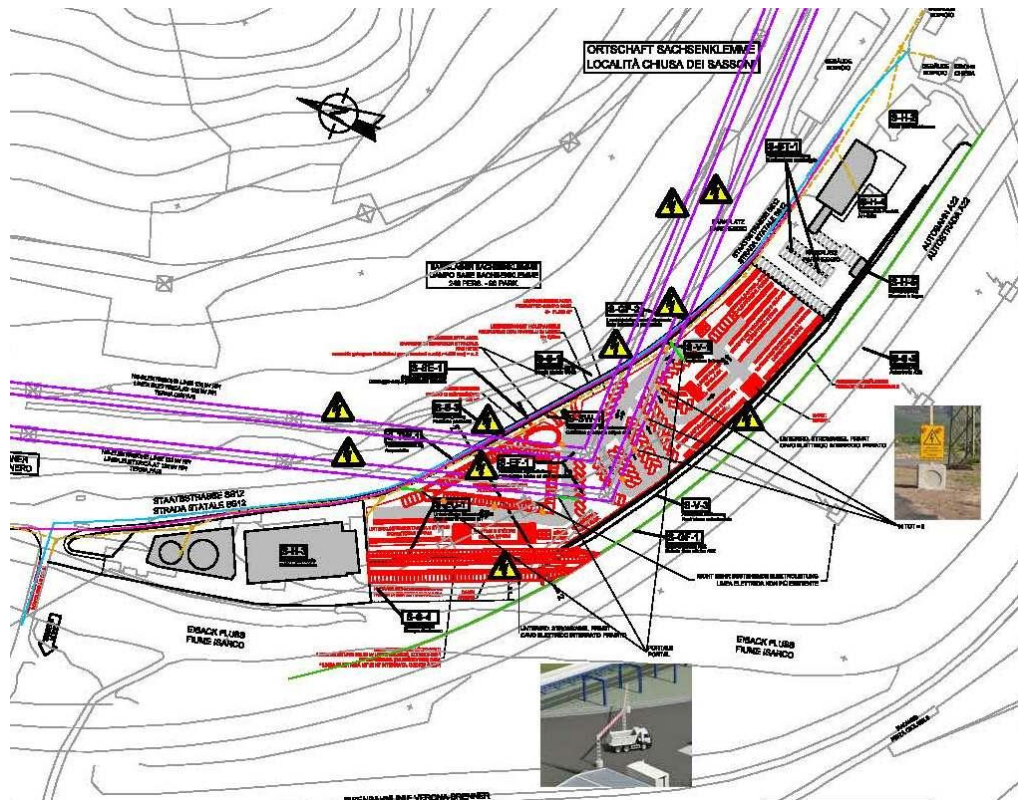


Abbildung 37: Baustelle Sachsenklemme – Freileitungen sind violett ausgewiesen

Figura 37: Cantiere di Sachsenklemme – Linee elettriche aeree evidenziate in viola

- Eigentümer: RFI AG
- Strecke: Brennerbad – Vahrn, Codes VR001, VR002, VR003, VR006, VR007
- Leitungen: getrenntes Dreier-Doppelkabel
- Spannung: 132 kV
- Sicherheitsabstand: 19,80 m (ab jeder Leitung)
- Dienstbarkeit: 33,40 m (unter der Achse beider Leitungen)

- proprietario: RFI S.p.A.
- linea: Terme di Brennero-Varna cod. VR001, VR002, VR003, VR006, VR007
- conduttori: doppia terna separata
- tensione: 132 kV
- DPA: 19,80 m (dall'asse di ogni linea)
- Servitù: 33,40 m (a cavallo dell'asse delle due linee)

Auf der Baustelle stehen Gittermasten als Halterungen für die Freileitung.

Si sottolinea in questo ambito la presenza nel cantiere dei tralicci della linea elettrica aerea.

Um Überschneidungen mit dem Verkehr auf der Baustelle zu unterbinden, ist ein Schutzportal in Stellung zu bringen (siehe Abbildung):

Um Überschneidungen mit dem Verkehr auf der Baustelle zu unterbinden, ist ein Schutzportal in Stellung zu bringen (siehe Abbildung):





Abbildung 38: Cantiere di Sachsenklemme – Portale di protezione dalle linee elettriche aeree

Figura 38: Cantiere di Sachsenklemme – Portale di protezione dalle linee elettriche aeree

Der gesamten Leitung entlang sind zudem Warnschilder anzubringen, siehe nachstehende Abbildung:

Lungo tutta la linea sono presenti cartelli di avvertimento, come riportato nella seguente immagine:



Abbildung 39: Baustelle Sachsenklemme – Warnschilder (Freileitungen)



Figura 39: Cantiere di Sachsenklemme – Segnaletica di pericolo delle linee elettriche aeree

#### 6.2.1.4 Basislager Hotel Post

Die Stromleitungen auf der Baustelle Sachsenklemme sind im Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42056, Lageplan Basislager Hotel Post – Werkleitungen erhoben.

Im Bereich Basislager Hotel Post gibt es keine Überschneidungen mit Stromleitungen.

#### 6.2.1.4 Campo base Albergo Posta

Il censimento delle linee elettriche aeree presenti nel campo base è riportato nell'allegato "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42056 Planimetria campo base albergo Posta - Interferenze" a cui si rimanda per una visione completa.

Nell'ambito del campo base Albergo Posta non risultano interferenze con linee elettriche aeree.

#### 6.2.1.5 Baustelle Unterplattner

Die Stromleitungen auf der Baustelle Unterplattner sind im Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42071, Lageplan Baustelle Unterplattner – Werkleitungen erhoben.

Im Bereich Baustelle Unterplattner gibt es keine Überschneidungen mit Stromleitungen.

#### 6.2.1.7 Baustelle Hinterrigger

Die Stromleitungen auf der Baustelle Hinterrigger sind im Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42076, Lageplan Baustelle Hinterrigger

– Werkleitungen erhoben.

Auf der Baustelle Hinterrigger besteht einzig im südlichen Lagerabschnitt eine Überschneidung mit einer Stromleitung.

Um Überschneidungen mit dem Verkehr auf der Baustelle zu unterbinden, ist ein Schutzportal in Stellung zu bringen (siehe Abbildung):

#### 6.2.1.6 Cantiere Unterplattner

Il censimento delle linee elettriche aeree presenti nel cantiere di Unterplattner è riportato nell'allegato "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42071 Planimetria cantiere Unterplattner - Interferenze" a cui si rimanda per una visione completa.

Nell'ambito del Cantiere Unterplattner non risultano interferenze con linee elettriche aeree.

#### 6.2.1.5 Cantiere Hinterrigger

Il censimento delle linee elettriche aeree presenti nel cantiere di Hinterrigger è riportato nell'allegato "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42076 Planimetria cantiere Hinterrigger - Interferenze" a cui si rimanda per una visione completa.

Si evidenzia quindi che per il cantiere di Hinterrigger l'interferenza con la linea elettrica aerea è presente unicamente in un breve tratto sud del deposito.

Um Überschneidungen mit dem Verkehr auf der Baustelle zu unterbinden, ist ein Schutzportal in Stellung zu bringen (siehe Abbildung):



Abbildung 40: Baustelle Hinterrigger – Portal als Schutz vor Freileitungen

- Eigentümer: RFI AG
- Strecke: Mühlbach – Vahn, Code VR009
- Leitungen: waagrechtes Einzel-Dreierkabel
- Spannung: 132 kV

Figura 40: Cantiere di Hinterrigger – Portale di protezione dalle linee elettriche aeree

- proprietario: RFI S.p.A.
- linea: Rio di Pusteria-Varna cod. VR009
- conduttori: singola terna orizzontale
- tensione: 132 kV



- Sicherheitsabstand: 19,30 m (von der Leitung)
- Dienstbarkeit: 22,00 m (unter der Leitung)

Der gesamten Leitung entlang sind zudem Warnschilder anzubringen, siehe nachstehende Abbildung:



Abbildung 41: Baustelle Hinterrigger– Warnschilder (Freileitungen)

## 6.2.2 Bestandaufnahme der bestehenden StraSSen und Wege

### 6.2.2.1 Baustelle Mauls

#### **SS12 Brennerstrasse**

Die geplanten Baustelle Mauls n Mauls erstrecken sich östlich und westlich entlang der Brennerstrasse SS12.

Die Brennerstrasse SS12 ist von den geplanten Bauarbeiten nicht betroffen, da eine eigene interne Baustellenstraße vorhanden ist.

Siehe Anlagen: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-S-1, M-S-7

Entlang der Brennerstrasse SS12 befinden sich allerdings Entwässerungsmulden mit Schachteinläufen. Ein Teil der Entwässerungsleitungen mündet direkt in den Eisack, ein anderer Teil der Leitungen entwässert in die Wiesen im Bereich der geplanten Baustelle Mauls n.

Siehe Anlagen: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-SE-2

Innerhalb der Baustelle Mauls n Mauls 2 verläuft eine Regenwasserleitung die in einem Sickerschacht endet.

- DPA: 19,30 m (dall'asse della linea)
- Servitù: 22,00 m (a cavallo dell'asse della linea)

Lungo tutta la linea sono presenti cartelli di avvertimento, come riportato nella seguente immagine:



Figura 41: Cantiere di Hinterrigger– Segnaletica di pericolo delle linee elettriche aeree

## 6.2.2 Rilievo delle strade e delle vie esistenti

### 6.2.2.1 Cantiere Mules

#### **SS12 Strada statale del Brennero**

Le aree di cantiere di Mules previste si estendono ad est ed ovest della SS12 strada statale del Brennero.

La SS12 strada statale del Brennero non è interessata dai lavori di costruzione previsti, in quanto è presente una strada di cantiere interna.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-S-1, M-S-7

Lungo la SS12 strada statale del Brennero però si trovano canali di scolo con caditoie. Una parte delle tubazioni di drenaggio va a finire direttamente nell'Isarco, mentre un'altra parte scarica direttamente nei prati delle aree di cantiere previste.

Vedi allegati: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-SE-2

All'interno della area Mules 2 scorre una conduttura per le acque piovane che finisce in un pozzo perdente.

Siehe Anlagen: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-SE-3, M-SE, 4

### **A22 Brennerautobahn**

Die geplante Baustelle Mauls 3 verläuft zum Teil entlang der Brennerautobahn A22. Zum vorliegenden Zeitpunkt wurde für diese Baustelle Mauls 3 gerade Auf- und Abladefläche errichtet.

Die A22 wird zwischen der Baustelle Mauls 1 und der Baustelle Genauen 2 mit einem Materialförderband überquert.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-S-2

6.2.2.2 Baustelle Genauen 2

### **A22 Brennerautobahn**

Die A22 wird zwischen der Baustelle Mauls 1 und der Baustelle Genauen 2 mit einem Materialförderband überquert.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-S-1

### **Zufahrtsstrasse und Radweg**

Die bestehende Strasse im Bereich der Genauenhöfe wird als Zufahrtsstrasse zu den Höfen und als Verbindungsstück des übergemeindlichen Fahrradweges Brixen-Sterzing verwendet.

Dieser Fahrradweg ist von den Maßnahmen im Bereich der Baustelle betroffen. Sie wird erneuert.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-S-2

### **Militärweg Pfulters**

Von der Zufahrtsstrasse der Genauenhöfe zweigt im Bereich des Obergenauenhofes ein Militärweg Richtung Norden ab.

Der Militärweg ist von der Baustelle Genauen 2 nicht betroffen wohl aber von der Erneuerung des Fahrradweges.

6.2.2.3 Basislager Sachsenklemme

Vedi allegati: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-SE-3, M-SE, 4

### **A22 Autostrada del Brennero**

L'area di cantiere 3 prevista corre in parte al lato dell'A22 Autostrada del Brennero. Durante il presente periodo è stata realizzata per quest'area 3 un'area di carico e di scarico.

L'A22 viene sovrappassata con un nastro trasportatore fra il cantiere Mules 1 ed il cantiere di Genauen 2.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-S-2

6.2.2.2 Cantiere Genauen 2

### **A22 Autostrada del Brennero**

L'A22 viene sovrappassata con un nastro trasportatore fra l'area di cantiere 2 ed il cantiere Genauen 2.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-S-1

### **Strada d'accesso e pista ciclabile**

La strada esistente nei pressi dei masi Genauen viene utilizzata come strada d'accesso ai medesimi nonché come tratto di collegamento della pista ciclabile sovracomunale Bressanone-Vipiteno.

La strada è interessata dagli interventi nella zona del cantiere Genauen 2 e verrà rifatta.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-S-2

### **Strada militare Fuldres**

Dalla pista ciclabile ai masi Genauen, e più precisamente nei pressi del maso Obergenauen, si dirama una strada militare in direzione nord.

La strada militare non è interessata dal cantiere Genauen 2 bensì dal rifacimento della pista ciclabile.

6.2.2.3 Campo base Sachsenklemme

### **SS12 Brennerstrasse**

Das geplante Basislager liegt westlich der Brennerstrasse SS12 zwischen km 495+000 und km 495+270 und wird von dieser begrenzt.

Die Brennerstrasse SS12 ist von den geplanten Bauarbeiten in diesem Bereich nicht betroffen. Die Zufahrt zum Basislager erfolgt jedoch von der Brennerstraße bei km 495+370

Siehe Anlagen: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-S-1

Entlang der Brennerstrasse SS12 befinden sich Entwässerungsmulden mit Einläufen. Ein Teil des Regenwassers wird anhand eines Betonrohres in die Wiese geleitet, auf welcher das geplante Basislager entstehen soll.

Siehe Anlagen: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-SE-1

### **A22 Brennerautobahn**

Die Brennerautobahn liegt westlich der betroffenen Fläche. Die Brennerautobahn bildet auf der gesamten Länge des Basislagers die Westgrenze. Von den geplanten Bauarbeiten ist die A22 nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-S-2

### **Gehsteig**

Zwischen Staatsstraße SS12 und desgeplanten Basislagers befindet sich ein Gehsteig. Dieser Gehsteig verbindet das Industriegebäude im Norden der betroffenen Fläche mit dem Hotel Sachsenklemme

Der Gehsteig ist von den Arbeiten teilweise betroffen, da die Zufahrt zum Basislager von der SS12 aus über den Gehsteig führt.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-S-3

### **Zufahrtsrampe**

### **SS12 Strada statale del Brennero**

Il campo base di progetto è situato ad ovest della strada statale del Brennero SS12 fra km 495+000 e km 495+270 ed è delimitato da quest'ultima.

In questa zona la strada statale del Brennero SS12 non è interessata dai lavori di costruzione previsti. L'accesso agli alloggi del cantiere avviene tuttavia dalla strada statale del Brennero SS12 al km 495+370.

Vedi allegati: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-S-1

Lungo la strada statale del Brennero SS12 si trovano dei fossi di guardia con tombini. Una parte dell'acqua piovana viene scaricata mediante un tubo in cls nel prato, sul quale verranno costruiti gli alloggi di cantiere previsti.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-SE-1

### **A22 Autostrada del Brennero**

L'autostrada del Brennero si trova ad ovest dell'area interessata. L'autostrada del Brennero va a formare il confine ovest dell'area destinata alla costruzione degli alloggi di cantiere. L'A22 non è interessata dai lavori di costruzione previsti.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-S-2

### **Marcia piede**

Fra la strada statale SS12 e gli alloggi di cantiere previsti si trova un marciapiede. Questo marciapiede collega l'edificio industriale a nord dell'area interessata con l'albergo Sachsenklemme.

Il marciapiede è interessato in una certa parte dai lavori, in quanto è previsto la realizzazione dell'accesso al campo base dalla SS12 attraverso il marciapiede.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-S-3

### **Rampa di accesso**

Von der G.P. 140/2 führt eine Rampe aus Schotter und Sand auf die betroffene Fläche.

Diese Rampe ist von den Arbeiten betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-S-4

### 6.2.3 Unterirdische Stromleitungen

#### 6.2.3.1 Baustelle Mauls

##### **Mittelspannungsleitung unterirdisch**

Die unterirdische Mittelspannungsleitung der SEL verläuft von dem Umspannwerk der SEL im Bereich der Zufahrt der Baustelle Mauls 3 entlang der Staatsstraße SS12 bis zur Baustelle Mauls 1.

Diese Leitung dient der Versorgung der Baustelle Mauls 1 und ist somit indirekt von dem geplanten Vorhaben betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-EU-1

Innerhalb der Baustelle Mauls 1 ist das Stromnetz der Baustelle vorhanden.

Diese Leitung dient der Versorgung der Baustelle Mauls 1 und ist somit indirekt von dem geplanten Vorhaben betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-EU-3

Ausgehend von der Stromzentrale der "Bolzano Energia" im Bereich gegenüber der Zufahrt zur Baustelle Mauls 3 verläuft eine unterirdische Mittelspannungsleitung 20kV Richtung Süden bis nach Sachsenklemme.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-EU-4

Die der Baustelle Mauls 1 wird durch 5 Beleuchtungstürme beleuchtet. Der genaue Verlauf der dazugehörigen elektrischen Leitungen ist nicht bekannt.

Diese Leitung dient der Versorgung der Baustelle Mauls 1 und ist somit indirekt von dem geplanten Vorhaben betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

Dalla p.f.140/2 porta un rampa verso l'ambito interessato dai lavori.

La rampa è interessata dai lavori.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-S-4

### 6.2.3 Linee elettriche interrato

#### 6.2.3.1 Cantiere Mules

##### **Linea elettrica in media tensione interrata**

La linea elettrica in media tensione interrata della SEL parte dalla centrale elettrica nell'ambito dell'accesso all'area di cantiere n. 3 e corre lungo la strada statale SS12 fino all'area di cantiere n. 1.

Questa linea elettrica approvvigiona l'area di cantiere n. 1, pertanto è interessata in forma indiretta dal progetto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-EU-1

All'interno dell'area di cantiere n. 1 è presente la rete elettrica di cantiere.

Questa linea elettrica approvvigiona l'area di cantiere n. 1, pertanto è interessata in forma indiretta dal progetto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-EU-3

A partire dalla centrale elettrica "Bolzano Energia" nell'ambito di fronte all'accesso al cantiere Mules 3 corre una linea elettrica interrata in media tensione 20kV verso sd fino a "Sachsenklemme".

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-EU-4

L'area di cantiere n. 1 viene illuminata da 5 torri faro. La posizione dei cavi elettrici di approvvigionamento di questi torri faro non è conosciuta.

Questa linea elettrica approvvigiona l'area di cantiere n. 1, pertanto è interessata in forma indiretta dal progetto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-BT-1÷5

6.2.3.2 Baustelle Genauen 2

**Niederspannungsleitungen unterirdisch:**

Eine unterirdische Stromleitung verläuft von Grasstein kommend auf der westlichen Seite des Fahrradweges und endet im Strom-Verteilerkasten für die Höfe Obergenauen und Garten.

Die Leitung verläuft am Rand der Baustelle Genauen 2 und ist deshalb zum Teil davon betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-V-10

Vom Strom-Verteilerkasten [G-V-10] führt eine Leitung Richtung Osten, unterquert die Eisenbahn und die Autobahn und endet am Gartenhof.

Die Leitung ist von der Baustelle Genauen 2 nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-EU-2

Vom Stromverteilerkasten [G-V-10] führt eine Leitung Richtung Norden zum Wohnhaus des Obergenauenhofes.

Die Leitung ist von der Baustelle Genauen 2 nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-EU-3

Vom Stromverteilerkasten [G-V-10] führt eine Leitung Richtung Norden zum Wohnlager neben dem Obergenauenhof.

Die Leitung ist von der Baustelle Genauen 2 nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-EU-4

Von Süden her (aus Richtung Grasstein kommend) führt eine unterirdische Leitung zum Stromverteilerkasten [02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010 G-V-10]. Die Leitung verläuft teilweise im bestehenden Radweg bzw. teilweise bergseitig in der Böschung.

M-BT-1÷5

6.2.3.2 Cantiere Genauen 2

**Linea elettrica in bassa tensione interrata**

Una linea elettrica interrata proveniente da Grasstein corre lungo il lato ovest della pista ciclabile e termina nell'armadio di distribuzione elettrica per i masi Obergenauen e Garten.

La linea corre a lato della zona di cantiere prevista e quindi è in parte interessata dal cantiere.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-V-10

Dall'armadio di distribuzione elettrica [G-V-10] una linea parte in direzione est, sottoattraversa la linea ferroviaria e l'autostrada e termina nel maso Gartner.

La linea non è interessata dal cantiere previsto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-EU-2

Dall'armadio di distribuzione elettrica [G-V-10] una linea parte in direzione nord verso l'abitazione del maso Obergenauen.

La linea non è interessata dal cantiere previsto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-EU-3

Dall'armadio di distribuzione elettrica [G-V-10] una linea parte in direzione nord verso il dormitorio adiacente al maso Obergenauen.

La linea non è interessata dal cantiere previsto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-EU-4

Una linea elettrica interrata, proveniente da sud (dalla direzione Le Cave) collega l'armadio di distribuzione elettrica [02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010 G-V-10]. La linea parzialmente corre nella ciclabile esistente e parzialmente nella scarpata a monte della ciclabile.

Die Leitung ist von der Baustelle Genauen 2 betroffen.

Es ist vorgesehen, diese Leitung in der geplanten Erneuerung der Fahrradweges zu verlegen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-EU-5

#### 6.2.3.3 Basislager Sachsenklemme

##### **Mittelspannungsleitung unterirdisch**

Über die betroffene Fläche verlaufen zwei unterirdische Mittelspannungsleitungen.

Diese Leitungen verlaufen ausgehend vom südöstlichen Eck der Fläche entlang des Böschungsfußes der Brennerautobahn A22 bis ca. zum orografisch linken Widerlager der Eisackbrücke und durchqueren dann direkt das Gelände.

Die Leitungen sind vom Basislager betroffen.

Eine Verlegung der Leitungen ist vorgesehen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-EU-1

##### **Beleuchtung Parkplatz**

Auf dem privaten Parkplatz des Restaurantes-Pizzeria AH-Bräu befinden sich an der Grenze zur betroffenen Fläche zwei Beleuchtungsmasten für diesen.

Diese Beleuchtungsmasten sind vom Basislager indirekt betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-BT-1

#### 6.2.4 Kanäle und Wasserleitungen

##### 6.2.4.1 Baustelle Mauls

##### **Trinkwasserleitung**

Es wird festgehalten, dass im Bereich der geplanten Baustellen Mauls 1, 2 und 3 keine öffentliche Trinkwasserleitung verläuft. Die öffentliche Trinkwasserleitung endet beim Hotel Stafler in Mauls. Die nordwestlich an die geplante Baustelle Mauls 1 angrenzenden Handwerksbetriebe und der benachbarte Gartenhof werden über eigene Grundwasserbrunnen mit Trinkwasser versorgt.

La linea è interessata dal cantiere previsto.

È previsto lo spostamento di questa linea elettrica interrata nella pista ciclabile da rifare.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-EU-5

#### 6.2.3.3 Campo base Sachsenklemme

##### **Linea elettrica in media tensione interrata**

Due linee elettriche interrate in media tensione attraversano l'ambito interessato.

Queste due linee partendo dall'angolo a sudest dell'ambito corrono lungo il piede della scarpata dell'autostrada A22 fino ca. al sostegno del ponte sul lato orografico sinistro dell'Isarco e attraversano di seguito il campo

Le linee sono interessate dal campo base.

È previsto uno spostamento di queste linee elettriche.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-EU-1

##### **Illuminazione parcheggio**

Sul parcheggio privato del Ristorante-Pizzeria AH-Bräu, si trovano due pali d'illuminazione per questo lungo il confine con l'ambito interessato.

Il parcheggio è interessato in forma indiretta dal campo base.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-BT-1

#### 6.2.4 Canali e acquedotti

##### 6.2.4.1 Cantiere Mules

##### **Tubazione per l'acqua potabile**

Si precisa, che nella zona delle aree di cantiere di Mules 1, 2 e 3 previste, non passa alcuna tubazione pubblica per l'acqua potabile. La rete dell'acqua potabile pubblica termina presso l'albergo Stafler a Mules. Le aziende artigianali e l'adiacente "Gartenhof" vengono alimentate con acqua potabile da appositi pozzi freatici.

Innerhalb der Baustelle Mault 1 ist allerdings ein internes Trinkwassernetz vorhanden, das an einen Tiefbrunnen angeschlossen ist. Ebenso ist ein Trinkwasserspeicher vorhanden.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-TW-1

Die Trinkwasserversorgung der benachbarten Zonen kann durch die Errichtung von Grundwasserbrunnen im BE-Bereich beeinflusst werden.

#### **Schmutzwasserleitung**

Parallel zur Brennerstrasse SS12 verläuft in 2-3m Tiefe die Schmutzwasserleitung der Fraktion Mault. Der Durchmesser der PVC-Leitung beträgt 200mm.

Die Leitung verläuft teilweise innerhalb der drei Baustellen Mault 1, 2, 3. Die Deckel der Schmutzwasserschachte sind geodätisch erfasst und in den zugehörigen Lageplänen der Einbautenerhebung dargestellt.

Die Leitung ist von dem geplanten Vorhaben betroffen, doch sind keine Maßnahmen für die Verlegung vorgesehen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-SW-1

Innerhalb der Baustelle Mault 1 ist ein internes Schmutzwassernetz mit Oabscheider vorhanden, das an die Schmutzwasserleitung der Fraktion Mault angeschlossen ist.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-SW-2

6.2.4.2 Baustelle Genauen 2

#### **Schmutzwasserleitung**

Die Zone Genauen verfügt über keine öffentliche Kanalisation. Die Höfe verfügen über Senkgruben zur einfachen mechanischen Abwasserreinigung.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-V-4

All'interno dell'area di cantiere Mault 1  per presente una rete di cantiere dell'acquedotto, la quale  allacciata ad un pozzo acqua.  inoltre presente una cisterna d'acqua.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-TW-1

L'approvvigionamento di acqua potabile nelle zone limitrofe pu essere influenzata dalla realizzazione di pozzi freatici nella zona dell'area di cantiere.

#### **Tubazione acque nere**

Parallela alla SS12 strada statale del Brennero corre, ad una profondit di 2-3m sotto il livello del suolo, la tubazione per le acque nere della frazione di Mault. Il diametro della tubazione in PVC  pari a 200mm.

La tubazione  interessata dalla realizzazione delle aree di cantiere nonch dal sottopassaggio della SS12 previsti. I chiusini dei pozzetti sono stati rilevati geodeticamente e riportati nelle rispettive planimetrie del rilevamento delle sotto- e sovraservizi.

L'infrastruttura  interessata dai lavori di costruzione in progetto ma non sono previsti lavori di spostamento.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-SW-1

All'interno dell'area di cantiere Mault 1  presente una rete di cantiere acque nere, la quale  allacciata alla tubazione per le acque nere della frazione di Mault

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-SW-2

6.2.4.2 Cantiere Genauen 2

#### **Tubazione acque nere**

La zona di Genauen non dispone di una fognatura pubblica. I masi dispongono di pozzi neri per la depurazione delle acque semplice e meccanica.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-V-4

### **Trinkwasserleitung**

Der Obergenauenhof bezieht das Trinkwasser über einen eigenen Grundwasserbrunnen auf der Grundparzelle Nr. 2125. Das Wasser wird über eine Pumpe befördert.

Siehe Anlagen: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-V-3

Der Untergenauenhof verfügt über eine eigene Quelfassung an der orografisch rechten Talseite in Hanglage auf der Grundparzelle Nr. 2093/2. Die Trinkwasserleitung des Untergenauenhofes dient auch der Löschwasserversorgung und ist deshalb mit einem Löschwasserhydrant in der Nähe der Quelfassung ausgestattet.

Die Trinkwasserversorgung der Genauenhöfe ist von der Baustelle Genauen 2 nicht betroffen.

Siehe Anlagen: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-V-11

6.2.4.3 Basislager Sachsenklemme

### **Schmutzwasserleitung**

Die Abwässer der Dörfer Grasstein und Mauls werden, kurz nach der Brücke Richtung Grassstein, in einer Schmutzwasserleitung zusammengeführt die westlich der Brennerstaatsstraße SS12 in einer Tiefe von 2-3 m verläuft.

Die Gewerbezone, das Hotel Sachsenklemme, das Restaurant-Pizzeria AH-Bräu sowie die Wohnhäuser südlich des Hotels sind an die Abwasserleitung ø200mm angeschlossen.

Es ist vorgesehen die häuslichen Abwässer aus dem geplanten Wohnlager in diese bestehende Kanalisation einzuleiten. Die Kanalisierung ist deshalb vom Basislager betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-SW-1

### **Trinkwasserleitung**

### **Tubazione per l'acqua potabile**

Il maso Obergenauen ottiene l'acqua potabile attraverso un proprio pozzo freatico situato sulla particella fondiaria n° 2125. L'acqua viene trasportato attraverso una pompa.

Vedi allegati: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-V-3

Il maso Untergenauen dispone di una propria presa di sorgente sul versante orografico destro della valle, precisamente sulla particella fondiaria n° 2093/2. La tubazione dell'acqua potabile del maso Untergenauen serve anche per l'alimentazione dell'acqua antincendio ed è quindi munita di un idrante antincendio nei pressi della presa di sorgente.

L'approvvigionamento di acqua potabile relativo ai masi Genauen non è interessato dalla realizzazione del cantiere previsto.

Vedi allegati: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-V-11

6.2.4.3 Campo base Sachsenklemme

### **Tubazione acque nere**

Le acque reflue dei paesi Le Cave e Mules vengono deviate, poco a valle del ponte che porta a Le Cave, in una tubazione per acque nere, che corre ad ovest della strada statale del Brennero SS12 ad una profondità di 2-3 m.

La zona produttiva, l'albergo Sachsenklemme, il ristorante-pizzeria AH-Bräu e le case abitative sono allacciati alla fognatura ø200mm.

É previsto immettere le acque reflue domestiche nella fognatura esistente provenienti dal dormitorio previsto. La fognatura è pertanto interessata dai lavori di costruzione previsti.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-SW-1

### **Tubazione per l'acqua potabile**



Von Grastein kommend verläuft parallel zur Schmutzwasserleitung eine Trinkwasserleitung Richtung Süden und endet beim Hotel Sachsenklemme.

Diese Trinkwasserleitung verläuft in einer Tiefe von 2-3 m und versorgt die Gewerbezone und das Hotelgelände mit Wasser.

Die Trinkwasserleitung ist vom Basislager betroffen da das Basislager, wenn möglich, über diese Leitung mit Trinkwasser versorgt werden soll.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-TW-1

#### 6.2.4.4 Baustelle Hinterrigger

Es wird angenommen, dass der Hof Sossai von einem autonomen Netz mit Wasser versorgt wird bzw. über ein autonomes Netz das Abwasser ableitet.

Die Ebene ist von einem Versorgungsrohr der Bewässerungsanlagen der angepflanzten Acker überquert. Der Rohr kommt von Norden, und ist für einen Abschnitt entlang des Eisackflusses eingegraben, danach liegt er unten der Feldstrasse, die ungefähr in der Mitte der Bauernebene liegt, und endet in der Nähe der Gebäude des Sossai-Hofs.

Die Leitung muss ausserhalb der Besetzungsfläche der Enddeponie Hinterrigger umgelegt sein.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53090

HR-V-1

#### 6.2.5 Bestandsaufnahme anderer Einbauten

##### 6.2.5.1 Baustelle Mauls

##### Glasfaserleitung

Entlang der Brennerautobahn A22 verläuft eine Glasfaserleitung. Die Betreiber der Leitung sind Brennercom, Telecom Italia und die Brennerautobahn AG.

Die Leitung ist von dem geplanten Vorhaben nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-GF-1

##### Glasfaserleitung Provinz Bozen

Provenendo da Le Cave corre, parallelamente alla tubazione per le acque nere, un acquedotto in direzione sud, che termina presso l'albergo Sachsenklemme.

Questo acquedotto corre ad una profondità di 2-3 m sotto il suolo e fornisce l'acqua per la zona produttiva e l'area alberghiera.

L'acquedotto è interessato dai lavori di costruzione previsti, visto che il dormitorio dovrà essere possibilmente approvvigionato con acqua potabile mediante tale acquedotto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-TW-1

#### 6.2.4.4 Cantiere Hinterrigger

Si presume che il maso Sossai sia provvisto di sistema di approvvigionamento acqua potabile e smaltimento acque reflue autonomi non rilevati geodeticamente.

La piana è attraversata da una tubazione di alimentazione degli impianti di irrigazione dei campi coltivati. Essa proviene da nord, ed è collocata per un tratto lungo il fiume Isarco, successivamente essa prosegue al di sotto della strada poderale che taglia a metà circa la piana agricola, terminando nei pressi degli edifici del maso Sossai.

Il servizio dovrà essere spostato al di fuori dell'area di occupazione del deposito definitivo di Hinterrigger.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53090

HR-V-1

#### 6.2.5 Rilievo di altre installazioni

##### 6.2.5.1 Cantiere Mules

##### Linea fibre ottiche

Lungo l'A22 Autostrada del Brennero corre una linea a fibre ottiche. I gestori della linea sono Brennercom, Telecom Italia e l'Autostrada del Brennero SpA.

L'infrastruttura non è interessata dal progetto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-GF-1

##### Linea fibre ottiche della Provincia Bolzano

Entlang der Staatsstraße SS12 verläuft eine Glasfaserleitung des Landestelekomunikationsnetzes der Autonomen Provinz Bozen.

Die Leitung ist von dem geplanten Vorhaben nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-GF-2

### **Wildbäche**

#### Eisack:

Die Böschungen des Eisackufers grenzen an mehreren Stellen an die geplanten Baustelle Mauis.

Der Fluss ist von dem geplanten Vorhaben nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-WB-3

#### Wildbach:

Das Gerinne des Wildbaches auf der orografisch linken Talseite zwischen der Baustelle Mauis 1 und der Baustelle Mauis 2 wird von der Baustellenstraße überquert.

Der Bach ist von dem geplanten Vorhaben nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-WB-1

#### Egartenbach:

Dieser Wildbach auf der orografisch linken Talseite wird von der Baustellenstraße zwischen den Baustelle Mauis 2 und 3 überquert.

Der Verlauf liegt außerhalb der Baustellenfläche 2.

Der Bach ist von dem geplanten Vorhaben nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-WB-2

#### Planerbach

Dieser Wildbach auf der orografisch linken Talseite unterquert die SS12 und quert im Anschluss in einem Rohr StB DN100 die Baustelle Mauis 3.

Die Vermurung der Strasse durch den Planerbach wird durch ein bestehendes Materialauffangbecken verhindert.

Lungo la strada statale SS12 corre una linea a fibre ottiche delle rete telematica provinciale della Provincia Autonoma di Bolzano.

L'infrastruttura non è interessata dal progetto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-GF-1

### **Torrenti**

#### Isarco

Le particelle fondiarie del fiume Isarco confinano in più tratti con le aree di cantiere di Mules previste.

Il fiume non è interessato dal progetto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-WB-3

#### Torrente

Il canale del torrente sul lato orografico sinistro della valle, fra le aree di cantiere 1 e 2 viene attraversato dalla strada interna di cantiere.

Il torrente non è interessato dal progetto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-WB-1

#### Torrente Egarten

Questo torrente, che scorre sul lato orografico sinistro della valle, deve viene attraversato dalla strada di cantiere fra le aree di cantiere 2 e 3.

Il torrente si trova fuori dell'area di cantiere 2.

Il torrente non è interessato dal progetto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-WB-2

#### Torrente Planer

Questo torrente, che scorre sul lato orografico sinistro della valle, sottoattraversa la SS12 e attraversa poi in un tubo in c.a. DN1000 l'area di cantiere 3.

Un bacino di arresto evita che i detriti trasportati dal torrente Planer si riversino sulla strada.

Der Planerbach ist von der Errichtung der Baustelle Mauls 3 nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-WB-4

#### Wildbach:

Das Gerinne des Wildbaches auf der orografisch linken Talseite nördlich der Baustelle Mauls 1 wird durch ein Geschiebebecken aufgefangen und verläuft anschließend unterhalb der Staatsstraße SS12 in den Eisack.

Der Bach ist von dem geplanten Vorhaben nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-WB-5

#### Begrenzungszaun

Im Süden der Baustelle Mauls 2 mündet der Wildbach Egartenbach in den Eisack. Diese Einmündung ist durch einen Maschendraht zaun gesichert.

Der Zaun ist von der Errichtung der Baustelle Mauls 2 nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-V-4

#### Eisenbahnlinie Verona-Brenner

Zwischen den geplanten Baustellen auf der orografisch linken Seite und der geplanten Baustelle Genauen 2 auf der orografisch rechten Seite des Wipptales verläuft die Trasse der Eisenbahnlinie Verona-Brenner.

Die Eisenbahnlinie wird mit einem Materialförderband überquert, das die Baustelle Mauls 1 mit der Fläche der Baustelle Genauen 2 verbindet.

Die Eisenbahnlinie ist von den Baumaßnahmen nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-ES-1

#### Grundwasserpegel

Im Bereich der geplanten Baustelle Mauls 1 und 3 sind Pegelmessstellen zur Erfassung des

Il torrente Planer non è interessato dalla realizzazione dell'area di cantiere 3.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-WB-4

#### Torrente

Il canale del torrente sul lato orografico sinistro della valle a nord dell'area di cantiere 1 si immette in un bacino di ritenzione e viene di seguito immesso nel Fiume Isarco sottopassando la strada statale SS12.

Il torrente non è interessato dal progetto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-WB-5

#### Recinzione di delimitazione

A sud dell'area di cantiere 2 il torrente Egartenbach si immette nell'Isarco. Intorno a questa immisione aperta è presente una recinzione in rete metallica.

Questa recinzione non è interessata dalla realizzazione dell'area di cantiere 2.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-V-4

#### Linea ferroviaria Verona-Brennero

Fra le aree di cantiere previste sul lato orografico sinistro ed il cantiere Genauen 2 previsto sul lato orografico destro dell'Alta Val d'Isarco corre il tracciato della linea ferroviaria Verona-Brennero.

La linea ferroviaria viene attraversata con un nastro trasportatore, il quale collega l'area di cantiere 1 con l'area del cantiere Genauen 2.

La linea ferroviaria non è interessata dall'intervento di progetto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-ES-1

#### Piezometro

Nella zona delle aree di cantiere 1 e 3 sono installati piezometri per la determinazione del livello di falda. I piezometri sono gestiti dalla BBT SE.

Grundwasserspiegels installiert. Die Pegel werden von der BBT SE betrieben.

Laut aktueller Vermessung sind noch folgende Pegel vorhanden.

Pegel im Bereich der Baustelle Mauls 1:

Pm-B-06/06

Pm-B-07/06

Pegel im Bereich der Baustelle Mauls 3:

Pm-B-08/06

Die Pegel sind von den Baumaßnahmen nicht betroffen.

#### 6.2.5.2 Baustelle Genauen 2

##### **Eisenbahnlinie Verona-Brenner**

Zwischen den geplanten Baustelle Mauls auf der orografisch linken Seite und der geplanten Baustelle Genauen 2 auf der orografisch rechten Seite des Wipptales verläuft die Trasse der Eisenbahnlinie Verona-Brenner.

Die Eisenbahnlinie wird mit einem Materialförderband überquert, das die Baustelle Mauls 1 mit der Fläche der Baustelle Genauen 2 verbindet.

Die Eisenbahnlinie ist von den Baumaßnahmen nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-ES-1

##### **Glasfaserleitung**

Im betroffenen Gebiet sind keine Glasfaserleitungen vorhanden, außer jene entlang der Brennerautobahn A22

Die Glasfaserleitung ist von den Baumaßnahmen nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-GF-1

##### **Telefonleitung**

In Genauen führt eine Telefonfreileitung von den Höfen Untergenauen und Obergenauen an der westlichen Seite der Zufahrtsstrasse Richtung Norden.

Secondo il rilievo attuale sono presenti i seguenti piezometri

Piezometri nell'ambito dell'area di cantiere 1:

Pm-B-06/06

Pm-B-07/06

Piezometri nell'ambito dell'area di cantiere 3:

Pm-B-08/06

I piezometri non sono interessati dall'intervento di progetto.

#### 6.2.5.2 Cantiere Genauen 2

##### **Linea ferroviaria Verona-Brennero**

Fra le aree di cantiere previste sul lato orografico sinistro ed il cantiere Genauen 2 previsto sul lato orografico destro dell'Alta Val d'Isarco corre il tracciato della linea ferroviaria Verona-Brennero.

La linea ferroviaria viene attraversata con un nastro trasportatore, il quale collega l'area di cantiere 1 con l'area del cantiere Genauen 2.

La linea ferroviaria non è interessata dall'intervento di progetto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-ES-1

##### **Linea fibre ottiche**

Nell'ambito interessato non sono presenti delle linee di fibre ottiche, tranne quelle lungo l' Autostrada del Brennero A22.

La linea di fibre ottiche non è interessata dall'intervento di progetto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-GF-1

##### **Linea telefonica**

A Genauen una linea telefonica aerea parte dai masi Untergenauen e Obergenauen verso nord lungo il lato ovest della pista ciclabile.

Ab der Unterführung der Zufahrtsstrasse verläuft die Telefonleitung unterirdisch Richtung Mauis.

Die Leitung ist von den Baumaßnahmen betroffen.

Es ist geplant, die Leitung in dem Fahrradweges zu verlegen.

Siehe Anlagen: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-TF-1

### **Wildbäche**

#### Wildbach:

Das Gerinne des Wildbaches befindet sich auf der orografisch rechten Talseite ca. in der Mitte der Baustelle Genauen 2.

Als Abgrenzung zum bestehenden Radweg ist eine Mauer aus Natursteinen vorhanden, hinter der sich ein kleineres Rückhaltebecken befindet.

Laut Ereigniskataster der Autonomen Provinz Bozen, Abteilung 9 sind bei diesem Bach in den Jahren 2008 und 2006 mehrere Murgänge verzeichnet worden.

Der Bach ist von der Baustelle zwar nicht direkt betroffen, es wird aber trotzdem ein neues Rückhaltebecken mit größerem Volumen geplant.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-WB-1

### **Gewächshäuser**

Auf den Wiesen am Obergenauenhof und am Gartenhof befinden sich einfache Gewächshäuser zum Erdbeeranbau. Die Plantagen werden mittels Tropfberegnung bewässert. Das Wasser dazu stammt aus einem eigenen Grundwasserbrunnen nördlich des Obergenauenhofes.

Die Gewächshäuser sind von den Baumaßnahmen nicht betroffen.

Siehe Anlagen: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-V-1, G-V-3

### **Landwirtschaftliche Anlagen**

A partire dal sottopassaggio della pista ciclabile la linea telefonica prosegue interrata in direzione di Mules.

La linea è interessata dall'intervento di progetto.

È previsto lo spostamento della linea nella pista ciclabile.

Vedi allegati: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-TF-1

### **Torrenti**

#### Torrente

Il canale del torrente sul lato orografico destro della valle si trova ca. a metà dell'area di cantiere Genauen 2.

Esiste un muro in pietre naturali come delimitazione tra il torrente e la ciclabile, dietro al quale si trova inoltre un piccolo bacino di ritenzione.

Secondo il catasto degli eventi della Provincia Autonoma di Bolzano, ripartizione 9 sono stati registrati negli anni 2008 e 2006 diverse colate detritiche.

Anche se il torrente non è interessato direttamente dal cantiere, è prevista la realizzazione di un nuovo bacino di ritenzione con più volume.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-WB-1

### **Serre**

Sui prati presso i masi Obergenauen e Garten si trovano delle semplici serre per la coltivazione di fragole. Le piantagioni vengono irrigate tramite irrigazione a goccia. L'acqua necessaria viene prelevata da un apposito pozzo freatico a nord del maso Obergenauen.

Le serre non sono interessate dall'intervento di progetto

Vedi allegati: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-V-1, G-V-3

### **Impianti agricoli**

Im Bereich des Untergenauenhofes befinden sich 2 landwirtschaftliche Anlagen, eine Mistlege und eine Viehkoppel.

Die landwirtschaftlichen Anlagen am Untergenauenhof sind von den Baumaßnahmen nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-V-6

#### **Wetterstation**

Zwischen der Autobahn A22 und der Bahnlinie Verona-Brenner befindet sich auf der Höhe des Obergengenauenhofes neben dem Bahnwächterhaus eine Wetterstation der BBT SE.

Die Wetterstation ist von den Baumaßnahmen nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-V-2

#### **Steinschlagschutzzaun**

An der orografisch rechten Talseite sind in Hanglage südlich des Untergenauenhofes einige Steinschlagschutzzäune zum Schutz der Bahntrasse, des Radweges und der Wiesen vorhanden. Weiters befinden sich in diesem Bereich einige Stützmauern zur Hangstabilisierung.

Der Steinschlagschutzzaun ist von den Baumaßnahmen nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-V-8

#### **Baustellenumzäunung**

Die Fläche der Baustelle Genauen 2 ist teilweise mit einer Baustellenumzäunung abgegrenzt. Diese Zäune sind Teil der bestehenden Baustelleninrichtung.

Diese Zäune sind von den Baumaßnahmen betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-V-12

6.2.5.3 Basislager Sachsenklemme

#### **Glasfaserleitung**

Nella zona del maso Untergenauen si trovano due impianti agricoli, una concimaia ed un recinto per animali.

Gli impianti agricoli presso il maso Untergenauen non sono interessati dall'intervento di progetto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-V-6

#### **Stazione meteorologica**

Fra l'A22 Autostrada del Brennero e la linea ferroviaria Verona-Brennero, all'altezza del maso Untergenauen vicino alla casa cantoniera, si trova una stazione meteorologica della BBT SE.

La stazione meteorologica non è interessata dall'intervento di progetto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-V-2

#### **Barriere paramassi**

Sul versante orografico destro, a sud del maso Untergenauen, si trovano alcune barriere paramassi, che proteggono la linea ferroviaria, la pista ciclabile ed i prati. Inoltre in tale zona si trovano alcuni muri di sostegno per la stabilizzazione del versante.

Le barriere paramassi non sono interessate dall'intervento di progetto.

Vedi allegati: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-V-8

#### **Recinzione di cantiere**

Le aree del cantiere Genauen 2 sono parzialmente recintate con recinzioni di cantiere. Queste recinzioni fanno parte della cantierizzazione esistente.

Le recinzioni sono interessate dall'intervento di progetto.

Vedi allegati: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

G-V-12

6.2.5.3 Campo base Sachsenklemme

#### **Linea fibre ottiche**

Entlang der Brennerautobahn A22 verläuft eine Glasfaserleitung. Die Betreiber der Leitung sind Brennercom, Telecom Italia und die Brennerautobahn AG.

Die Glasfaserleitung ist von den Baumaßnahmen nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-GF-1

### **Glasfaserleitung Provinz Bozen**

Entlang der Staatsstraße SS12 verläuft eine Glasfaserleitung des Landestelekommunikationsnetzes der Autonomen Provinz Bozen.

Die Leitung ist von dem geplanten Vorhaben nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-GF-2

### **Telefonleitung**

Zum Zeitpunkt des vorliegenden Berichtes wurden noch keine Informationen über mögliche bestehende Telefonleitungen im betroffenen Bereich vom Betreiber zur Verfügung gestellt.

### **Eisenbahnlinie Verona-Brenner**

Westlich der Autobahn und des Eisacks verläuft die Eisenbahnlinie Verona-Brenner

Die Eisenbahnlinie ist von dem geplanten Vorhaben nicht betroffen.

### **Wildbäche:**

#### **Eisack:**

Im nord-westlichen Bereich des geplanten Basislagers bildet der Eisack die Grenze des Areals.

Im weiteren Verlauf fließt der Eisack Richtung Süden unter die Autobahn hindurch und anschließend westlich der Autobahn.

Der Fluss Eisack ist von dem geplanten Vorhaben nicht betroffen.

Siehe Anlage: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-WB-1

Lungo l'A22 Autostrada del Brennero corre una linea a fibre ottiche. I gestori della linea sono Brennercom, Telecom Italia e l'Autostrada del Brennero SpA.

La linea di fibre ottiche non è interessata dall'intervento di progetto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-GF-1

### **Linea fibre ottiche delle Provincia Bolzano**

Lungo la strada statale SS12 corre una linea a fibre ottiche delle rete telematica provinciale della Provincia Autonoma di Bolzano.

L'infrastruttura non è interessata dall'intervento di progetto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

M-GF-1

### **Linea di telefono**

Alla data della presente relazione non sono ancora stati forniti informazioni su eventuali linee di telefono esistenti da parte del gestore.

### **Linea ferroviaria Verona-Brennero**

Ad ovest dell'autostrada e dell'Isarco corre la linea ferroviaria Verona-Brennero.

La linea ferroviaria non è interessata dall'intervento di progetto.

### **Torrenti**

#### **Isarco:**

Nella zona nord-ovest degli alloggi di cantiere previsti l'Isarco va a formare il confine dell'area.

Proseguendo, l'Isarco corre in direzione sud sotto l'autostrada e successivamente ad ovest dell'autostrada.

Il fiume Isarco non è interessato dall'intervento di progetto.

Vedi allegato: 02\_H61\_EG\_600\_KTB\_D0700\_53010

S-WB-1



Müssen bei allen Zonen, die sich an instabilen Hängen befinden, vor Beginn der Vorbereitung der Baustellenflächen Steinschlagschutzvorrichtungen angebracht werden, um die Baustellen vor etwaigen Gesteinsablosungen von den darüberliegenden Hängen zu sichern und gleichzeitig die als gefährlich eingestuft Bereiche materiell abzusperren.

An folgenden Stellen sind Steinschlagsicherungen vorzusehen:

- Hang über der Zufahrt zur Baustelle Hinterrigger – Abschnitt C,
- Hang über der Baustelle Genauen 2.

Das größte Risiko für die die Baustelle umgebenden Bereich hängt mit der Arbeitsart zusammen, welche die Loslösung einiger Felsblöcke und infolgedessen deren Abrollen zur Folge haben könnte. Die Arbeiten zur Ausführung der neuen Steinschlagschutzzäune haben den Zweck, die darunter befindlichen Zonen gegen Steinschlag zu schützen. Daher ist es wichtig, dass man eine solche Reihenfolge der Arbeiten vorsieht, dass der Steinschlag während der Arbeiten vermieden wird. Dies kann mittels einer passenden Abfolge der Arbeiten bewerkstelligt werden, bei der zunächst die Ausführung der am weitesten bergseits auszuführenden Arbeiten vorgesehen wird. Die erste Phase ist auf jeden Fall gekennzeichnet durch das Bereißen mittels eines leichten Eingriffs, der geeignet ist, großflächige Teile der Felswand durch die talseitige Loslösung der absturzgefährdeten Felsblöcke zu stabilisieren. Diese Tätigkeit ist gewöhnlich als Vorbereitungsarbeit für die Verlegung der Netze zu betrachten, da sie es gestattet, das vorhandene instabile Material zu verringern, und da sie es ermöglicht, dass jene Einsatzmänner, die anschließend die Steinschlagschutzzäune einbauen, in sicheren Verhältnissen arbeiten. Außerdem werden die sturzgefährdeten Felsblöcke zerkleinert. Dieser Phase muss eine spezifische Anordnung seitens der zuständigen

In corrispondenza di tutte le zone interessate dalla presenza di versanti instabili, prima dell'inizio della preparazione delle aree di cantiere, dovranno essere posizionate barriere protettive paramassi che avranno la funzione di salvaguardare i cantieri da eventuali distacchi dai versanti soprastanti oltre che fungere da delimitazione fisica di zone considerate pericolose.

Per le opere in esame sono da prevedere interventi di protezione contro la caduta massi presso:

- Versante a monte della strada di accesso al cantiere di Hinterrigger – Tratto C;
- Versante a monte del cantiere di Genauen 2.

Il rischio maggiore per le aree circostanti al cantiere è legato al tipo di lavorazione che potrebbe comportare dei distacchi di alcuni massi con relativo rotolamento. I lavori di realizzazione delle nuove barriere paramassi hanno lo scopo di salvaguardare le zone sottostanti dalla caduta massi. Pertanto la cosa importante è quella di prevedere una sequenza nelle lavorazioni tale da evitare la caduta dei massi durante le lavorazioni. Ciò potrà essere effettuato mediante opportuna sequenza delle lavorazioni, che preveda dapprima la realizzazione delle opere più a monte. La prima fase sarà comunque caratterizzata dal disgiungimento attraverso un intervento leggero atto a stabilizzare vaste porzioni di parete mediante lo scaricamento a valle dei massi pericolanti. Tale operazione di solito e' da considerarsi propedeutica al posizionamento delle reti, in quanto permette di ridurre il materiale instabile presente e permette agli operatori che successivamente posizioneranno le barriere di lavorare in condizioni di sicurezza. Inoltre i massi pericolanti verranno demoliti. Questa fase dovrà essere preceduta da specifica ordinanza, da parte delle autorità competenti, di chiusura delle strade forestali e dei sentieri che potrebbero essere interessate da caduta di massi durante le operazioni di disgiungimento.



Behörden vorausgehen, womit die Sperrung der Forststraßen und Fußwege angeordnet wird, welche während der Tätigkeiten des Bereißens durch Steinschlag betroffen werden könnten.

Für die Ausführung von Materiallagern auf der Baustelle in erhöhter Lage müssen „falsche Ebenen“ genutzt werden, welche ausreichende Festigkeitseigenschaften haben müssen, um die Standsicherheit des Lagers zu gewährleisten. Die Schaffung der Lager darf die Sicherheit für die Mobilität des Personals nicht beeinträchtigen, daher muss die Menge des in erhöhter Position vorgehaltenen Materials beschränkt werden und es ist vorzugsweise eine häufige Beschickung der Baustelle vorzunehmen. Um die Gefahr des Herabfallens von Material zu bannen, müssen die Stapel angemessen stabil sein, indem man sie mit Seilen und Riemen zusammenbindet.

Für die Versorgung der Baustelle mit Baumaterialien kann ein Hubschrauber verwendet werden, aber für die Nutzung des Hubschraubers muss die Materiallagerzone ausreichend ausgedehnt und hindernisfrei sein, um die Tätigkeiten des Ausklinkens/Anhängens der Materialien bei niedriger Höhe des Fluggeräts über dem Erdboden zu ermöglichen. Zu berücksichtigen ist auch die Luftverschiebung aufgrund des tief fliegenden Hubschraubers; der Lade- und Verladebereich des Hubschraubers muss in passender Weise kenntlich gemacht werden, sowohl mit Bodenmarkierung als auch mit vertikaler Beschilderung, um das Risiko der Anwesenheit von Unbefugten bei den Verlade- und Abladetätigkeiten zu bannen.

Mit anderen Worten: der Transport der verschiedenen für die Ausführung der Arbeiten zum Einbau der neuen Steinschlagschutzzäune kann mittels eines Hubschraubers von Fachfluggesellschaften ausgeführt werden; diese müssen in enger Zusammenarbeit mit dem mit den Arbeiten beauftragten Unternehmen tätig sein. Diesbezüglich wird es vor Beginn der spezifischen Tätigkeit nötig sein, zumindest eine Koordinierungsbesprechung abzuhalten, um unter den Arbeitgebern die Zusammenarbeit und Koordinierung der Tätigkeiten sowie ihre gegenseitige Information zu organisieren. Insbesondere muss man zusammen mit dem Hubschrauberpiloten und dem Verantwortlichen der

Per la realizzazione di depositi di materiale nel cantiere in quota è necessario usufruire di “falsi piani” aventi caratteristiche di resistenza sufficienti a garantire la stabilità del deposito. La creazione dei depositi non deve pregiudicare la sicurezza per la mobilità del personale e quindi la quantità del materiale tenuto in quota dovrà essere limitata ricorrendo preferibilmente ad una frequente alimentazione del cantiere. Per evitare il rischio di caduta di materiale, le cataste dovranno essere adeguatamente stabili ricorrendo a legature con funi e cinghie.

Per l'approvvigionamento di materiali da costruzioni in cantiere potrà essere impiegato un elicottero, ma, per l'utilizzo dell'elicottero l'area di deposito materiali dovrà essere sufficientemente estesa e libera da ostacoli al fine di consentire le operazioni di sgancio/aggancio dei materiali con il velivolo a bassa quota rispetto al terreno. Si dovrà altresì tenere conto dello spostamento d'aria provocato dalla presenza dell'elicottero in volo a bassa quota; l'area di carico e scarico dell'elicottero dovrà essere opportunamente segnalata sia con segnaletica orizzontale che verticale al fine di evitare il rischio di presenza di persone non addette alle operazioni di carico e scarico.

In altre parole, il trasporto dei diversi materiali necessari alla esecuzione dei lavori di realizzazione delle nuove barriere paramassi, potrà essere eseguito mediante elicottero di compagnie specializzate, che dovranno operare in stretta collaborazione con l'Appaltatore. A tale proposito sarà necessario, prima dell'inizio dell'attività specifica, effettuare almeno una riunione di coordinamento al fine di organizzare tra i datori di lavoro la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione. In particolare occorrerà discutere, insieme con il pilota dell'elicottero e con il responsabile degli assistenti di volo, di tutte le operazioni previste e delle relative procedure di sicurezza. Nel corso della riunione verranno rammentate le

Flugassistenten alle vorgesehenen Tätigkeiten und betreffenden Sicherheitsverfahren erörtern. Im Laufe der Besprechung werden die Sicherheitsvorschriften, die wichtigsten Verhaltensregeln und vor allem die Überschneidungen mit Freileitungen in Erinnerung gerufen.

An Freileitungen besteht Stromschlaggefahr. Falls der Hubschrauber damit in Berührung kommt, könnte er auch abstürzen. Aus diesem Grund ist es streng verboten, Bereiche neben Freileitungen mit dem Hubschrauber zu überfliegen (siehe Tabelle mit den vorgeschriebenen Sicherheitsabständen). Hubschrauberflüge mit Materialtransporten dürfen ausschließlich von hoch spezialisierten Unternehmen durchgeführt werden.

#### **6.2.7 Erdrutschgefahr**

Der Auftragnehmer muß die Maßnahmen zum Schutze der Arbeiter vor Steinschlag- und Erdrutschgefahr den Plänen der Baustellenbereiche entnehmen, auf ihre Wirksamkeit prüfen und die entsprechenden Vorkehrungen treffen. Die Auftragnehmer ist verpflichtet, die errichteten Bauwerke und getroffenen Maßnahmen ständig zu überwachen und funktionstüchtig zu halten.

Der Auftragnehmer muß mit Hilfe des entsprechenden Fachpersonals permanent das Gelände entlang der Zufahrtsstraßen, der Baustelle und der Bereiche für die stationären Bauwerke auf etwaige Erdrutschgefahr untersuchen.

Der Auftragnehmer muß anhand regelmäßiger Erhebungen für die Überwachung der Gefahrensituationen sorgen; hierzu werden Berichte vorgelegt und der Eintrag in besondere Kartographien vorgenommen.

Beim Auftreten von Unwettern müssen alle gefährdeten Tätigkeiten eingestellt werden.

#### **6.2.8 Risiken aufgrund des Vorhandenseins von Sprengkörpern aus dem Krieg**

Die Bewertung und folgenden Arbeiten zur Beseitigung der Kriegssprengkörper vorzunehmen, werden aufgrund der Vorschriften der zuständigen Ämter des Pionierdienstes und aufgrund aller weiteren verfügbaren

norme di sicurezza, le più importanti regole comportamentali e, soprattutto, le interferenze aeree presenti.

In presenza di linee elettriche aeree infatti sussiste il relativo rischio di folgorazione per contatto dell'elicottero con le stesse linee di elettriche, contatto che potrebbe anche causare la caduta stessa dell'elicottero. Di conseguenza viene ribadito l'assoluto divieto di sorvolare con l'elicottero le zone nelle immediate vicinanze delle linee elettriche, ma di mantenersi a debita distanza dalle stesse (si veda la tabella delle distanze sopra riportata) ed affidandosi per le operazioni di trasporto materiale esclusivamente a compagnie di elicotteristi altamente specializzate.

#### **6.2.7 Rischio instabilità terreni**

L'Appaltatore è tenuto ad attuare gli interventi necessari, riportati nei disegni delle aree di cantiere dopo averne verificato l'efficacia, per proteggere i lavoratori dal rischio di caduta massi e frane. L'Appaltatore è tenuto a verificare continuamente le opere e gli interventi eseguiti e a mantenerli efficienti.

L'Appaltatore dovrà verificare continuamente, con personale tecnico specializzato, l'eventuale instabilità dei terreni lungo le strade di accesso, le aree di cantiere e le aree dove sono previste le opere permanenti.

L'Appaltatore dovrà prevedere il monitoraggio delle situazioni a rischio con rilievi periodici che dovranno essere riportati in rapporti e inseriti in cartografie specifiche.

In concomitanza ad eventi meteorologici estremi dovranno essere sospese le attività a rischio.

#### **6.2.8 Rischi dovuti alla presenza di ordigni bellici**

La valutazione approfondita e le successive operazioni di bonifica dagli ordigni bellici delle aree di cantiere verranno eseguite sulla scorta delle prescrizioni degli uffici competenti del Genio Militare e di tutte le altre notizie storiche disponibili

geschichtlichen Nachrichten über Bombardierungen und Kanonenbeschuss, welche die verschiedenen Bereiche betreffen können, vorgenommen.

Ist eine Meliorierung zur Beseitigung der Kriegssprengkörper vorgesehen, wird vorgeschrieben, dass alle damit verbundenen Tätigkeiten unter Einhaltung der Vorschriften der zuständigen Direktion des Pionierdienstes erfolgen.

Insbesondere müssen 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.

Da die Meliorierungstätigkeiten gegenüber den anderen Tätigkeiten vorbereitender Art sind, müssen die Flächen, auf denen die Meliorierung durchgeführt wird, gut abgegrenzt und kenntliche gemacht sein.

Bevor man zu den nachfolgenden Arbeitsgängen auf den meliorierten Flächen übergeht, muss die ausführende Baufirma der beauftragten Baufirma - vertreten durch den technischen Baustellenleiter - und zur Kenntnisnahme dem SKA und Büro der Bauleitung eine Erklärung über die erfolgte Meliorierung übermitteln.

Die Risikobewertung für die Entminung ist in Anhang 1 zum gegenständlichen SKP 02\_H61\_SI\_550\_KSG\_D0700\_41010 – Entminung enthalten. Die dazugehörigen Planzeichnungen sind in den Anhängen von 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_41100 bis 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_41125 wiedergegeben.

## **7 ENTSCHEIDUNGEN BEZÜGLICH PROJEKT UND ORGANISATION, VORBEUGUNGS- UND SCHUTZMASSNAHMEN**

Für die in diesem Kapitel beschriebenen Einrichtungen ist, falls nicht anders angegeben, die ausführende Baufirma, welches außerdem die Pflicht hat, die Baustelle in Bezug auf die Baustellensicherheit bis zu ihrem Ende zu „begleiten“.

su bombardamenti e cannoneggiamenti che possano avere interessato le zone interessate dalle lavorazioni.

In altre parole, essendo la bonifica da ordigni bellici prevista nel presente progetto definitivo, si prescrive che tutte le attività ad essa connesse siano effettuate nel rispetto delle prescrizioni della direzione competente del Genio Militare.

In particolare 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).

Poiché le attività di bonifica saranno propedeutiche e preliminari alle altre attività, le aree su cui si sta eseguendo la bonifica dovranno essere ben evidenziate e segnalate.

Prima di procedere alle successive fasi di lavorazione sulle aree bonificate, l'Impresa esecutrice dovrà trasmettere una dichiarazione di avvenuta bonifica all'Appaltatore nella persona del Direttore Tecnico di cantiere e per conoscenza al C.S.E. ed ufficio della Direzione Lavori.

La valutazione dei rischi relativi agli interventi di bonifica bellica è riportata nell'allegato 1 al presente PSC "02\_H61\_SI\_550\_KSG\_D0700\_41010 - Bonifica Ordigni Bellici". Le relative tavole sono riportate negli allegati da 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_41100 a 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_41125.

## **7 SCELTE PROGETTUALI, ORGANIZZATIVE, PROCEDURE, MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE**

Le installazioni descritte nel presente capitolo sono, se non specificato diversamente, di competenza dell' Appaltatore che avrà l'obbligo di "seguire" il cantiere in merito alla sicurezza fino alla fine dei lavori.

Das Hauptunternehmen muss für die Montage, die Wartung und Instandhaltung und die Demontage aller beschriebenen Baustelleneinrichtungen sorgen.

Das ausführende Unternehmen muss den ESP dermaßen erarbeiten, dass daraus in detaillierter Form die einzelnen Bauphasen, die Arbeitstechniken, eingesetzte Maschinen und Geräte sowie das eingesetzte Personal mit den jeweils dazugehörigen Risiken und den entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen ersichtlich ist.

Im Falle dass die ausführende Baufirma die Arbeiten nicht bis zur Übergabe verfolgt und die Baustelle vorzeitig verlässt, wird vom Bauherrn, in Absprache mit dem SKA, eine Person – Firma ernannt, welche für die allgemeine Baustellensicherheit zuständig ist.

Die Baufirma hat die Pflicht einen Instandhaltungsdienst für die verschiedenen Infrastrukturen (Anlagen, Einrichtungen, usw.) zu organisieren, sowie einen Dienst für Putzarbeiten und Mensa, damit die Abwicklung der Arbeiten laut geltenden Bestimmungen und/oder Regeln der Technik erfolgt.

#### **7.1 EIGENSCHAFTEN DER BAUSTELLENFLÄCHEN**

Die Baustellen- und Basislagerflächen liegen im Eisacktal, in verschiedenen Ortschaften, die bis max. 13 km entfernt sind.

Es handelt sich um ein begrenztes Areal in einer Talenge, neben dem Eisack, der Autobahn A22 und der Brenner-Eisenbahnstrecke. Durch das von Wäldern und Wiesen bedeckte Gelände führen Verkehrsinfrastrukturen und der Fluss.

Die Baustellen und Basislager liegen ab dem Fensterstollen Mauks in südlicher Richtung auf italienischem Staatsgebiet.

Der Standort im Eisacktal gestattet, beste Straßen- und Eisenbahnverbindungen sowohl für Materialtransporte wie auch Versorgung zu nutzen.

Die Baustellen sind in die drei Abschnitte Mauks, Franzensfeste und Aicha gegliedert.

L'Appaltatore deve provvedere al montaggio, l'assistenza e la manutenzione e lo smontaggio dell'installazione di cantiere descritta.

L'Appaltatore dovrà redigere il POS in modo tale che risultino specificate in modo dettagliato tutte le fasi di cantiere con modalità operative, macchinari, attrezzature e personale impiegato con i relativi rischi e misure preventive e protettive.

Nel caso in cui l' Appaltatore non dovesse "seguire" i lavori fino alla consegna dell'opera, il committente designerà, previo consultazione del CSE, una persona-impresa che adempierà agli oneri in merito alla gestione della sicurezza in cantiere.

L'Appaltatore avrà l'onere di istituire un servizio di manutenzione delle varie infrastrutture (impianti, baraccamenti, ecc.) nonché un servizio di pulizia e servizio mensa atto a soddisfare l'adeguato svolgimento delle lavorazioni in base alla normativa vigente e/o regole di buona tecnica.

#### **7.1 CARATTERISTICHE DELLE AREE DI CANTIERE**

Le aree di cantiere e campo base sono ubicate nella valle del fiume Isarco, in località diverse distanti tra loro al massimo 13 km.

In generale le aree di cantiere si trovano in un punto stretto della valle, in affiancamento al fiume Isarco, all'autostrada A22 e alla ferrovia del Brennero. Il territorio è occupato dalle infrastrutture di trasporto, dal fiume stesso e da limitate zone boschive e prative.

Le aree di cantiere e campo base sono ubicate sul territorio italiano a partire dalla finestra di Mules e proseguendo verso sud.

La collocazione nella val d'Isarco consente di fruire di ottimi collegamenti viari e ferroviari, utili sia per i trasporti di materiale all'esterno del cantiere che per gli approvvigionamenti.

I cantieri sono raggruppati in tre settori: Mules, Fortezza ed Aica.

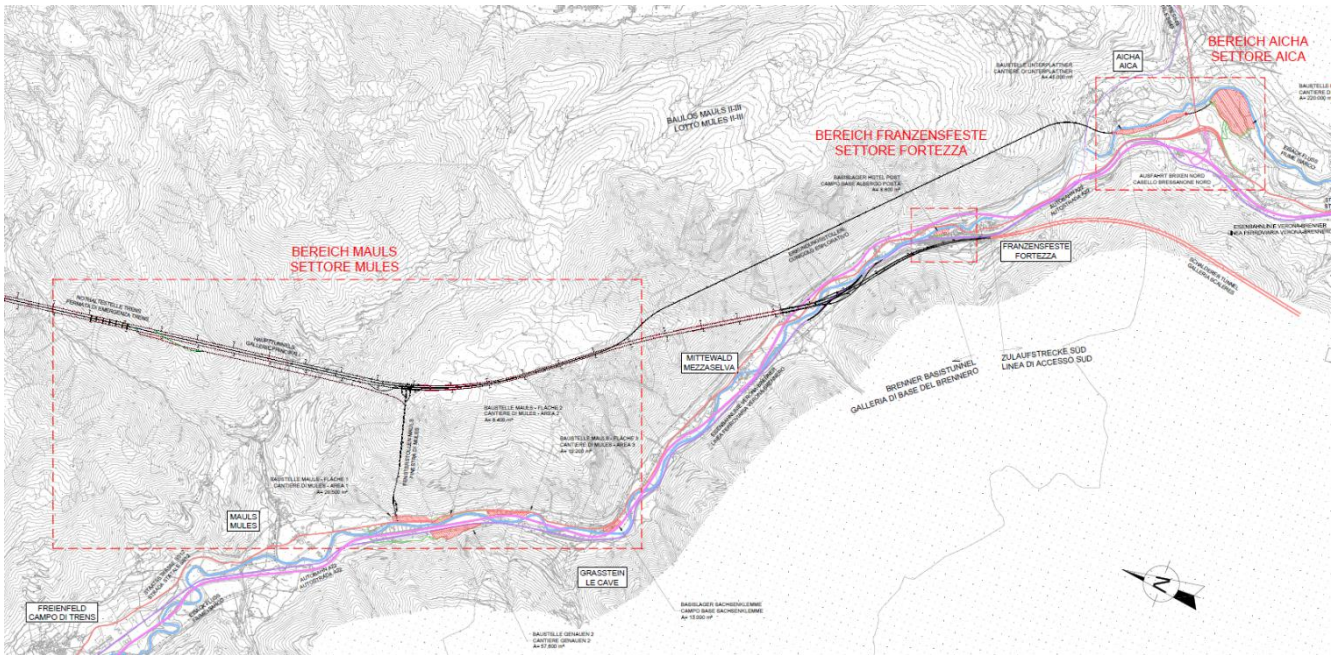


Abbildung 42: Übersicht Baustellen- und Basislagerflächen

Figura 42: Inquadramento aree di cantiere e di campo base

## 7.2 BEREICH MAULS

Der Abschnitt Mals umfasst:

- Baustelle Mals, Bereich 1
- Baustelle Mals, Bereich 2
- Baustelle Mals, Bereich 3
- Baustelle Genauen 2
- Basislager Sachsenklemme
- Baustellen in den Tunneln

## 7.2 SETTORE MAULS

Il settore Males comprende le seguenti aree:

- Cantiere di Males, area 1
- Cantiere di Males, area 2
- Cantiere di Males, area 3
- Cantiere Genauen 2
- Campo base Sachsenklemme
- Cantieri all'interno delle gallerie

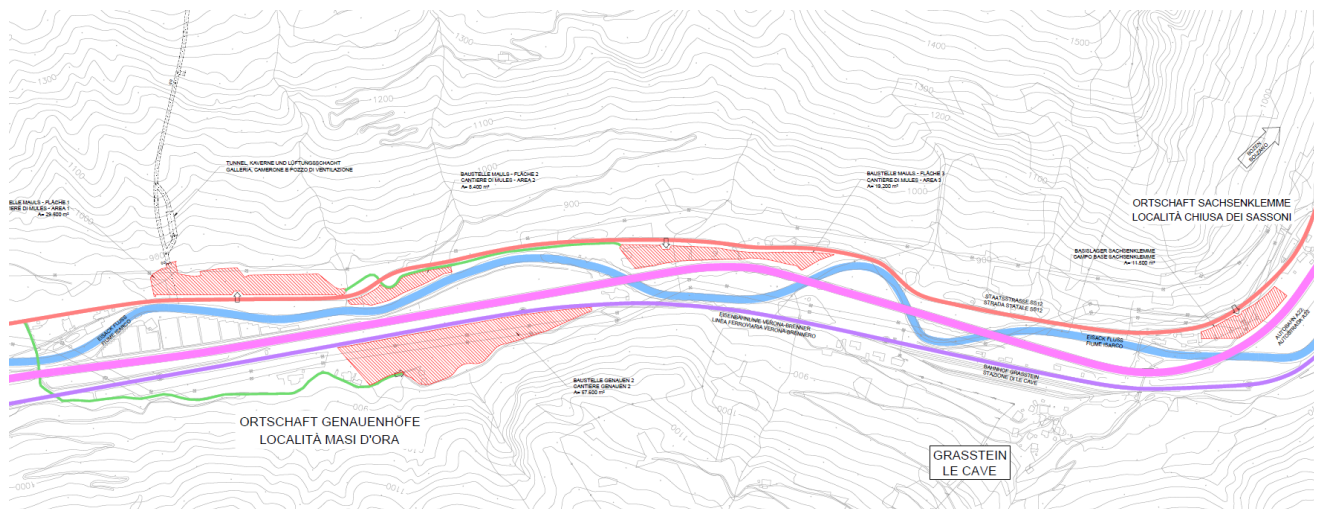


Abbildung 43: Lageplan Bereich Mauls

Die Grundstücke stehen entweder schon zur Verfügung oder wurden für Baustellen früherer Baulose teilweise besetzt.

Der Abschnitt Mauls ist sowohl für die Baustellentätigkeit wie auch die Unterkünfte unabhängig.

Die einzige Besonderheit ist die Notwendigkeit, Material der Klasse A aus dem Zwischenlager Hinterrigger (Abschnitt Aich) beschaffen zu müssen, da die Baustelle Genauen 2 nicht ausreichend Platz bietet.

Abgesehen von den Außenbaustellen gehören auch die Baustellen in den Tunnels zum Abschnitt. Das sind im wesentlichen die Logistikknoten am Fensterstollen Mauls und an der Nothaltestelle.

Diese mit Betonmischanlagen ausgestatteten Knotenpunkte bieten ausreichend Platz für Materialzwischenlager und Umladetätigkeiten von der Kleinbahn auf die LKW.

Derzeit erfolgt die Zufahrt zu den Baustellen ausschließlich über die SS12, die durch die Dörfer Mauls, Freienfeld, Franzensfeste und Mittewald führt.

Mittlerweile wird ein Ent- und Beladebereich zwischen der A22 und der Baustelle Mauls (Bereich 3) fertiggestellt.

Diese Entscheidung gründet auf den CIPE-Vorschriften für das Einreichprojekt, die verbieten, Siedlungen mit Baumaschinen zu durchqueren.

Da für das Baulos Mauls 2-3 erhöhtes Verkehrsaufkommen zu erwarten ist, stehen derzeit eigene Autobahn-Ein- und Ausfahrten zur Debatte.

### **7.2.1 Baustelleneinrichtung**

#### **7.2.1.1 Fläche Nr. 1**

Die Baustellenanlage folgt sowohl logistischem Bedarf wie auch Sicherheitsanforderungen und entspricht insbesondere der Notwendigkeit, die Menschen mit Zugangsberechtigung zur Baustelle und den Tunnels identifizieren zu können, wie es für Baustellen dieser Größe üblich ist.

Figura 43: Planimetria settore Mules

Parte di queste aree sono già disponibili oppure sono state parzialmente occupate per i cantieri dei lotti precedenti.

Il settore Mules è autonomo sia per quanto riguarda l'operatività di cantiere, sia per la disponibilità alloggiativa.

L'unica particolarità è la necessità di ricevere del materiale di classe A dal deposito temporaneo di Hinterrigger (settore Aica) a causa dell'insufficiente spazio per un deposito temporaneo di notevoli dimensioni al cantiere di Genauen 2.

Oltre ai cantieri esterni, del settore fanno parte anche gli spazi operativi all'interno delle gallerie, che consistono sostanzialmente nel nodo logistico al piede della finestra di Mules e nel nodo logistico presso la Fermata di Emergenza (FdE).

In tali nodi sono presenti degli impianti di betonaggio, spazi per lo stoccaggio temporaneo dei materiali e le zone di trasbordo tra trenini e automezzi.

Attualmente l'accesso alle aree di cantiere avviene solamente dalla SS12. Tale strada attraversa però i centri abitati di Mules, Campo di Trens, Fortezza, Mezzaselva.

Nel frattempo è in fase di costruzione un'area di carico e scarico tra l'autostrada A22 e l'area 3 del cantiere di Mules.

Tale scelta deriva dalle prescrizioni CIPE al PD che hanno imposto di non attraversare i centri abitati con automezzi di cantiere.

Vista l'entità degli approvvigionamenti e dei traffici previsti per il lotto Mules 2-3, è allo studio la realizzazione di entrate e uscite autostradali dedicate.

### **7.2.1 Installazioni di cantiere**

#### **7.2.1.1 Area n. 1**

Il layout dell'area di cantiere n. 1 è stato studiato sia con riferimento alla logistica di costruzione, sia con riferimento alle esigenze di sicurezza, in particolare per quanto riguarda la necessità di identificazione delle persone che accedono al cantiere e alle gallerie, tipica di cantieri di dimensioni così importanti.

Der lange und schmale Platz führte zur Entscheidung, die Baustelle in zwei Teile, den Bereich vor der Einmündung und die restliche Fläche zu unterteilen.

Diese, durch Schranken umgesetzte Unterteilung wurde notwendig, um die Anlagen für die Baumaschinen von denen zu trennen, die auch anderen Nutzern (Besucher, Lieferunternehmen usw.) zugänglich sind.

Es wird davon ausgegangen, dass der Strombetreiber, die für den Strombedarf notwendigen Anschlussleistungen über eine eigene Umspannstation zur Verfügung stellt, welche nicht in den Baustelleneinrichtungsflächen vorzusehen ist.

Derzeit ist der Stromanschluss für die Baustelle am Nordrand (Baustelle Mauls 1) eingerichtet, dort befinden auch die Schalttafel und Umspannerkabinen.

Die Belüftungszentrale mit den Tunnelventilatoren ist im Tunnel vorgesehen, die Luft für den gesamten Abschnitt wird vom Fensterstollen Mauls aus angesaugt. Aus diesem Grund gibt es keine Außenventilatoren. Für Details wird auf das Belüftungskonzept verwiesen.

Die Baustelle verarbeitet (wiederverwertbares) Material der Klasse A aus dem Fensterstollen Mauls, das auf Förderband zur Baustelle Genauen 2 befördert, dort zwischengelagert und dann zur Betonherstellung verwendet wird.

Aus dem Fensterstollen Mauls führen mehrere Förderbänder seitlich über den gesamten Baustellenplatz, aber in sicherer Entfernung zur Stromleitung, die den Ausbruch im südlichsten Bereich zwischenlagern.

Am Endpunkt des Förderbands, das von den Baustellen im Tunnel kommt, ist ein wenig Wasser zu erwarten, das vom Ausbruch zurückgehalten wird.

Aus diesem Grund ist vorgesehen, bei Bedarf eine Absetzgrube oder Kläranlage zu bauen. Verunreinigtes Wasser wird ausgeschieden oder aufbereitet.

Nel layout di cantiere è stata pertanto prevista una suddivisione – condizionata dalle dimensioni del piazzale (stretto e lungo) – tra la zona davanti all'imbocco e la restante parte del cantiere.

Tale suddivisione, realizzata mediante sbarre, è stata necessaria per separare le installazioni a servizio dei mezzi operativi di cantiere da quelle fruibili anche dagli utenti esterni (quali visitatori, fornitori, ecc.).

Si parte dal presupposto, che il gestore di energia elettrica metta a disposizione le potenze allacciate necessarie per il fabbisogno elettrico mediante una propria sottostazione, che non deve essere prevista nelle aree di cantiere.

Attualmente, il punto di recapito dell'energia elettrica in cantiere è ubicato all'estremità nord del cantiere di Mules area 1, dove sono presenti il quadro elettrico e le cabine elettriche.

L'ubicazione della stazione di ventilazione con i ventilatori di galleria è prevista all'interno delle gallerie, con aspirazione dalla finestra di Mules a piena sezione. Pertanto non sono presenti ventilatori all'esterno. Si rimanda al concetto di ventilazione per tutti i dettagli del caso.

A livello di concetto logistico, l'area di cantiere è destinata alla gestione del materiale di classe A (riutilizzabile) in uscita dalla finestra di Mules, il suo stoccaggio provvisorio attraverso il sistema di nastri trasportatori colleganti il cantiere di Genauen 2 e la sua immissione nel processo di betonaggio.

Sono quindi presenti più nastri trasportatori in uscita dalla finestra di Mules, che percorrono l'intero piazzale in posizione laterale ma a distanza di sicurezza dall'elettrodotta, per poi scaricare il materiale di scavo nella zona più a sud in un accumulo temporaneo.

Al termine del nastro trasportatore che proviene dai cantieri in galleria ci si aspetta una ridotta quantità di acqua che viene trattenuta dal materiale di scavo e che viaggia sul nastro trasportatore.

Per tale acqua si prevede l'eventuale realizzazione di una buca di sedimentazione e/o analisi o un idoneo impianto di depurazione. Eventuali acque potenzialmente inquinate dovranno essere confinate o trattate.

Die Zwischenabladefläche enthält ein Deponievolumen von ca. 4.000 m<sup>3</sup>, welche im Falle eines Ausfalles des Förderbandes für min. 1 Tag das anfallende Ausbruchmaterial aufnehmen kann.

Die Zwischenlagerung ist notwendig, weil die Förderbänder im Innen- und Außenbereich mit unterschiedlicher Leistung arbeiten.

Das Förderband vom Fensterstollen Mauls ist mit 1.000 t/h, das System mit Förderbändern zwischen den Baustellen Mauls und Genauen 2 lediglich mit 300 t/h Leistungsfähigkeit geplant.

Da der Ausbruch beim TBM-Vortrieb un stetig anfällt, ist nicht vorgesehen, das System mit den Außenbändern auszubauen.

Die Schnittstelle zwischen den Förderbändern außen und innen kann bei Bedarf auch mit einem großen Fülltrichter geregelt werden, der die Menge für die Baustelle Genauen 2 abteilt und über eine Notentladung auf den Baustellenplatz verfügt.

Im südlichen Teil der Baustelleneinrichtungsfläche Nr. 1 befindet sich die Aufgabe- und Abwurfstelle des Förderbandes zur Baustelle nach Genauen 2. Mit Dumpern oder Baggern erreicht man den Aufgabetrichter über eine 12% steile Rampe.

Der Förderband-Rücklauf von der Baustelle Genauen 2 kann die auf dem Platz eingeplante Zerkleinerungsanlage direkt beschicken.

Aus diesem Grund entlädt das Band direkt in einen mit Notentladung auf den Platz ausgestatteten Trichter, der auch das Abbruchmaterial Klasse A aufnimmt.

Herkömmlicher Vortrieb ergibt Abbruch mit viel größeren Stücken als bei TBM-Vortrieb. Aus diesem Grund ist herkömmlicher Abbruch erst zu zerkleinern, bevor er auf die Förderbänder kommt. Die Zerkleinerungsanlage steht an einer Seite der oben beschriebenen Versorgungsrampe.

Als Alternative kann die Zerkleinerungsanlage auf dem Platz stehen, dann würde auf der Rampe lediglich Material geringer Stückgröße bewegt.

L'accumulo temporaneo ha capienza di circa 4.000 m<sup>3</sup>, e può ospitare il materiale di smarino nel caso di mancato funzionamento del nastro trasportatore per almeno un giorno.

L'accumulo temporaneo è comunque necessario per la diversa capacità del sistema di nastri previsto all'interno rispetto a quello esterno.

Infatti il nastro trasportatore in uscita dalla finestra di Mules è previsto con capacità dell'ordine delle 1.000 t/h, mentre il sistema di nastri trasportatori tra l'area di Mules e di Genauen 2 ha capacità di sole 300 t/h.

Data la discontinuità dello scarico di materiale, legata ai tempi di avanzamento delle TBM, non si prevede di potenziare il sistema di nastri esterni.

L'interfaccia nastri interni / nastri esterni può eventualmente essere gestita anche mediante lo scarico dello smarino in una grande tramoggia di ripartizione del flusso verso Genauen 2, modulato in base alla ridotta capacità, e con uno scarico di emergenza sul piazzale.

Nella parte sud dell'area di cantiere n. 1 è prevista l'ubicazione della zona di carico e scarico del nastro trasportatore che porta al cantiere di Genauen 2. La tramoggia può essere raggiunta mediante dumper o escavatore lungo una rampa con pendenza pari al 12%.

Il nastro trasportatore di ritorno dal cantiere di Genauen 2 può alimentare direttamente l'impianto di frantumazione previsto sul piazzale.

Per questo esso scarica in una tramoggia intermedia, dotata di scarico di emergenza sul piazzale, che raccoglie anche il materiale di classe A proveniente dagli scavi in tradizionale.

Gli scavi in tradizionale producono smarino di grande pezzatura rispetto a quello prodotto dalle TBM, pertanto il relativo materiale di scavo, per essere immesso nel circuito di nastri, deve essere trattato con un frantoio primario, previsto su di un lato della rampa di alimentazione sopra descritta.

In alternativa, il frantoio primario può essere collocato sul piazzale, movimentando così sulla rampa soltanto il materiale di pezzatura ridotta.



Die Förderbänder führen zur Zerkleinerungsanlage, dort werden die für Beton und Spritzbeton erforderlichen Stückgrößen hergestellt.

Il circuito di nastri termina così nell'impianto di frantumazione che provvede alla realizzazione delle pezzature idonee ai calcestruzzi e ai betoncini.

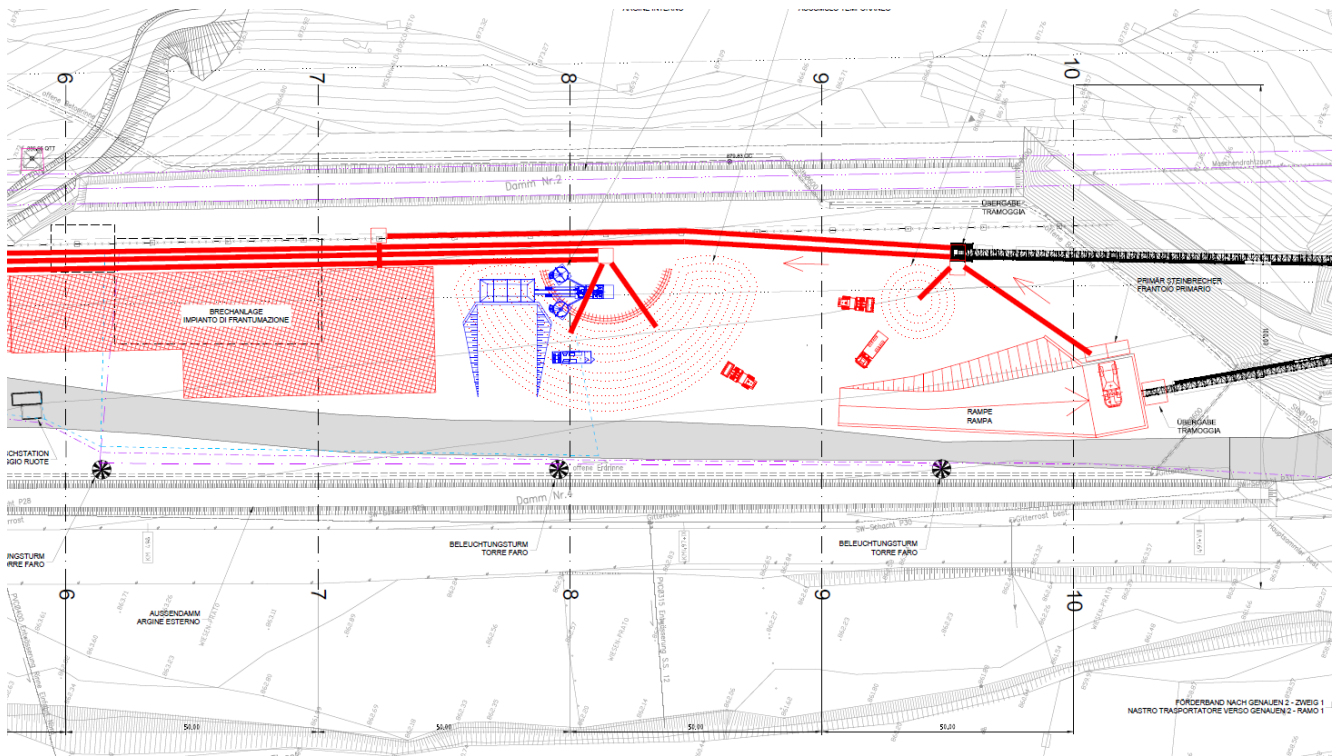


Abbildung 44: Baustelle Mails: Lageplan Fläche Nr. 1 Süd

Figura 44: Cantiere di Mules: planimetria area n. 1 sud

Von der Werkhalle mit der Zerkleinerungsanlage geht ein Förderband ab, das Zuschlagstoffe unregelmäßig zur Betonmischanlage in der zu diesem Zweck eingerichteten Kaverne am Fensterstollen Mails fährt.

Dal capannone dell'impianto di frantumazione parte un nastro trasportatore che permette di trasportare in modo discontinuo gli inerti verso l'impianto di betonaggio collocato nell'apposito camerone al piede della finestra di Mules.

Vom südlichen Platzbereich aus führt ein anderes Förderband in den Tunnel. Dieses Band wird eingesetzt, um im Zwischenlager mit Baumaschinen oberflächlich abgeschiedenes Ausbruchmaterial der Klassen B + C zum Erkundungsstollen fährt.

Dalla zona sud del piazzale di cantiere parte anche un altro nastro trasportatore diretto verso la galleria. Tale nastro è utilizzato per convogliare al cunicolo esplorativo l'eventuale materiale di scavo di classe B+C, derivante dalla separazione sommaria effettuata dai mezzi escavatori presso l'accumulo temporaneo.

Dieses Förderband entlädt auf das Band (Reversierband, arbeitet in zwei Richtungen) aus dem Fensterstollen Mails.

Tale nastro scarica sul nastro reversibile della finestra di Mules.

Das Ausführungsprogramm sieht zum Abschluss vor, die Zufahrtsstollen und den Fensterstollen Mails auszukleiden. Sobald der Abbruch fertiggestellt ist, muss aus diesem Grund anstelle des Zwischenlagers eine Betonmischanlage eingebaut werden.

In fase finale, come è desumibile dal programma lavori, sono previsti i getti dei rivestimenti delle gallerie di accesso e della finestra di Mules, pertanto, essendo gli scavi ultimati, al posto dell'accumulo temporaneo dovrà essere installato un impianto di betonaggio per tali lavorazioni.

Gemäß UVP-Auflage der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol ist bei der Betonmischanlage eine vollständige Kreislaufführung des Wassers vorzusehen.

Da die Stromleitung die gesamte Baustelle in Längsrichtung überquert, ist den gesetzlichen Auflagen gemäß vorgesehen, Anlagen, an denen Leute länger als 4 Stunden täglich arbeiten, außerhalb des Sicherheitsabstands, alle anderen den Sicherheitsbestimmungen gemäß einzurichten.

Ab der Einmündung in den Fensterstollen Mauis sieht die Baustellenanlage die Notstromaggregate neben den Umspannerkabinen aufzustellen. Der Bereich verfügt über Platzreserven für spätere Erweiterungen.

Ebenso an der Einmündung sind alle Gebäude und Anlagen für die Baumaschinen (die somit nicht die gesamte Baustelle überqueren müssen) und die Ausführung im Tunnel vorgesehen.

Das sind: das Labor für Materialproben, die Werkstatt für die Fahrzeugwartung, das Gasflaschenlager, der Gastank, das Öllager, die Tankstelle, die Fahrzeug-Waschanlage mit dazugehörigen Ölabscheidern.

Der Bereich an der Einmündung ist mit Schranken abgetrennt, neben den Schranken steht die Überwachungszentrale.

Dieses Gebäude (Grundfläche etwa 100 m<sup>2</sup>) ermöglicht die vollständige Kontrolle über die Baustellen im Innen- und Außenbereich. Darin sind die Überwachungskameras, die Gerät für die Zugangskontrolle, die Alarmanlage, die Anlagensteuerungen usw. untergebracht.

Neben der Überwachungszentrale stehen auch die Krankenstation, die Büros für den Auftragnehmer und die Bauleitung sowie die Umkleiden.

Auf dem Platz befinden sich zudem ein Wasserbecken als Reserve für die Brandschutzanlage und die Kühlanlage für den Tunnel (zwei Kühltürme und dazugehörige Anschlüsse).

Secondo la prescrizione VIA della Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige, bisogna prevedere presso l'impianto di betonaggio un completo ricircolo dell'acqua.

Dato che il citato elettrodotta attraversa longitudinalmente l'area di cantiere, per il rispetto dei vincoli di normativa le installazioni con permanenza superiore alle 4 ore giornaliere sono state previste all'esterno della D.P.A., mentre tutte le altre a distanza compatibile con il franco elettrico e di sicurezza per le lavorazioni.

Partendo quindi dalla zona dell'imbocco della finestra di Mules, nel layout di cantiere vengono previsti i gruppi elettrogeni di emergenza, posti a fianco della zona delle cabine elettriche, peraltro dotata di area riservata per future espansioni.

Sempre nella zona dell'imbocco sono previsti tutti gli edifici e le installazioni a servizio degli automezzi di cantiere, che così non devono attraversare tutta l'area, e quelle di servizio proprio dei lavori in galleria.

Tali installazioni sono il laboratorio prove materiali, il magazzino, l'officina manutenzione automezzi, i depositi per le bombole, la cisterna per il gas, il deposito olii, il distributore di carburante, la platea di lavaggio degli automezzi con relativi disoleatori.

La zona dell'imbocco è separata mediante sbarre dal resto del piazzale; a fianco delle sbarre è prevista la centrale di supervisione.

Tale edificio, di superficie circa 100 m<sup>2</sup>, consente praticamente il pieno controllo dei cantieri esterni ed interni, in quanto in esso sono ubicate le apparecchiature per la sorveglianza mediante telecamere, il controllo accessi mediante varchi, la gestione degli allarmi, la gestione dell'impiantistica, ecc.

In adiacenza alla centrale di supervisione sono presenti anche l'infermeria, gli uffici dell'impresa e della D.L. e gli spogliatoi.

Sul piazzale sono inoltre presenti una vasca di riserva idrica per l'alimentazione del sistema antincendio e l'impianto di raffreddamento di galleria, composto da torri di raffreddamento e installazione connesse.

Weiters verfügt die Baustelle über Stellplätze für Baumaschinen und Kraftwagen, Abfallbehälter, Wasserbrunnen und Wassertank.

An der Baustelleneinfahrt ist ein Wärterhäuschen vorgesehen.

Fahrzeuge, welche die Staatsstraße SS12 verschmutzen könnten, müssen die Reifenwaschanlage, welche vor der Ausfahrt eingerichtet wird, passieren.

02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42005 und 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42035 sind die maßgeblichen Pläne.

Details zu Materialbewegungen: siehe Unterlagen für den Abschnitt 51.

Il layout è completato da parcheggi per mezzi operativi e autovetture, container per rifiuti, pozzo per l'acqua e cisterna per l'acqua.

All'ingresso del cantiere è prevista una guardiania.

I veicoli che potrebbero sporcare la strada statale SS12 devono passare attraverso l'impianto di lavaggio pneumatici posto davanti all'uscita.

Gli elaborati di riferimento sono 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42005 e 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42035.

Per i dettagli della movimentazione di materiale si vedano i documenti del settore 51.

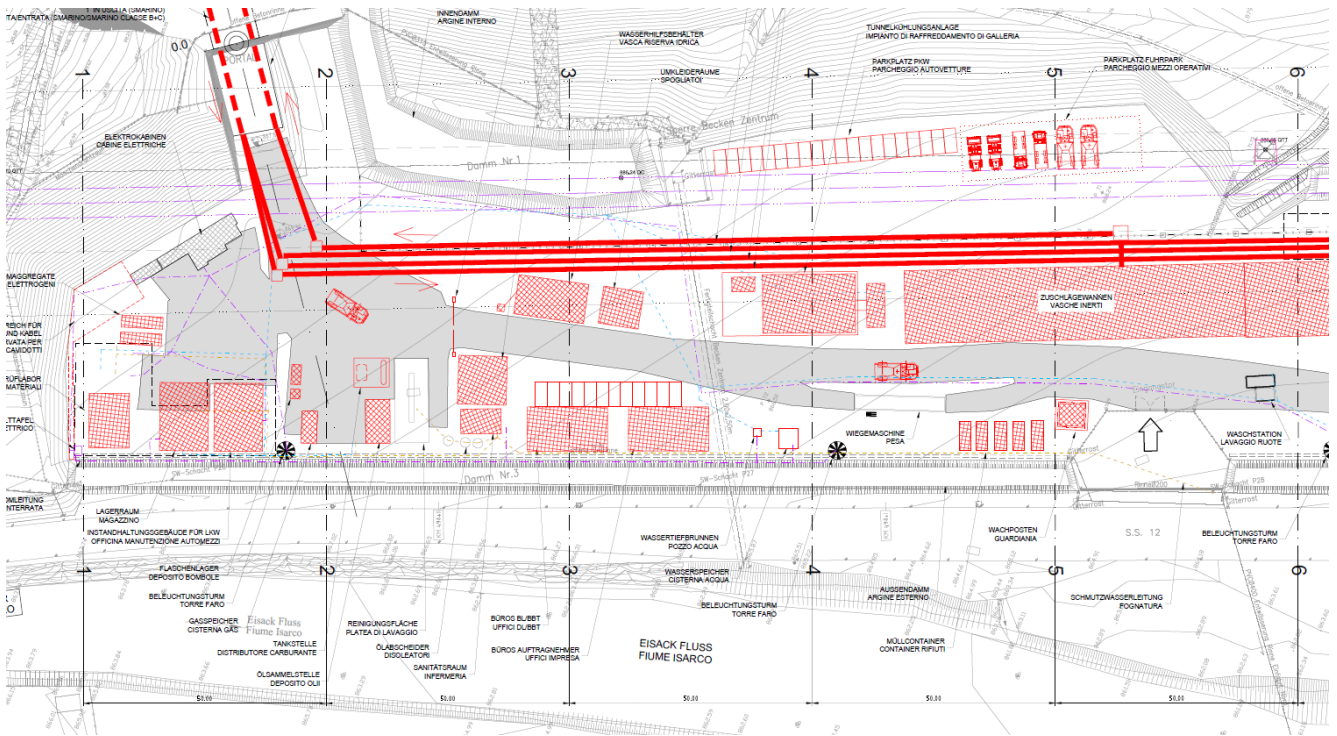


Abbildung 45: Baustelle Muls: Lageplan Fläche Nr. 1 Nord

Figura 45: Cantiere di Mules: planimetria area n. 1 nord

7.2.1.2 Fläche Nr. 2

7.2.1.2 Area n. 2

Auf der Baustelle Nr. 2 sind keine Anlagen vorgesehen.

Il layout dell'area di cantiere n. 2 non prevede installazioni.

Plan D0150-00957 aus dem Einreichprojekt zeigt, dass die Hochwasserschätzung für den untersuchten Bereich aus der Stabilitätsuntersuchung für das Lager Genauen 2 abgeleitet ist, die allerdings 150 Jahre Wiederholungsintervall vorgibt.

Dalla consultazione del documento di PD D0150-00957 si è visto che la piena indagata per l'area in esame è derivata dallo studio di stabilità del deposito Genauen 2 che però faceva riferimento – in quanto opera definitiva – ad un tempo di ritorno di 150 anni.

Bei dieser Schätzung wurde der gesamte Bereich Nr. 2 außer einer kleinen Fläche im Süden überflutet.

In tale documento tutta l'area n. 2 veniva infatti sommersa, salvo un piccolissimo fazzoletto in direzione sud.

Da aber auch bei den anderen Baustellen (siehe zum Beispiel die Unterlagen für die Baustelle Hinterrigger) mit 30 Jahren Wiederholungsintervall gerechnet wurde. Da für den Bereich Mauls keine Untersuchungen vorliegen, kann dieser Wert für die gegenständliche Fläche ebenfalls gelten.

Man kann annehmen, dass Bereich Nr. 2 bei alle drei Jahre wiederkehrendem Hochwasserstand nur teilweise, im Norden überflutet würde.

Die Baustellenanordnung ist auf der Planzeichnung 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42005 ersichtlich.

Dato però che anche per la protezione degli altri cantieri (si vedano ad esempio i documenti relativi al cantiere di Hinterrigger) è stato fatto riferimento ad un tempo di ritorno di 30 anni, in mancanza di studi anche per la zona di Mules si è supposto che potesse valere anche per l'area in esame.

Pertanto, si suppone che in caso di piena trentennale l'area n. 2 venga sommersa solo parzialmente nella sua parte più settentrionale, che è quella a quota più bassa.

La planimetria del layout di cantiere è riportata nell'elaborato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42005.

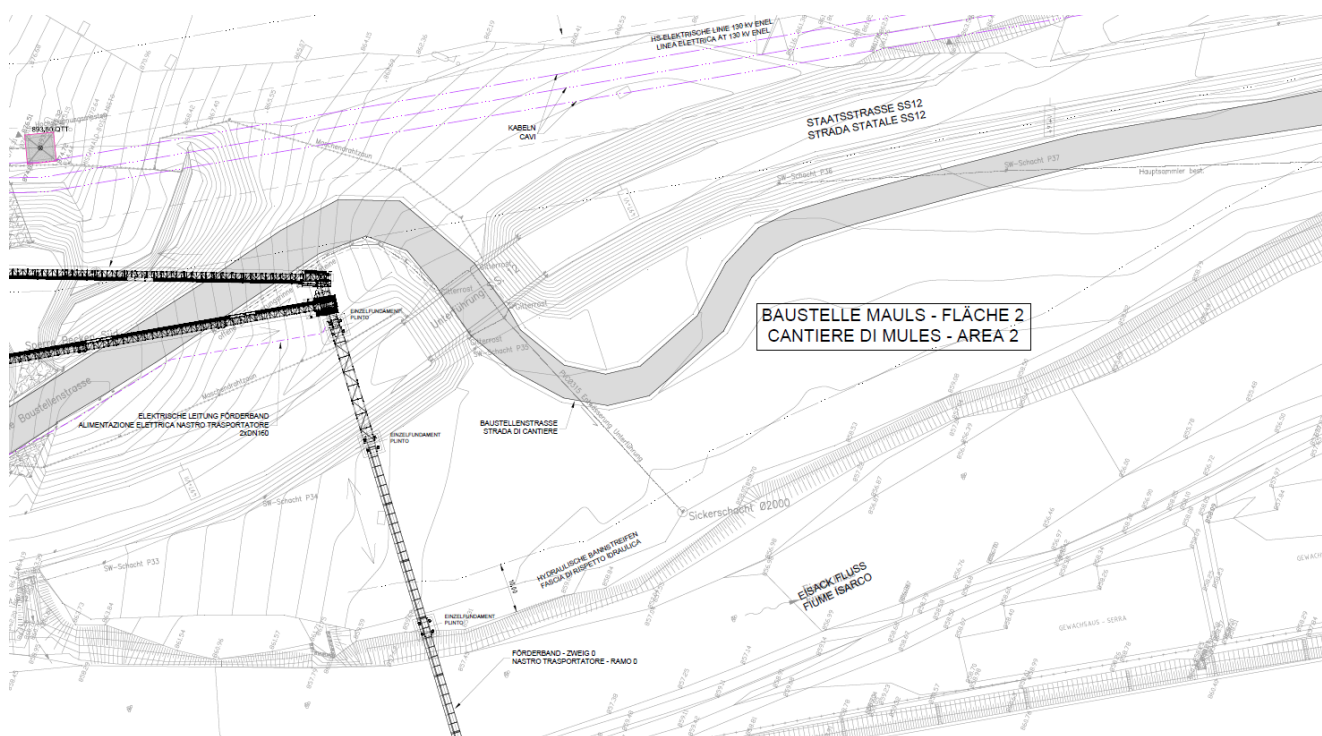


Abbildung 46: Baustelle Mauls: Lageplan Fläche Nr. 2

Figura 46: Cantiere di Mules: planimetria area n. 2

7.2.1.3 Fläche Nr. 3

Im Baustellenbereich Nr. 3 wird hauptsächlich Abbruch- und Versorgungsmaterial zwischengelagert.

Auf der Baustelle sind aus diesem Grund eine längsseitige Verbindungsstraße und große Lagerflächen vorgesehen.

Auf dem Gelände ist auch eine befestigte Lagerfläche für möglicherweise verunreinigtes Material vorgesehen.

Die Untersuchung zu den Autobahnausfahrten könnte ergeben, dass kein Flächenbedarf vorliegt, um Material mit Kranwagen oder Förderband umzuladen.

7.2.1.3 Area n. 3

Il layout dell'area di cantiere n. 3 prevede sostanzialmente la destinazione a deposito materiali di scavo (accumuli temporanei) e di approvvigionamento.

Il cantiere prevede quindi una pista longitudinale di collegamento e ampi spazi per lo stoccaggio dei materiali.

Nell'area si prevede anche la realizzazione di una platea per il materiale di scavo potenzialmente contaminato.

Come già anticipato, a seguito dello studio delle entrate e uscite autostradali dedicate, il layout potrebbe subire variazioni in quanto potrebbe risultare superfluo lo spazio



dedicato al trasbordo di materiale mediante carro ponte o nastro trasportatore.

Die Baustellenanordnung ist auf der Planzeichnung 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42015 ersichtlich.

La planimetria del layout di cantiere è riportata nell'elaborato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42015.

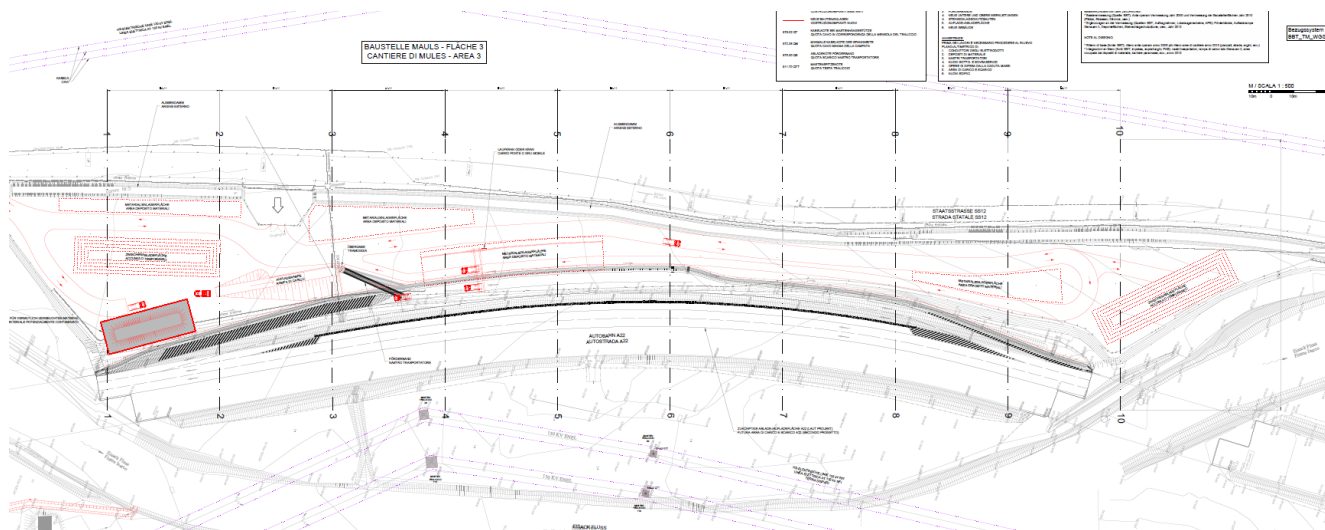


Abbildung 47: Baustelle Mauls: Lageplan Fläche Nr. 3

Figura 47: Cantiere di Mules: planimetria area n. 3

#### 7.2.1.4 Baustelle Genauen 2

Der Plan für die Anordnung auf der Baustelle Genauen 2 sieht keine besonderen Anlagen vor. Hier wird lediglich Material (Klasse A) bewegt und zwischengelagert.

#### 7.2.1.4 Cantiere di Genauen 2

La proposta di layout di cantiere per il sito di Genauen 2 non prevede particolari installazioni, perché tale area è destinata unicamente alla movimentazione del materiale di scavo di classe A in cumuli temporanei.

Vermutlich kommen Bagger und Muldenkipper zum Einsatz, möglicherweise sind kleine Anlagen erforderlich, etwa ein WC, ein kleines Büro, eine Tankstelle, ein Leuchtturm.

Si ipotizza la presenza di escavatori e dumper ed eventualmente soltanto alcune piccole installazioni come un servizio igienico, un piccolo ufficio, un distributore di carburante, una torre faro.

Die RFI-Stromleitung, die den Bereich überquert, behindert die Ausführung, die aus Sicherheitsgründen vollständig den SKP-Vorgaben gemäß erfolgen muss.

L'elettrodotto RFI che attraversa l'area pone particolari vincoli e precauzioni alle lavorazioni sottostanti, che dovranno avvenire in piena sicurezza nel rispetto delle prescrizioni del PSC.

Abgesehen von den eben genannten sind außerhalb des Sicherheitsabstands keine neuen Anlagen vorgesehen. Die Standorte müssen den Bestimmungen entsprechen.

Non sono previste installazioni da mantenere all'esterno della D.P.A., salvo quelle possibili poco sopra elencate che dovranno essere ubicate in coerenza alla normativa.

Im Dienstbarkeitsstreifen für die Stromleitung wären kein Bau oder Ausführung gestattet. Aus Platzgründen ist es allerdings notwendig, eine Ausnahmegenehmigung zu beantragen oder die für die früheren Baulose verlängern zu lassen.

All'interno della fascia della servitù di elettrodotto non sarebbero possibili costruzioni o lavorazioni, tuttavia per esigenze di spazio è necessario richiedere una deroga o prolungare la validità di quella ricevuta per i lotti precedenti..

02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42020  
02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42040  
gegenständlichen Planzeichnungen.

und Gli elaborati di riferimento sono  
sind die 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42020 e  
02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42040.



Abbildung 48: Lageplan Baustelle Genauen 2

Figura 48: Planimetria cantiere di Genauen 2

#### 7.2.1.5 Basislager Sachsenklemm

Die Anordnung auf dem Basislager Sachsenklemme ist stark durch die RFI-Stromleitung bedingt.

Da die Stromleitung das Basislager diagonal und stark verwinkelt überquert, sind die Einrichtungen, an denen sich Menschen mehr als 4 Stunden lang täglich aufhalten, außerhalb des Sicherheitsbereichs, alle anderen in vorschriftsmäßigem Abstand zur Stromleitung angeordnet.

Im Dienstbarkeitsstreifen für die Stromleitung wären kein Bau oder Ausführung gestattet. Aus Platzgründen ist es allerdings notwendig, eine Ausnahmegenehmigung zu beantragen.

Im Basislager sind 240 Unterkünfte, 90 Stellplätze und eine Kantine für 240 Menschen vorgesehen.

Die Anordnung sieht vor, die Erschließung hinter dem Gittertor an der Einfahrt in den nördlichen und südlichen Bereich mit PKW-Stellplätzen dazwischen zu unterteilen.

Für die Zufahrt ist vorgesehen, den Fußweg an der SS12 beizubehalten, der die Bushaltestelle an der Brücke bei Grasstein dem Hotel Sachsenklemme verbindet.

#### 7.2.1.5 Campo base Sachsenklemm

La proposta di layout di campo base per il sito di Sachsenklemme è stata fortemente vincolata dalla presenza dell'elettrodotto RFI.

Dato che il citato elettrodotto attraversa in diagonale e con forte angolazione l'area di campo base, per il rispetto dei vincoli di normativa le installazioni con permanenza superiore alle 4 ore giornaliere sono state previste all'esterno della D.P.A., mentre tutte le altre a distanza compatibile con il franco elettrico e di sicurezza.

All'interno della fascia della servitù di elettrodotto non sarebbero possibili costruzioni o lavorazioni, tuttavia per esigenze di spazio è necessario richiedere una deroga.

Il campo base prevede la disponibilità di 240 alloggi, 90 parcheggi e una mensa da 240 posti.

Il layout di campo base prevede che dall'accesso con cancello la viabilità interna si divida in due zone, quella nord e quella sud, separate da una zona di parcheggi per autovetture.

L'accesso viene previsto con mantenimento del percorso pedonale lungo la SS12, che collega la fermata autobus presso il ponte di Le Cave con la zona dell'hotel Sachsenklemme.

Im nördlichen Abschnitt ist vorgesehen, Pflanzenerde zu lagern, die Höhe ist darauf abzustimmen, in welcher Höhe die Stromleitungen verlaufen.

Neben dem Erdhügel sind eine zweigeschossige Kantine, ein dreigeschossiges Schlafgebäude, Freizeit- und Schulungsraum, das Trafohäuschen (neben der unterirdischen Stromleitung) und ein Wärterhäuschen vorgesehen.

Die Kantine ist für zwei Schichten geplant, damit sie beiden im Projekt vorgesehenen Basislagern dienen kann.

Das Wärterhäuschen steht in sicherem Abstand vom Gittertor, aber mit direkter Sicht darauf.

Im südlichen Abschnitt sind drei dreigeschossige Schlafsäle, Krankenzimmer, Wäscherei-Lager und Heizraum vorgesehen.

Die Abstände von der Basislagerumfassung zu den Infrastrukturen, Wasserläufen usw. entsprechen den Bestimmungen sowie dem Einreichprojekt und wurden gemäß Planzeichnungen für Abschnitt 06 festgelegt.

Die Planzeichnungen 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42030 und 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42050 enthalten die Baustellenanordnung und die Querschnitte.

Nella zona nord è previsto lo stoccaggio dello scotico, con altezza massima da verificare in funzione dell'effettiva quota dei conduttori dell'elettrodotta.

Accanto al cumulo sono previsti una mensa a due piani, un dormitorio a tre piani, il locale ricreazione e formazione, la cabina elettrica (ubicata in prossimità della linea elettrica interrata più comoda per un eventuale allacciamento) e la guardiania.

La mensa è pensata con servizio a due turni in modo da essere a servizio per entrambi i campi base previsti dal progetto.

La guardiania è posta distante dal cancello ma con vista diretta sullo stesso per rispetto della D.P.A..

Nella zona sud sono previsti tre dormitori a tre piani, l'infermeria, il magazzino-lavanderia e la centrale termica.

Le distanze del perimetro del campo base dalle infrastrutture viarie, dai corsi d'acqua, ecc. rispettano quanto previsto dalla normativa e dal PD e sono state definite in accordo con gli elaborati del settore 06.

Gli elaborati contenenti il layout di campo base e le sezioni trasversali sono 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42030 e 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42050.

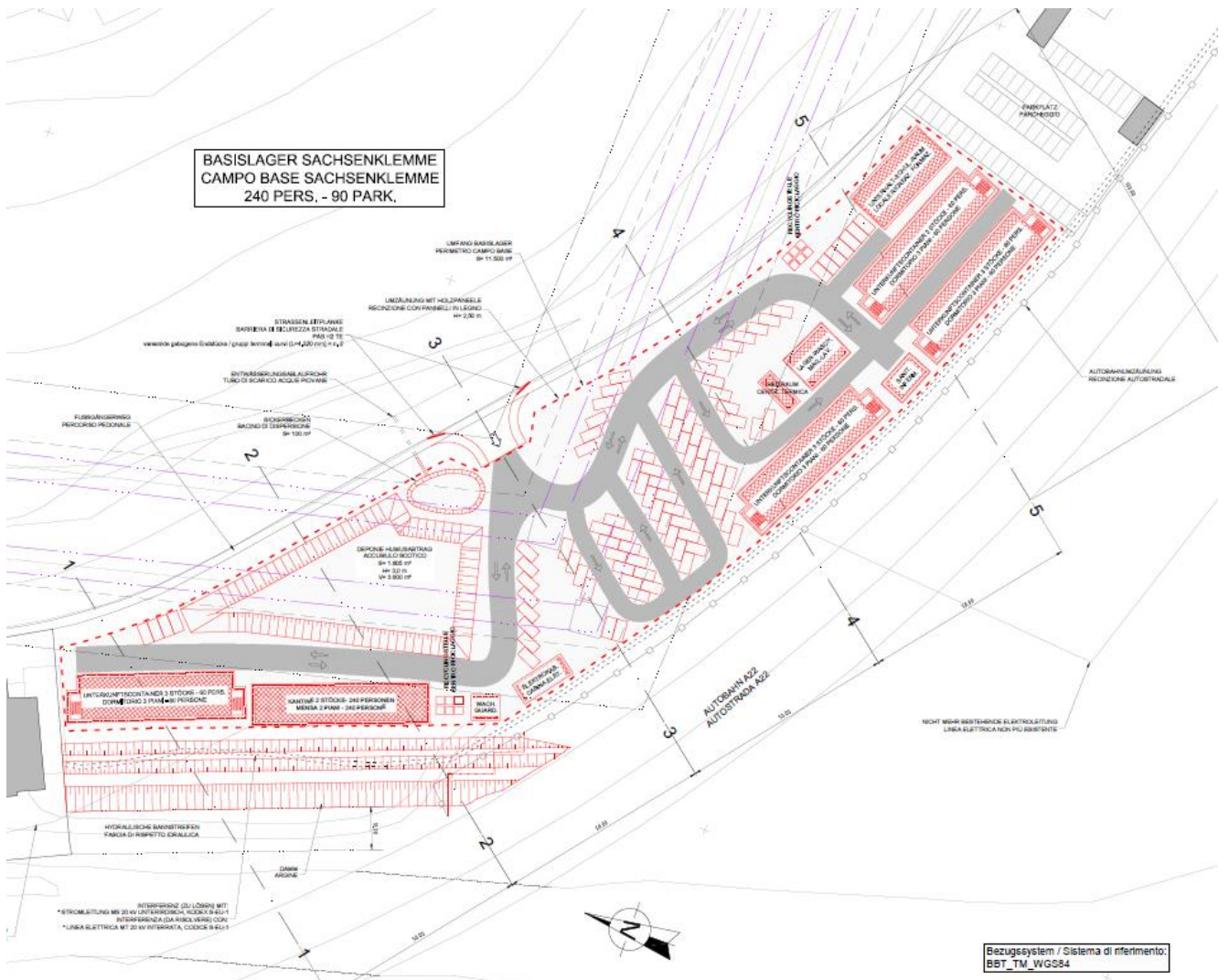


Abbildung 49: Lageplan Basislager Sachsenklemme

Figura 49: Planimetria campo base Sachsenklemme

### 7.3 BEREICH FRANZENSFESTE

### 7.3 SETTORE FORTEZZA

Der Abschnitt Franzenfeste umfasst:

Il settore Fortezza comprende le seguenti aree:

- Basislager Hotel Post

- Campo base albergo Posta



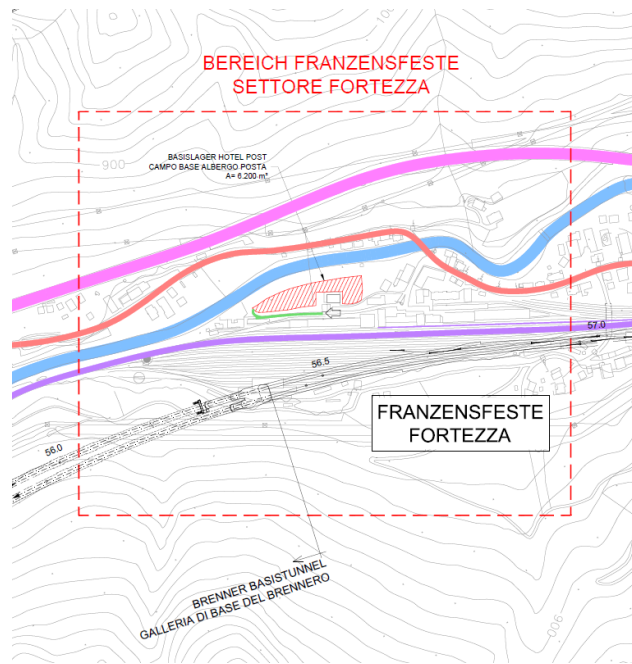


Abbildung 50: Lageplan Bereich Franzensfeste

Die Grundstücke stehen entweder schon zur Verfügung oder wurden für Baustellen früherer Baulose teilweise besetzt.

Im Abschnitt Franzensfeste ist lediglich ein Basislager eingeplant.

Die Zufahrt erfolgt ausschließlich über die SS12. Da es sich nicht um Schwerverkehr handelt, ist diese Lösung vertretbar.

Plan 02\_H61\_EG\_400\_KLP\_D0700\_54025 enthält den gesamten Lageplan für den Abschnitt Franzensfeste.

### 7.3.1 Baustelleneinrichtung

#### 7.3.1.1 Basislager Hotel Post

Der Entwurf für das Basislager, Standort Franzensfeste, wurde der Grundstücksform (lang und schmal) angepasst.

Im Basislager sind 240 Unterkünfte und 18 Stellplätze geplant. Aus wirtschaftlichen Gründen ist die Kantine im Basislager Sachsenklemme vorgesehen.

Die Erschließung im Basislager entwickelt sich ab der Einfahrt mit dem Gittertor längsseitig, um die verschiedenen Gebäude zu erreichen.

Im Basislager sind vier dreigeschossige Schlafgebäude, Freizeit- und Schulungsraum, das Trafohäuschen (neben der unterirdischen Stromleitung), ein Wärterhäuschen, das

Figura 50: Planimetria settore Fortezza

Parte di queste aree sono già disponibili oppure sono state parzialmente occupate per i cantieri dei lotti precedenti.

Il settore Fortezza è destinato ad ospitare soltanto un campo base.

L'accesso all'area avviene solamente dalla SS12. Tale soluzione non è critica in quanto non si tratta di traffico di automezzi pesanti.

La planimetria di insieme del settore Fortezza è riportata nell'elaborato 02\_H61\_EG\_400\_KLP\_D0700\_54025.

### 7.3.1 Installazioni di cantiere

#### 7.3.1.1 Campo base Albergo Posta

La proposta di layout di campo base per il sito di Fortezza è stata adattata alla geometria del lotto, stretta e lunga.

Il campo base prevede la disponibilità di 240 alloggi e 18 parcheggi. Per ovvie ragioni di convenienza economica, la mensa è prevista nel campo base di Sachsenklemme.

Il layout di campo base prevede che dall'accesso con cancello la viabilità interna sia disposta longitudinalmente al lotto per servire i vari fabbricati.

All'interno del campo base sono previsti quattro dormitori a tre piani, il locale ricreazione e formazione, la cabina elettrica (ubicata in prossimità della linea elettrica interrata

Krankenzimmer, Wäscherei-Lager und der Heizraum vorgesehen.

Die Abstände von der Basislagerumfassung zu den Infrastrukturen, Wasserläufen usw. entsprechen den Bestimmungen sowie dem Einreichprojekt und wurden gemäß Planzeichnungen für Abschnitt 06 festgelegt.

Das Grundstück wird gemäß Einreichprojekt besetzt, der südliche Wiesenabschnitt frei gelassen. Zu besetzen ist noch ein kleiner Streifen am Fluss, um den provisorischen Damm zu errichten, der aus offensichtlichen hydraulischen Gründen ohne Unterbrechungen auszuführen ist.

Die Planzeichnungen 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42055 und 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42060 enthalten die Anordnung im Basislager und die Querschnitte.

più comoda per un eventuale allacciamento), la guardiana, l'infermeria, il magazzino-lavanderia e la centrale termica.

Le distanze del perimetro del campo base dalle infrastrutture viarie, dai corsi d'acqua, ecc. rispettano quanto previsto dalla normativa e dal PD e sono state definite in accordo con gli elaborati del settore 06.

In particolare, l'area occupata coincide con quella prevista nel PD, lasciando libera la parte sud del prato. Resta da occupare parzialmente una piccola striscia lungo il fiume per la costruzione dell'argine provvisorio che, per ovvie ragioni idrauliche, non può essere interrotto.

Gli elaborati contenenti il layout di campo base e le sezioni trasversali sono 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42055 e 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42060.

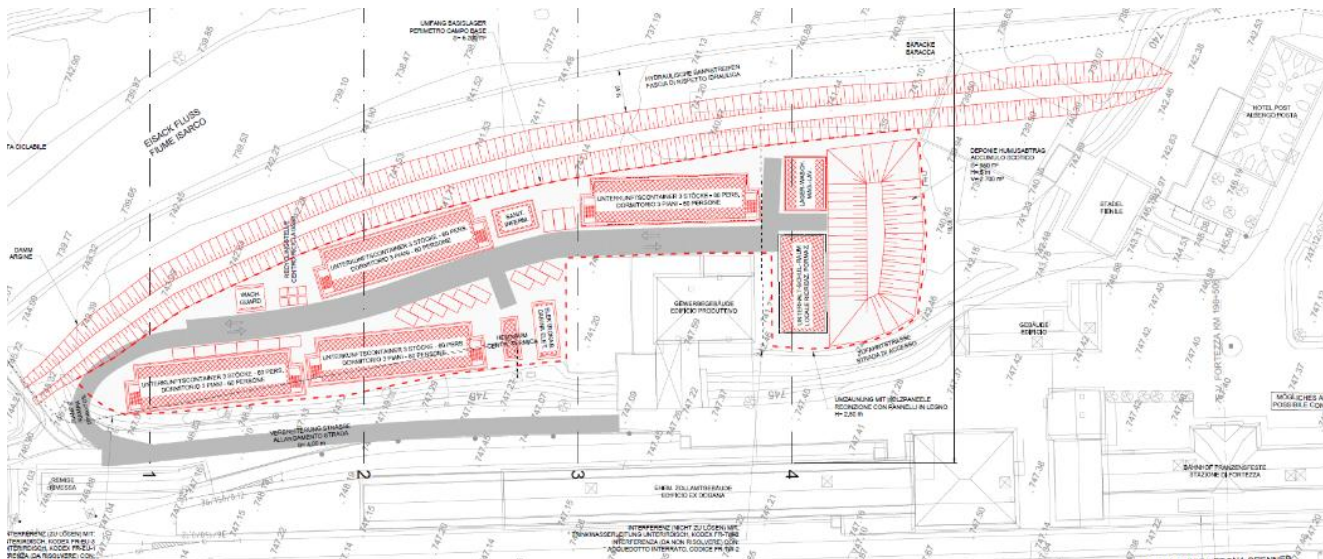


Abbildung 51: Lageplan Basislager Hotel Post

Figura 51: Planimetria campo base albergo Posta

#### 7.4 BEREICH AICHA

Der Abschnitt Aicha umfasst:

- Baustelle Unterplattner
- Baustelle Hinterrigger

#### 7.4 SETTORE AICA

Il settore Aica comprende le seguenti aree:

- Cantiere Unterplattner
- Cantiere Hinterrigger

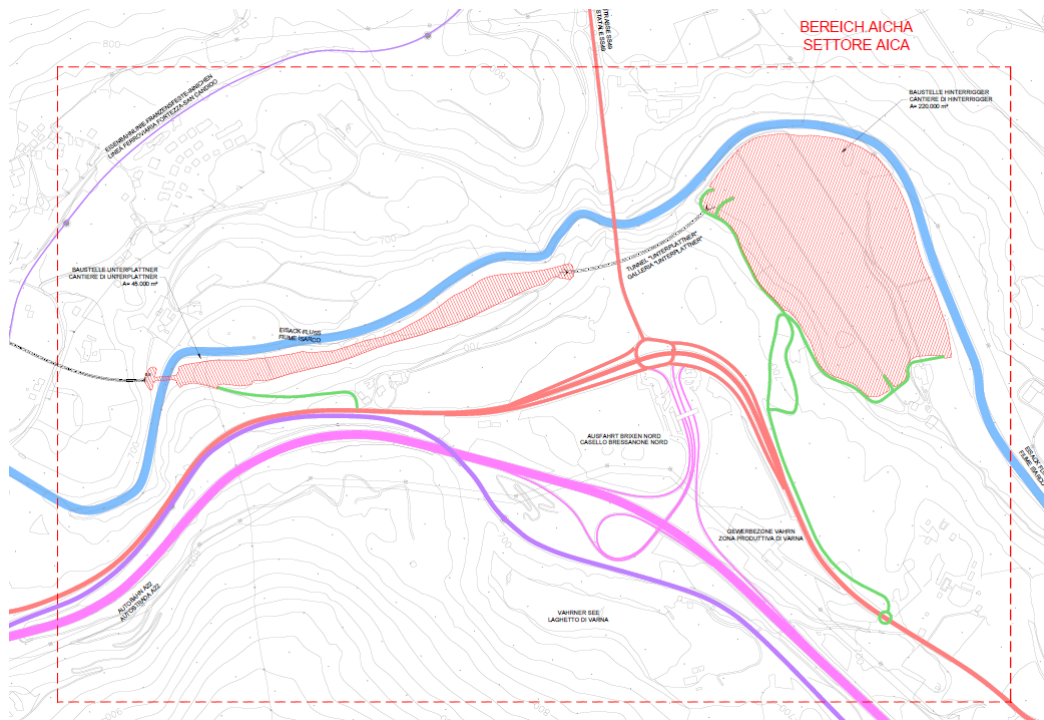


Abbildung 52: Lageplan Bereich Aicha

Die Grundstücke stehen entweder schon zur Verfügung oder wurden für Baustellen früherer Baulose teilweise besetzt.

Die Zufahrt zu den Baustellen erfolgt ausschließlich über die SS12. Diese Zufahrten liegen direkt neben der A22-Mautstelle Brixen Nord, an einem für den Baustellenverkehr sehr günstigen Standort.

Plan 02\_H61\_EG\_400\_KLP\_D0700\_54030 enthält den gesamten Lageplan für den Abschnitt Aicha.

#### 7.4.1 Baustelleneinrichtung

##### 7.4.1.1 Baustelle Unterplattner

Die Anordnung auf der Baustelle Unterplattner entspricht dem Logistikplan und der Anordnung auf der Baustelle Hinterrigger, da die Baustellen eng miteinander verbunden sind.

Auf der Baustelle Unterplattner werden die Fertigbau-Werksteine gelagert, die mit der Kleinbahn zur Ausbruchfront befördert und mit denen die mit TBM-Vortrieb ausgebrochenen Tunnels ausgekleidet werden.

Die Förderbänder führen von der Einmündung in den Erkundungsstollen im Norden längsseitig über die gesamte Baustelle nach Süden.

Figura 52: Planimetria settore Aica

Parte di queste aree sono già disponibili oppure sono state parzialmente occupate per i cantieri dei lotti precedenti.

Attualmente l'accesso alle aree di cantiere avviene solamente dalla SS12. Tali accessi sono però ubicati nelle immediate vicinanze del casello autostradale A22 di Bressanone nord e pertanto in posizione molto favorevole per i traffici di cantiere.

La planimetria di insieme del settore Aica è riportata nell'elaborato 02\_H61\_EG\_400\_KLP\_D0700\_54030.

#### 7.4.1 Installazioni di cantiere

##### 7.4.1.1 Cantiere di Unterplattner

La proposta di layout di cantiere per il sito di Unterplattner prevede l'organizzazione delle aree in accordo al concetto logistico e in coerenza con il cantiere di Hinterrigger, dato che tali cantieri sono in stretta connessione.

Dal punto di vista logistico, il cantiere di Unterplattner è deputato allo stoccaggio dei conci prefabbricati per il rivestimento delle gallerie scavate con TBM, e per il trasporto degli stessi al fronte mediante ferrovia di cantiere.

Partendo da nord, dall'imbocco del cunicolo esplorativo, si prevede che il sistema di nastri trasportatori del materiale di scavo prosegua in direzione sud attraversando longitudinalmente l'area di cantiere.

Die Anlage besteht aus einem Förderband für Material der Klasse A und einem für die Klassen B+C.

Die Förderbänder verlaufen über zwei Abschnitte:

- Abschnitt Nord, ab der Einmündung in den Erkundungsstollen bei der Tunnelwasser-Aufbereitungsanlage
- Abschnitt Süd, ab der Tunnelwasser-Aufbereitungsanlage zur Einmündung in den Tunnel Unterplattner (und zum Hinterrigger).

Für den nördlichen Abschnitt ist ausschließlich der Auftragnehmer zuständig, der südliche (Bestand) gehört der BBT. Das Band läuft derzeit mit im Vergleich zum voraussichtlichen Bedarf herabgesetzter Leistung (450 t/h) und ist folglich zu verstärken oder zu ersetzen.

Am Stollenportal steht ein kleiner Platz ohne Anlagen (abgesehen von ein paar Kabelrohren) zur Verfügung.

Der obere, erweiterte Platz liegt hinter der Eisackbrücke. In einer Ecke stehen die Traföhäuschen und das Notstromaggregat für die Tunnelwasser-Aufbereitungsanlage.

Die Zufahrt, an deren Ende ein Wärterhäuschen geplant ist, führt auf diesen Platz.

Auf dem oberen Platz ist die Be- und Entladefläche für die Kleinbahn vorgesehen, die die TBM-Vortriebsfront mit Werksteinen versorgen muss.

Die unverbindliche Anordnung sieht vier Gleise unter einem Laufkran vor.

Einige Rangiergleise, Stellplätze für die Waggons und eine Werkstätte für die Zugwartung vervollständigen die Anlage.

Die Werksteine werden auf der Parallelspur zur Fahrspur für den Laufkran vom LKW auf die Kleinbahn umgeladen.

Neben dem oberen Platz liegt ein kleiner Parkplatz, auf dem das Baustellenbüro und die Krankenstation eingerichtet werden.

Weiter nach Süden liegt auf deutlich geringerer Höhe die Tunnelwasser-Aufbereitungsanlage, die verstärkt wird, um den voraussichtlichen Gesamtbedarf bewältigen zu können.

Tale sistema di trasporto è previsto composto da due nastri a servizio distinto per il materiale di classe A e B+C.

Il sistema di nastri trasportatori viene suddiviso in due tratti:

- Tratto nord, dall'imbocco del cunicolo esplorativo all'ITAG
- Tratto sud, dall'ITAG all'imbocco della galleria Unterplattner (e verso Hinterrigger)

Il tratto nord è di esclusiva competenza dell'Appaltatore, mentre il tratto sud (nastro attuale) è di proprietà BBT ed è attualmente disponibile con un nastro di capacità ridotta (450 t/h) rispetto alle necessità previste nel concetto logistico, pertanto quest'ultimo dovrà essere opportunamente potenziato o sostituito.

Nella zona del portale del cunicolo è disponibile un piccolo piazzale senza installazioni salvo qualche cavidotto.

Superato il ponte sul fiume Isarco si trova il piazzale superiore, di ampiezza più importante, che ospita in un angolo le cabine elettriche e il gruppo elettrogeno per l'ITAG.

A tale piazzale arriva anche la strada di accesso, al termine della quale si prevede l'installazione di una guardiana.

Sul piazzale superiore si prevede di realizzare la stazione di carico dei treni di cantiere che devono approvvigionare di concii i fronti di scavo con TBM.

Il layout, peraltro sempre non vincolante, prevede di realizzare quattro binari sormontati da un carro ponte.

Completano la stazione alcuni binari di manovra, di sosta vagoni e un'officina manutenzione treni.

Il trasbordo dei concii da autocarro a treno avviene nella fascia parallela alla corsa del carro ponte.

Accanto al piazzale superiore vi è un piccolo parcheggio, che in parte viene previsto come area per l'ufficio di cantiere e per l'infermeria.

Proseguendo verso sud, a una quota sensibilmente più bassa, si trova l'ITAG che è previsto da potenziare per poter trattare tutta la portata prevista dal progetto.

Auch die Zuleitungen zur Tunnelwasser-Aufbereitungsanlage sind zu verstärken, da die derzeitigen Rohre und die Rinne die erforderliche Menge nicht bewältigen können.

Aus diesem Grund ist bergseitig hinter der Eisackbrücke eine neue Rohrleitung unter der Baustellenstraße vorgesehen, die das Wasser zur Tunnelwasser-Aufbereitungsanlage leitet.

Nach abgeschlossener Arbeit an den Tunnels wird in der Mitte des oberen Platzes ein unterirdisches Becken gebaut, das unter Umständen bei Unfällen in den Hauttunnels ausgelaufene Flüssigkeiten auffängt.

Auf einer ausreichend ebenen und großen (etwa 5.000 m<sup>2</sup>) Fläche im südlichen Baustellenabschnitt werden die Fertigbau-Werksteine und Baumaterial verschiedener Art gelagert. In der Nähe sind ein Stellplatz für Baumaschinen und eine Reifenwaschanlage vorgesehen.

Da der Treibstoff getrennt für Kraftfahrzeuge und Kleinbahn angeliefert werden kann, ist keine eigene Tankstelle vorgesehen.

Die gegenständlichen Planzeichnungen sind 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42065, 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42070 und 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42085.

È necessario potenziare anche il sistema di adduzione delle acque di galleria all'ITAG, in quanto le attuali tubazione e canaletta non sono sufficienti a convogliare la portata prevista.

Pertanto è prevista la posa di una nuova tubazione sull'altro lato del ponte sul fiume Isarco (lato monte) che passa al di sotto della strada di cantiere prima di scaricare le acque nell'ITAG.

Al termine dei lavori per le gallerie, verrà realizzata una vasca interrata per l'intercettazione dei liquidi pericolosi eventualmente sversati in caso di incidente nelle gallerie principali. Tale opera è ubicata al centro del piazzale superiore.

Nella parte più a sud del cantiere, su un'area sterrata abbastanza pianeggiante e abbastanza ampia, si prevede lo stoccaggio dei conci prefabbricati (su una superficie di circa 5.000 m<sup>2</sup>) e del materiale da costruzione di varia natura; nelle vicinanze sono inoltre previsti un parcheggio per mezzi operativi e un impianto di lavaggio degli pneumatici.

Non si prevede uno specifico distributore di carburante in quanto esso potrà essere approvvigionato separatamente per gli autoveicoli e per i trenini.

Gli elaborati di riferimento sono 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42065, 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42070 e 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42085.

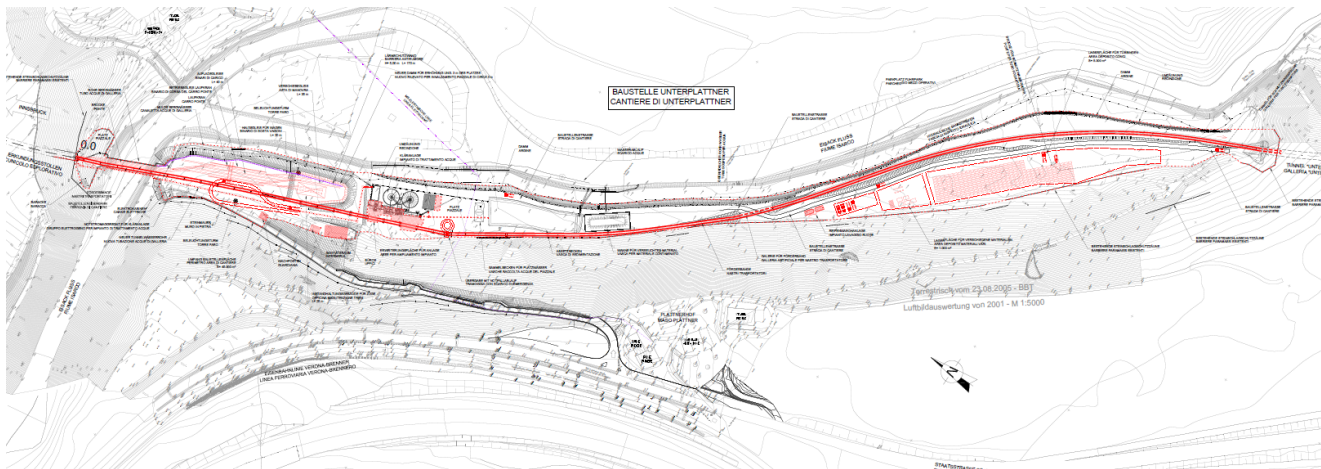


Abbildung 53: Lageplan Baustelle Unterplattner

Figura 53: Planimetria cantiere di Unterplattner

7.4.1.2 Baustelle Hinterrigger

7.4.1.2 Cantiere di Hinterrigger



Die Anordnung auf der Baustelle Hinterrigger entspricht dem Logistikplan und der Anordnung auf der Baustelle Unterplattner, da die Baustellen eng miteinander verbunden sind.

Der Auftragnehmer des gegenständlichen Vertrages ist verpflichtet, mit den Auftragnehmern des Bauloses Eisackunterquerung und gegebenenfalls mit Dritten die Verkehrsregelungen bei der Fläche Hinterrigger abzustimmen, die den Vorgaben des Sicherheitsplanes entsprechen müssen. Die Abstimmung zu den Verkehrsregelungen muss vor Aufnahme der Arbeiten erfolgen oder sobald die Notwendigkeit dazu besteht.

#### ACHTUNG!

Für die Besetzungsphasen der Hinterrigger-Fläche bitte sich auf Dokument 02\_H61\_EG\_400\_KLP\_D0700\_51200 beziehen.

Auf der Baustelle Hinterrigger wird das Ausbruchmaterial von den Tunnels und dem Erkundungsstollen bewegt.

Die Förderbänder führen das Ausbruchmaterial von der Einmündung in den Verbindungsstollen nach Süden, und laden es in provisorischen Haufen ab. Dort wird das Material in die verschiedenen Nutzungsklassen eingeteilt.

Das System besteht aus zwei Förderbändern.

Der Baustellenplatz liegt neben dem Verbindungsstollen, um keinen wertvollen Platz für Zwischenlager besetzen zu müssen.

Zu diesem Platz führt auch die Zufahrt, an deren Ende ein Wärterhäuschen geplant ist.

Die Zufahrt ist auf zwei Teilstrecken nur im Einbahnverkehr in wechselnder Fahrtrichtung befahrbar, um störungsfreie Zufahrt und auch den Zutritt zur privaten Baugruben zu gewährleisten.

Je nachdem, welche Areale in der Ebene gerade verfügbar sind, wird zeitweilig nur der Abschnitt im Gefälle als Zufahrt (Einbahnverkehr mit wechselnder Fahrtrichtung) zur Verfügung stehen.

La proposta di layout di cantiere per il sito di Hinterrigger prevede l'organizzazione delle aree in accordo al concetto logistico e in coerenza con il cantiere di Unterplattner, dato che tali cantieri sono in stretta connessione.

L'Appaltatore del presente Contratto ha l'obbligo di concordare con gli Appaltatori dei lavori Sottoattraversamento Isarco, ed eventualmente con terzi, le norme di circolazione presso l'area di Hinterrigger che devono corrispondere alle prescrizioni del piano di sicurezza. L'accordo sulle norme di circolazione dovrà essere effettuato preliminarmente all'avvio dei lavori o ogni qualvolta se ne verifichi la necessità.

#### ATTENZIONE!

Per le fasi di occupazione della piana di Hinterrigger si deve fare riferimento al documento 02\_H61\_EG\_400\_KLP\_D0700\_51200.

Dal punto di vista logistico, il cantiere di Hinterrigger è deputato alla movimentazione del materiale di scavo proveniente dalle gallerie e dal cunicolo esplorativo.

Partendo da nord, dall'imbocco della galleria di collegamento, si prevede che il sistema di nastri trasportatori del materiale di scavo proseguano in direzione sud scaricando poco più in là in cumuli provvisori da cui il materiale deve essere smistato a seconda della classe di riutilizzo.

Tale sistema di trasporto è previsto composto da due nastri trasportatori.

Il piazzale di cantiere è concentrato nei pressi della galleria di collegamento, in modo da non occupare prezioso spazio di accumulo temporaneo.

A tale piazzale arriva anche la strada di accesso, al termine della quale si prevede l'installazione di una guardiana.

La strada di accesso è organizzata in due tratti a senso unico, in modo da poter garantire un circuito di accesso senza interferenze e da garantire anche l'accesso all'area riservata per le cave private.

Per alcuni periodi, in funzione della disponibilità delle aree nella piana, occupate da cumuli di materiale di scavo, sarà possibile utilizzare il solo tratto di discesa come strada di accesso a senso unico alternato.

Auf dem Baustellenplatz sind ein Büro, Umkleiden, eine Krankenstation, ein Labor für Materialproben, eine Werkstatt für Fahrzeugwartung, eine Tankstelle, eine Waage und eine Reifenwaschanlage vorgesehen.

In der Nähe sind weiters ein Parkplatz für Baumaschinen sowie ein Gasflaschen- und Öllager vorgesehen.

Auf dem Gelände ist auch eine befestigte Lagerfläche für möglicherweise verunreinigtes Material vorgesehen.

Neben dem Portal zum Verbindungsstollen sind ein Trafohäuschen und ein Notstromaggregat vorgesehen. Diese Einrichtungen könnten überflüssig sein, da die Baustelle Unterplattner beide Baustellen und mit einer Verlängerung längs der Baustellenstraße auch den Tunnel selbst versorgen kann.

Auf der Ebene beim Hinterrigger ist vorgesehen, in ziemlich hohen Haufen angesammeltes und nach Nutzungsklassen getrenntes Ausbruchmaterial zwischenzulagern.

Der nördliche Abschnitt ist Material der Klasse B+C, der Rest Material der Klassen A vorbehalten.

Die gegenständlichen Planzeichnungen sind 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42075 und 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42090.

Nel piazzale di cantiere sono previste delle installazioni di cantiere come un ufficio, degli spogliatoi, un'infermeria, un laboratorio prove materiali, un'officina di manutenzione automezzi, un distributore carburante, una pesa e un impianto di lavaggio pneumatici.

Nelle vicinanze sono inoltre previsti un parcheggio per mezzi operativi e depositi bombole e olii.

Si prevede inoltre la realizzazione di una platea per il materiale di scavo potenzialmente contaminato.

Nei pressi del portale della galleria di collegamento sono previste una cabina elettrica e un gruppo elettrogeno. Tali installazioni potrebbero essere superflue qualora la cabina del cantiere di Unterplattner possa alimentare entrambi i cantieri e con collegamento elettrico lungo la pista di cantiere e la galleria stessa.

Sulla grande piana di Hinterrigger si prevede di accumulare temporaneamente materiale di scavo in cumuli di notevole altezza e separati per classe di riutilizzo.

La parte nord-est è destinata al materiale di classe B+C, la parte restante al materiale di classe A.

Gli elaborati di riferimento sono 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42075 e 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42090.

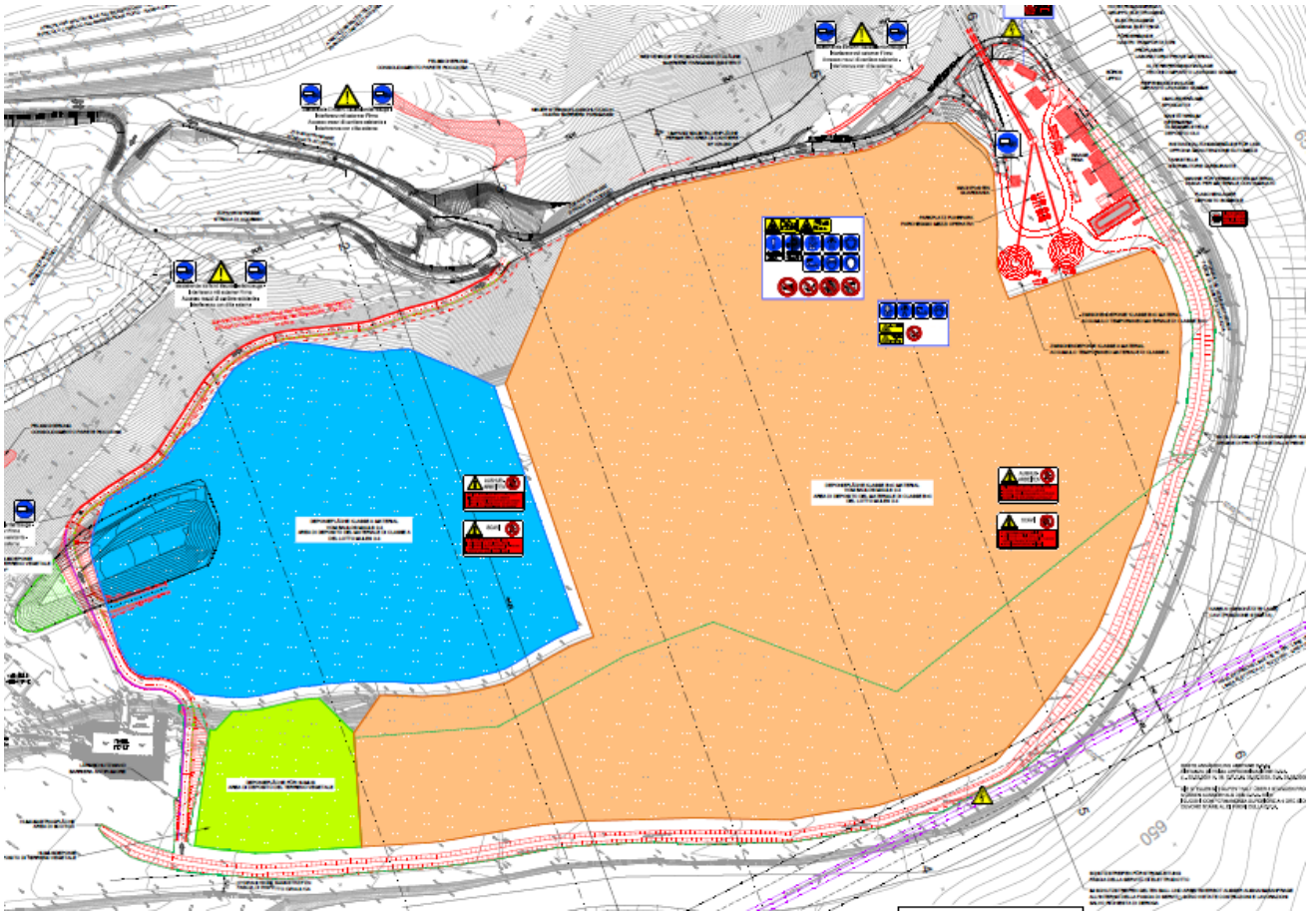


Abbildung 54: Lageplan Baustelle Hinterrigger

Figura 54: Planimetria cantiere di Hinterrigger

**7.5 ZUFAHRTSMÖGLICHKEITEN,UMZÄUNUNGEN UND ANLAGEN**

Nachfolgend zeigt man die Zufahrtsmöglichkeiten und Umzäunungen

**7.5.1 Baustellenumzäunung**

**7.5 RECINZIONI, ACCESSI, SEGNALAZIONI E IMPIANTI**

Si riportano di seguito invece le modalità da seguire per le recinzioni dei cantieri, gli accessi e le segnalazioni.

**7.5.1 Recinzioni di cantiere**



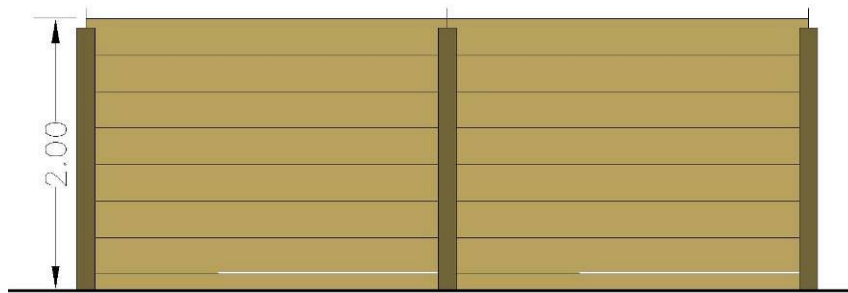


Abbildung 55: Geschlossene Holzumzäunung

Alle Baustellenbereiche müssen in zweckmäßiger Weise mit einem geeigneten, geschlossenen Holzzaun umzäunt werden, der mit Signallampen zu versehen ist. Die Höhe des Zauns beträgt 2,00 m, wenn die Gemeindeverordnungen nichts anderes vorschreiben.

In den Aushubbereichen muß bei der Absperrung ein Abstand zum Grubensaum eingehalten werden, durch den gewährleistet wird, daß keinerlei Personen oder Fahrzeuge bzw. Geräte in die Grube stürzen können.

Während der touristischen Sommer- und Wintersaison könnten Touristen zu den Baustellenbereichen gelangen; daher sind die Baustellenbereiche und Arbeitsstellen so abzusperren, daß jedermann, der sich in deren Nähe aufhält, umgehend erkennen kann, daß Unbefugten der Zutritt verboten ist.

Hierzu sind die Bereiche entsprechend zu kennzeichnen und müssen auch während der Nachtstunden deutlich erkennbar sein.

Vor Beginn der Arbeiten muss der Auftragnehmer die Notwendigkeit abwägen, die Baustelleneinzäunung durch provisorische Lärmschutzwände zu ergänzen, um für die in der unmittelbaren Umgebung befindlichen Wohnhäuser Unannehmlichkeiten zu vermeiden.

Figura 55: Recinzione in legno chiusa

Tutte le aree di cantiere dovranno essere opportunamente circonscritte con idonea recinzione chiusa, in legno, provvista di luci di segnalazione. L'altezza, ove non prescritta da regolamenti comunali, sarà non inferiore a m 2,00.

Nelle aree di scavo la recinzione dovrà essere realizzata mantenendo una distanza dal ciglio tale che non vi sia pericolo di caduta di mezzi o persone.

Durante la stagione turistica estiva ed invernale, le zone di cantiere potranno essere raggiunte da turisti e pertanto la delimitazione dei cantieri e delle zone di lavoro dovrà essere realizzata in modo che chi si trovasse nelle vicinanze di dette zone possa percepire tempestivamente la presenza di un'area nella quale gli è vietato l'ingresso.

A tale scopo dette zone andranno opportunamente segnalate e rese visibili anche nelle ore notturne.

Prima dell'inizio dei Lavori sarà cura dell'Appaltatore valutare la necessità di integrare la recinzione di cantiere con barriere acustiche provvisorie, al fine di limitare i disagi delle abitazioni ubicate nelle immediate vicinanze.

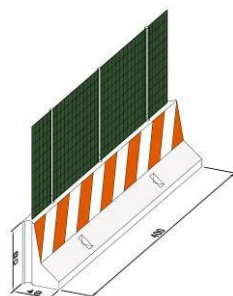


Abbildung 56: Betonleitwänden Typ New Jersey

Bei schon bestehenden Straßen muss die Baustelle gegenüber der verkehrsfreigegebenen Straße mit Betonleitwänden (Typ New Jersey) mit Reflexstreifen abgetrennt werden.

Je nach konkretem Fall werden auf den Leitwänden Einzäunungen angebracht, um die vollständige Abtrennung der Baustelle zu gewährleisten.

Die regelmäßige Wartung und Instandhaltung bzw. eventuell nötiges Verstellen des Bauzauns und der Zugänge müssen von der zuständigen ausführenden Baufirma ausgeführt werden.

Die unten beschriebenen Bauarbeiten müssen vorab mit dem SKA bzw. der Bauleitung abgestimmt werden.

Die Baufirma muss den Bauzaun gemäß den geltenden Bauvorschriften installieren. Auf jeden Fall muss der Bauzaun in stabiler Form ausgeführt werden, so dass er nicht umfallen kann (eventuell Windverband anordnen).

Entlang der Umzäunung werden Schilder mit der Aufschrift "Unbefugten ist der Zutritt verboten" angebracht.

Alle Baustellenareale müssen angemessen umzäunt werden, sodass der Zugang von Fremdpersonal verhindert wird. Die Baustellentore müssen immer geschlossen sein und hauptsächlich in den Nachtstunden müssen sie abgesperrt werden. Es ist Aufgabe des Bauherrn einen Wach- und Aufsichtsdienst über die gesamte Baustelle und über die gesamte Dauer der Baustelle anzuordnen.

Im ESP, welchen die ausführende Baufirma ausarbeiten muss, müssen zudem genauestens, eventuell mit grafischen Unterlagen, die einzelnen Arbeitsfasen mit eventuellen temporären Straßenumleitungen angegeben werden.

#### **7.5.2 Baustellenausfahrten**

Um das Unfallrisiko der zur Baustelle ein- und ausfahrenden Fahrzeuge mit anderen Fahrzeugen oder Personen zu verringern, werden Warningschilder („Achtung Baustellenausfahrt“) aufgestellt.

Figura 56: Barriere in cls tipo New Jersey

In corrispondenza di strade esistenti, il cantiere deve essere delimitato dalla strada esistente da barriere tipo New Jersey in cemento regolamentari munite delle prescritte strisce di materiale rifrangente.

Tali barriere a seconda dei casi saranno sormontate da recinzioni in modo da garantire la completa separazione del cantiere.

L'assistenza, eventuali spostamenti, manutenzione e smontaggio della recinzione e degli accessi di cantiere dovranno essere eseguiti dall'Appaltatore.

Le opere sotto descritte dovranno preventivamente essere concordate con il coordinatore in fase esecutiva e con la direzione lavori.

L'Appaltatore dovrà realizzare la recinzione in rispondenza a quanto previsto dal regolamento edilizio e comunque dovrà garantire caratteristiche di ottima stabilità in modo da evitare il rischio di ribaltamento (eventuale controventatura).

Lungo la recinzione saranno affissi dei cartelli con scritte: "Vietato l'accesso alle persone non autorizzate".

Tutte le aree di cantiere dovranno essere adeguatamente recintate in modo da non consentire l'ingresso di personale estraneo all'interno delle stesse. I cancelli dovranno sempre essere tenuti chiusi ed in particolar modo durante le ore notturne dovranno essere chiusi a chiave. Sarà onere dell' Appaltatore predisporre un servizio di sorveglianza e guardiania per tutto il cantiere e per tutto il tempo di durata dello stesso.

Nel P.O.S. che l'Appaltatore dovrà redigere dovranno essere inoltre specificatamente indicate, anche con elaborati grafici, le singole fasi con le eventuali deviazioni stradali temporanee da porre in atto.

#### **7.5.2 Accessi al cantiere**

Al fine di ridurre il rischio di collisioni dei mezzi in entrata e in uscita dal cantiere con altri mezzi circolanti o persone dovranno essere apposti appositi cartelli richiamanti la presenza di mezzi in manovra.

Die Zufahrt der Baumaschinen muss völlig getrennt vom Zutritt der Personen erfolgen, die aus Arbeitsgründen die Baustellenflächen betreten müssen.

Es ist Pflicht der Baufirma angemessene Systeme anzuwenden, sodass bei der Ausfahrt der Fahrzeuge aus der Baustelle, diese nicht durch die Reifen, Schlamm und/oder ähnliches Material auf den Straßenbelag fördern und somit eine Gefahrenquelle für den Verkehr darstellen.

Diese Systeme können folgende sein: Waschanlagen für die Reinigung der Reifen der Fahrzeuge, Kehrrmaschinen, Sprengwagen, usw.

Gli accessi dei mezzi di cantiere dovranno essere completamente separati da quello delle persone che per esigenze di lavoro dovranno accedere alle aree di cantiere.

Sarà onere dell'Appaltatore adottare opportuni sistemi affinché gli automezzi in uscita dalle aree di cantiere non trasmettano all'esterno, tramite i pneumatici, materiale fangoso e/o simile fonte di pericolo per la viabilità ordinaria (si veda lavaggio pneumatici).

Tali sistemi possono essere individuati in stazioni di lavaggio delle gomme, spazzatrici, autobotte con innaffiatore, ecc.

### 7.5.3 Hauptverkehrswege innerhalb der Baustelle

### 7.5.3 Viabilità interna del cantiere



Prinzipiell gilt auch im Baustellengebiet und in den Ein- und Ausfahrtsbereichen die Straßenverkehrsordnung, falls nicht ausdrücklich etwas anderes angeordnet wurde.

Die internen Baustellenwege müssen so breit sein, dass sie gleichzeitig Transportgeräten und Personen ausreichend Platz gewährt. Die Breite der Wege muß auf jeden Fall 70cm größer als die Maximalbreite der Fahrzeuge sein.

Verkehrs- und Transportwege auf der Baustelle müssen dauernd und unter allen Umständen freigehalten werden.

Es wird darauf hingewiesen daß die Fahrer der verschiedenen Transportmaschinen, vor allem beim Manövrieren (Rückgang) mit größter Vorsicht vorzugehen haben und immer ein Einweiser vor Ort sein muss.

An den von Baustellenverkehr betroffenen Flächen werden Schilder aufgestellt, welche das „Fahren im Schritttempo“ vorschreiben.

Es ist Aufgabe des Baustellenleiters auf die Stabilität der inneren Baustellenwege zu achten und sie gegebenenfalls zu bewässern, wenn eine erhebliche Staubeentwicklung auftritt.

Principalmente anche nell'area di cantiere, se non saranno esplicitamente definite altre regole, valgono le normative prescritte dal codice della strada.

Le vie di circolazione saranno sufficientemente larghe per consentire il contemporaneo passaggio delle persone e dei mezzi di trasporto (per esempio durante i lavori di scavo). A tale scopo si fa presente che la larghezza dei passaggi supererà di almeno 70 centimetri l'ingombro massimo dei veicoli.

Le vie di circolazione e di trasporto dovranno essere assolutamente tenute libere da materiali.

Verrà richiesta particolare attenzione dagli autisti degli autocarri soprattutto nella fase di retromarcia e gli stessi saranno sempre coadiuvati nella manovra da personale a terra che con un segnale adeguato potrà dare le necessarie istruzioni all'autista.

In tutto il cantiere la velocità dovrà essere "a passo d'uomo" e segnalata con l'apposita segnaletica.

Sarà fra i compiti del capo cantiere porre attenzione alla stabilità delle vie di transito e al relativo mantenimento nonché a far bagnare le vie impolverante qualora il

passaggio dei mezzi pesanti determini un eccessivo sollevamento di polvere.

#### 7.5.4 Geschwindigkeit der Baumaschinen auf der Straße und auf der Baustelle

Die Geschwindigkeit der Baumaschinen muß auf der Staatsstraße und an den Arbeitsstellen, insbesondere innerorts, besonders niedrig sein.

In den Wintermonaten ist die Geschwindigkeit aufgrund des Zustandes der Fahrbahndecken und ggf. aufgrund des Eises oder Schnees auf der Fahrbahn zusätzlich zu drosseln.

#### 7.5.4 Velocità dei mezzi sulle strade ed all'interno del cantiere

La velocità dei mezzi sulla Strada Statale e nella tratta interessata dai lavori ed in particolare nell'attraversamento dei centri abitati dovrà essere particolarmente moderata.

Nel periodo invernale tale velocità dovrà essere ulteriormente ridotta a causa delle condizioni del fondo stradale e della possibile presenza di neve e ghiaccio.



Abbildung 57: Geschwindigkeitsbeg. 30 km/h

Figura 57: Limite velocità 30 km/h

Der Auftragnehmer muß alle Fahrer über die bestehenden Geschwindigkeitsbegrenzungen in Kenntnis setzen, gebührende Verkehrszeichen anbringen und kontrollieren, ob die Begrenzungen von allen Fahrzeugen eingehalten werden, die zur Bauausführung eingesetzt werden.

L'Appaltatore dovrà informare tutti i conducenti delle prescrizioni sulla velocità, applicare segnalazioni adeguate e controllare che le limitazioni vengano rispettate da tutti i mezzi utilizzati per l'esecuzione dei lavori.

Die Geschwindigkeit der Fahrzeuge im Baustellenbereich muß besonders niedrig sein; die Regelung erfolgt durch eigene Schilder, die am Eingang und innerhalb des Geländes aufgestellt werden. Hierzu wird eine Höchstgeschwindigkeit zwischen 20 und 30 km/h vorgegeben.

La velocità dei mezzi circolanti in cantiere dovrà essere particolarmente moderata, e disciplinata mediante appositi cartelli esposti all'ingresso e all'interno del cantiere. A tale scopo viene indicata una velocità massima compresa tra i 20 e i 30 Km/h.

Das Halten von Fahrzeugen an der Arbeitsstelle ist strikt auf die zum Auf- und Abladen erforderliche Zeit zu beschränken; das Fahrzeug ist dabei so abzustellen, daß Arbeiter oder andere Fahrzeuge nicht behindert werden.

La sosta degli automezzi sui luoghi di lavoro dovrà essere effettuata per lo stretto tempo necessario alle operazioni di carico e scarico e con il mezzo sistemato in maniera tale da non recare intralcio alle lavorazioni o al passaggio di altri veicoli.

#### 7.5.5 Verkehrsregelung

#### 7.5.5 Regolazione del traffico



Dem Auftragnehmer obliegt weiters die Verkehrsregelung und die Lieferung, Montage und Wartung der Verkehrszeichen und -einrichtungen innerhalb und außerhalb der Baustelle, entsprechend den geltenden einschlägigen Bestimmungen, wie vom Auftraggeber, der

L'Appaltatore sarà anche responsabile della regolazione del traffico e della fornitura, installazione e manutenzione dei dispositivi per il controllo del traffico sia in area di cantiere che all'esterno, come stabilito dalle vigenti norme in materia o come richiesto dal Committente, dalla

Stadtpolizei, der Autonomen Provinz Bozen oder anderen zuständigen Behörden gefordert: Dies umfaßt unter anderem folgenden Einrichtungen:

- vorübergehende Verkehrszeichen, Richtungsweiser, herkömmlich und beleuchtet;
- vorübergehende Absperrungen;
- vorübergehende Beleuchtung mit Kennleuchten und Laternen.

Der Auftragnehmer haftet für die Wartung der Verkehrszeichen und –einrichtungen zur Regelung bzw. vorübergehenden Sperrung des Straßenverkehrs.

Der Auftragnehmer teilt dem Auftraggeber mit, wie er den Verkehr zu regeln beabsichtigt, und zwar nach Absprache vor Beginn um die Genehmigungen der Verkehrszeichenpläne und etwaige Sondervorschriften zu den Sicherheitsvorkehrungen, die es während der Arbeiten zu treffen gilt, zu erhalten.

#### 7.5.6 Baustellenbeschilderung

Vigilanza Urbana, dalla Provincia Autonoma di Bolzano e da altre competenti autorità, incluso ma non in via limitativa le seguenti attrezzature:

- segnaletica temporanea direzionale normale e luminosa;
- sbarramenti provvisori;
- illuminazione temporanea con luci intermittenti e lanterne.

L'Appaltatore sarà responsabile del mantenimento della segnaletica per regolare, o temporaneamente impedire, la transitabilità delle strade.

L'Appaltatore provvederà ad informare il Committente delle regolazioni di traffico che intende predisporre al fine di ricevere il benestare di approvazione degli schemi sulla segnaletica e le eventuali prescrizioni particolari relative alle misure di sicurezza da adottare durante i lavori.

#### 7.5.6 Segnaletica di cantiere



Abbildung 58: Sicherheitsbeschilderung

Für die vorgeschriebene Sicherheitsbeschilderung auf der Baustelle ist die ausführende Baufirma zuständig.

Alle Unternehmen haben die Pflicht, auf Anweisung des Sicherheitskoordinators in der Ausführungsphase, weitere Beschilderungen anzubringen.

Während der ersten Bauphase fällt auch die benachbarte Straße in den Baustellenbereich, so ist es Aufgabe der ausführenden Baufirma, die Vorgehensweise bez. der Straßenbeschilderung mit der Gemeindepolizei, Straßenbauamt usw. abzustimmen. Die Benachrichtigung der Bevölkerung bezüglich etwaiger Sperren oder

Figura 58: Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza è di competenza dell'Appaltatore.

Tutte le imprese hanno l'obbligo di installare ulteriori segnali secondo le indicazioni del coordinatore di sicurezza in fase esecutiva.

Considerata l'esigenza di intervenire anche sulla sede stradale, sarà onere dell'Appaltatore concordare con gli organi competenti (polizia comunale, ufficio strade della provincia, ecc.) la segnaletica da installare. Successivamente sarà onere dell'autorità competente per territorio, informata dall'Appaltatore, avvisare (a scopo

Umleitungen obliegt, nach Mitteilung der ausführenden Firma, den zuständigen Behörden.

informativo) la popolazione di eventuali chiusure e deviazioni.

#### 7.5.7 Erkennungsausweis

#### 7.5.7 Tesserino di riconoscimento



Der Zugang zu den Arbeitsbereichen ist Unbefugten mit entsprechenden Hinweisschildern zu verbieten. Der Zugang muß geregelt werden, kann auf persönliche Ausweise zurückgegriffen werden.

L'accesso alle aree di lavoro sarà vietato alle persone non addette ai lavori mediante cartelli. Gli accessi dovranno essere regolamentati, facendo ricorso a tesserini personali.

Zu verwenden sind Erkennungsausweise, die von der Bauleitung des Auftragnehmers an seine Beschäftigten und jene der Nachunternehmer ausgeteilt werden, nach einer gebührenden Schulung zu den Sicherheitsvorkehrungen, die es am Bau zu treffen gilt.

Dovranno essere usati tesserini di riconoscimento, distribuiti dalla Direzione di Cantiere dell'Appaltatore ai propri addetti e a quelli delle Imprese subappaltatrici presenti dopo che sia stata data loro una adeguata formazione sulle procedure di sicurezza da adottare sul cantiere.

Durch die Forderung nach dem Erkennungsausweis durch den Koordinator für die Bauausführung und den Auftraggeber läßt sich sicherstellen, daß alle auf der Baustelle beschäftigten Arbeitnehmer ordnungsmäßig durch den Auftragnehmer und die Nachunternehmer zur Ausführung entsprechender Arbeitstätigkeiten befugt sind, und die gebührende Schulung für die Ausführung der ihnen übertragenen Arbeitstätigkeiten und die erforderliche Schutzausrüstung erhalten haben.

La richiesta dei tesserini di riconoscimento da parte del Coordinatore per la Esecuzione e del Committente consentirà di verificare se tutti i lavoratori occupati nel cantiere risultino regolarmente autorizzati dall'Appaltatore e dai Subappaltatori ad eseguire specifiche lavorazioni, abbiano ricevuto contestualmente adeguata formazione sui lavori da compiere e sui dispositivi di protezione da utilizzare.

Zusätzlich zum Baustellenausweis erhalten alle Menschen, die sich aus irgendwelchen Gründen in der Baustelle aufhalten (Mitarbeiter, Besucher, Techniker, Bauleitung, Sicherheit, BBT-SE-Personal usw.) einen über das Zugangs-Kontrollsystem einsehbaren elektronischen Ausweis.

Oltre al tesserino di riconoscimento, a tutte le persone che a qualsiasi titolo accederanno all'interno del cantiere (personale operativo, visitatori, personale tecnico D.L., Sicurezza, personale BBT SE ecc.) dovrà essere assegnato un tesserino elettronico di identificazione rilevabile dal sistema elettronico di controllo degli accessi.

#### 7.5.8 Baustellenbesucher

#### 7.5.8 Visitatori in cantiere

Unbefugte (Besucher usw.) benötigen eine von der Bauleitung und vom Auftraggeber ausgestellte Zutrittsgenehmigung. Besucher sind mit der erforderlichen Sicherheitsausrüstung auszustatten. Insbesondere bei den Sicherheitskosten wurde dieser Aspekt berücksichtigt. Vorgesehen sind:

L'ingresso di personale estraneo ai lavori (visitatori, ecc.) dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione del Cantiere e dal Committente. Ai visitatori dovranno essere forniti idonei mezzi di protezione personale. In particolare nei costi per la sicurezza si è tenuto conto di questo aspetto ed è stata prevista la fornitura di:

- leichte wasserdichte Jacke,
- Schutzhelm UNI EN 397 mit einstellbarem Rand und Schweißband,
- Stiefel mit Sicherheitssohle,
- Einweg-Ohrstöpsel,
- Atemgerät,
- Einweg-Overall.
- Giaccone impermeabile leggero;
- Elmetto di protezione uni en 397 con bordatura regolabile e fascia antisudore;
- Stivali con intersuola antiperforazione;
- Inserti auricolari malleabili monouso;
- Autosalvatore individuale;
- Tuta la lavoro monouso.

In jedem Fall muss die Baufirma eine „Bewegungsbegrenzung“ einführen oder besser: die Baustellenbesuche sind nur mit vorheriger Anfrage und schriftliche Autorisierung von Seiten des Bauhern oder der Baufirma möglich.

Das externe Personal kann nur wenn sie vom Baustellenleiter oder einen von ihm Beauftragten begleitet wird, die Baustelle betreten und besichtigen. Der Baustellenleiter entscheidet auf Grund des Standes der Arbeiten die zu besichtigende Orte und Dauer, um die Besucher keinen Risiken auszusetzen und so wenig wie möglich die Arbeiten zu stören.

Die ausführende Baufirma, nach Absprache mit BL und SKA, wird allen Besuchern ein Informationsblatt mit mindestens folgendem Inhalt austeilen:

vorhandene Gefahren

Beschränkungen

Fußgängerwege (außerhalb und innerhalb des Tunnels)

Verbote (Aufenthalt in den Manöverzonen der Fahrzeuge, usw.)

Gebrauch der persönlichen Schutzausrüstung

Gebot der Einhaltung der Vorschriften des Baustellenleiter und/oder Beauftragten

usw.

Die Baufirma wird den Eintritt des Personals, welches keine PSA hat, in den Zonen wo diese erforderlich sind (z.B. Helm im Tunnel, Sicherheitsschuhe) verbieten.

Was die Versorgung anbelangt (Lebensmittel für Mensa, Treibstoff für Treibstofflager, usw.) müssen die Arbeiter die

In qualsiasi caso quindi l'Appaltatore dovrà imporre delle "limitazioni di movimento", o meglio, le visite in cantiere saranno possibili previa richiesta ed autorizzazione scritta da parte del committente e dell'appaltatore.

Il personale "in visita" potrà muoversi soltanto se accompagnate dal capocantiere o dal suo preposto. Il capo cantiere stabilirà i luoghi e le tempistiche delle visite in base allo stato dei lavori in modo da non esporre i visitatori ad alcun rischio e interferendo il meno possibile con le attività in svolgimento.

L'Appaltatore, concordemente con la DL ed il CSE, predisporrà un foglio informativo da consegnare ai visitatori indicante almeno:

- pericoli presenti
- limitazioni
- percorsi pedonali (nelle aree esterne ed in galleria)
- divieti (di sosta nelle zone di manovra dei mezzi, ecc.)
- uso dei dispositivi di protezione individuale
- obbligo di rispetto delle prescrizioni fornite dal capo cantiere e/o preposto
- ecc.

L'Appaltatore vieterà l'ingresso del personale non dotato di DPI nelle aree nelle quali ne sia previsto l'uso (es.: elmetto in galleria, scarpe antinfortunistiche)

Per quanto riguarda l'approvvigionamento ripetitivo (alimenti per mensa, rifornimento deposito carburante, ecc.) gli addetti dovranno avere l'autorizzazione scritta da

schriftliche Autorisierung der Baufirma mit vorheriger Absprache mit BL und SKA haben.

An der Baustelleneinfahrt ist ein Wächterhäuschen für die Kontrolle und Regelung der Fahrzeugeinfahrt auf die Baustelle aufzustellen, um die Anwesenheit von Unzuständigen oder Unbefugten zu verhindern.

Während der Aushubarbeiten müssen auf die Baustelle einfahrende Lkws im Fahrerhaus ein Schild anbringen, auf dem der Name der Baufirma verzeichnet ist, der sie angehören.

Unbeaufsichtigt abgestellte Kraftfahrzeuge, die den Verkehr behindern, werden mit entsprechenden Fahrzeugen abgeschleppt.

Fahrzeuge, Maschinen und Geräte, die einer Zulassung, Abnahme oder Untersuchungen bedürfen, erhalten die Genehmigung zur Einfahrt in die Baustelle nur, wenn die laut geltenden Bestimmungen erforderlichen Papiere in Ordnung sind.

#### **7.5.9 Dokumente der Baustellenfahrzeuge und -geräte**

Alle Fahrzeuge und Geräte, die auf der Baustelle eingesetzt werden, müssen vorab vom Auftragnehmer überprüft werden; dieser stellt für alle ein entsprechendes Merkblatt aus, in dem die Kontrolle und Termine der nächsten Überprüfungen vermerkt werden.

Die Bescheinigungen, Original und Kopie, müssen immer mitgeführt werden; den Überwachungsbehörden ist das Original der Papiere vorzulegen; sofern die Papiere nicht am Bau, sondern im Betriebsbüro sind, müssen sie unverzüglich auf den Bau gesandt werden, um den Aufsichtsbehörden im Zuge einer Inspektion vorgelegt zu werden.

Eine Kopie dieser Kontrollen ist außerdem dem Sicherheitskoordinator zu übermitteln, damit der gute Wartungszustand der Maschinen und ihre richtige Auswahl im Hinblick auf die auszuführende Tätigkeit überprüft werden kann, wobei auch das Vorhandensein der Zulassung und/oder der gesetzlich vorgeschriebenen Überprüfungen unter Verwendung des im Folgenden angeführten Formblattes festzustellen ist.

parte dell'Appaltatore previa consultazione della DL e del CSE.

All'ingresso del cantiere dovrà essere predisposta una guardiola per il controllo e la regolamentazione dei mezzi entranti in cantiere, al fine di evitare la presenza di non addetti e/o non autorizzati.

Gli autocarri durante la fase di scavo in ingresso nel cantiere dovranno riportare nella cabina un cartello indicante l'Impresa da cui dipendono.

Gli automezzi lasciati incustoditi che causano intralcio alla circolazione, dovranno essere rimossi con mezzi adeguati.

Automezzi, macchinari e attrezzature soggette a omologazione, collaudo o verifiche, dovranno essere autorizzati per l'accesso nel cantiere solo se in regola con le certificazioni prescritte dalla vigente normativa.

#### **7.5.9 Documenti dei mezzi e delle attrezzature che entrano in cantiere**

Tutti i mezzi e le attrezzature che entrano in cantiere per operarvi dovranno essere controllate preventivamente dall'Appaltatore che apporrà a ciascuna di esse una scheda che contrassegni l'avvenuto controllo e la periodicità delle future verifiche.

Le certificazioni, in originale o in copia, dovranno accompagnare il mezzo ed essere esibite agli organi preposti alla vigilanza, l'originale dei certificati o dei libretti, qualora tenuti negli uffici aziendali e non in cantiere, dovrà poter essere immediatamente inviata sul cantiere per essere esibita agli organi di vigilanza durante una visita ispettiva.

Copia di detti controlli deve essere trasmessa, inoltre, al Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, allo scopo di verificare il buono stato di manutenzione dei mezzi, la loro corretta scelta in relazione all'attività da svolgere accertando anche l'esistenza dell'omologazione e/o delle verifiche di legge, utilizzando il modulo di seguito riportato.



**SCHEDA DI COORDINAMENTO MACCHINE – AFFIDAMENTO E GESTIONE ATTREZZATURE/MACCHINE**  
**MASCHINENKOORDINIERUNGSBLATT – ANVERTRAUUNG UND HANDHABUNG VON GERÄTEN/MASCHINEN**

<b>DENOMINAZIONE</b> <b>BEZEICHNUNG</b>	TELAIO RAHMEN	TARGA NUMMERNSCHILD	N. NR.
Marca/Marke	Tipo/Typ	Matricola/Matrikel nr.	
Motore/Motor	Tipo/Typ	Matricola/Matrikel nr.	
Motore/Motor	Tipo/Typ	Matricola/Matrikel nr.	
Costruttore/Hersteller			
Anno di costruzione/Baujahr	Data di acquisto/Datum des Ankaufs	<input type="checkbox"/> Nuovo/Neu <input type="checkbox"/> Usato/Gebrauch	
Assicurazione/Versicherung		Scadenza/Fälligkeit	
DISPOSITIVI DI SICUREZZA	<input type="checkbox"/> Girofaro/Drehscheinwerfer	<input type="checkbox"/> Avvisatori acustici retromarcia/Akustische Rückgang-Signalgeber	
SICHERHEITSVORRICHTUNGEN	<input type="checkbox"/> Altri/Sonstiges	<input type="checkbox"/> Luci/Lichter	
MUNITO DI DEPURATORE DI GAS DI SCARICO	<input type="checkbox"/> SI/JA	<input type="checkbox"/> catalitico/Katalysator Mod. <input type="checkbox"/> a gorgoglio d'acqua/mit Wasserbrodeln Mod.	<p><b>Solo per escavatori con martellone da impiegare in galleria</b>  <b>Nur für im Tunnel einzusetzende Bagger mit</b>  <b>Abbruchhammer</b></p> <p><b>Prescrizioni di sicurezza/Sicherheitsvorschriften</b>  L'escavatore adibito allo scavo in avanzamento deve essere munito di solida protezione metallica della cabina di guida e di griglia di protezione in corrispondenza delle superfici vetrate.</p> <p>Der für den Ausbruchvortrieb eingesetzte Bagger muß eine solide metallische Schutzabdeckung der Fahrerkabine und ein Schutzgitter bei den verglasten Flächen aufweisen.</p> <p>RISULTA VERIFICATO? WURDE ER ÜBERPRÜFT?  SI/JA    può entrare in galleria/er darf in den Tunnel einfahren  NO/NEIN non può entrare in galleria/er darf nicht in den Tunnel</p>
AUSGESTATTET MIT ABGASREINIGER	<input type="checkbox"/> NO/NEIN	<b>NON PUO' ENTRARE IN GALLERIA</b> <b>DARF NICHT IN DEN TUNNEL</b>	
DATI TECNICI/ TECHNISCHE DATEN		ABBINAMENTI DOTAZIONI/PAARUNGEN AUSSTATTUNGEN	
Potenza/Leistung	CV/PS (KW )	_____	
Cilindrata/Hubraum	_____	_____	
Portata/Tragkraft	_____	_____	
Peso/Gewicht	_____	_____	
Dimensioni d'ingombro/Außenmaße	_____	_____	
Combustibile/Treibstoff	_____	_____	

**PER AUTOGRU E MEZZI DI SOLLEVAMENTO/FÜR AUTOKRÄNE UND HEBEZEUGE**

<b>CARATTERISTICHE/MERKMALE:</b> Tipo/Typ _____ Portata max/Max. Tragkraft kg _____ Costruttore/Hersteller _____ Peso/Gewicht kg _____		<b>TORRETTA/TURM:</b> Potenza/Leistung (Hp) _____ Sezioni braccio/Armabschnitte(Nr) _____ Sbraccio/Ausladung min/max (m) _____ Altezza max punta braccio/ Max Höhe der Armspitze (m) _____		<b>CARRO/WAGEN:</b> Telaio/Rahmen _____ Motore/Motor _____ Potenza/Leistung (Hp) _____ Max estensione stabilizzatori Max Erstreckung der Stabilisatoren (m) _____		<b>DIMENSIONE - PESI/ABMESSUNGEN - GEWICHTE:</b> Lunghezza max/Höchstlänge(m) Larghezza max/Höchstbreite(m) Altezza max/Mx Höhe(m) Carreggiata/Spurweite (m)	
<b>CASO/FALL "A":</b> L'autogru è nuova? <input type="checkbox"/> SI/JA <input type="checkbox"/> NO/NEIN→ Ist der Autokran neu?      ↓ Questa deve essere costruita, installata e messa in servizio conformemente alle direttive CE ed essere marcata CE Diesel muss gemäß EG-Richtlinien gebaut, installiert und in Betrieb genommen und CE gekennzeichnet sein.		<b>CASO/FALL "B":</b> L'autogru non è nuova ma è marcata CE Der Autokran ist nicht neu, aber CE gekennzeichnet		<b>CASO/FALL "C":</b> L'autogru non è marcata CE Der Autokran ist nicht CE gekennzeichnet			
Il costruttore o l'installatore mette in funzione l'apparecchio, previa verifica di funzionamento e di sicurezza consegna all'esercente dell'apparecchio:		In questo caso l'autogru deve essere munita di:  In diesem Fall muss der Autokran ausgestattet sein mit:		Trattasi di autogru immatricolata secondo la normativa previgente (D.P.R. 27.04.1955 n.547 e D.M. 12.09.1959) Es ist ein nach den früheren Normen (D.P.R. v.27.04.1955, Nr. 547 u.MD v.12.09.1959) zugelassener Autokran.			

<p>Der Konstrukteur oder der Installateur nimmt den Apparat nach Überprüfung der Funktionstauglichkeit und Sicherheit in Betrieb und händigt dem Betreiber des Apparates aus:</p> <p><input type="checkbox"/> libretto con le istruzioni di montaggio d'uso e manutenzione Montage-, Bedienungs- und Wartungsanleitungen</p> <p><input type="checkbox"/> dichiarazione di conformità CE CE-Konformitätserklärung</p> <p><input type="checkbox"/> verbale di prima verifica Niederschrift den ersten Überprüfung</p> <p><input type="checkbox"/> libretto delle verifiche Überprüfungsbüchlein</p>	<p><input type="checkbox"/> libretto con le istruzioni di montaggio d'uso e manutenzione Montage-, Bedienungs- und Wartungsanleitungen</p> <p><input type="checkbox"/> dichiarazione di conformità CE CE-Konformitätserklärung</p> <p><input type="checkbox"/> libretto delle verifiche Überprüfungsbüchlein</p> <p><input type="checkbox"/> verbali delle verifiche precedenti Niederschriften der früheren Überprüfungen</p>	<p>In questo caso deve avere: In diese Fall muss er folgendes aufweisen:</p> <p><input type="checkbox"/> targa di immatricolazione ENPI Zulassungskennnummer des ENPI</p> <p><input type="checkbox"/> libretto di immatricolazione contenente i verbali delle verifiche precedenti Zulassungsbüchlein mit den Niederschriften der früheren Überprüfungen</p> <p><input type="checkbox"/> VERIFICA ANNUALE JÄHRLICHE PRÜFUNG</p>
<p>Verifica periodica secondo le indicazioni del costruttore o in base alla valutazione di sicurezza tenuto conto delle ore di funzionamento</p> <p>Regelmäßige Überprüfung gemäß Angaben des Herstellers oder aufgrund der Sicherheitsbewertung unter Berücksichtigung der Betriebsstunden.</p> <p>In mancanza di valutazioni o indicazioni secondo la normativa vigente:</p> <p>Bei Fehlen diese Bewertungen oder Angaben gemäß den geltenden Normen:</p> <p><input type="checkbox"/> VERIFICA ANNUALE JÄHRLICHE PRÜFUNG</p>	<p>Verifica periodica secondo le indicazioni del costruttore o in base alla valutazione di sicurezza tenuto conto delle ore di funzionamento</p> <p>Regelmäßige Überprüfung gemäß Angaben des Herstellers oder aufgrund der Sicherheitsbewertung unter Berücksichtigung der Betriebsstunden.</p> <p>In mancanza di valutazioni o indicazioni secondo la normativa vigente:</p> <p>Bei Fehlen diese Bewertungen oder Angaben gemäß den geltenden Normen:</p> <p><input type="checkbox"/> VERIFICA ANNUALE JÄHRLICHE PRÜFUNG</p>	<p>Nell'ambito del presente cantiere, contrattualmente e secondo quanto previsto nel Piano di Sicurezza, possono essere impiegate solo macchine marcate CE. In questo caso però (caso C) si potrà derogare, pur nel rispetto della normativa vigente, intensificando la verifica annuale a seconda dello stato e dell'età del mezzo.</p> <p>Im Rahmen der vorliegenden Baustellen dürfen gemäß Vertrag und Sicherheitsplan nur CE gekennzeichnete Maschinen eingesetzt werden. In diesem Fall jedoch (Fall C) kann man davon absehen, freilich unter Einhaltung der geltenden Normen durch Intensivierung der jährliche n Prüfung je nach Zustand und Alter der Maschine.</p>

**AVVERTENZE/HINWEISE:**

Si ricorda che le verifiche annuali vanno in ogni caso effettuate dopo ogni MODIFICA SOSTANZIALE e che dette verifiche vanno effettuate da personale certificato esterno a cura del datore di lavoro.

Es sein daran erinnert, dass die jährlichen Prüfungen auf jeden Fall nach jeder WESENTLICHEN ÄNDERUNGEN vorzunehmen sind und dass diese Prüfungen von externem Personal mit Befähigungsbescheinigung vorzunehmen sind, wofür der Arbeitgeber zu sorgen hat.

Le prestazioni dell'autogru indicate nella tabella sbracci/portate sono valide in presenza di stabilizzatori completamente estesi su suolo di adeguata consistenza e con la macchina posizionata in modo perfettamente orizzontale.

Die in der Tabelle Ausladungen/Tragkräfte angegebenen Leistungen des Autokrans gelten bei Vorhandensein von gänzlich ausgefahrenen Stabilisatoren auf einem Boden von angemessener Festigkeit und wenn die Maschine einwandfrei waagrecht aufgestellt ist.

La verifica delle funi e delle catene va effettuata dal capofficina TRIMESTRALMENTE ed annotata sul libretto.

Die Überprüfung der Seile und Ketten ist VIERTELJÄHRLICH vom Werkstattmeister vorzunehmen und im Büchlein anzumerken.

All'atto della consegna il signor \_\_\_\_\_ in qualità di responsabile delle attività di cantiere della gestione macchine/attrezzature dell'Impresa **dichiara di:**

aver preso visione e verificato che la macchina/attrezzatura presa in consegna risulta efficiente ed è rispondente ai requisiti di sicurezza previsti dalle norme di prevenzione;

essere stato informato dei rischi e dei sistemi di prevenzione relativi all'utilizzo della macchina/attrezzatura consegnata;

Herr \_\_\_\_\_ in seiner Eigenschaft als Verantwortlichen der Baustellentätigkeiten und der Handhabung der Maschinen/Geräte des Unternehmens **erklärt bei der Übergabe:**

Dass er begutachtet und überprüft hat, dass die entgegengenommene Maschine/ das Gerät leistungsfähig ist und den von den Unfallverhütungsvorschriften vorgesehenen Sicherheitserfordernissen entspricht;

Dass er über die Risiken und Vorbeugungssysteme bezüglich des Gebrauchs der entgegengenommenen Maschine/ des Gerätes aufgeklärt wurde;

**Si impegna a :**

far utilizzare la macchina/attrezzatura presa in consegna esclusivamente a proprio personale idoneo, tecnicamente capace, informato e formato specificatamente;

informare i propri operatori sui rischi e le misure preventive nell'uso della macchina/attrezzatura e sul divieto di vanificarne le funzioni dei dispositivi di sicurezza della macchina attrezzatura;

informare i propri operatori sui rischi e le misure preventive nell'uso della macchina/attrezzatura e sul divieto di vanificare le funzioni dei dispositivi di sicurezza della macchina attrezzatura;

mantenere in buone condizioni la macchina/attrezzatura presa in consegna.

**Er verpflichtet sich:**

Die entgegengenommene Maschine/das Gerät ausschließlich durch eigenes geeignetes, technisch fähiges, besonders aufgeklärtes und ausgebildetes Personal bedienen zu lassen;

Die eigenen Bedienungsmänner über die Risiken und Vorbeugungsmaßnahmen beim Gebrauch der Maschine/ des Geräts und über das Verbot, das Funktionieren der Sicherheitsvorrichtungen der Maschine/des Geräts zu vereiteln, aufzuklären; Die entgegengenommene Maschine/das Gerät in gutem Zustand zu erhalten

DATA/DATUM: \_\_\_\_\_

IL RESPONSABILE DI CANTIERE/DER BAUSTELLENLEITER

\_\_\_\_\_

#### 7.5.10 Baustellenanlagen

Die ausführende Baufirma muss für die Installation der gesamten Anlagen der Baustelle aufkommen.

Art und Ausführung der Anschlüsse und Abflüsse müssen im ESP angegeben werden.

Die regelmäßige Wartung und Instandhaltung bzw. eventuell nötiges Verstellen der Anlagen müssen von der jeweilig zuständigen ausführenden Baufirma ausgeführt werden.

In den Flächen, die nicht von bestehenden Infrastrukturen „versorgt“ werden und/oder wo der Anschluss zu Schwierigkeiten führen würde, muss die Hauptbaufirma angemessene Anlagen vorsehen, wie Druckkessel, Generatoren, usw.

##### 7.5.10.1 Baustromanschluss und – anlage

Bautechnischer Bedarf und Betrieb der Baustellenanlage müssen vom Auftragnehmer mit Anschlußleitungen an die Übergabestellen des Geschäftsführendes Organ oder eigene mobile Aggregate gedeckt werden.

Unmittelbar nach der Vergabe muß sich der Auftragnehmer mit dem Geschäftsführendes Organ in Verbindung setzen, um alle obengenannten Maßnahmen in die Wege zu leiten.

Der Auftragnehmer muß die Stromversorgung zu den verschiedenen Abnehmerstellen gewährleisten. Die Obliegenheiten für die Versorgung umfassen die Lieferung, die Installation und Wartung der Trafos, Stromleitungen, Schalttafeln, Schalter und alle weiteren Geräte, deren es für die Arbeiten und Baustelleinrichtungen nach Maßgabe der geltenden Sicherheitsbestimmungen während der gesamten Bauausführungsdauer bedarf.

Die Elektroanlage wird laut M.D. vom 22/01/2008 Nr. 37 ausschließlich von spezialisiertem Personal ausgeführt. Die Firma, welche die Anlage herstellt, wird der Baustelle laut diesem Gesetz eine demgemäße Eignungsbescheinigung ausstellen.

Die elektrischen Verteilerkästen sind dort zu installieren, wo sie leicht zugänglich sind. Die ein- und abgehenden Leitungen sind mit entsprechenden Hinweisschildern zu versehen.

#### 7.5.10 Impianti di cantiere

L'Appaltatore deve provvedere all'installazione principale di tutti gli impianti di cantiere.

Le caratteristiche e le modalità degli allacciamenti e scarichi dovranno essere indicate nel POS.

L'assistenza, eventuali spostamenti, manutenzione e smontaggio degli impianti di cantiere dovranno essere eseguiti dall'Appaltatore.

Nelle aree non servite da infrastrutture esistenti e/o dove il collegamento alle stesse risulterebbe troppo difficoltoso l'Appaltatore dovrà adottare opportuni impianti singoli quali autoclavi, generatori di corrente, ecc.

##### 7.5.10.1 Allacciamento ed impianto elettrico

Per le necessità di costruzione e per l'esercizio delle installazioni di cantiere, l'Appaltatore dovrà provvedere alle proprie necessità con linee di collegamento ai punti di fornitura di energia da parte dell' Ente Gestore, o con propri gruppi generatori mobili.

L'Appaltatore non appena avverrà l'assegnazione dei lavori dovrà prendere immediatamente contatto con l' Ente Gestore al fine della predisposizione di tutto quanto sopra.

L'Appaltatore dovrà provvedere alla distribuzione dell'energia elettrica ai vari punti di utilizzo. Gli oneri per la distribuzione includeranno la fornitura, l'installazione e la manutenzione di trasformatori, linee elettriche, quadri, interruttori e di qualsiasi altra apparecchiatura necessaria per i lavori e le installazioni di cantiere nel rispetto delle norme di sicurezza vigenti durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori.

L'impianto elettrico sarà realizzato utilizzando personale esclusivamente specializzato in conformità a quanto richiesto dal D.M 22/01/2008 n.37. La ditta incaricata della realizzazione dell'impianto avrà cura di rilasciare al cantiere apposita dichiarazione di conformità, così come previsto dalla stessa legge.

I quadri elettrici di distribuzione vengono collocati in posizione che ne consentano l'agevole manovra, facilitata dall'indicazione dei circuiti derivati.

Diese Anlagen in den verschiedenen Baustellenbereichen sind unter Berücksichtigung der umwelttechnischen Merkmale zu errichten; die Abmessungen sind der Spannung, Leistung und Entfernung von der Übergabestelle anzupassen.

Die Errichtung und Wartung der Anlagen und Elektrovorrichtungen darf ausschließlich von Fachbetrieben bzw. Fachpersonal durchgeführt werden.

Es werden mit der Erdungsanlage abgestimmte Differenzialvorrichtungen installiert, so dass auch bei etwaigen indirekten defekten Kontaktspannungen nicht über 25 Volt auftreten.

Es muß ein Notschalter installiert werden, der die Stromzufuhr der gesamten Baustelle unterbricht. Dieser Schalter muß sich in einer allen Arbeitern bekannten, zugänglichen Position befinden.

Die innerhalb der Baustelle verwendeten Steckdosen müssen alle den EU Normen entsprechen und jede einzelne muß mit Differenzialausschalter und Sicherungsvorrichtungen gegen Kurzschluß und Überspannungen versehen sein. Es dürfen keinerlei Reduktionsschalter verwendet werden.

Eine Kopie der Konformitätserklärungen und der Eignungsbescheinigung, sowie die Kontrolle der Anlagen und die Ergebnisse der periodisch durchgeführten Überprüfungen müssen den Kontrollorganen auf der Baustelle jederzeit zur Einsichtnahme zur Verfügung stehen.

Die Elektroanlage, die in der Galerie installiert wird (die provisorische Anlage für die Beleuchtung und Lieferung von Antriebskraft) muss während den Vortrieb immer den geltenden Vorschriften entsprechen und hauptsächlich (mit der Einsetzung von Sprengstoff) wird darauf aufmerksam gemacht, dass sie abgetrennt und in die Erde kurzgeschlossen sein muss; dies muss in einer Entfernung, die nicht unter 300m von der Ortsbrust liegt, bevor man mit den Besetzungen der Löcher durch das Sprengmaterial beginnt, geschehen.

Die gleiche Beleuchtung (vor der Besetzung der Löcher) muss von elektrischen Scheinwerfern, die durch Luftdruckgeneratoren oder durch elektrische Akkumulatoren

Tali impianti nelle diverse zone del cantiere, dovranno essere realizzati tenendo conto delle caratteristiche ambientali e dimensionati in base alla tensione, potenza e distanza del punto di consegna.

La realizzazione e la manutenzione sugli impianti e dispositivi elettrici dovranno essere eseguiti esclusivamente da Ditte o personale specializzato.

Saranno installati dispositivi differenziali coordinati con l'impianto di terra per garantire anche a seguito di guasti indiretti, tensioni di contatto inferiori a 25 Volt.

Dovrà essere installato un pulsante di emergenza per togliere tensione all'intero cantiere. Questo deve essere in una posizione adeguata ed accessibile al personale addetto all'emergenza.

Le prese a spina che vengono adoperate all'interno del cantiere sono di tipo rispondente alle norme CEE e corredate ciascuna a monte di interruttore differenziale e protezioni contro il cortocircuito ed il sovraccarico. Non vengono utilizzati riduttori di passo.

Copia del certificato di conformità, nonché gli esiti delle verifiche di prima installazione e quelle periodicamente compiute sono tenuti presso la sede del cantiere a disposizione degli organi di vigilanza.

Per quanto riguarda l'impianto elettrico da installarsi nelle gallerie (quello provvisorio per l'illuminazione e la fornitura di forza motrice) man mano che si procede con l'avanzamento deve rispettare la normative vigente ed in particolar modo (con l'impiego di esplosivo) si mette in evidenza che lo stesso deve essere sezionato e cortocircuitato a terra ad una distanza non inferiore a 300 metri dal fronte di avanzamento prima di procedere al caricamento dei fori da mina.

La stessa illuminazione (prima del caricamento dei fori) deve essere garantita da fari elettrici alimentati da generatori ad aria compressa o da accumulatori con tensione massima di 24 Volt.

mit einer Höchstspannung von 24 Volt gespeist werden, garantiert sein.



Die Streckenführungen für die Stromkabel sind vorbereitet, um Menschen, Fahrzeuge und/oder Gerät nicht in ihrer Bewegungsfreiheit zu behindern und die Kabel keinen mechanischen Beanspruchungen (Stöße) ausgesetzt sind.

I percorsi dei cavi elettrici saranno predisposti in modo da non creare ostacoli al movimento di persone, mezzi e/o attrezzature, né siano esposti al pericolo di azioni meccaniche (protezione contro gli urti accidentali).

An den Arbeitsstellen darf der Auftragnehmer keinerlei Werkzeug einsetzen, das den geltenden Gesetzesbestimmungen nicht entspricht, noch verschlissenes oder beschädigtes Material.

Nei luoghi di lavoro l'Appaltatore non potrà adottare attrezzature non conformi alle prescritte norme di legge in vigore, né materiali logori o danneggiati.



Abbildung 59: Stecker und Steckdosen  
Elektro-Stecker und -dosen an Verlängerungskabeln oder anderen Elektrokabeln müssen für sicheres Arbeiten geeignet sein und den geltenden CEI-Bestimmungen entsprechen.

Figura 59: Prese e spine  
Le prese e spine elettriche sui cavi di prolunga o altri cavi elettrici, dovranno risultare idonee ad un lavoro sicuro e rispondenti alle norme CEI in vigore.

Der Auftragnehmer muß alle behelfsmäßigen Eingriffe unterbinden, die, wenngleich nur vorübergehend, an Elektrokabeln- und -geräten vorgenommen werden könnten.

L'Appaltatore dovrà vietare tutte le manipolazioni di fortuna che, pur se in via temporanea, potranno essere eseguite su cavi ed attrezzature elettriche.

Entlang der Verlängerungskabel muß der Auftragnehmer sicherheitshalber Hinweistafeln zu deren Nutzung anbringen, und gegebenenfalls den Namen des Unternehmens, nebst Gefahren- und Erste-Hilfe-Zeichen;

Lungo i cavi elettrici di prolunga l'Appaltatore dovrà, ai fini della sicurezza, porre cartelli indicanti gli utilizzi e, se del caso, applicare il nome dell'Impresa stessa oltre a cartelli di



dies ist zur unmittelbaren Angabe des Nutzers und der Ausrüstung erforderlich.

Mobil zu verlegende Kabel zwischen Haupt- und Nebenschalttafeln müssen biegsam und mit Gummischutzisolierung versehen sein.

Die einzelnen Leiter müssen durch Farben laut CEI-UNEL 00722-Verzeichnis gekennzeichnet sein, und zwar:

Leiter	Farbe
Phase	schwarz, braun, grau
N-Leiter	hellblau
Schutz	gelb-grün

Der Querschnitt der Schutzleiter für Kabel bis 16 mm<sup>2</sup> muß gleich dem Phasenleiterquerschnitt sein; bei größeren Querschnitten muß der Schutzleiter gleich der Hälfte der Phasenleiter sein, in jedem Fall jedoch nicht kleiner als 16 mm<sup>2</sup>.

pericolo e Pronto Soccorso, necessari ad una pronta indicazione dell'utilizzatore e dell'attrezzatura.

I cavi di posa mobile tra il quadro generale e i quadri secondari dovranno essere flessibili, isolati in gomma con guaina.

I singoli conduttori dovranno essere identificati mediante i colori della tabella CEI-UNEL 00722, in particolare:

Conduttori	Colore
Fase	nero, grigio, marrone
Neutro	blu chiaro
Protezione	giallo-verde

La sezione dei conduttori di protezione per cavi fino a 16 mm<sup>2</sup>, dovrà essere uguale alla sezione dei conduttori di fase, per sezioni maggiori, il conduttore di protezione dovrà essere la metà dei conduttore di fase, ma in ogni caso non inferiore a 16 mm<sup>2</sup>.

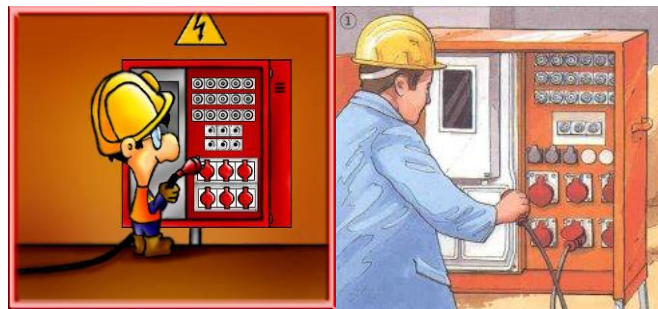


Abbildung 60: Elektro-Schalttafeln

Jede Elektro-Schalttafel oder jede Vorrichtung zur Stromversorgung muß folgende Merkmale aufweisen:

- mit einem allpoligen Hauptschalter mit Kurzschluß- und Überstromsicherung sowie Differentialschutz ausgestattet sein;
- jeder Abnehmer muß über einen eigenen, alleinigen allpoligen Schalter mit entsprechender Eichung verfügen;
- alle für die Ausführung erforderlichen elektrischen Geräte müssen dem Umfeld entsprechend abgesichert sein (Schutzgrad für Einsatz unter Tag mindestens IP 65),

Figura 60: Quadri elettrici

Ogni quadro elettrico o dispositivo allestito per la fornitura di energia elettrica dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- essere provvisto di interruttore omipolare generale munito di protezioni contro i corto circuiti ed i sovraccarichi nonché di protezione differenziale;
- ogni utenza dovrà essere alimentata da un proprio, esclusivo interruttore omipolare con tarature adeguate;
- tutte le attrezzature elettriche necessarie alle lavorazioni, dovranno possedere idoneo grado di protezione correlato al tipo di ambiente (in sotterraneo mai inferiore a IP 65);

- Steuerschalttafeln, auch provisorische Schalter und alles Sonstige, das zur Stromversorgung erforderlich ist, muß an einem zugänglichen Ort unter praktischen Nutzungsbedingungen, gegebenenfalls auf nicht brennbaren Sockeln oder fest an der Wand angebracht werden;
- Elektro-Schalttafeln oder –ausrüstungen dürfen nicht am Boden liegen gelassen werden;
- jeder Schalter muß mit einer Kenntafel zur Angabe von Zweck und Nutzung versehen sein;
- Verteiler und Rangiertafeln, die es zu installieren gilt, müssen der CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) entsprechen.
- i quadri di comando come quelli ausiliari, gli interruttori e quant'altro di utile alla fornitura di energia elettrica, dovranno essere posizionati in luogo e condizioni accessibili e pratiche per il loro uso, eventualmente collocati su piedistalli incombustibili o installati stabilmente a parete;
- i quadri o attrezzature elettriche non dovranno essere lasciati sul terreno o sul pavimento;
- ogni interruttore dovrà essere provvisto di cartellino indicante l'utilizzo o lo scopo;
- i quadri di distribuzione e di manovra da installare dovranno essere conformi alla norma CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1).

Die Kommunikation zwischen den Vorposten, der den Verlauf der Arbeiten im inneren des Tunnels verfolgt und dem Personal das ausserhalb arbeitet, erfolgt mittels tragbarer Funkeinrichtung (GSM). Diese Einrichtung wird auch für Not Meldungen verwendet

Le comunicazioni tra il preposto che seguirà l'andamento dei lavori all'interno della galleria ed il personale che opera all'esterno della stessa avverrà tramite impianto di telecomunicazione radiomobile (GSM). Detto impianto avrà anche utilizzo per le comunicazioni di emergenza.

Die bereits bestehenden Serienschalttafeln und anderen Schalttafeln müssen folgenden Anforderungen entsprechen.

I requisiti dei quadri di serie e non di serie preesistenti dovranno essere almeno i seguenti:

- Schutzart mindestens IP55 bei herkömmlichen Betriebsanforderungen und in jedem Fall entsprechend der Rahmenbedingungen;
- Schutz vor direkten Kontakten (Isolieren der Leiter, kein Zugriff auf Betriebsteile) ;
- Merkmale des Schutzes vor indirekten Kontakten:
  - keine schadhafte mechanischen Stellen, die die Sicherheit der Schalttafel beeinträchtigen könnten;
  - Verwenden geeigneter Komponenten mit Markenzeichen oder anderen Zertifizierungen, nach Maßgabe des Gesetzes 791/77 aufgehoben durch die Richtlinie Nr. 2006/95/EG; insbesondere müssen Steckdosen der CEI EN 60309-1 (CEI 23-12/1) entsprechen.
- il grado di protezione non inferiore a IP55 nelle condizioni di esercizio ed adeguato, in ogni caso, all'ambiente in cui sono installati;
- la protezione contro i contatti diretti (isolamento dei conduttori, inaccessibilità delle parti attive, ecc.);
- la protezione contro i contatti indiretti dovrà presentare le seguenti caratteristiche:
  - assenza di danneggiamenti meccanici tali da rendere il quadro insicuro;
  - impiego di componenti idonei, provvisti di marchio o di altro tipo di certificazione, secondo quanto previsto dalla Legge 791/77 abrogata dalla Direttiva n. 2006/95/CEE, e in particolare le prese a spina dovranno essere conformi alle norme CEI EN 60309-1 (CEI 23-12/1).

Die direkte Anbindung der Abnehmergeräte an die Baustellenschalttafeln muß nach Maßgabe der CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) Typ ASC erfolgen.

Il collegamento diretto degli apparecchi utilizzatori ai quadri di cantiere dovrà essere effettuato secondo quanto previsto dalle norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) tipo ASC.

Steckdosen müssen mit Differentialschutzvorrichtung ausgestattet sein, mit Trennleistung bis zu 30 mA.

Jeder Schalter darf höchstens 6 Steckdosen schützen CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1).

#### 7.5.10.2 Telefonanschluss

Der Telefonanschluss muss nach folgendem Schema erfolgen:

- Anschluss der Einrichtungen (Baubaracken) an das öffentliche Netz
- Verbindung mit der radiomobilen Telekommunikationsanlage mittels 1 Sprechfunkgerät, welches sich in einem immer besetzten Ort befinden muss (Büro Baustellenleiter, Vorgesetzte, usw.) und 1 Sprechfunkgerät, welches der jeweilige Vorgesetzte der einzelnen Arbeitsfase (Aushub, Stahlbeton, Anlagen, usw.) immer bei sich haben muss
- den Arbeitskräften auf der Baustelle steht ein Mobiltelefon zur Verfügung, um in Notfällen das GSM-Netz im Tunnel nutzen zu können,
- im Tunnel sind alle 500 m SOS-Schränke mit je zwei Gegensprechanlagen für Anrufe an die Notrufnummern 115 und 118 vorgesehen (siehe Bericht 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43665),
- besondere Grubenetelphone für jede Vortriebsfront im Tunnel,
- an Fronten mit TBM-Vortrieb steht auf der Fräse ein explosionsgeschütztes Telefon für Notrufe zur Verfügung.

#### Beachte:

Die Kommunikation zwischen den Vorposten, der den Verlauf der Arbeiten im inneren des Tunnels verfolgt und dem Personal das außerhalb arbeitet, erfolgt mittels tragbarer Funkeinrichtung . Diese Einrichtung wird auch für Not Meldungen verwendet

#### 7.5.10.3 Trinkwasseranschluss und –anlage

Le prese a spina dovranno essere protette da dispositivo di protezione differenziale con corrente di intervento non maggiore di 30 mA.

Ogni interruttore non dovrà proteggere più di 6 prese CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1)

#### 7.5.10.2 Allacciamento telefonico

L'allacciamento telefonico dovrà essere predisposto seguendo lo schema sotto descritto:

- allacciamento degli apprestamenti (baracche) mediante rete pubblica
- connessione con impianto di telecomunicazione radiomobile con 1 ricetrasmittente da posizionarsi in zona sempre presidiata (ufficio direttore tecnico, preposto, ecc.) ed 1 ricetrasmittente che il preposto della singola fase (scavo, c.a., impianti, ecc.) dovrà portarsi sempre con se
- a disposizione degli operai in cantiere un cellulare da utilizzarsi in caso di emergenza sfruttando la rete GSM installata in galleria;
- lungo la galleria è previsto il posizionamento di armadi SOS di emergenza ogni 500 m. Qui sono presenti due citofoni di emergenza per le chiamate al 115 ed al 118 (vedi relazione 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43665);
- telefoni magnetotermici specifici per impieghi in galleria per ogni fronte di avanzamento;
- per i tratti di avanzamento con TBM, messa a disposizione sulla fresa di un telefono per le chiamate di emergenza con caratteristiche antideflagranti.

#### N.B.:

Le comunicazioni tra il preposto che seguirà l'andamento dei lavori all'interno della galleria ed il personale che opera all'esterno della stessa avverrà tramite impianto di telecomunicazione radiomobile. Detto impianto avrà anche utilizzo per le comunicazioni di emergenza.

#### 7.5.10.3 Allacciamento ed impianto idrico

Die Versorgung mit trinkbarem Wasser erfolgt nur durch den Anschluss an die öffentlichen Wasserleitungen nach vorheriger Zusage durch die Betreibergesellschaft.

Falls Ziehbrunnen zur Trinkwasserversorgung herangezogen werden, muss eine Überprüfung der Wasserqualität auf Kosten der Firma durchgeführt werden.

Die Wasserversorgungsanlage wird ausschließlich von Fachpersonal errichtet, das gemäß M.D. vom 22/01/2008 Nr. 37 für die Organisation einer Baustelle ausgebildet wurde.

Die zur Installation dieser Anlage ermächtigte Firma stellt der Baustelle eine entsprechende Eignungsbescheinigung aus, so wie es das M.D. vom 22/01/2008 Nr. 37 vorsieht.

Die Rohrleitungen sind so verlegt daß sie die Arbeiten nicht behindern. Bei Erdverlegung sind sie auf der Oberfläche entsprechend gekennzeichnet, so daß sie während etwaiger Grabungsarbeiten nicht beschädigt werden.

Eventuelle Anschlüsse durch auf der Baustelle arbeitende Subunternehmer, muß dem technischen Bauleiter mitgeteilt werden, der den Anschlußpunkt für die verschiedenen Rohre festlegt. Anschlüsse, die gegen die Regeln der Technik und geltenden Vorschriften ausgeführt wurden, sind verboten.

Der Auftragnehmer besorgt selbst und auf eigene Kosten die erforderliche Wasserversorgung für Baustelleneinrichtungen.

Die Versorgung kann über entsprechende Leitungen eingerichtet werden, und zwar sowohl aus natürlichen Quellen als aus bestehenden Wasserläufen in der Umgebung, sofern die entsprechende Genehmigung erteilt wurde.

Der Auftragnehmer haftet selbst gegenüber öffentlichen Körperschaften und/oder Dritten für behelfsmäßige Anschlüsse und Versorgungen, wobei er sich verpflichtet, den Auftraggeber jeder Haftung und Obliegenheit zu entheben, und dieser somit in jedem Fall in keinster Weise beteiligt ist.

Trinkwasser muß den einschlägigen Bestimmungen entsprechen. Sofern kein Trinkwasser in der Nähe der Arbeitsstelle vorhanden ist, muß der Auftragnehmer die

L'approvvigionamento dell'acqua potabile, avviene esclusivamente tramite allacciamento alla rete dell'acquedotto urbano previa autorizzazione dell'ente gestore.

In caso in cui si dovesse utilizzare un "pozzo di estrazione" l'Appaltatore avrà l'onere di far esaminare l'acqua in modo che possa essere potabile

L'impianto idrico è realizzato utilizzando personale esclusivamente specializzato, appositamente predisposto per l'organizzazione del cantiere in conformità a quanto richiesto dal D.M 22/01/2008 n.37.

La ditta incaricata della realizzazione dell'impianto ha cura di rilasciare al cantiere apposita dichiarazione di conformità, così come previsto dal D.M 22/01/2008 n.37.

Le condutture sono realizzate in posizione tale da non risultare di intralcio alle lavorazioni, nel caso di interrimento sono adeguatamente segnalate in superficie al fine di evitare possibilità di rotture durante eventuali lavori di scavo.

L'eventuale richiesta di allacciamento delle ditte sub-appaltatrici che operano in cantiere è fatta al direttore tecnico di cantiere che indica il punto di attacco per le varie utenze. Sono assolutamente vietati allacciamenti di fortuna o difformi dalla buona tecnica.

L'Appaltatore provvederà a propria cura e spese all'approvvigionamento delle acque necessarie ai servizi, agli impianti di cantiere.

L'approvvigionamento potrà essere realizzato mediante adeguate condutture, sia da sorgenti naturali, sia da corsi d'acqua esistenti nelle vicinanze, previa necessarie autorizzazioni.

L'Appaltatore risponderà direttamente, nei confronti di Enti pubblici e/o di terzi per allacciamenti e approvvigionamenti provvisori obbligandosi a sollevare da ogni responsabilità ed onere il Committente, il quale pertanto rimane in ogni caso ad essi del tutto estraneo.

L'acqua potabile dovrà rispondere alle vigenti norme in merito. Qualora non fosse reperibile acqua potabile nei pressi dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere ad

Versorgung der Baustelle mit Wasser aus entsprechenden Behältern gewährleisten.

Auf der Planzeichnung 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42010, Lageplan Baustelle Mauls, Bereich 1 – Werkleitungsbestand Baulos Baulos Mauls 1 ist der Infrastrukturbestand ausgewiesen, dazu gehört die Wasserversorgungsanlage.

#### 7.5.10.4 Abwasserleitungen

Die Abwasserentsorgung der Baustelle erfolgt über die öffentliche Kanalisation oder Imhoff-Graben. Vor dem Anschluss muss die entsprechende Genehmigung bei den betroffenen Gemeinden eingeholt werden.

Weiters wird die Einrichtung von chemischen Sanitäranlagen vorausgesetzt, die keinen Anschluss an das Abwassernetz erfordern. Diese Einrichtungen müssen wöchentlich entleert und gereinigt werden.

Auf der Planzeichnung 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42010, Lageplan Baustelle Mauls, Bereich 1 – Werkleitungsbestand Baulos Baulos Mauls 1 ist der Infrastrukturbestand ausgewiesen, dazu gehört die Kanalisation.

#### 7.5.10.5 Treibstofflager

Die Planung sieht auf der Baustelle Mauls, Bereich 1 eine langfristig eingerichtete Tankstelle vor (Planzeichnung 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42005 oder 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42035). Die Hauptbestandteile sind:

- unterirdische Tanks
- Zapfsäule
- Betonfundament mit Ölabscheider
- Abdeckung und alle Tätigkeiten zur Ausführung und Betrieb

Die betreibende Firma muss sich an die geltenden Bestimmungen betreffend Handel mit Treibstoffen halten und alle Genehmigungen (Gemeinde, Amt für Brandverhütung, Handelskammer) einholen.

alimentare i cantieri con acqua contenuta in appositi recipienti.

Nell'elaborato "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42010 Planimetria cantiere Mules area 1 - Servizi esistenti dal Lotto Mules I" sono indicate le infrastrutture presenti nell'area di cantiere di Mules a seguito dei lavori relativi al Lotto di Mules I. Tra queste l'impianto idrico.

#### 7.5.10.4 Fognatura

L'impianto di scarico delle acque reflue del cantiere principale avverrà tramite collegamento all'impianto di fognatura pubblica o fossa Imhoff. Prima dell'allacciamento dovrà essere presentata regolare autorizzazione ai comuni interessati

Inoltre è obbligo l'uso di servizi igienici di tipo chimico che non hanno bisogno dell'allacciamento alla rete fognaria. Detti servizi dovranno obbligatoriamente essere svuotati e igienizzati settimanalmente.

Nell'elaborato "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42010 Planimetria cantiere Mules area 1 - Servizi esistenti dal Lotto Mules I" sono indicate le infrastrutture presenti nell'area di cantiere di Mules a seguito dei lavori relativi al Lotto di Mules I. Tra queste la fognatura.

#### 7.5.10.5 Impianto carburante

In fase progettuale si prevede l'impiego di un impianto fisso di distribuzione carburante nel cantiere di Mules area 1 (elaborato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42005 o 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42035) i cui elementi principali possono essere generalmente definiti in:

- cisterne interrato
- erogatore con doppia pistola
- basamento in cls con disoleatore e griglie di raccolta
- tettoia di riparo e comprensiva esecuzione e gestione.

L'Appaltatore inoltre dovrà attenersi alle normative sul commercio di carburanti e prevedere anticipatamente la sua messa in opera per quanto riguarda tutte le autorizzazioni del caso (comune, ufficio prevenzione incendi, camera di commercio, ecc.).

Die Baufirma muss während der Benutzung des Treibstofflagers sehr aufmerksam sein, speziell in Bezug auf Brandschutz.

#### 7.5.10.6 Erdungs- und Blitzschutzanlage

Die Massen von Geräten, Geräteeinrichtungen, Elektroausrüstungen und Fremdmassen sowie Metallleitungen müssen an eine gebührende Erdung angeschlossen sein.

Alle Erdungsanlagen sind gemäß den geltenden Gesetzesbestimmungen fachgerecht zu errichten und regelmäßig zu warten, sodaß die zugehörigen Schutzvorrichtungen jederzeit funktionieren.

Der Auftragnehmer muß für die gesamte Baustelle feststellen, ob es eines Blitzschutzes für die Behelfseinrichtungen und –installationen bedarf; ist dies der Fall, sind Blitzableiter fachgerecht einzurichten, an die bestehende Erdung anzuschließen und regelmäßig zu überprüfen, nach Maßgabe der geltenden Gesetzesbestimmungen.

Es wird weiters ein Blitz – Wahrscheinlichkeitsberechnung von einem befähigtem Techniker verlangt, so dass eine den Umständen entsprechende Erdungs- und Blitzschutzanlage installiert wird.

Im Rahmen dieses Bauauftrages wird weiters die vierteljährliche Prüfung von Erdung und Blitzableitern verfügt.

Für beide Arten von Anlagen muß der Auftragnehmer eine entsprechende Meldung an die örtlich zuständige S.E. machen.

Der Auftragnehmer besorgt selbst und auf seine Kosten die fachgerechte Bereitstellung anderer gegebenenfalls erforderlicher Stromversorgungssysteme (z.B. Druckluft) gemäß den geltenden Gesetzesbestimmungen, die einwandfrei funktionieren, um die Sicherheit der Arbeiter nicht zu gefährden.

Die Anlage wird vor der Inbetriebnahme von einem fachkundigen Techniker im Auftrag der Baufirma kontrolliert, welcher eine **Konformitätsbescheinigung** ausstellt. Diese

L'Appaltatore dovrà adottare particolari attenzioni durante l'esercizio dell'impianto in particolar modo riguardanti la prevenzione incendi.

#### 7.5.10.6 Impianto di messa a terra e di protezione contro le scariche atmosferiche

Le masse di apparecchi, apparecchiatura, attrezzature elettriche e le masse estranee nonché condutture metalliche, dovranno essere collegate ad un adeguato impianto di messa a terra.

Tutti gli impianti di messa a terra dovranno essere realizzati e verificati periodicamente secondo quanto dispongono in materia la vigente legislazione e le norme di buona tecnica affinché sia sempre assicurato il tempestivo intervento delle protezioni ad essi coordinate.

Per tutto il cantiere l'Appaltatore dovrà provvedere a verificare la necessità di proteggere contro le scariche atmosferiche le installazioni e le opere provvisorie provvedendo, in caso di verificata necessità, alla realizzazione degli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, al loro collegamento agli impianti di terra presenti nell'area e alla loro verifica periodica secondo quanto dispongono in materia la vigente legislazione e le norme di buona tecnica.

Viene inoltre richiesta la relazione da parte di un tecnico abilitato in merito alla probabilità di fulminazione in modo tale che possa essere messo in opera un idoneo sistema di protezione contro le scariche atmosferiche.

Nell'ambito del presente appalto si dispone che la verifica della messa a terra e di protezione contro le scariche atmosferiche sia effettuata trimestralmente.

Per entrambi i tipi di impianto l'Appaltatore dovrà provvedere ad effettuare la denuncia di impianto alla USL territorialmente competente.

L'Appaltatore provvederà a propria cura e spese alla predisposizione delle altre reti di distribuzione di energia eventualmente necessarie (es. aria compressa) nel rispetto delle relative norme di legge e di buona tecnica nonché al loro mantenimento in condizioni di perfetta efficienza al fine di prevenire rischi per la sicurezza dei lavoratori.

L'impianto sarà verificato prima della messa in servizio da un tecnico competente per conto dell'impresa proprietaria dell'impianto, che dovrà rilasciare un certificato di

Erklärung muß jederzeit auf der Baustelle zur Einsichtnahme aufliegen.

## 7.6 HAUPTBAUPHASEN

### 7.6.1 Allgemeines

Die im gegenständlichen Baulos vorgesehenen Arbeiten sind in 7 ihrerseits dem Zeitplan gemäß eingeteilte Hauptphasen unterteilt. Diese Unterteilung berücksichtigt, wann wichtige Bauphasen beginnen oder enden (bergmännischer Vortrieb, Beginn und Ende, TBM-Vortrieb usw.) und hängt überhaupt nicht mit anderen Einteilungen wie etwa dem Belüftungskonzept zusammen.

Auf den Planzeichnungen für den gegenständlichen Sicherheits- und Koordinierungsplan wurde versucht, die verschiedenen Unterteilungen einheitlich darzustellen, um eine möglichst vollständige Übersicht über den Baufortschritt zu ermöglichen.

Die wichtigsten Phasen sind der bergmännisch oder mechanisch ausgeführte Tunnelbau. Die Arbeiten über Tag (Vorbereitungen, siehe Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_41075, vollständiges Ausführungsprogramm) erfolgen zu Beginn, stellen im Vergleich zu den Bauvorhaben unter Tag lediglich einen kleinen Anteil dar und wurden nicht als Bezug für die Bauphasenermittlung einbezogen.

Als Grundlage für die 7 Hauptbauphasen dient Anhang **02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_41080,**  
**Ausführungsprogramm Tunnelbau - Sicherheit:**

conformità. Tale certificato dovrà essere tenuto sempre in cantiere a disposizione degli organi di controllo.

## 7.6 PRINCIPALI FASI DI REALIZZAZIONE

### 7.6.1 Aspetti generali

La realizzazione delle opere del presente lotto costruttivo, è stata suddivisa in 7 scenari lavorativi a loro volta classificati in più sottofasi in funzione del cronoprogramma delle opere. Tale divisione è stata eseguita tenendo conto dell'inizio o della fine di importanti fasi costruttive (inizio lavori di scavo in tradizionale, fine scavi in tradizionale, inizio scavi con TBM ecc.) e non ha alcun collegamento con altre classificazioni delle fasi realizzative delle opere come, ad esempio, il concetto di ventilazione.

Nell'elaborazione delle tavole progettuali del presente Piano di Sicurezza e Coordinamento si è poi comunque cercato di armonizzare le suddivisioni utilizzate dai diversi ambiti progettuali di modo da dare una visione il più possibile completa delle fasi di avanzamento dei lavori.

Le principali lavorazioni prevedono la costruzione delle gallerie con un avanzamento in tradizionale o meccanizzato. Le lavorazioni previste all'aperto (propedeutiche chiaramente all'esecuzione dei lavori e rappresentate nell'allegato "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_41075 Programma lavori complessivo") essendo eseguite all'inizio dei lavori e rappresentando una piccola parte rispetto alle opere in sotteraneo non sono state utilizzate come riferimento per l'individuazione degli scenari.

Pertanto il riferimento utilizzato per l'individuazione dei 7 scenari costruttivi è l'allegato progettuale **"02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_41080 Programma lavori in galleria - Scenari sicurezza"**:

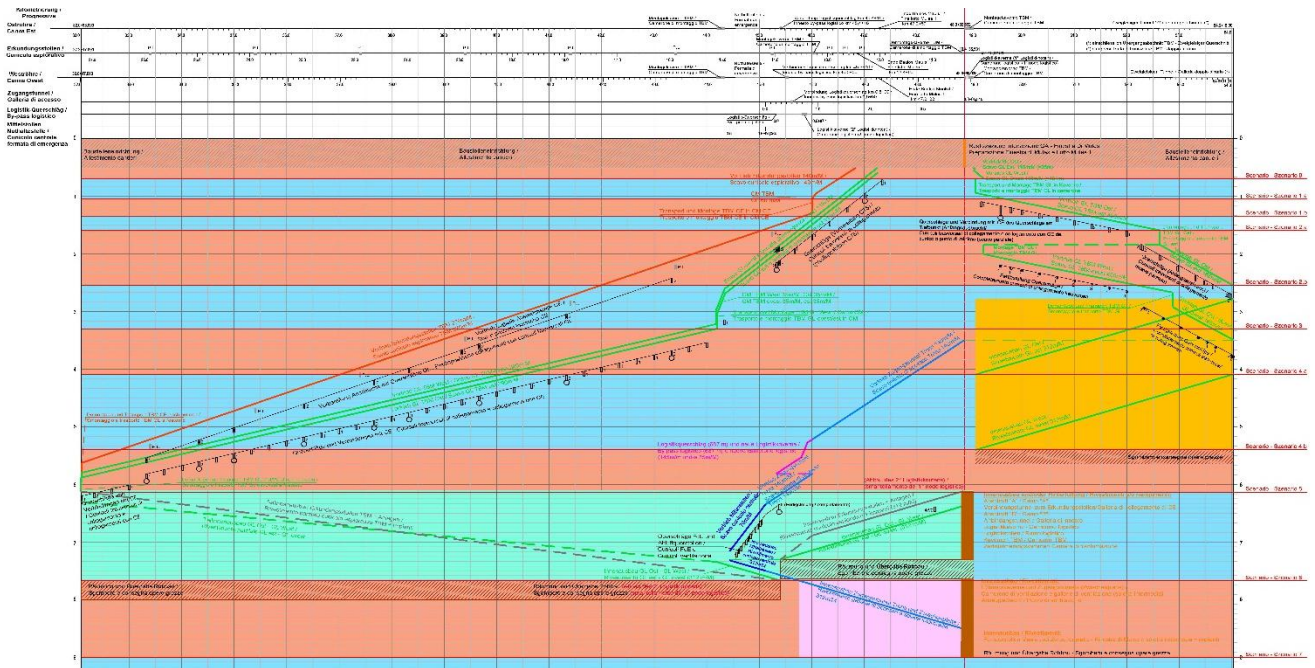


Abbildung 61: Ausführung unter Tag – Zeitplan

Nachstehend die Bauphasenbeschreibung.

In diesem Bericht sind die Vortriebsphasen lediglich in den Haupttunnels berücksichtigt, für den Vortrieb in den Querstollen und den kleineren Arbeiten unter Tag siehe den genannten Anhang.

**Phase 0: di erste 8 Monate**

Baustelleneinrichtung

Erkundungstollen: bergmännischer Vortrieb, km 12+777

Haupttunnel NW bergmännischer Vortrieb km 46+965

Haupttunnel NE bergmännischer Vortrieb km 47+117

Haupttunnel SW bergmännischer Vortrieb km 49+241

Haupttunnel SE bergmännischer Vortrieb km 49+117

Planzeichnung: 02 H61 SI 550 KSI D0700 43004

**Phase 1: vom 9. bis zum 16. Monat**

➤ Phase 1.a:

Erkundungstollen: bergmännischer Vortrieb, km 13+290

Erkundungsstollen: TBM-Montage

Haupttunnel NW: bergmännischer Vortrieb, km 46 + 479

Figura 61: Opere in sotteraneo – Cronoprogramma dei lavori

Si riporta nel seguito quindi la descrizione degli scenari.

Per chiarezza espositiva si riportano nella presente relazione gli avanzamenti nelle varie fasi di lavoro delle sole gallerie principali, rimandando all'allegato citato per la lettura degli avanzamenti nei vari scenari dei cunicoli trasversali e delle opere in sotteraneo minori.

**Scenario 0: da anno 0 a mese 8**

Allestimento cantiere

Cunicolo esplorativo scavo in tradizionale pk 12+777

G.L. Nord Ovest scavo in tradizionale pk 46+965

G.L. Nord Est scavo in tradizionale pk 47+117

G.L. Sud Ovest scavo in tradizionale pk 49+241

G.L. Sud Est scavo in tradizionale pk 49+117

Riferimento tavola: 02 H61 SI 550 KSI D0700 43004

**Scenario 1: da mese 9 a mese 16**

➤ Scenario 1.a:

Cunicolo esplorativo scavo in tradizionale pk 13+290

Cunicolo esplorativo: Montaggio TBM

G.L. Nord Ovest: scavo in tradizionale pk 46+479



Haupttunnel NO: bergmännischer Vortrieb, km 46+631

Haupttunnel SO: mechanischer Vortrieb, km 49+664

Haupttunnel SW: Stillstand

Planzeichnung: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43005

➤ Phase 1.b:

Erkundungsstollen: mechanischer Vortrieb, km 13+445

Haupttunnel NW: bergmännischer Vortrieb, km 46 + 065

Haupttunnel NO: bergmännischer Vortrieb, km 46 + 218

Haupttunnel SO: mechanischer Vortrieb, km 51+278

Haupttunnel SW: Stillstand.

Planzeichnung: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43010

**Phase 2: ab Monat 17 bis Jahr 2 und Monat 6**

➤ Phase 2.a:

Erkundungsstollen: mechanischer Vortrieb, km 14+247

Haupttunnel NW: bergmännischer Vortrieb, km 45+719

Haupttunnel NO: bergmännischer Vortrieb, km 45+871

Haupttunnel SO: bergmännischer Vortrieb, km 52 + 622

Haupttunnel SW: Stillstand.

Planzeichnungen: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43015 und 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43016

➤ Phase 2.b:

Erkundungsstollen: mechanischer Vortrieb, km 17+299

Haupttunnel NW: bergmännischer Vortrieb, km 44+400

Haupttunnel NO: bergmännischer Vortrieb, km 44+553

Haupttunnel SO: bergmännischer Vortrieb 54+015 (Ende des Bauloses)

Haupttunnel SW: mechanischer Vortrieb, km 52+148

Planzeichnungen: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43020 und 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43021

**Phase 3: ab Jahr 2 und Monat 17 bis Jahr 3 und Monat 3**

➤ Phase 3:

Erkundungsstollen: mechanischer Vortrieb, km 19+730

Haupttunnel NW: mechanischer Vortrieb, km 43+765

G.L. Nord Est: scavo in tradizionale pk 46+631

G.L. Sud Est: scavo meccanizzato pk 49+664

G.L. Sud Ovest: fronte fermo.

Riferimento tavola: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43005

➤ Scenario 1.b:

Cunicolo esplorativo: scavo meccanizzato pk 13+445

G.L. Nord Ovest: scavo in tradizionale pk 46+065

G.L. Nord Est: scavo in tradizionale pk 46+218

G.L. Sud Est: scavo meccanizzato pk 51+278

G.L. Sud Ovest: fronte fermo.

Riferimento tavola: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43010

**Scenario 2: da mese 17 ad anno 2 e 6 mesi**

➤ Scenario 2.a:

Cunicolo esplorativo: scavo meccanizzato pk 14+247

G.L. Nord Ovest: scavo in tradizionale pk 45+719

G.L. Nord Est: scavo in tradizionale pk 45+871

G.L. Sud Est: scavo in tradizionale pk 52+622

G.L. Sud Ovest: fronte fermo.

Riferimento tavola: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43015 e 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43016

➤ Scenario 2.b:

Cunicolo esplorativo: scavo meccanizzato pk 17+299

G.L. Nord Ovest: scavo in tradizionale pk 44+400

G.L. Nord Est: scavo in tradizionale pk 44+553

G.L. Sud Est: scavo in tradizionale pk 54+015 (fine lotto)

G.L. Sud Ovest: scavo meccanizzato pk 52+148

Riferimento tavola: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43020 e 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43021

**Scenario 3: da anno 2 e 17 mesi a anno 3 e 3 mesi**

➤ Scenario 3:

Cunicolo esplorativo: scavo meccanizzato pk 19+730;

G.L. Nord Ovest: scavo meccanizzato pk 43+765;

Haupttunnel NO: mechanischer Vortrieb, km 44 + 175 (Nähe TBM-Beginn)

Haupttunnel SO: Auskleidung km 52+090

Haupttunnel SW: bergmännischer Vortrieb, km 53+609

Planzeichnungen: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43025 und 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43026

#### **Phase 4: ab Jahr 3 und Monat 3 bis Jahr 5 und Monat 5**

➤ Phase 4.a:

Erkundungsstollen: mechanischer Vortrieb, km 22+267

Haupttunnel NW: mechanischer Vortrieb, km 40+072

Haupttunnel NO: mechanischer Vortrieb, km 40+516

Haupttunnel SO: Abschluss Auskleidungen km 49+117

Haupttunnel SW: Auskleidung km 54+002

Zugangstunnel: bergmännischer Vortrieb, km 2+789

Planzeichnungen: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43030, 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43031, 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43032

➤ Phase 4.b:

Erkundungsstollen: mechanischer Vortrieb, km 26+449

Haupttunnel NW: mechanischer Vortrieb, km 33+971

Haupttunnel NO: mechanischer Vortrieb, km 34+385

Haupttunnel SO: fertiggestellt

Haupttunnel SW: Abschluss Auskleidungen km 49+089

Zugangstunnel: bergmännischer Vortrieb, km 0 + 895

By pass: bergmännischer Vortrieb, km 0+537.

Planzeichnungen: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43035, 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43036, 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43037, 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43038

#### **Phase 5: ab Jahr 5 und Monat 5 bis Jahr 6 und Monat 2**

➤ Phase 5:

Erkundungsstollen: mechanischer Vortrieb km 27+217

Haupttunnel NW: mechanischer Vortrieb, km 32+047 (Abschluss Tunnelausbruch)

G.L. Nord Est: scavo meccanizzato pk 44+175 (prossimi alla partenza della fresa);

G.L. Sud Est: Rivestimento km 52+090;

G.L. Sud Ovest: in scavo tradizionale pk 53+609

Riferimento tavola: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43025 e 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43026

#### **Scenario 4: da anno 3 e 3 mesi a anno 5 e 5 mesi**

➤ Scenario 4.a:

Cunicolo esplorativo: scavo meccanizzato pk 22+267;

G.L. Nord Ovest: scavo meccanizzato pk 40+072

G.L. Nord Est: scavo meccanizzato pk 40+516

G.L. Sud Est: termine dei rivestimenti pk 49+117

G.L. Sud Ovest: rivestimento pk 54+002

Galleria di accesso: scavo in tradizionale pk 2+789;

Riferimento tavola: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43030, 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43031, 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43032

➤ Scenario 4.b:

Cunicolo esplorativo: scavo meccanizzato pk 26+449

G.L. Nord Ovest: scavo meccanizzato pk 33+971

G.L. Nord Est: scavo meccanizzato pk 34+385;

G.L. Sud Est: terminata

G.L. Sud Ovest: termine dei rivestimenti pk 49+089

Galleria di accesso: scavo in tradizionale pk 0+895;

By pass logistico: scavo in tradizionale pk 0+537.

Riferimento tavola: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43035, 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43036, 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43037, 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43038

#### **Scenario 5: da anno 5 e 5 mesi a anno 6 e 2 mesi**

➤ Scenario 5:

Cunicolo esplorativo: scavo meccanizzato pk 27+217

G.L. Nord Ovest: scavo meccanizzato pk 32+047 (termine scavo galleria);

Haupttunnel NO: mechanischer Vortrieb, km 32+088  
(Abschluss Tunnelausbruch)

Haupttunnel SO: fertiggestellt

Haupttunnel SW: fertiggestellt

Zufahrtsstollen: bergmännischer Vortrieb, km 0+356

By pass: Abschluss Ausbruch

Planzeichnungen: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43040,  
02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43041,  
02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43042,  
02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43043

#### **Phase 6: ab Jahr 6 und Monat 2 bis Jahr 7 und Monat 8**

##### ➤ Phase 6:

Erkundungsstollen: Auskleidung abgeschlossen parziale +  
impianti fino al pk 13+896

Haupttunnel NW: Auskleidung km 45+374 von Nord bis Sud

Haupttunnel NO: Auskleidung km 45+402 von Nord bis Sud

Haupttunnel NW: Auskleidung km 45+374 von Sud bis Nord

Haupttunnel NO: Auskleidung km 45+402 von Sud bis Nord

Mittelstollen: Vortrieb und Auskleidung

Zugangstunnel: Auskleidung km 0+643 von Nord bis Sud

Planzeichnungen: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43045,  
02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43046,  
02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43047,  
02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43048

#### **Phase 7: ab Jahr 7 und Monat 8 bis Jahr 9 (Abschluss)**

##### ➤ Phase 7:

Zugangstunnel: Auskleidung abgeschlossen

Fensterstollen Muls: Auskleidung + Zwischenplatte +  
Anlagen

ENDE

Planzeichnungen: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43050,  
02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43051,  
02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43052,  
02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43053

Mit Bezug auf besondere Risiken bei bergmännischem  
Vortrieb siehe Anhang 3,  
02\_H61\_SI\_550\_KSG\_D0700\_41020, Ausführung unter

G.L. Nord Est: scavo meccanizzato pk 32+088 (termine  
scavo galleria);

G.L. Sud Est: terminata;

G.L. Sud Ovest: terminata;

Galleria di accesso: scavo in tradizionale pk 0+356;

By pass logistico: termine scavo;

Riferimento tavola: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43040,  
02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43041,  
02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43042,  
02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43043

#### **Scenario 6: da anno 6 e 2 mesi a anno 7 e 8 mesi**

##### ➤ Scenario 6:

Cunicolo esplorativo: fine rivestimento parziale + impianti  
fino al pk 13+896

G.L. Nord Ovest: rivestimento pk 45+374 da Nord a Sud

G.L. Nord Est: rivestimento pk 45+402 da Nord a Sud

G.L. Nord Ovest: rivestimento pk 45+374 da Sud a Nord

G.L. Nord Est: rivestimento pk 45+402 da Sud a Nord

Cunicolo centrale: scavo e rivestimento

Galleria di accesso rivestimento pk 0+643 da Nord a Sud

Riferimento tavola: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43045,  
02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43046,  
02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43047,  
02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43048

#### **Scenario 7: da anno 7 e 8 mesi a anno 9 (termine lavori)**

##### ➤ Scenario 7:

Galleria di accesso fine rivestimento

Finestra di Muls: Rivestimento + soletta intermedia +  
impianti

TERMINE DELLE LAVORAZIONI

Riferimento tavola: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43050,  
02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43051,  
02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43052,  
02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43053

In riferimento ai rischi specifici relativi agli avanzamenti con  
metodo tradizionale si rimanda all'Allegato 3  
"02\_H61\_SI\_550\_KSG\_D0700\_41020 Lavorazioni in

Tag – bergmännischer Ausbruch, bei mechanischem Vortrieb siehe Anhang 4, 02\_H61\_SI\_550\_KSG\_D0700\_41025, Ausführung unter Tag – TBM.

Für Arbeiten über Tag siehe Anhang 2, 02\_H61\_SI\_550\_KSG\_D0700\_41020 Arbeiten über Tag.

### 7.6.2 Überschneidungen während der Ausführung

Im Sicherheits- und Koordinierungsplan sind nicht nur die konkreten Risiken in Zusammenhang mit den einzelnen Arbeitsgängen analysiert und bewertet, sondern auch mögliche Überschneidungen während der Ausführung berücksichtigt.

Aus diesem Grund wurden die verschiedenen Bauvorhaben unter und über Tag analysiert und die wichtigsten Überschneidungsmöglichkeiten ermittelt.

Bei der Ausführung unter Tag stehen folgende Aspekte im Vordergrund:

- Mögliche Interferenzgefahren mit geotechnischen Bohrungen im Aushub,
- Erkundungsstollen: Logistikkavernen,
- Mechanischer Ausbruch in den Tunnels S: Querstollen,
- Mechanischer Ausbruch in den Tunnels N: Querstollen,
- Mechanischer Ausbruch in den Tunnels N: Querstollen,

Querstollen Typ 2: senkrechter Zutrittsschacht.

Bei der Ausführung über Tag stehen folgende Aspekte im Vordergrund:

- Kreisverkehr an der SS12: Überschneidungen mit dem Fahrzeugverkehr,
- Zufahrt zum Abschnitt A: Überschneidungen mit dem Verkehr vom/zum Hinterrigger,

sotterraneo – Scavo con metodo tradizionale”, mentre per i tratti di avanzamento meccanizzato all’Allegato 4 “02\_H61\_SI\_550\_KSG\_D0700\_41025 Lavorazioni in sotterraneo - TBM”.

Per quanto riguarda invece le lavorazioni all’aperto si fa riferimento all’Allegato 2 “02\_H61\_SI\_550\_KSG\_D0700\_41020 Lavorazioni all’aperto”

### 7.6.2 Gestione delle interferenze durante i lavori

Compito del Piano di Sicurezza e Coordinamento è l’analisi e la valutazione non soltanto dei rischi concreti delle singole lavorazioni necessarie per l’esecuzione di un’opera, ma anche la gestione delle possibili interferenze che nascono durante l’esecuzione stessa dell’opera.

Per questo sono state analizzate le diverse opere da eseguire in galleria ed all’aperto e si è cercato di determinare i principali elementi interferenti con la loro esecuzione.

Per quanto concerne le lavorazioni in sotterraneo si sono evidenziati i seguenti aspetti:

- Possibili rischi da interferenze con sondaggi geotecnici negli scavi;
- Cunicolo esplorativo: esecuzione dei cameroni logistici;
- Scavo meccanizzato delle gallerie sud: esecuzione dei cunicoli trasversali;
- Scavo in tradizionale delle gallerie nord: esecuzione dei cunicoli trasversali;
- Scavo meccanizzato delle gallerie nord: esecuzione dei cunicoli trasversali;
- Cunicolo trasversale “Tipo 2”: esecuzione del pozzo verticale di accesso.

In riferimento alle lavorazioni all’aperto invece sono stati studiati i seguenti aspetti:

- Esecuzione della rotatoria su S.S.12: interferenza col traffico veicolare;
- Realizzazione strada di accesso tratto A: interferenza col traffico in entrata/uscita cantiere Hinterrigger;

- Zufahrt zum Abschnitt C: mögliche Überschneidungen mit Baumaschinen anderer BBT-Baustellen,
- Dammbau mit bewehrter Erde auf der Baustelle Hinterrigger,
- Zufahrt zur Baustelle Genauen 2: Eisenbahn und Stromleitung,
- Zufahrt zur Baustelle Genauen 2: Rückhaltebecken.
- Realizzazione strada di accesso tratto C: eventuale interferenza coi mezzi di cantiere di altri appalti BBT in corso d'opera;
- Esecuzione delle terre armate nel cantiere di Hinterrigger;
- Strada di accesso al cantiere Genauen 2: tombino ferroviario e linea elettrica aerea;
- Strada di accesso al cantiere Genauen 2: esecuzione del bacino di ritenuta.

Negli elaborati grafici del Piano di Sicurezza e Coordinamento sono quindi state esplicitate le fasi lavorative con cui sarà possibile realizzare queste opere tenendo conto delle interferenze esistenti e definendo quindi tutti gli apprestamenti necessari per garantire la massima sicurezza alle maestranze impegnate in cantiere.

Nel seguito si descrivono le fasi lavorative rimandando comunque alle tavole progettuali per una visione completa.

#### 7.6.2.1 Mögliche Interferenzgefahren mit geotechnischen Bohrungen im Aushub

Im gegenständlichen Umfeld erfolgten im Lauf der Zeit zahlreiche Probebohrungen. Mit Bezug auf die vom Auftraggeber erhaltenen Auskünfte wurde zuerst der allgemeine Lageplan 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43635 angefertigt, auf dem die Bohrstellen ausgewiesen sind.

Negli elaborati grafici del Piano di Sicurezza e Coordinamento sono quindi state esplicitate le fasi lavorative con cui sarà possibile realizzare queste opere tenendo conto delle interferenze esistenti e definendo quindi tutti gli apprestamenti necessari per garantire la massima sicurezza alle maestranze impegnate in cantiere.

Nel seguito si descrivono le fasi lavorative rimandando comunque alle tavole progettuali per una visione completa.

#### 7.6.2.1 Possibili rischi da interferenze con sondaggi geotecnici negli scavi

Nella zona interessata dai lavori sono presenti molti sondaggi eseguiti nel corso del tempo. In riferimento alle informazioni ottenute dal Committente è pertanto stata redatta in primo luogo una planimetria di insieme "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43635 Planimetria d'insieme interferenze con sondaggi" in cui è riportato il loro posizionamento.

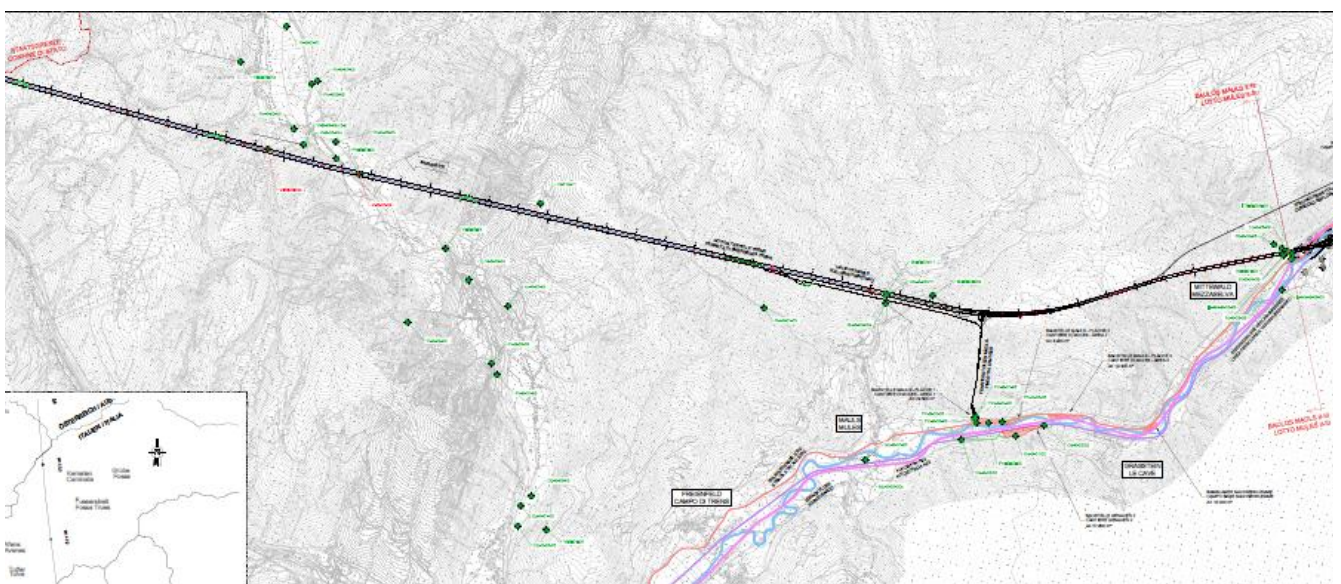


Abbildung 62: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43635, allgemeiner Lageplan mit Probebohrungen

Der Arbeitsbereich wurde mit Bezug auf die Gebiete eingeteilt, in denen die Probebohrungen erfolgt sind:

- Bereich Mauls
- Bereich Pfitsch
- Bereich Riggertal
- Bereich Franzensfeste
- Bereiche Mittewald 1\_2 und 2\_2
- Bereich Genauen 2.

Die im Baulosbereich erfolgten Probebohrungen sind grün ausgewiesen, die außerhalb blieben weiß.

Vor dieser Einteilung wurde der vom Auftraggeber für jede dieser Bohrstellen angegebene Standort einzeln überprüft.

Dann wurden 3 Lagepläne angefertigt, um mögliche Überschneidungen zwischen Probebohrungen und Tunneltrassierungen besser veranschaulichen zu können:

- 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43635, Lageplan Probebohrungen – Planzeichnung 1/3
- 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43640 Lageplan Probebohrungen – Planzeichnung 2/3
- 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43645 Lageplan Probebohrungen – Planzeichnung 3/3.

Den Informationen und Analysen ist zu entnehmen, dass es bei **2 Probebohrungen tatsächlich zu Überschneidungen mit dem Vortrieb kommen könnte**, siehe Planzeichnung 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43645, Lageplan Probebohrungen – Planzeichnung 3/3.

- **Probebohrung Vi-B-05-04s**
- **Probebohrung Vi-B-07-04.**

Figura 62: 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43635 Planimetria d'insieme interferenze con sondaggi

L'area dei lavori è stata suddivisa in riferimento alle aree geografiche in cui sono stati realizzati i diversi sondaggi:

- Area Mules;
- Area Vizee;
- Area Val di Riga;
- Area Fortezza;
- Area Mezzaselva 1\_2 e 2\_2;
- Area di Genauen II.

I sondaggi rientranti nel lotto sono stati evidenziati in verde, mentre quelli esterni sono stati lasciati in bianco.

A tale proposito si sottolinea comunque che prima di tale classificazione è stata puntualmente verificata la posizione planimetrica di ognuno dei sondaggi forniti dalla Stazione Appaltante.

Sono poi state eseguite 3 planimetrie di dettaglio per visualizzare al meglio la possibile interferenza tra i sondaggi ed il tracciato delle nuove gallerie:

- 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43635 Planimetria localizzazione dei sondaggi - tav. 1/3;
- 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43640 Planimetria localizzazione dei sondaggi - tav. 2/3;
- 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43645 Planimetria localizzazione dei sondaggi - tav. 3/3.

Dalle informazioni ottenute e dall'analisi eseguita **risulta in definitiva la presenza di 2 sondaggi potenzialmente interferenti** con l'avanzamento dei lavori, così come riportato nella tavola 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43645 Planimetria localizzazione dei sondaggi - tav. 3/3:

- **Sondaggio Vi-B-05-04s;**
- **Sondaggio Vi-B-07-04.**

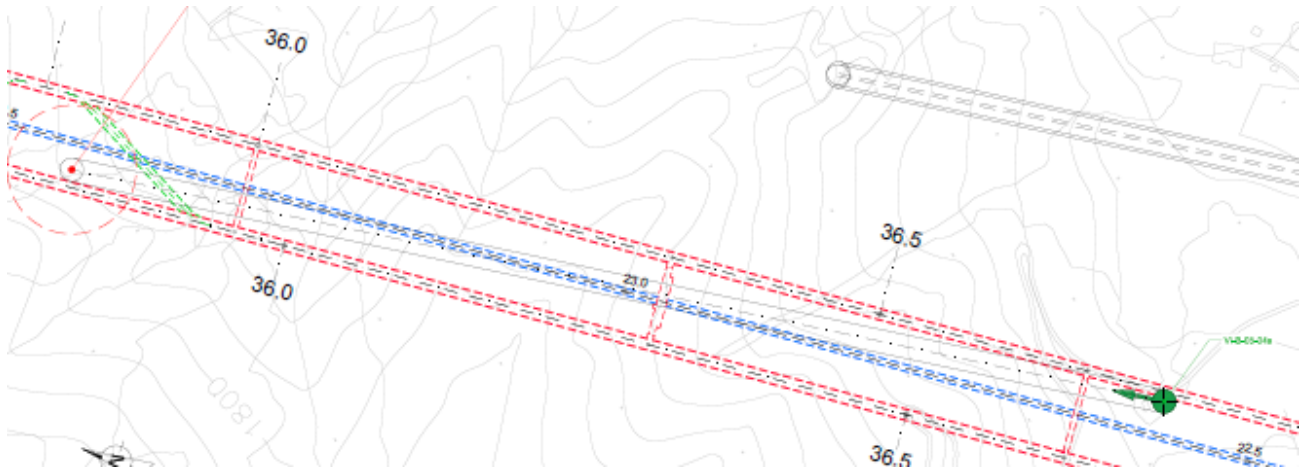


Abbildung 63: Planzeichnung 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43645 und Probebohrung Vi-B-05-04s mit möglicher Überschneidung.

Figura 63: Tavola 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43645 e sondaggio potenzialmente interferente Vi-B-05-04s.

Die Probebohrung Vi-B-05-04s (Quelle BBT – Geologie, Bericht Probebohrung Vi-B-05-04s) wurde auf 1.510,40 m ü. d. M ausgeführt und ist 1.000 m lang. Bei durchschnittlich 36,4 ° Bohrgefälle erreichte die Bohrung:

Il sondaggio Vi-B-05-04s (fonte BBT-Geologia-Relazione Sondaggio Vi-B-05-04s) è stato eseguito a partire da una quota di 1510.40 m s.l.m e presenta una lunghezza di 1.000 m. Calcolando una pendenza media di perforazione pari a 36.4°, la quota di fondo foro è pari a:

$$Z_{\text{fin}} = 1510.40 - 1000 \times \cos 36.4^\circ = 705 \text{ m ü. d. M.}$$

$$Z_{\text{fin}} = 1510.40 - 1000 \times \cos 36.4^\circ = 705 \text{ m s.l.m.}$$

Da die Probebohrung etwa bei km 36 + 125 auf den Tunnel O stößt und die Schienenebene auf 780 m ü. d. M. liegt, **kann von möglicher Überschneidung ausgegangen werden.**

Considerando che la progressiva del punto finale del sondaggio è 36+125 della Canna Est circa e che la relativa quota del piano del ferro è 780 m s.l.m. circa, **se ne deduce che il citato sondaggio è potenzialmente interferente.**

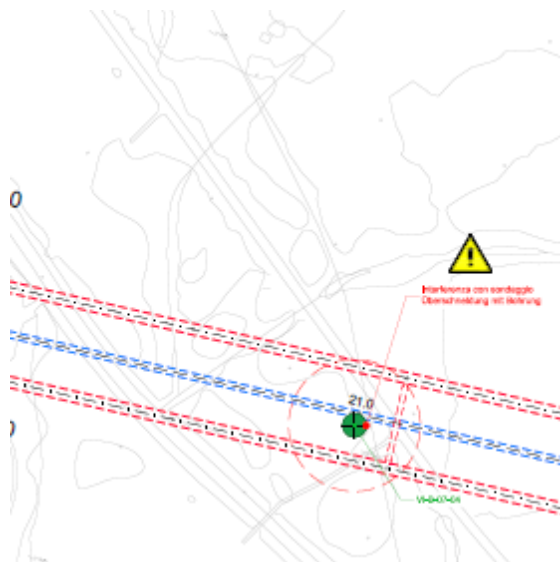


Abbildung 64: Planzeichnung 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43645 und Probebohrung Vi-B-07-04 mit möglicher Überschneidung.

Figura 64: Tavola 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43645 e sondaggio potenzialmente interferente Vi-B-07-04.

Die Probebohrung Vi-B-05-04 (Quelle BBT – Geologie, Bericht Probebohrung Vi-B-05-04) wurde auf 1.374 m ü. d. M ausgeführt und ist 600 m lang. Es handelt sich um eine nahezu senkrechte Bohrung (Gefälle bis 6 °). Dieser für die

Il sondaggio Vi-B-07-04 (fonte BBT-Geologia-Relazione sondaggio Vi-B-07-04) è stata eseguito a partire da una quota di 1374 m s.l.m, presenta una lunghezza di 600 m. Il sondaggio risulta essere di fatto verticale, con

Sicherheit vorteilhafte Umstand wird für die gegenständliche Überprüfung nicht berücksichtigt, weshalb:

$$Z_{fin} = 1374 - 600 = 774 \text{ m ü. d. M.}$$

Da die Probebohrung etwa bei km 38 + 333 auf den Tunnel O stößt und die Schienenebene auf 769 m ü. d. M. liegt, **kann von möglicher Überschneidung ausgegangen werden.**

**ACHTUNG:** Die in dieser Phase durchgeführte Untersuchung schließt die Gefahr nicht aus, beim Ausbruch andere Probebohrungen zu kreuzen. Die Auskünfte könnten unvollständig oder in der Zwischenzeit neue Probebohrungen erfolgt sein. Aus diesem Grund ist der Auftragnehmer verpflichtet, die aus den Probebohrungen ermittelten Daten mit dem Sicherheits- und Koordinierungsplan abzugleichen.

Die für den Sicherheitsplan durchgeführte Untersuchung führt zu einem Vorschlag, um Probleme in Zusammenhang mit Überschneidungen mit Probebohrungen zu beheben. Siehe Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43655 Überschneidungen mit Probebohrungen.

#### 7.6.2.2 Erkundungsstollen – Logistikkaverne

Im Erkundungsstollen sind alle 2.000 m ab km 14 + 029 (einzige Kaverne vor der Nothaltestelle) bis km 25 + 910 je 40,00 m lange und 8,14 m breite Logistikkavernen vorgesehen.

Während der Ausführung sollen dort Rettungscontainer für je 16 Menschen untergebracht werden.

Die voraussichtliche Überschneidung bezieht sich auf die Ausbruchmethode: während der Ausbruch im Erkundungsstollen mit TBM erfolgt, sind für die Kavernenerweiterungen Sprengungen erforderlich.

In den Planzeichnungen von 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43270 bis 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43350 sind die einzelnen Ausführungsphasen ausgewiesen.

un'inclinazione minima di 6°, che nella presente verifica a vantaggio di sicurezza è possibile trascurare. Pertanto:

$$Z_{fin}=1374-600=774 \text{ m s.l.m.}$$

Considerando che la progressiva del punto finale del sondaggio è 38+333 della Canna Est circa e che la relativa quota del piano del ferro è 769 m s.l.m. circa, **se ne deduce che il citato sondaggio è potenzialmente interferente.**

**ATTENZIONE:** lo studio effettuato in questa fase non esclude comunque il rischio di intercettare altri sondaggi durante lo scavo. Infatti non si può escludere che le informazioni ottenute in questa fase siano incomplete oppure che nel frattempo vengano eseguiti nuovi sondaggi. Pertanto prima dell'inizio dei lavori è compito dell'Appaltatore richiedere nuovamente alla Stazione Appaltante i dati dei sondaggi di modo da verificare l'attualità di quanto riportato nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Alla luce dello studio effettuato nel Piano di Sicurezza è riportata una proposta relativa alla procedura di sicurezza da adottare per risolvere la possibile interferenza con i sondaggi. Si rimanda all'allegato "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43655 Risoluzione interferenza con sondaggi".

#### 7.6.2.2 Cunicolo esplorativo – Esecuzione camerone logistico

Nel cunicolo esplorativo sono previsti dei cameroni logistici con lunghezza L=40,00 m e larghezza B=8,14 m. Saranno realizzati con un interasse di 2.000 m a partite dalla pk 14+029 (l'unico prima della fermata di emergenza) fino alla pk 25+910.

Durante la fase di cantiere nei cameroni logistici è previsto l'alloggiamento dei container di emergenza da 16 posti.

L'interferenza individuata riguarda la modalità di esecuzione dei cameroni: infatti durante lo scavo del cunicolo esplorativo con la TBM, l'allargamento della sezione di scavo per l'esecuzione del camerone dovrà essere eseguito con l'utilizzo dell'esplosivo.

Pertanto nelle tavole progettuali da 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43270 a 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43350 sono evidenziate le singole fasi lavorative previste per l'esecuzione del camerone a cui si rimanda per una lettura esaustiva.



Nachstehend einige Abbildungen zu den einzelnen Ausführungsphasen:

Nel seguito si riportano a titolo esemplificativo le immagini relative alle fasi iniziali e finali di costruzione:

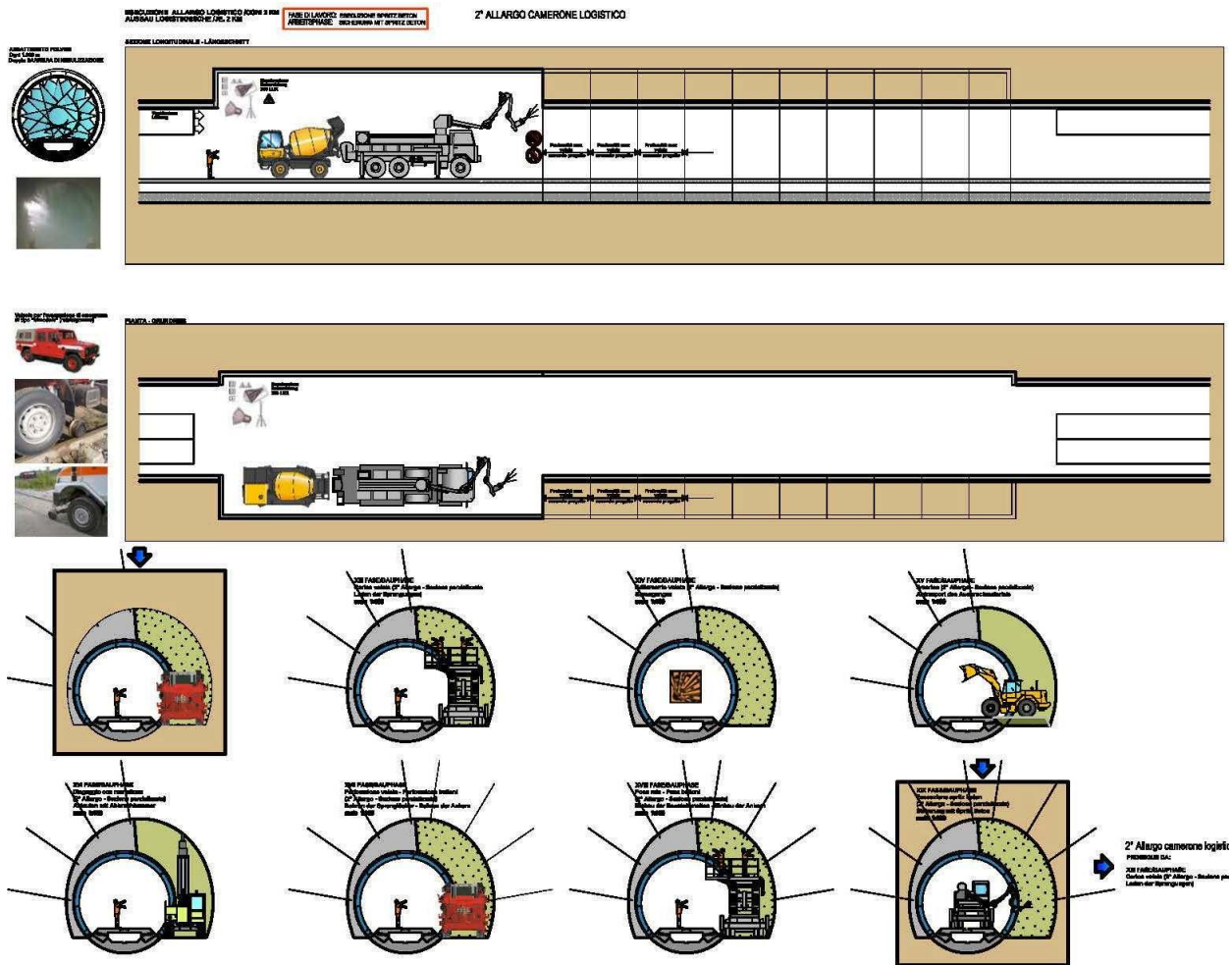


Abbildung 65: Phase 1\_17, Kavernenausführung (Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43270)

Figura 65: Fase 1\_17 di realizzazione del camerone (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43270)

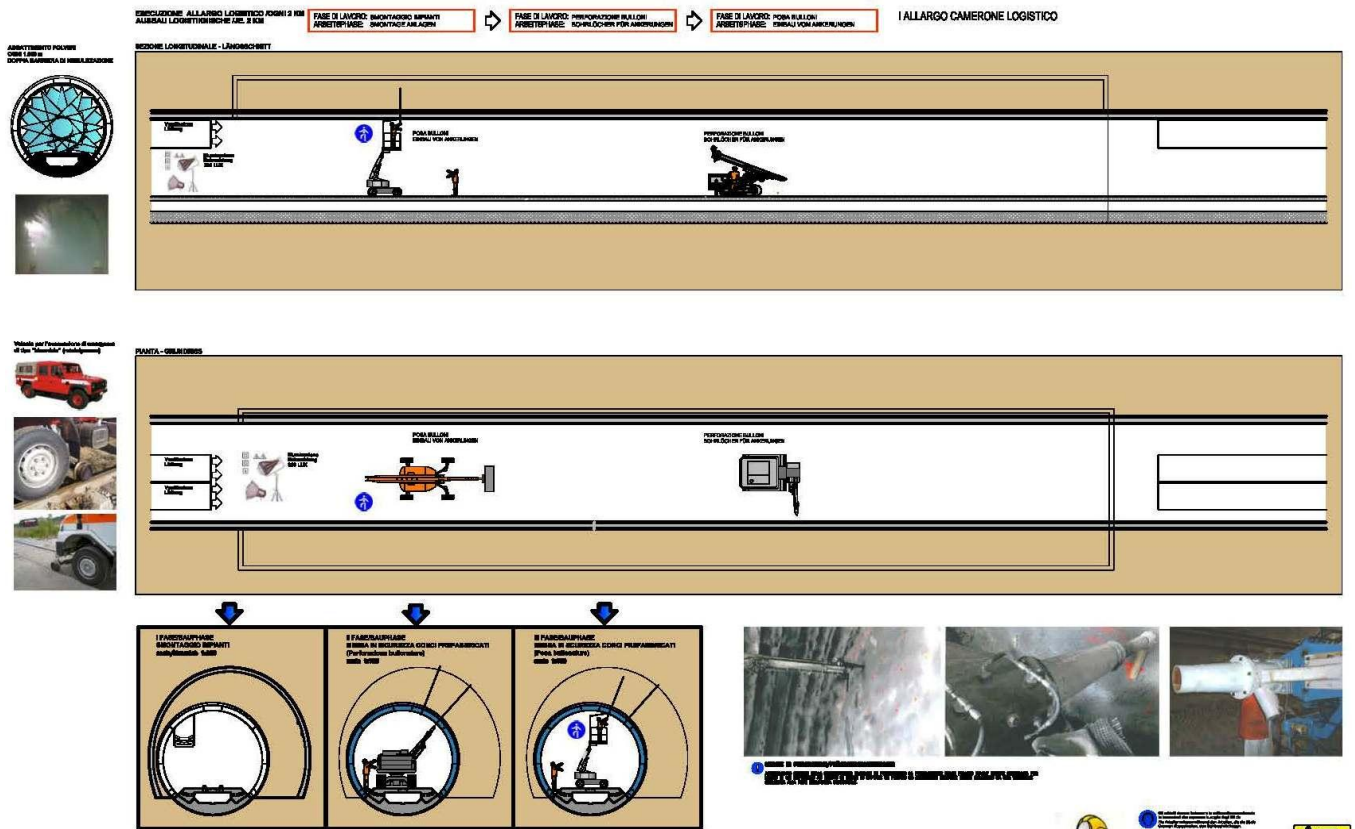


Abbildung 66: Phase 17\_17, Kavernenausführung (Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43350)

Figura 66: Fase 17\_17 di realizzazione del camerone (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43350)

Folgende Aspekte stehen im Vordergrund:

Si evidenziano i seguenti aspetti:

- Für die Kavernenausführung stehen bei täglich in 2 Schichten aufgeteilten 18 Arbeitsstunden und 6 Stunden Wartung an der Fräse höchstens 6 Stunden für die Kavernenausführung zur Verfügung.
- Die für den Kavernenbau erforderlichen Maschinen dürfen den Vortrieb nicht behindern, insbesondere die Kleinbahn und die Materialtransporte an den Schienen. Aus diesem Grund sind die Maschinen jeweils in der Kaverne abzustellen, die vor der liegt, die jeweils ausgeführt wird.

- considerando i turni di lavoro previsti (18 ore quotidiane di scavo divise in 2 turni e 6 ore di manutenzione della fresa), ogni giorno è ipotizzabile un tempo di lavoro massimo di 6 ore per la realizzazione del camerone;
- durante la fase di avanzamento dello scavo i mezzi necessari per l'esecuzione del camerone non devono interferire con i lavori, in particolare con lo spostamento dei trenini e del materiale lungo i binari. Pertanto è da prevedere che i mezzi durante la fase di avanzamento della fresa vengano posteggiati nel camerone logistico antecedente a quello in esecuzione.

#### 7.6.2.3 Tunnel Süd – mechanischer Vortrieb: Querstollen

#### 7.6.2.3 Scavo meccanizzato delle gallerie sud: esecuzione dei cunicoli trasversali

Dieser Abschnitt behandelt die Probleme in Zusammenhang mit den Querstollen im mit TBM ausgebrochenen Tunnelabschnitt Süd.

Nel presente paragrafo si evidenziano le problematiche relative all'esecuzione dei cunicoli trasversali nel tratto di gallerie sud scavate con le TBM.

Folgende Abschnitte sind berücksichtigt:

Ci si riferisce pertanto ai seguenti tratti:

Haupttunnel O von km 49 + 117 bis km 52 + 622

➤ G.L. est da pk 49+117 a pk 52+622;

Haupttunnel W von km 49 + 091 bis km 52 + 844.

➤ G.L. ovest da pk 49+091 a pk 52+844.

In diesem Abschnitt sind **13** Querstellen folgender Typen vorgesehen:

- **8** Querstellen **Typ 1**
- **1** Querstellen **Typ 1a**
- **3** Querstellen **Typ 2**
- **1** Querstellen **Typ 3.**

In questa tratta sono previsti **13** cunicoli trasversali della seguente tipologia:

- **8** cunicoli trasversali **tipo 1**;
- **1** cunicolo trasversale **tipo 1a**;
- **3** cunicoli trasversali **tipo 2**;
- **1** cunicolo trasversale **tipo 3.**

Die Ausführungsphasen wurden verdeutlicht, weil Umleitungen (bypass) mit Sprengstoffeinsatz auszuführen sind, während die Haupttunnels in diesen Abschnitten mechanisch ausgebrochen werden.

Si sono esplicitate le fasi di lavoro in quanto i by pass saranno realizzati con l'utilizzo di esplosivo, mentre le gallerie di linea in questi tratti saranno eseguite con uno scavo meccanizzato.

Die einzelnen Ausführungsphasen sind vollständig in den Anhängen von 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43370 bis 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43420 wiedergegeben.

Le singole fasi di lavoro, a cui si rimanda per una lettura completa, sono riportate negli allegati progettuali da 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43370 a 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43420.

Nachstehend einige Abbildungen zu den einzelnen Ausführungsphasen, um die wichtigsten Aspekte zu veranschaulichen.

Nel seguito si riportano a titolo esemplificativo le immagini relative ad alcune fasi di realizzazione di modo da evidenziare alcuni degli aspetti più importanti.

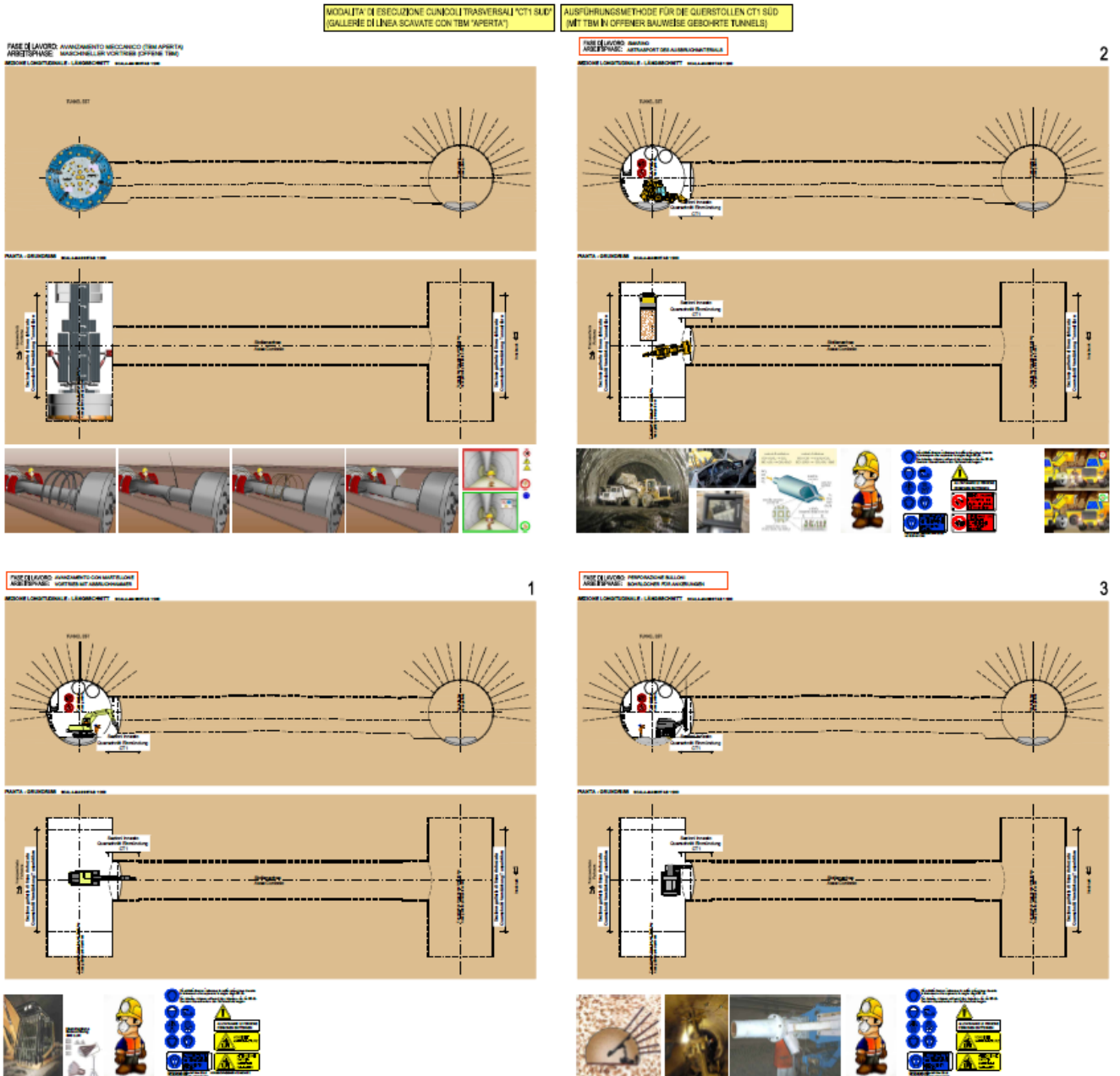


Abbildung 67: Ausführungsphasen an den Querstollen von 0 bis 3 (Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43370)

Figura 67: Fasi di realizzazione del cunicolo trasversale da 0 a 3 (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43370)

Ausführung:

Si rileva:

- Einmündung in den Querstollen: Ausbruch mit Bohrhämmer.
- Der Stollenausbruch vom Tunnel O zum Tunnel W in der Reihenfolge wie bei den Haupttunnels.
- Für die Kavernenausführung stehen bei täglich in 2 Schichten aufgeteilten 18 Arbeitsstunden und 6 Stunden Wartung an der Fräse höchstens 6 Stunden für die Umleitungen (bypass) zur Verfügung.

- esecuzione dell'imbocco del cunicolo trasversale mediante scavo con martellone;
- scavo del cunicolo dalla galleria est a quella ovest seguendo l'ordine di esecuzione delle gallerie di linea;
- considerando i turni di lavoro previsti (18 ore quotidiane di scavo divise in 2 turni e 6 ore di manutenzione della fresa), ogni giorno è

ipotizzabile un tempo di lavoro massimo di 6 ore per lo scavo del by pass.

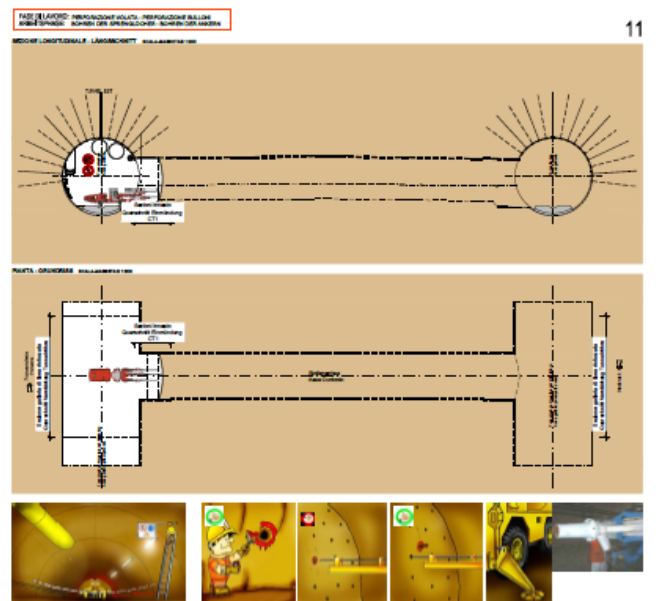
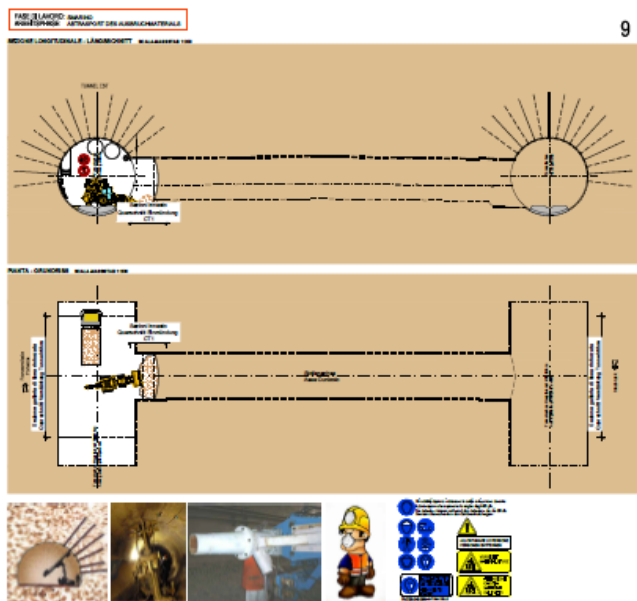
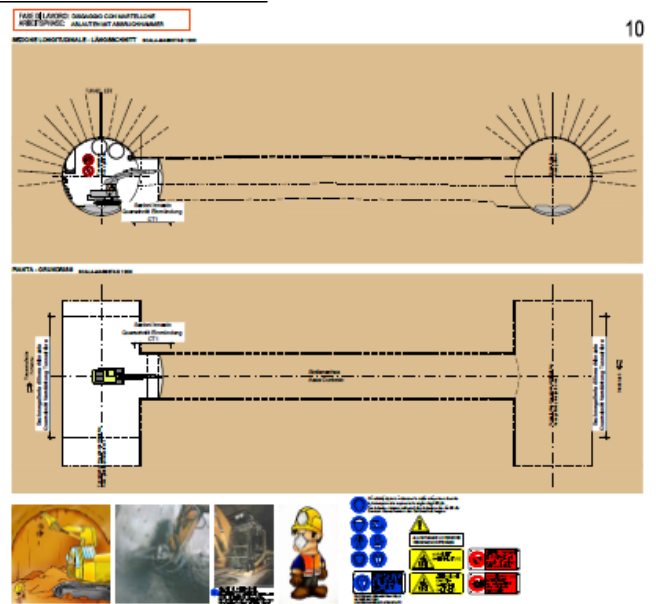
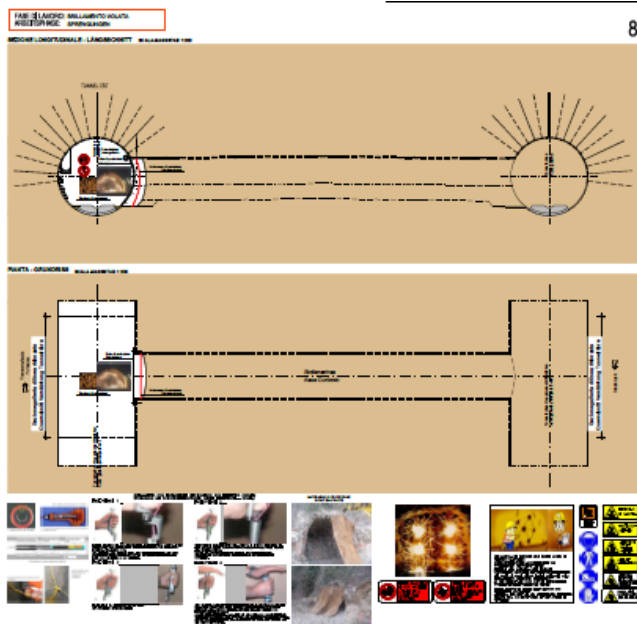


Abbildung 68: Ausführungsphasen Querstollen von 8 bis 11 (Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43380)

Figura 68: Fasi di realizzazione del cunicolo trasversale da 8 a 11 (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43380)

Ausführung:

- Phase 8: aufrollbare Steinschlagsicherung aus Ringnetz und Drahtnetz an der Einmündung in die Umletzung, um das durch die Sprengung erzeugte Geröll aufzufangen. Diese Absicherung wird nach Abschluss bei Bedarf repariert, aufgerollt und bei der nächsten Sprengung wieder eingesetzt.

Si evidenzia:

- fase 8: posa all'imbocco del by pass di una barriera paramassi avvolgibile realizzata mediante rete ad anelli e rete metallica per intercettare le diverse granulometrie di smarino prodotte dalla volata. Tale barriera al termine di questa fase sarà riparata, se necessario, e riavvolta per essere riutilizzata nella successiva volata;



- Bei Sprengungen im Tunnel werden 5,00 m hohe und 3,00 m breite *Blasting Mats* als Schutz eingesetzt. Diese Absicherungen bestehen aus zwei Lagen engmaschigen Gewebe aus Stahllitzen (Querschnitt 16 mm) nicht weit von der Front entfernt angebracht.
- Der Ausbruch wird mit LKW befördert (Kleinbahnen sind nur für die Tunnels N vorgesehen).

- posa in prossimità del fronte di barriera tipo "Blastig Mats", di protezione durante il brillamento delle volate in galleria, dimensioni 5,00 m altezza per 3,00 m di larghezza. La barriera è costituita da un ordito fitto di funi in trefoli di acciaio del diametro di 16 mm di cui al trama è composta da un doppio strato di fune.
- movimentazione dello smarino con automezzi (i trenini sono previsti per le sole gallerie nord).

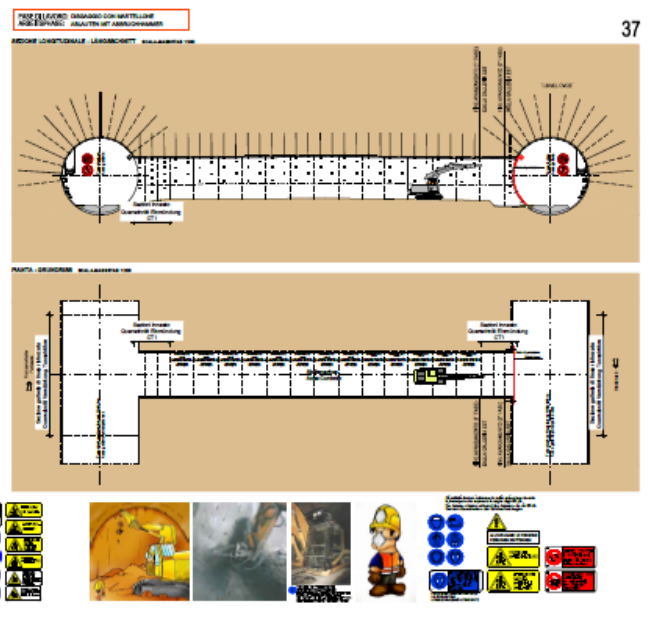
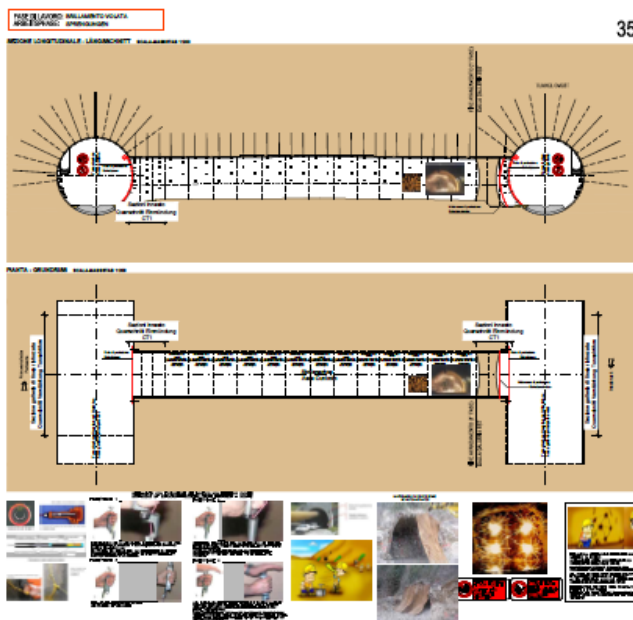
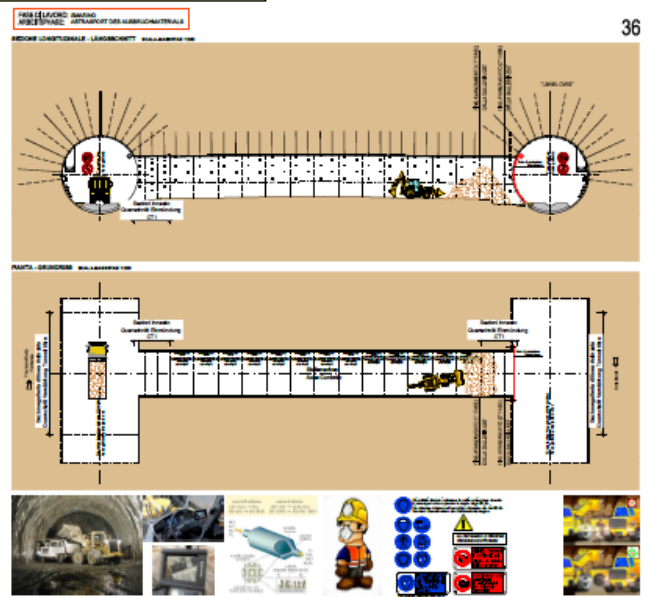
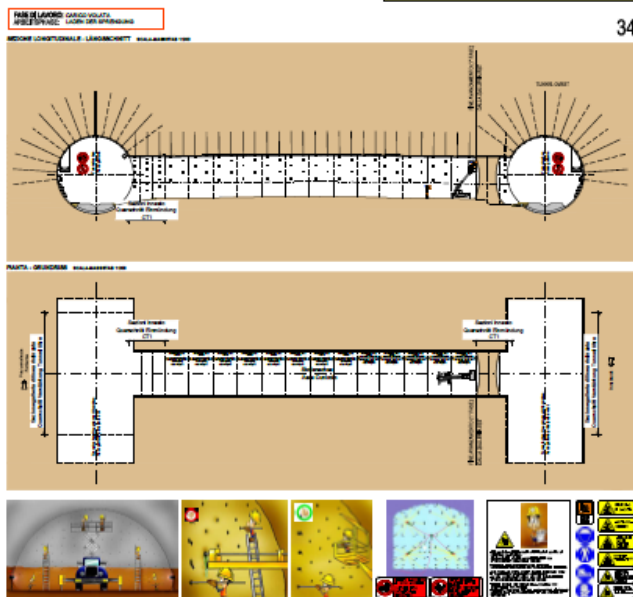


Abbildung 69: Ausführungsphasen Querstollen von 34 bis 37 (Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43415)

Figura 69: Fasi di realizzazione del cunicolo trasversale da 34 a 37 (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43415)

Ausführung:

Si evidenzia:

- Einmündung in den Querstollen: Ausbruch mit Bohrhammer.
- Der Querstollen wird durch Sprengungen vom Tunnel W zu Tunnel O fertiggestellt.
- Auch an der westlichen Stolleneinmündung werden eine aufrollbare Steinschlagsicherung aus Ringnetz und Drahtnetz sowie sogenannte *Blasting Mats* eingesetzt.
- Der Querstollen wird nach dem Durchbruch fertiggestellt.
- esecuzione della sezione di imbocco del cunicolo trasversale da ovest con martellone;
- completamento del cunicolo trasversale mediante volate dalla galleria ovest verso quella est;
- predisposizione anche sull'imbocco ovest del cunicolo della barriera paramassi avvolgibile realizzata mediante rete ad anelli e rete metallica e della barriera tipo "Blastig Mats";
- eseguito lo sfondo si procede all'ultimazione del cunicolo trasversale.

#### 7.6.2.4 Bergmännischer Vortrieb Tunnels N: Querstollen

Dieser Abschnitt behandelt die Probleme in Zusammenhang mit den Querstollen im bergmännisch ausgebrochenen Tunnelabschnitt Nord.

Folgende Abschnitte sind berücksichtigt:

Haupttunnel O von km 47 + 250 bis km 44 + 351

Haupttunnel W von km 47 + 230 bis km 44 + 314.

In diesem Abschnitt sind **16** Querstollen folgender Typen vorgesehen:

- **6** Querstollen **Typ 1**
- **1** Querstollen **Typ 2**
- **1** Querstollen **Typ 5**
- **1** Querstollen **Typ 3**
- **6** Querstollen für die **Nothaltestelle**
- **1** Querstollen als O/W-Auslauf nach der Nothaltestelle.

Die selben Verfahren gelten auch für die Querstollen in den bergmännisch ausgeführten Tunnelabschnitten Süd:

Folgende Abschnitte sind berücksichtigt:

- Haupttunnel O von km 52 + 622 bis km 54 + 100
- Haupttunnel W von km 52 + 844 bis km 54 + 100.

In diesem Abschnitt sind **6** Querstollen folgender Typen vorgesehen:

- **3** Querstollen **Typ 1**
- **2** Querstollen **Typ 2**

#### 7.6.2.4 Scavo in tradizionale delle gallerie nord: esecuzione dei cunicoli trasversali

Nel presente paragrafo si evidenziano le problematiche relative all'esecuzione dei cunicoli trasversali nel tratto di gallerie nord scavate con il metodo tradizionale.

Ci si riferisce pertanto ai seguenti tratti:

- G.L. est da pk 47+250 a pk 44+351;
- G.L. ovest da pk 47+230 a pk 44+314.

In questa tratta sono previsti **16** cunicoli trasversali della seguente tipologia:

- **6** cunicoli trasversali **tipo 1**;
- **1** cunicolo trasversale **tipo 2**;
- **1** cunicoli trasversali **tipo 5**;
- **1** cunicolo trasversale **tipo 3**;
- **6** cunicoli trasversali della **fermata di emergenza**;
- **1** cunicolo trasversale di scarico E/O al termine della fermata di emergenza.

Le medesime procedure sono chiaramente valide anche per i cunicoli trasversali realizzati nel tratto di gallerie sud scavate in tradizionale:

Ci si riferisce pertanto ai seguenti tratti:

- G.L. est da pk 52+622 a pk 54+100;
- G.L. ovest da pk 52+844 a pk 54+100.

In questa tratta sono previsti **6** cunicoli trasversali della seguente tipologia:

- **3** cunicoli trasversali **tipo 1**;
- **2** cunicoli trasversale **tipo 2**;

➤ 1 Querstollen Typ 4.

Die einzelnen Ausführungsphasen sind vollständig in den Anhängen von 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43425 bis 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43475 wiedergegeben.

Nachstehend einige Abbildungen zu den einzelnen Ausführungsphasen, um die wichtigsten Aspekte zu veranschaulichen.

➤ 1 cunicoli trasversali tipo 4.

Le singole fasi di lavoro, a cui si rimanda per una lettura completa, sono riportate negli allegati progettuali da 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43425 a 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43475.

Nel seguito si riportano a titolo esemplificativo le immagini relative ad alcune fasi di realizzazione di modo da evidenziare alcuni degli aspetti più importanti.

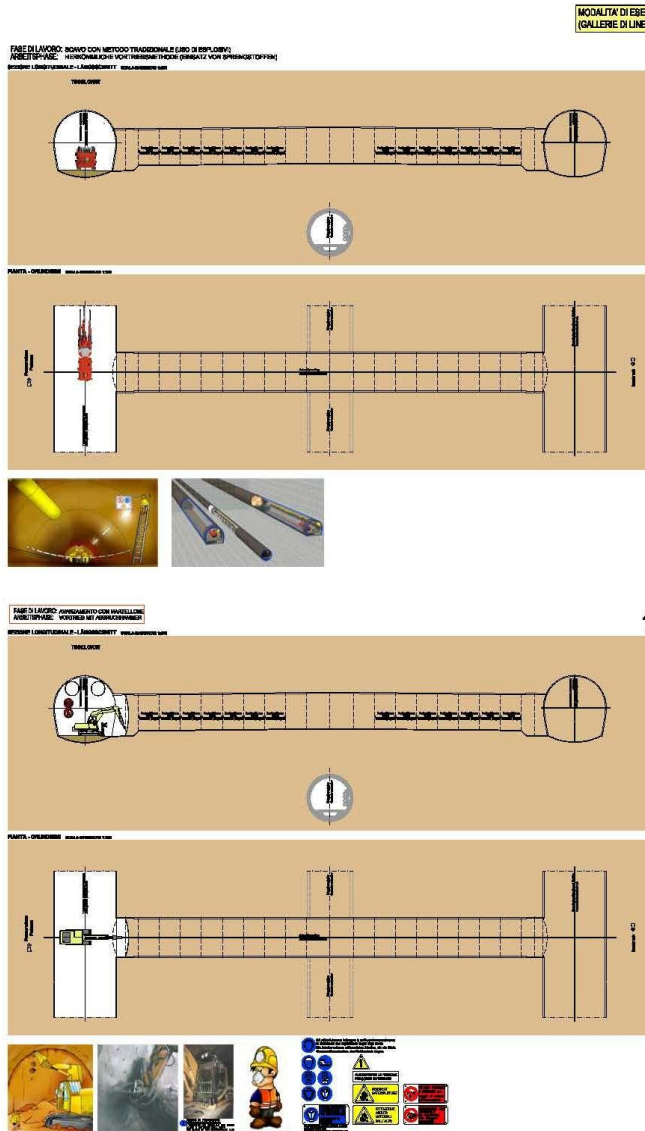


Abbildung 70: Ausführungsphasen Querstollen von 0 bis 3 (Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43425)

Ausführung:

- Einmündung in den Querstollen: Ausbruch mit Bohrhämmer.

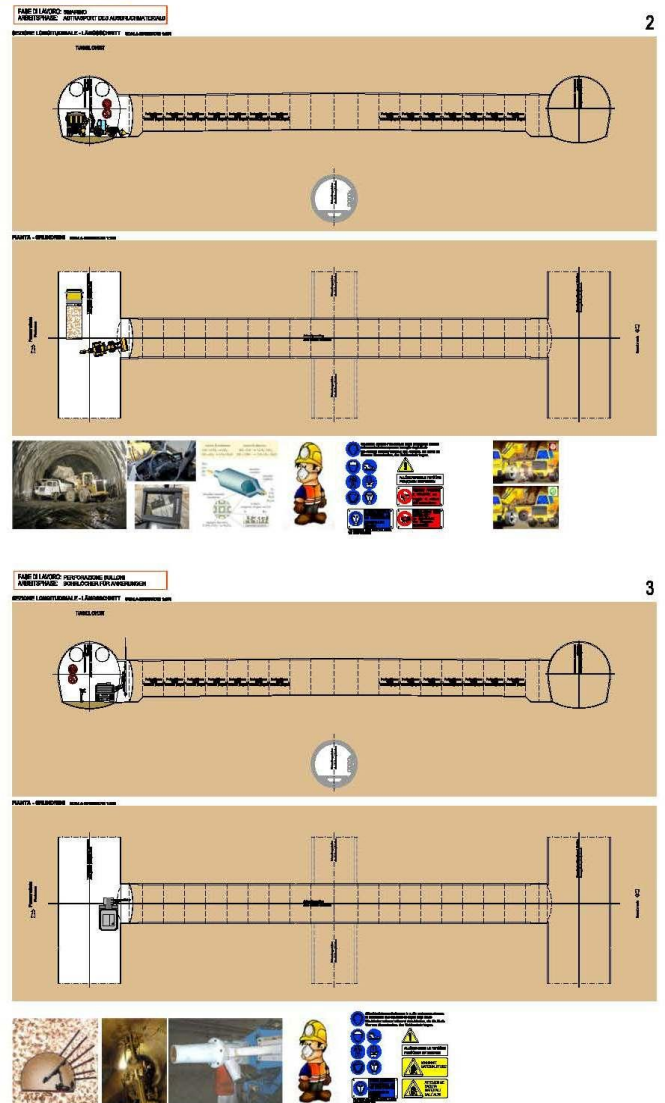
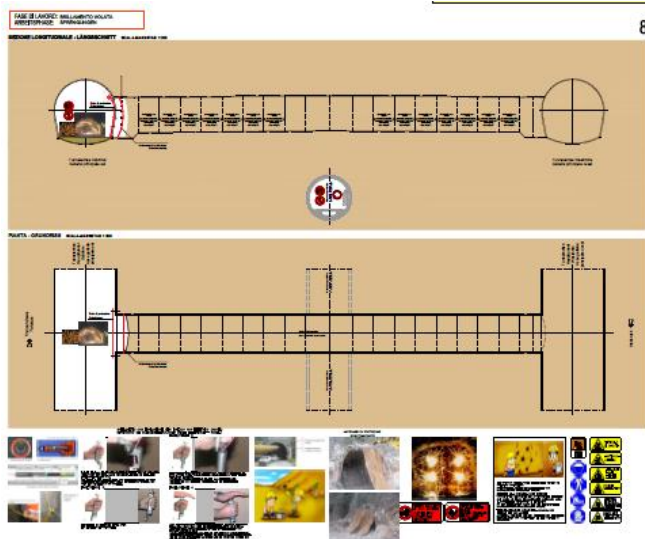


Figura 70: Fasi di realizzazione del cunicolo trasversale da 0 a 3 (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43425)

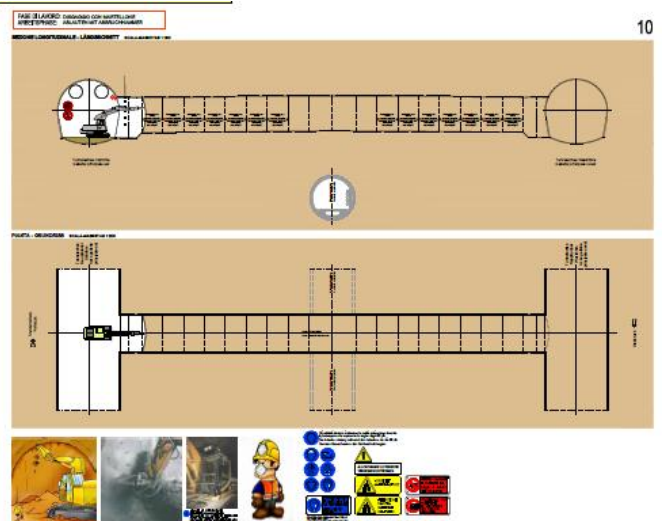
Si evidenzia:

- Predisposizione dell'imbocco del cunicolo trasversale mediante scavo con martellone.

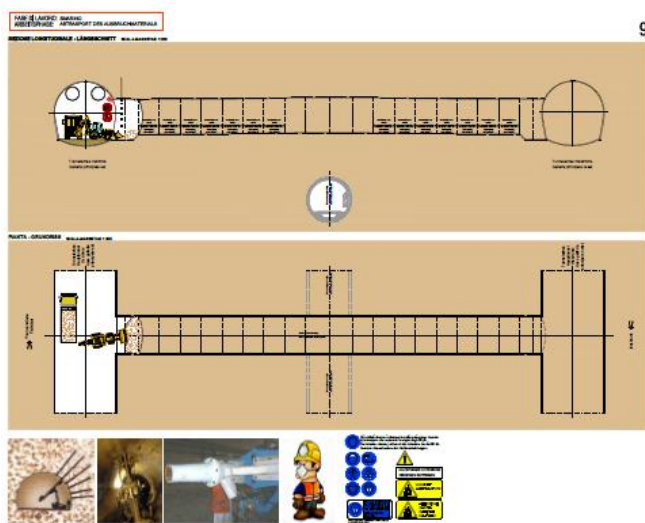




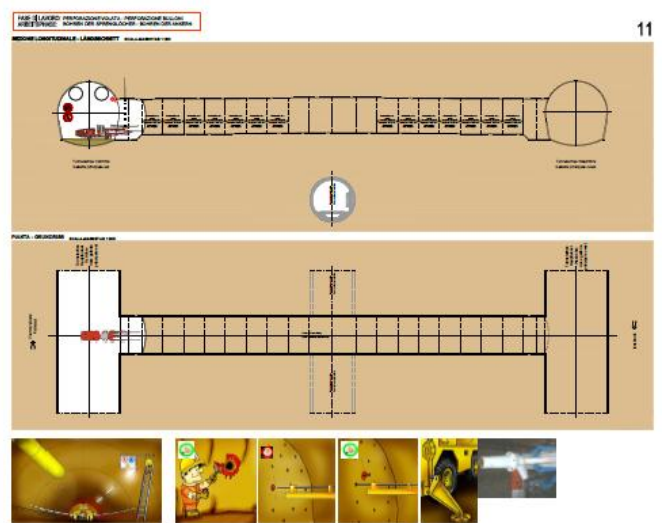
8



10



9



11

Abbildung 71: Ausführungsphasen Querstollen von 8 bis 11 (Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43435)

Figura 71: Fasi di realizzazione del cunicolo trasversale da 8 a 11 (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43435)

Ausführung:

Si evidenzia:

- an der Einmündung in die Umleitung werden aufrollbare Steinschlagsicherung aus Ringnetz und Drahtnetz angebracht, um das durch die Sprengung erzeugte Geröll aufzufangen. Diese Absicherung wird nach Abschluss bei Bedarf repariert, aufgerollt und bei der nächsten Sprengung wieder eingesetzt.
- Bei Sprengungen im Tunnel werden 5,00 m hohe und 3,00 m breite *Blasting Mats* als Schutz eingesetzt. Diese Absicherungen bestehen aus zwei Lagen engmaschigen Gewebe aus Stahllitzen (Querschnitt 16 mm) nicht weit von der Front entfernt angebracht.

- posa all'imbocco del by pass di una barriera paramassi avvolgibile realizzata mediante rete ad anelli e rete metallica per intercettare le diverse granulometrie di smarino prodotte dalla volata. Tale barriera al termine di questa fase sarà riparata, se necessario, e riavvolta per essere riutilizzata nella successiva volata;
- posa in prossimità del fronte di barriera tipo "Blastig Mats", di protezione durante il brillamento delle volate in galleria, dimensioni 5,00 m altezza per 3,00 m di larghezza. La barriera è costituita da un ordito fitto di funi in trefoli di acciaio del diametro di 16 mm di cui al trama è composta da un doppio strato di fune.

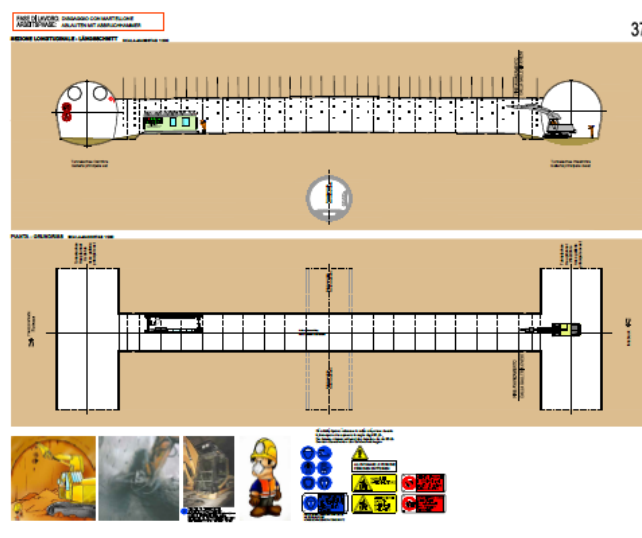
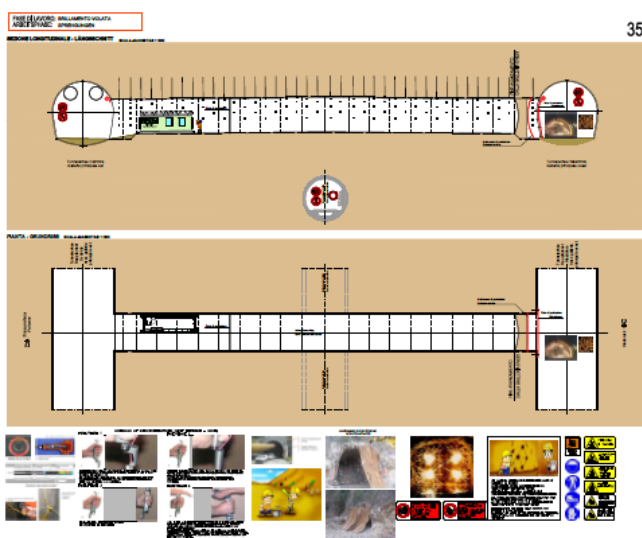
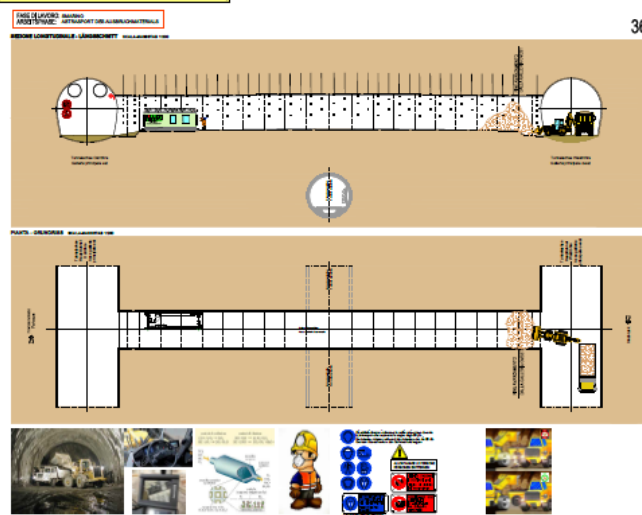
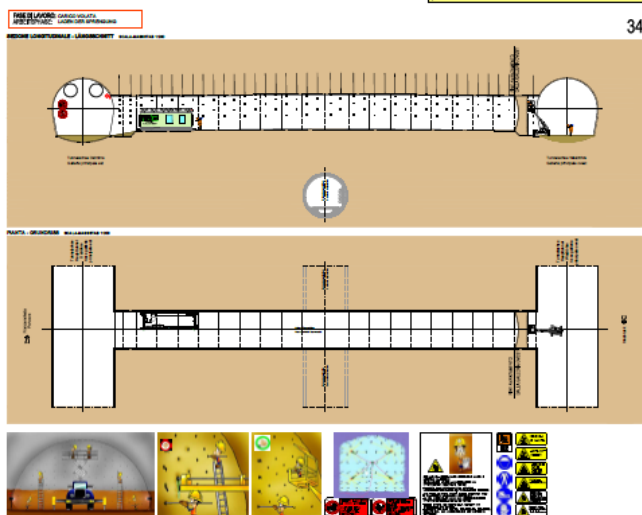


Abbildung 72: Ausführungsphasen Querstollen von 34 bis 37 (Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43470)

Figura 72: Fasi di realizzazione del cunicolo trasversale da 34 a 37 (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43470)

Ausführung:

- Durchbruch vom Tunnel W nach dem Ausbruch mit Bohrhämmer.
- An der Einmündung in die Umleitung (bypass) werden eine aufrollbare Steinschlagsicherung aus Ringnetz und Drahtnetz sowie sogenannte *Blasting Mats* eingesetzt.

Si evidenzia:

- Sfondo dalla galleria ovest verso la est dopo lo scavo dell'imbocco con martellone;
- posa all'imbocco del by pass di una barriera paramassi avvolgibile realizzata mediante rete ad anelli e rete metallica e della barriera tipo "Blastig Mats".

#### 7.6.2.5 Mechanischer Vortrieb Tunnels N: Querstollen

Dieser Abschnitt behandelt die Probleme in Zusammenhang mit den Querstollen im mit TBM ausgebrochenen Tunnelabschnitt Nord.

#### 7.6.2.5 Scavo meccanizzato delle gallerie nord: esecuzione dei cunicoli trasversali

Nel presente paragrafo si evidenziano le problematiche relative all'esecuzione dei cunicoli trasversali nel tratto di gallerie nord scavate con le TBM.

Folgende Abschnitte sind berücksichtigt:

- Haupttunnel O von km 44 + 191 bis km 32 + 088

Ci si riferisce pertanto ai seguenti tratti:

- G.L. est da pk 44+191 a pk 32+088;

- Haupttunnel W von km 44 + 154 bis km 32 + 047.

In diesem Abschnitt sind **37** Querstollen folgender Typen vorgesehen:

- **25** Querstollen **Typ 1**
- **3** Querstollen **Typ 1a**
- **7** Querstollen **Typ 2**
- **1** Querstollen **Typ 3**
- **1** Querstollen **Typ 4.**

Im nördlichen Abschnitt wurden die Querstollen mit je 333 m gleichbleibendem Achsabstand ausgeführt.

Die Ausführungsphasen wurden verdeutlicht, weil Umleitungen (bypass) mit Sprengstoffeinsatz auszuführen sind, während die Haupttunnels mechanisch ausgebrochen werden.

Die einzelnen Ausführungsphasen sind vollständig in den Anhängen von 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43480 bis 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43520 wiedergegeben.

Nachstehend einige Abbildungen zu den einzelnen Ausführungsphasen, um die wichtigsten Aspekte zu veranschaulichen.

- G.L. ovest da pk 44+154 a pk 32+047.

In questa tratta sono previsti **37** cunicoli trasversali della seguente tipologia:

- **25** cunicoli trasversali **tipo 1**;
- **3** cunicolo trasversale **tipo 1a**;
- **7** cunicoli trasversali **tipo 2**;
- **1** cunicolo trasversale **tipo 3**;
- **1** cunicolo trasversale **tipo 4.**

Nella tratta nord i cunicoli sono realizzati con un interasse costante pari a 333 m.

Si sono sviluppate le fasi di lavoro in quanto i by pass saranno realizzati con l'utilizzo di esplosivo, mentre le galleria di linea, come detto, saranno eseguito con uno scavo meccanizzato.

Le singole fasi di lavoro, a cui si rimanda per una lettura completa, sono riportate negli allegati progettuali da 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43480 a 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43520.

Nel seguito si riportano a titolo esemplificativo le immagini relative ad alcune fasi di realizzazione di modo da evidenziare alcuni degli aspetti più importanti.

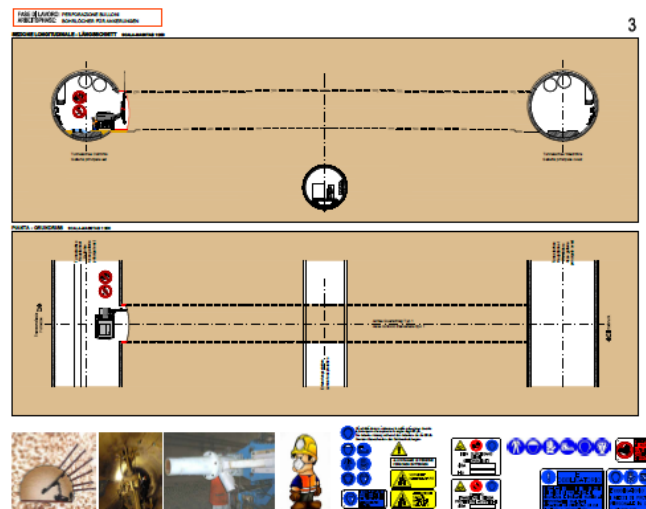
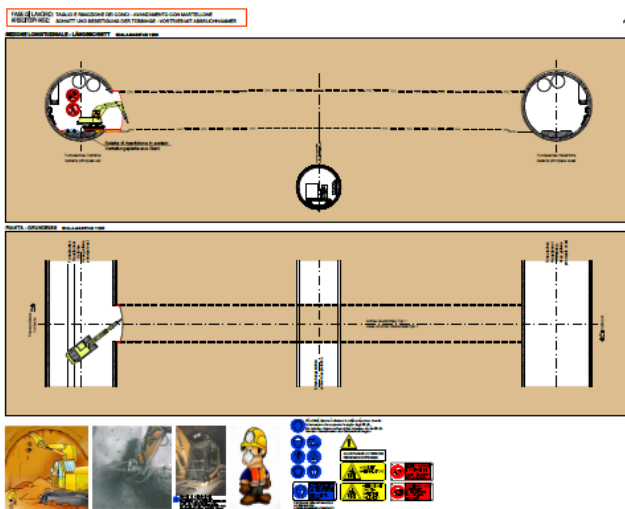
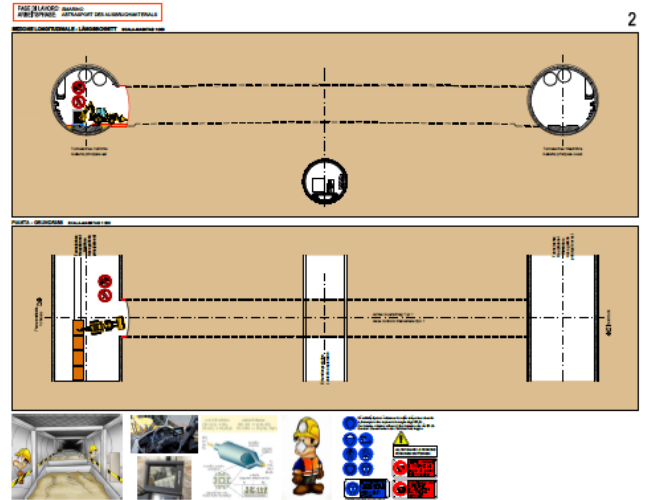
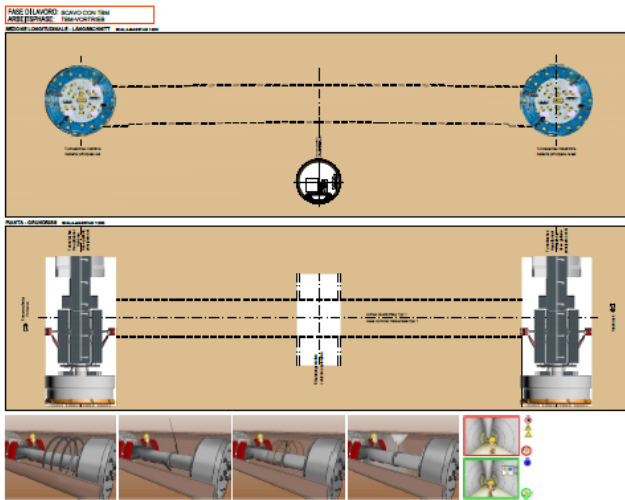


Abbildung 73: Ausführungsphasen Querstollen von 0 bis 3 (Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43480)

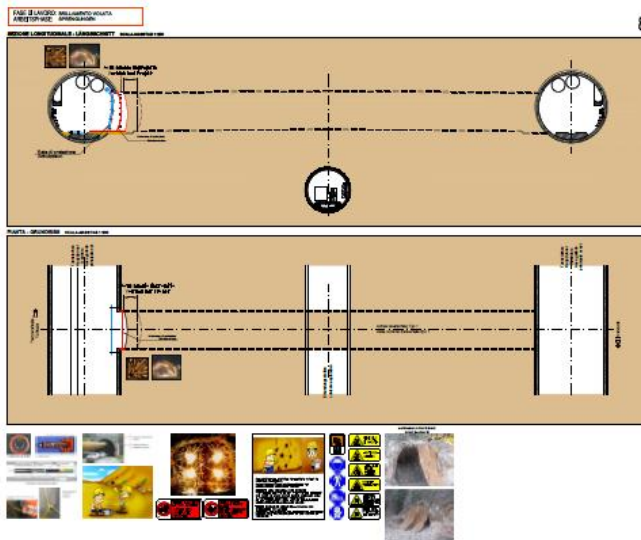
Figura 73: Fasi di realizzazione del cunicolo trasversale da 0 a 3 (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43480)

Ausführung:

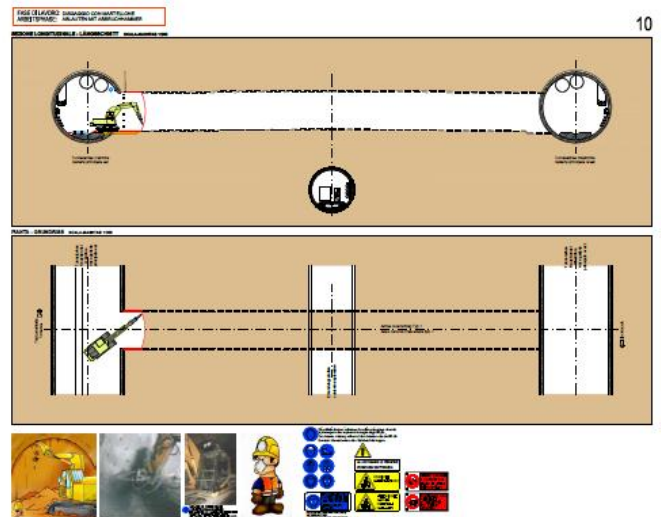
- Stollenausbruch vom Tunnel O zum Tunnel W,
- Ausbruch an der Einmündung mit Bohrhammer,
- Gleisaufrichtung bis GOK, damit die Baumschienen fahren können,
- für die Umleitung stehen bei täglich in 2 Schichten aufgeteilten 18 Arbeitsstunden und 6 Stunden Wartung an der Fräse höchstens 6 Stunden für die Kavernenausführung zur Verfügung.

Si evidenzia:

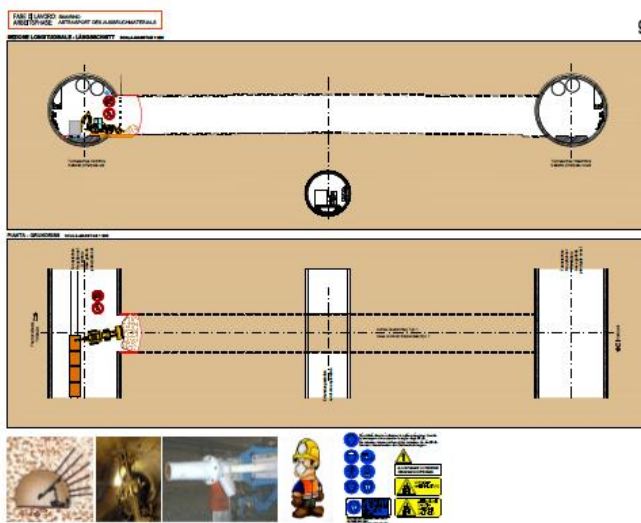
- scavo del cunicolo dalla galleria est verso quella ovest;
- scavo dell'imbocco del cunicolo con martellone;
- esecuzione di un riempimento dei binari di modo da realizzare un sistema a raso per consentire la movimentazione dei mezzi di scavo del cunicolo;
- considerando i turni di lavoro previsti (18 ore quotidiane di scavo divise in 2 turni e 6 ore di manutenzione della fresa), ogni giorno è ipotizzabile un tempo di lavoro massimo di 6 ore per lo scavo del by pass.



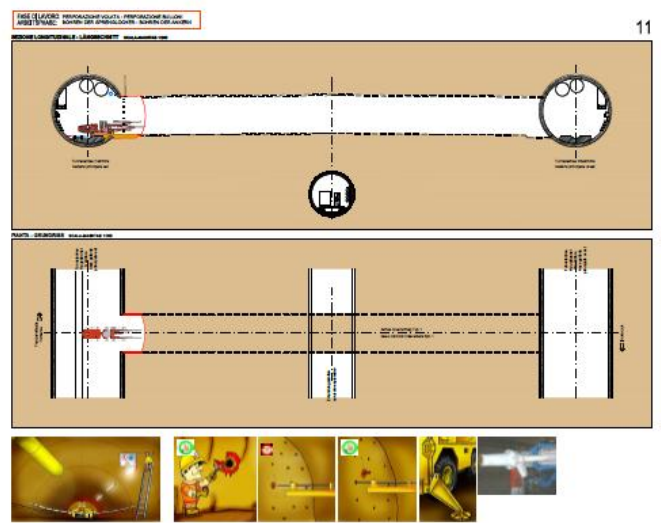
8



10



9



11

Abbildung 74: Ausführungsphasen Querstollen von 8 bis 11 (Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43490)

Figura 74: Fasi di realizzazione del cunicolo trasversale da 8 a 11 (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43490)

Ausführung:

Si evidenzia:

- Phase 8: aufrollbare Steinschlagsicherung aus Ringnetz und Drahtnetz an der Einmündung in die Umletzung, um das durch die Sprengung erzeugte Geröll aufzufangen. Diese Absicherung wird nach Abschluss bei Bedarf repariert, aufgerollt und bei der nächsten Sprengung wieder eingesetzt.
- Bei Sprengungen im Tunnel werden 5,00 m hohe und 3,00 m breite *Blasting Mats* als Schutz eingesetzt. Diese Absicherungen bestehen aus zwei Lagen engmaschigen Gewebe aus Stahlilitzen (Querschnitt 16 mm) nicht weit von der Front entfernt angebracht.
- Ausbruchtransport mit der Kleinbahn.

- fase 8: posa all'imbocco del by pass di una barriera paramassi avvolgibile realizzata mediante rete ad anelli e rete metallica per intercettare le diverse granulometrie di smarino prodotte dalla volata. Tale barriera al termine di questa fase sarà riparata, se necessario, e riavvolta per essere riutilizzata nella successiva volata;
- posa in prossimità del fronte di barriera tipo "Blastig Mats", di protezione durante il brillamento delle volate in galleria, dimensioni 5,00 m altezza per 3,00 m di larghezza. La barriera è costituita da un ordito fitto di funi in trefoli di acciaio del diametro di 16 mm di cui al trama è composta da un doppio strato di fune.



- movimentazione dello smarino con trenini.

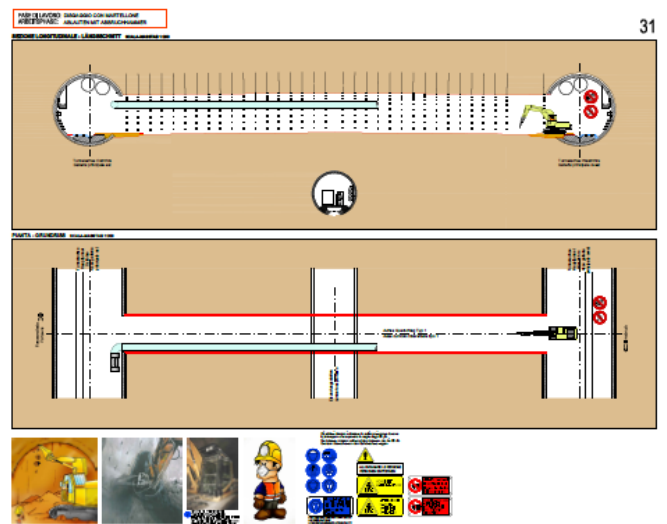
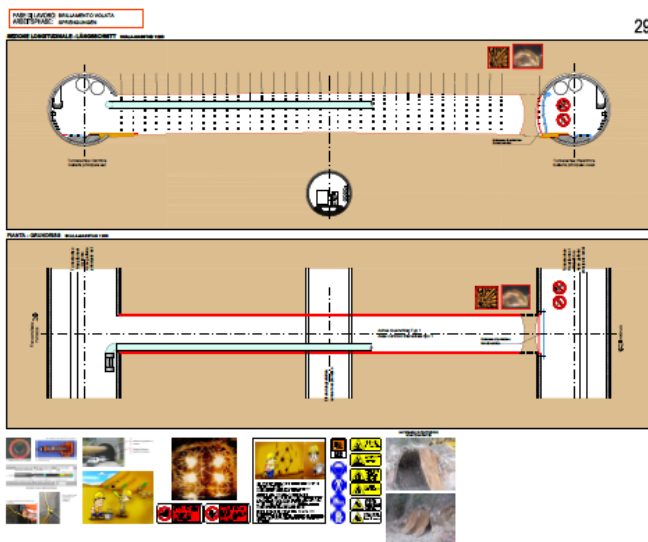
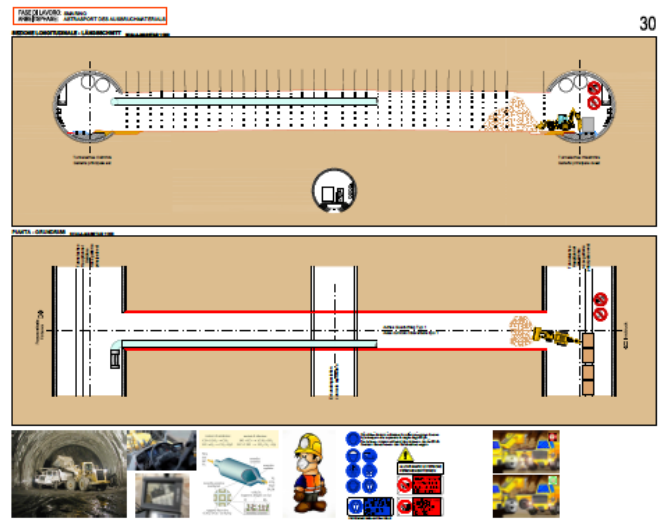
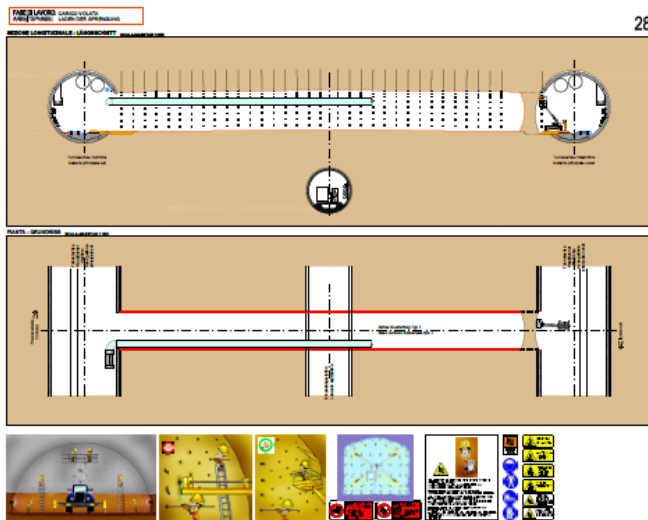


Abbildung 75: Ausführungsphasen Querstollen von 28 bis 31 (Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43515)

Figura 75: Fasi di realizzazione del cunicolo trasversale da 28 a 31 (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43515)

Ausführung:

- Belüftungsanlage im Querstollen, damit der Rauch nach der Sprengung abziehen kann,
- Durchbruch vom Tunnel W,
- Ausbruchtransport mit der Kleinbahn.

Si evidenzia:

- predisposizione di un sistema di aerazione nel cunicolo trasversale per facilitare lo sfumo dopo la volata;
- sfondo del cunicolo trasversale dalla galleria ovest;
- movimentazione dello smarino con trenini.

#### 7.6.2.6 Querstollen Typ 2: senkrechter Zutrittsschacht

Dieser Abschnitt behandelt die Probleme in Zusammenhang mit dem Verbindungsschacht zwischen den Haupttunnels und dem Erkundungsstollen in den Querstollen Typ 2. Diese Verbindungsschächte liegen in den folgenden Teilstücken im nördlichen Abschnitt:

#### 7.6.2.6 Cunicolo trasversale "Tipo 2": esecuzione del pozzo verticale di accesso

Nel presente paragrafo si evidenziano le problematiche relative all'esecuzione del pozzo di collegamento tra le gallerie di linea ed il cunicolo esplorativo nei cunicoli trasversali tipo 2. Tali pozzi di collegamento si riferiscono alla tratta nord dei lavori nei seguenti tratti:

- Haupttunnel O von km 47 + 250 bis km 32 + 088,
- Haupttunnel W von km 47 + 230 bis km 32 + 047.

- G.L. est da pk 47+250 a pk 32+088;
- G.L. ovest da pk 47+230 a pk 32+047.

In diesem Abschnitt sind **7** Querstollen Typ 2 vorgesehen.

In questa tratta sono previsti **7** cunicoli tipo 2.

Bei der Ausführung treten die nachstehenden Schwierigkeiten auf:

Si sono sviluppate le fasi di lavoro in quanto le lavorazioni presentano diverse criticità:

- Querschnittverbreiterung durch bergmännischen Ausbruch beim Tunnelvortrieb mit TBM,
- die Ausführung überschneidet sich mit mehreren Bauwerken,
- Zweifel, welche Ausbruchmethode für den senkrechten Schacht am besten geeignet ist,
- besondere Risiken: Absturzgefahr.

- allargamento della sezione di scavo del cunicolo esplorativo con metodo tradizionale durante l'avanzamento dello scavo del cunicolo con fresa;
- interferenza tra l'esecuzione delle diverse opere;
- esecuzione del pozzo con scavo verticale: quale metodologia utilizzare?;
- rischi specifici: caduta dall'alto nel pozzo durante la fase costruttiva.

Die einzelnen Ausführungsphasen sind vollständig in den Anhängen von 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43535 bis 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43545 wiedergegeben.

Le singole fasi di lavoro, a cui si rimanda per una lettura completa, sono riportate negli allegati progettuali da 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43535 a 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43545.

Nachstehend einige Abbildungen zu den einzelnen Ausführungsphasen, um die wichtigsten Aspekte zu veranschaulichen.

Nel seguito si riportano a titolo esemplificativo le immagini relative ad alcune fasi di realizzazione di modo da evidenziare alcuni degli aspetti più importanti.





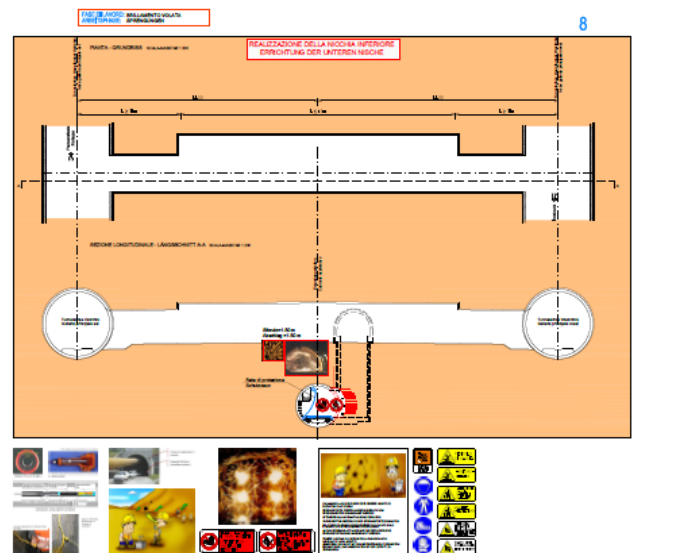
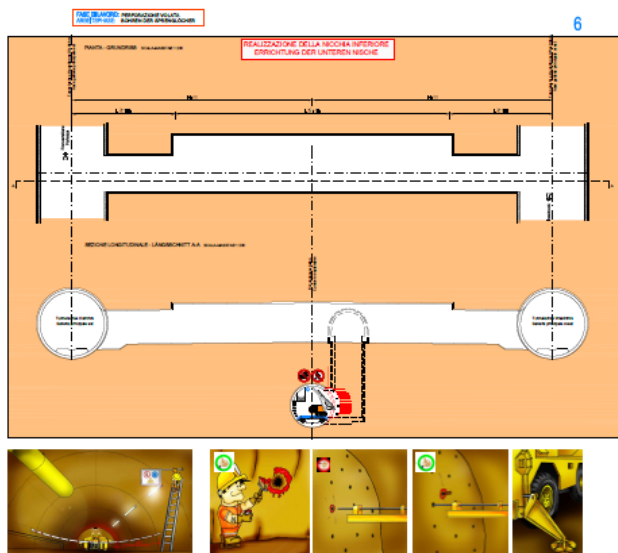
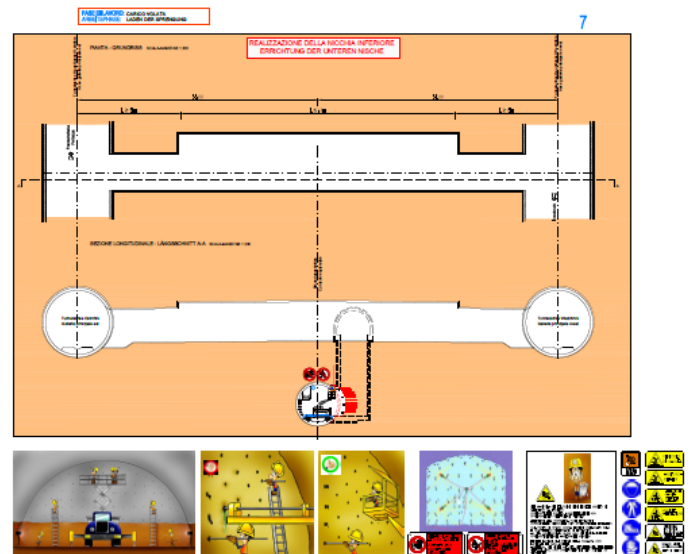
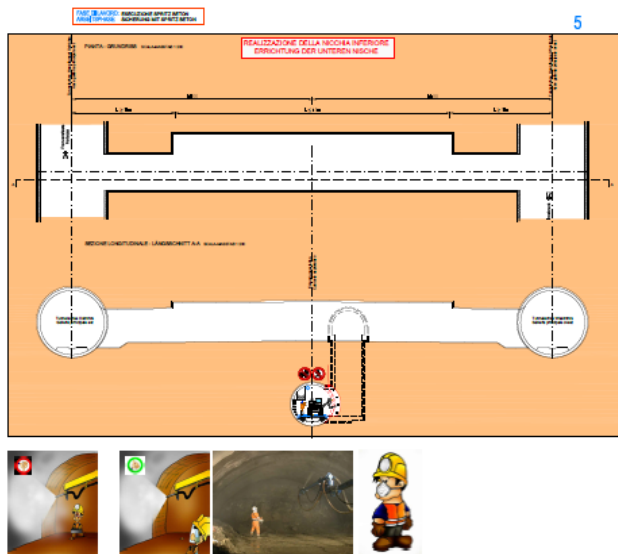


Abbildung 77: Ausführungsphasen Querschächte von 5 bis 8 (Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43536)

Figura 77: Fasi di realizzazione del pozzo trasversale da 5 a 8 (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43536)

Si evidenzia:

- untere Nische: Fertigstellung mit Sprengstoffeinsatz,
- aufrollbare Steinschlagsicherung in der unteren Nische, um den bei der Sprengung angefallenen Ausbruch aufzufangen. Diese Absicherung wird nach Abschluss bei Bedarf repariert, aufgerollt und bei der nächsten Sprengung wieder eingesetzt.

Si evidenzia:

- completamento della nicchia inferiore del pozzo con esplosivo;
- utilizzo della barriera paramassi avvolgibile posta nella nicchia inferiore per intercettare le diverse granulometrie di smarino prodotte dalla volata. La barriera al termine di questa fase sarà riparata, se necessario, e riavvolta per essere riutilizzata nella successiva volata.

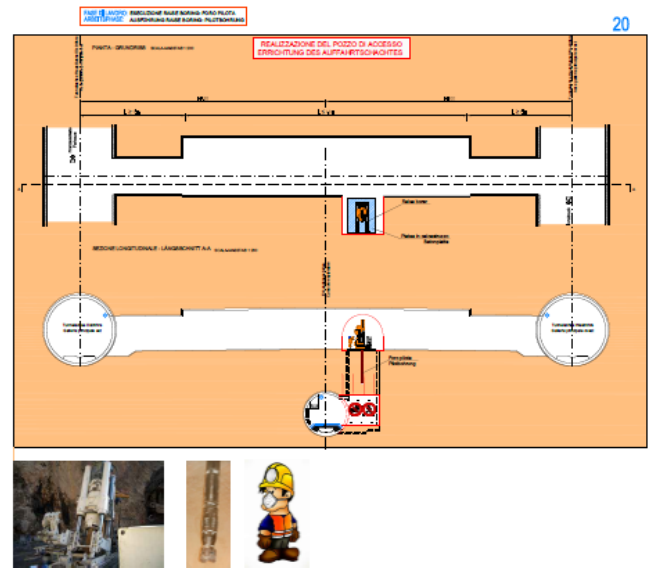
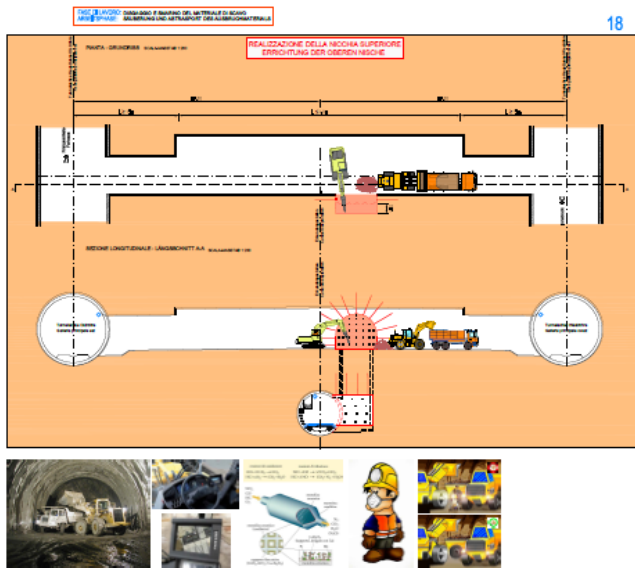
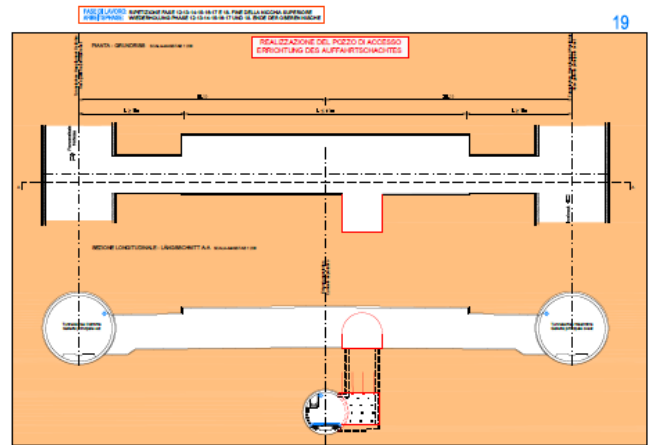
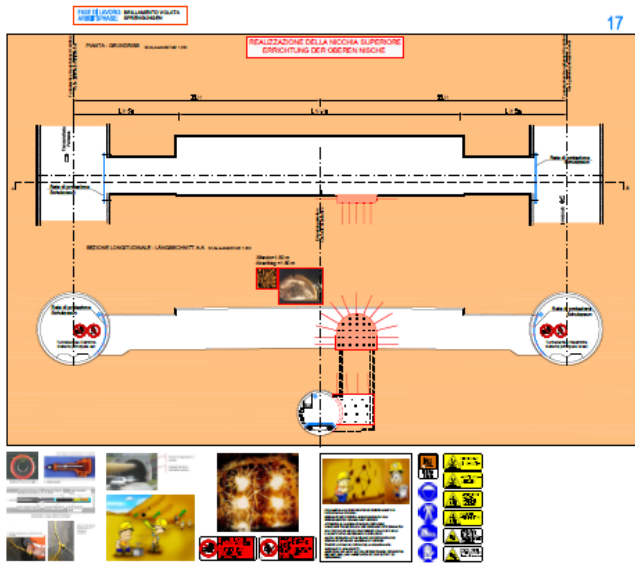


Abbildung 78: Ausführungsphasen Querschächte von 17 bis 20 (Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43539)

Figura 78: Fasi di realizzazione del pozzo trasversale da 17 a 20 (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43539)

Ausführung:

Si evidenzia:

- obere Nische: Ausführung mit Sprengstoffeinsatz.

- Esecuzione della nicchia superiore del pozzo con esplosivo.



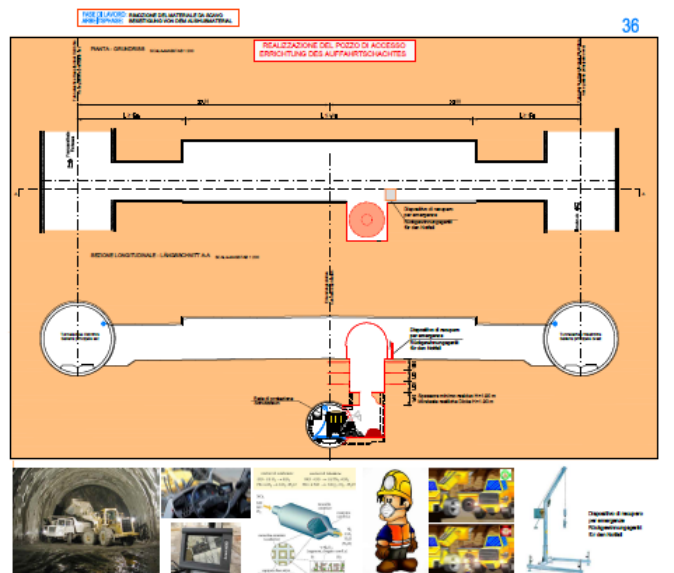
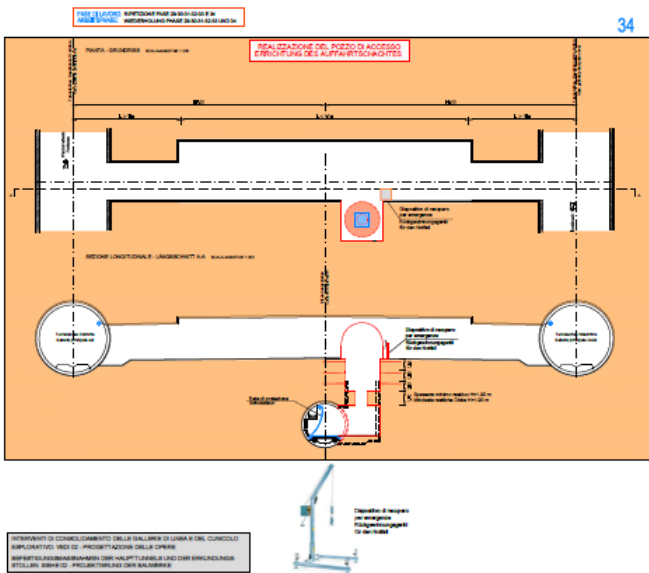
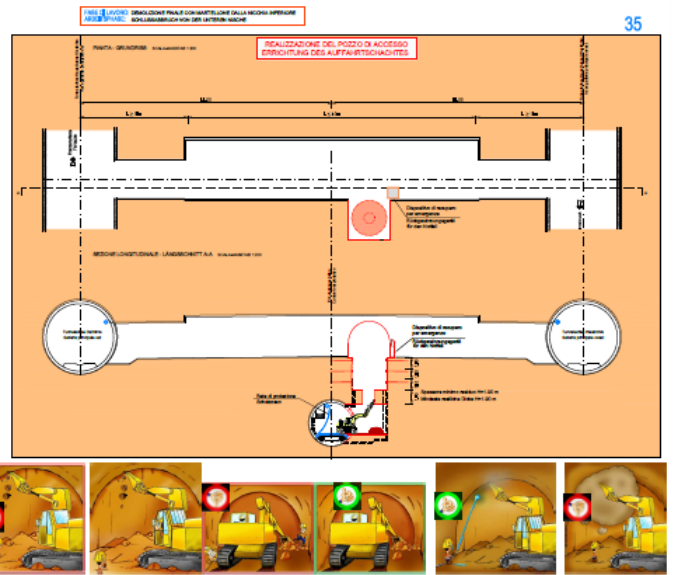
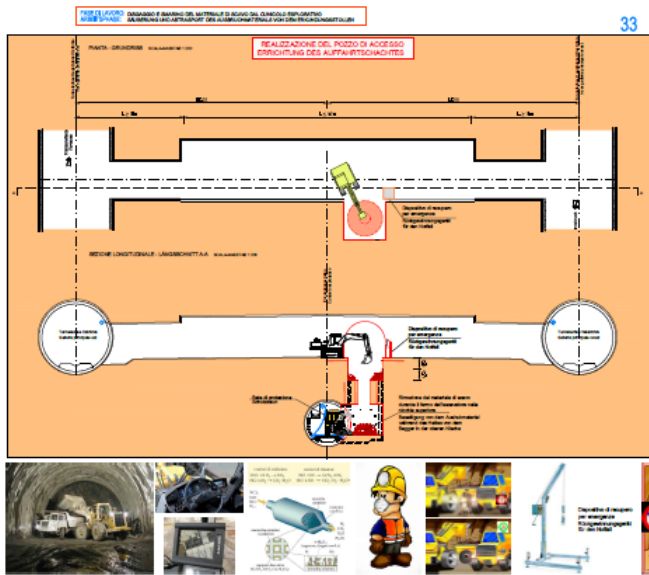


Abbildung 80: Ausführungsphasen Querschächte von 33 bis 36 (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43543)

Figura 80: Fasi di realizzazione del pozzo trasversale da 33 a 36 (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43543)

Ausführung:

- kleiner Laufkran mit Dreharm, um Menschen in Notfällen (Übelkeit/Unfall) bergen zu können,
- senkrechter Vortrieb im Schacht mit für je etwa 1,50 m Tiefe berechneten Sprengungen,
- Durchbruch von unten nach oben mit Bohrhämmer,
- Ausbruchtransport mit der Kleinbahn.

Si evidenzia:

- predisposizione di gruetta a braccio girevole portatile certificata per il sollevamento delle persone (da utilizzare in caso di recupero del personale in caso di malore/incidente);
- avanzamento dello scavo verticale del pozzo con volate controllate della profondità di 1.50 m circa;
- sfondo finale del pozzo mediante demolizione con martellone dal basso verso l'alto;
- rimozione dello smarino con automezzi o trenini.

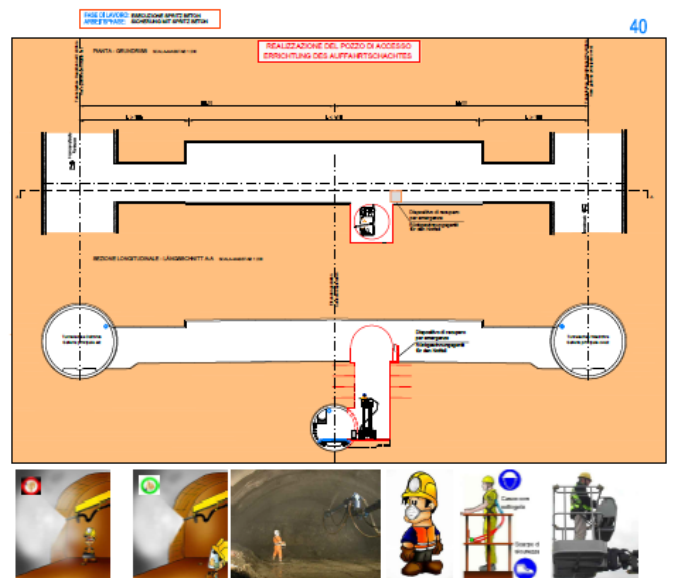
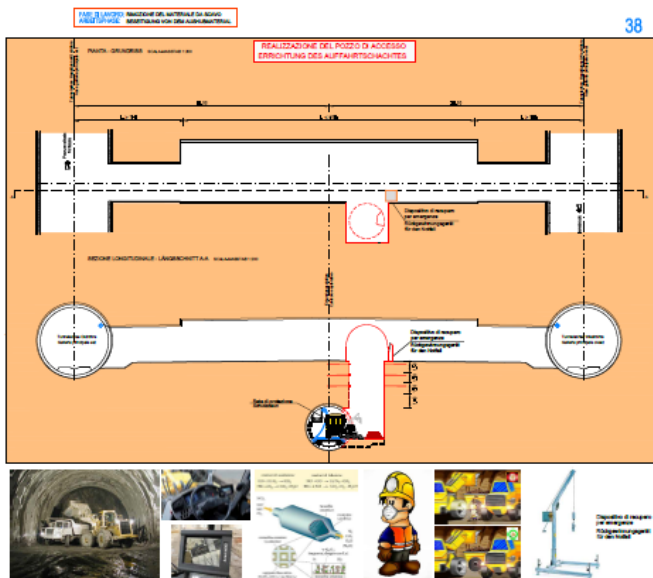
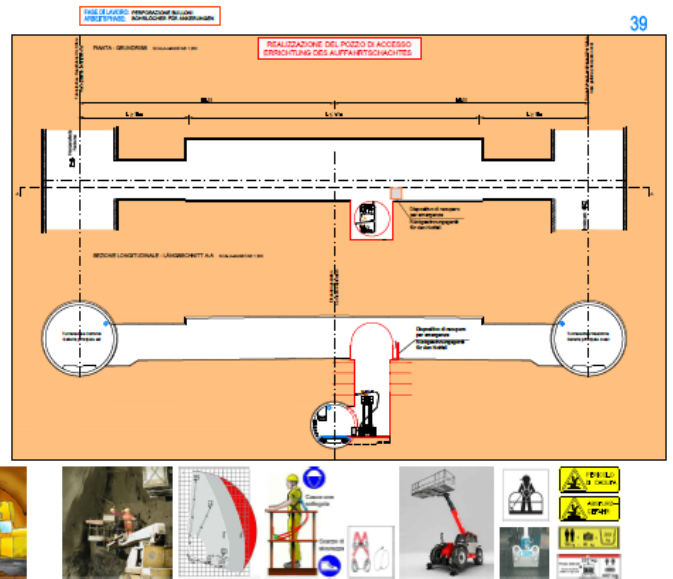
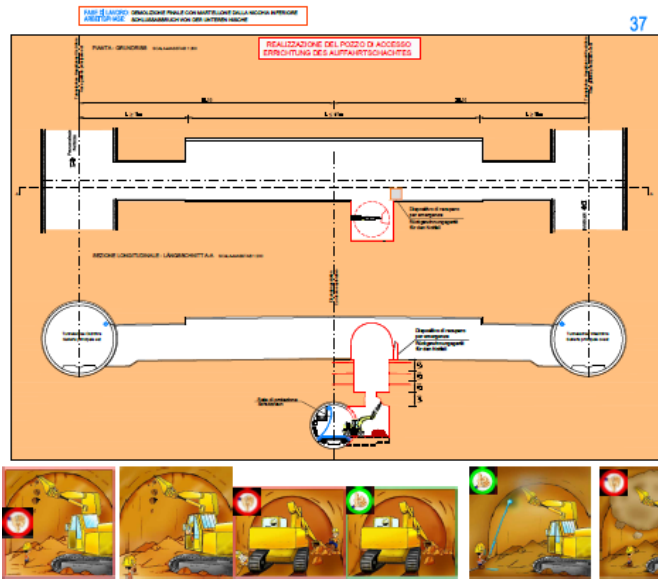


Abbildung 81: Ausführungsphasen Querschächte von 37 bis 40 (Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43544)

Figura 81: Fasi di realizzazione del pozzo trasversale da 37 a 40 (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43544)

Ausführung:

- Auskleidung mit Förderkorb.

Si evidenzia:

- completamento del rivestimento con cestello elevatore.

#### 7.6.2.7 Kreisverkehr an der SS12: Überschneidung mit Fahrzeugverkehr

Dieser Abschnitt behandelt die Probleme in Zusammenhang mit dem Kreisverkehr an der SS12 vor der Zufahrt zur Baustelle Hinterrigger.

Bei der Ausführung treten die nachstehenden Schwierigkeiten auf:

- Überschneidungen mit dem Verkehr auf der SS12,

#### 7.6.2.7 Esecuzione della rotonda su S.S.12: interferenza col traffico veicolare

Nel presente paragrafo si evidenziano le problematiche relative alla realizzazione della rotonda sulla S.S.12 per l'accesso al cantiere di Hinterrigger.

Si sono sviluppate le fasi di lavoro in quanto le lavorazioni presentano diverse criticità:

- interferenza con il traffico che percorre la S.S.12;



- Überschneidungen mit Zufahrten zu privaten Wohngebäuden.

Die einzelnen Ausführungsphasen sind vollständig in den Anhängen von 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_44065 bis 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_44067 wiedergegeben.

Nachstehend einige Abbildungen zu den einzelnen Ausführungsphasen, um die wichtigsten Aspekte zu veranschaulichen.

- interferenza con gli accessi alle abitazioni private.

Le singole fasi di lavoro, a cui si rimanda per una lettura completa, sono riportate negli allegati progettuali da 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_44065 a 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_44067.

Nel seguito si riportano a titolo esemplificativo le immagini relative ad alcune fasi di realizzazione di modo da evidenziare alcuni degli aspetti più importanti.

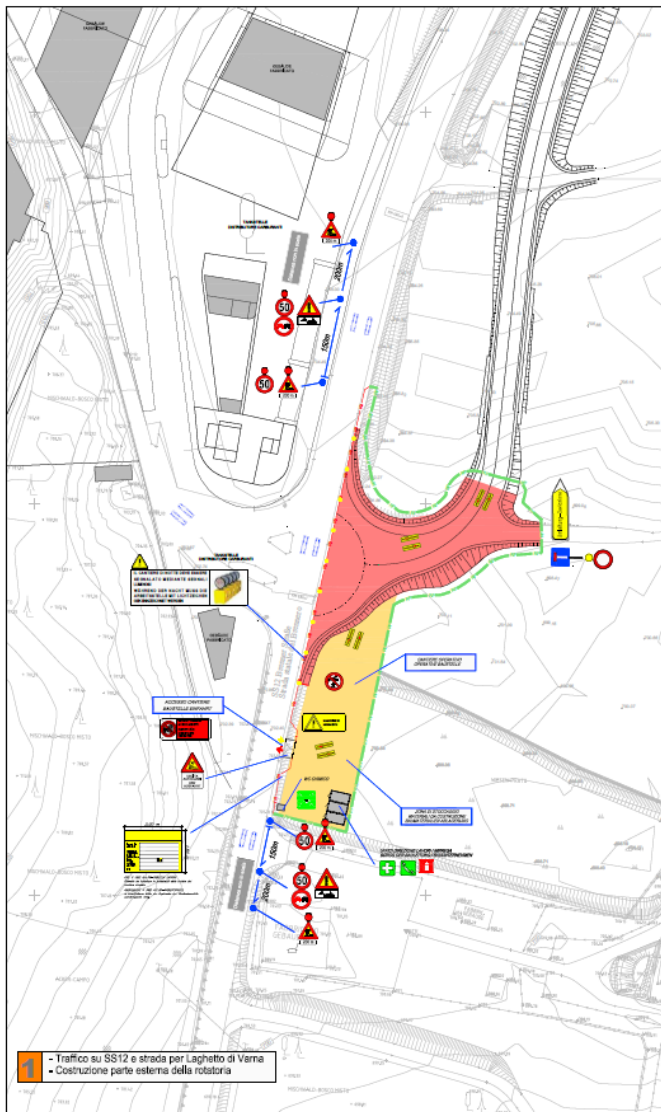


Abbildung 82: Kreisverkehr, Ausführungsphasen 1 und 2 (Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_44065)

Ausführung:

- Baustelleneinrichtung,

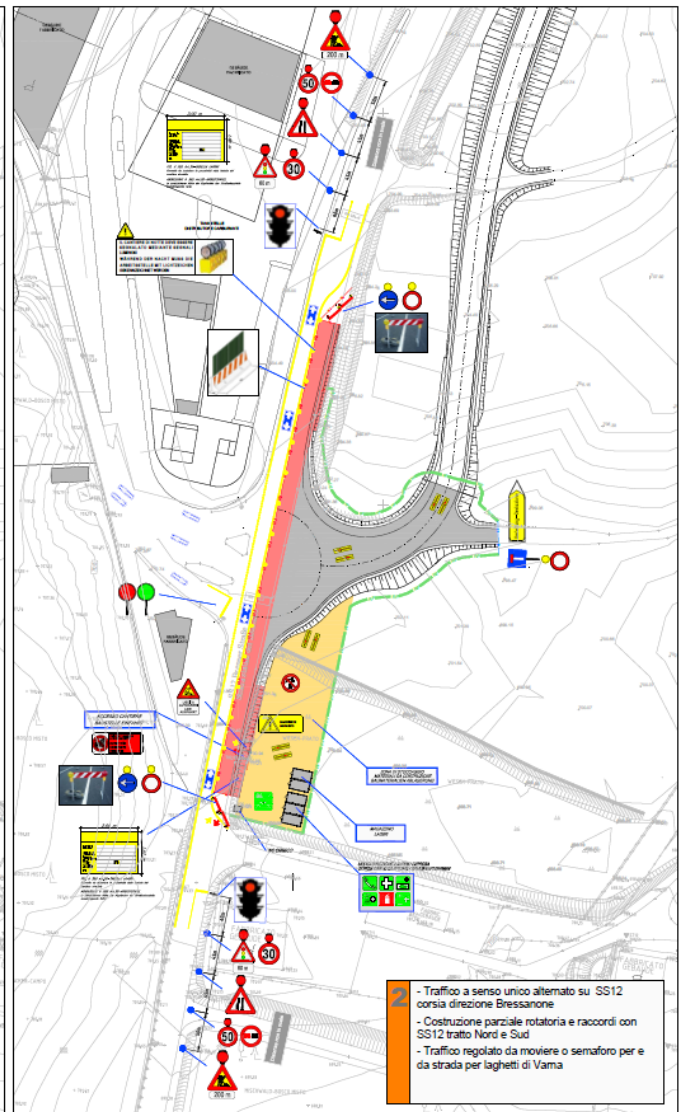


Figura 82: Fasi 1 e 2 di realizzazione della rotonda (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_44065)

Si evidenzia:

- predisposizione dell'area di cantiere;
- posizionamento della segnaletica di cantiere in riferimento agli schemi descritti nel Decreto del

- Baustellenbeschilderung gemäß Verordnung des Ministeriums für Infrastrukturen und Transport, vom 10.7.2002,
- wechselseitiger Einbahnverkehr mit Ampelregelung.

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti  
10.07.2002;

- regolazione del traffico a senso unico alternato mediante l'utilizzo di impianto semaforico.

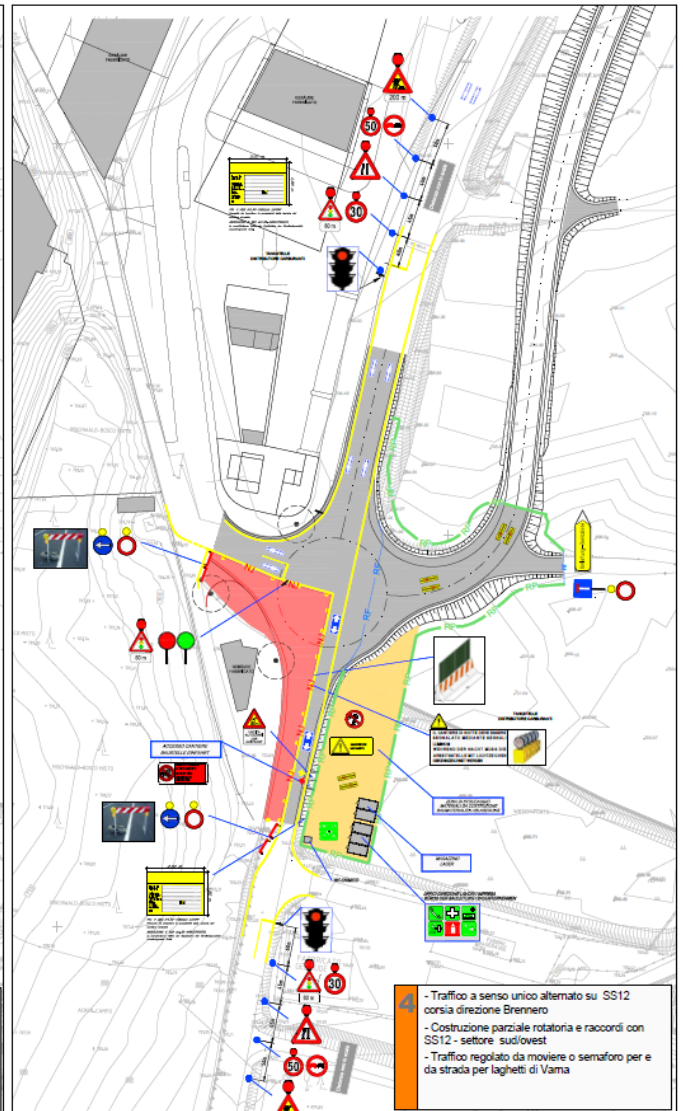
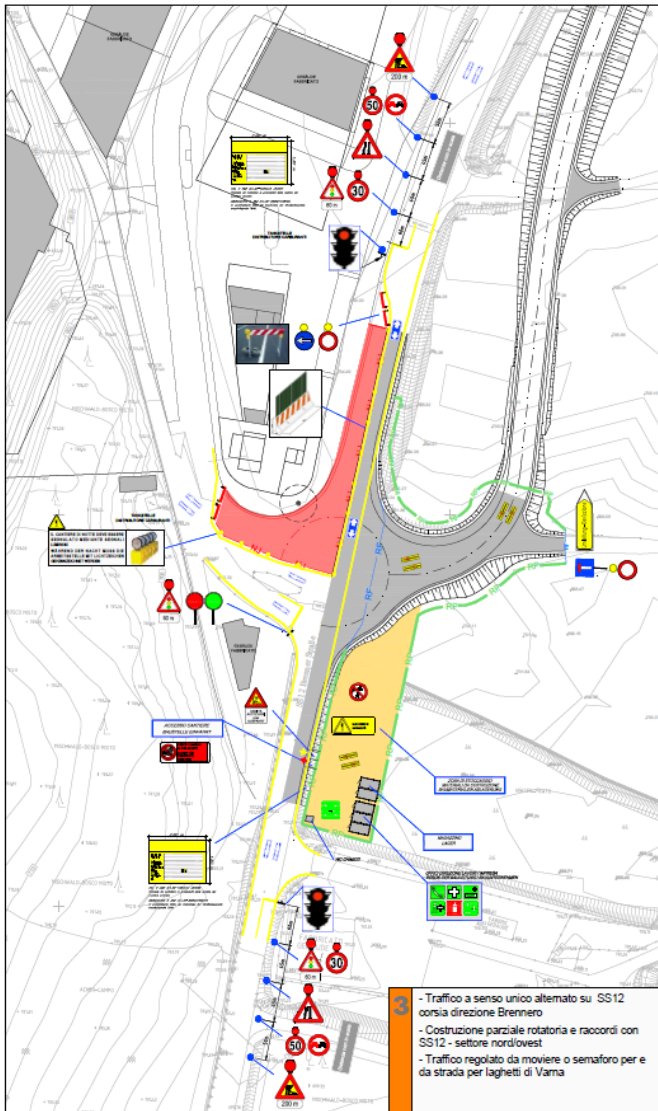


Abbildung 83: Kreisverkehr, Ausführungsphasen 3 und 4 (Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_44066)

Figura 83: Fasi 3 e 4 di realizzazione della rotondina (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_44066)

Ausführung:

- Der Verkehr fließt in der Phase 2 in die eine, in der Phase 3 in die andere Richtung, in beiden Fällen besteht Ampelregelung.

Si evidenzia:

- Nella fase 3 il passaggio del transito del traffico a senso unico alternato nella corsia opposta alla fase 2. Regolazione sempre con impianto semaforico.

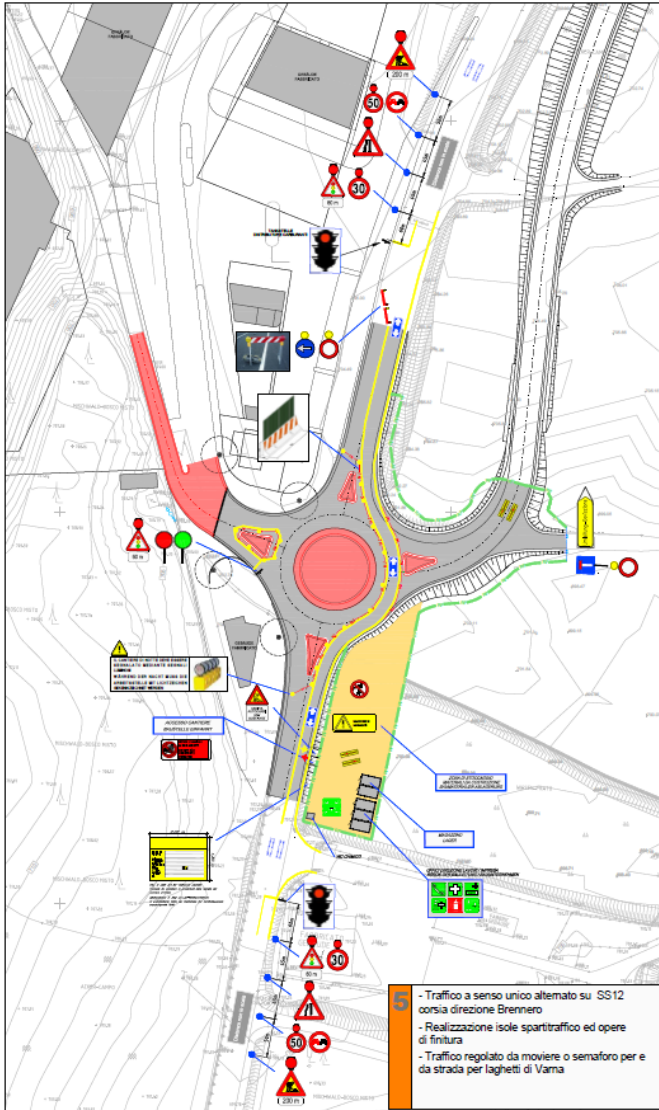


Abbildung 84: Kreisverkehr, Ausführungsphasen 5 und 6 (Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_44067)

7.6.2.8 Zufahrt zum Abschnitt A: Überschneidung mit dem Verkehr vom/um Hinterrigger

Abschnitt A auf der Zufahrt zur Baustelle Hinterrigger: zwischen den Planquerschnitten 1 und 9 kommt es zu Überschneidungen mit dem Verkehr zur und von der Baustelle.

Aus diesem Grund sind in diesem Abschnitt New-Jersey-Absperrungen eingeplant. Der Verkehr wird auf nur einer Fahrbahn von Hand geregelt.

Die einzelnen Ausführungsphasen sind vollständig im Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_44070 wiedergegeben. Nachstehend ein Auszug.

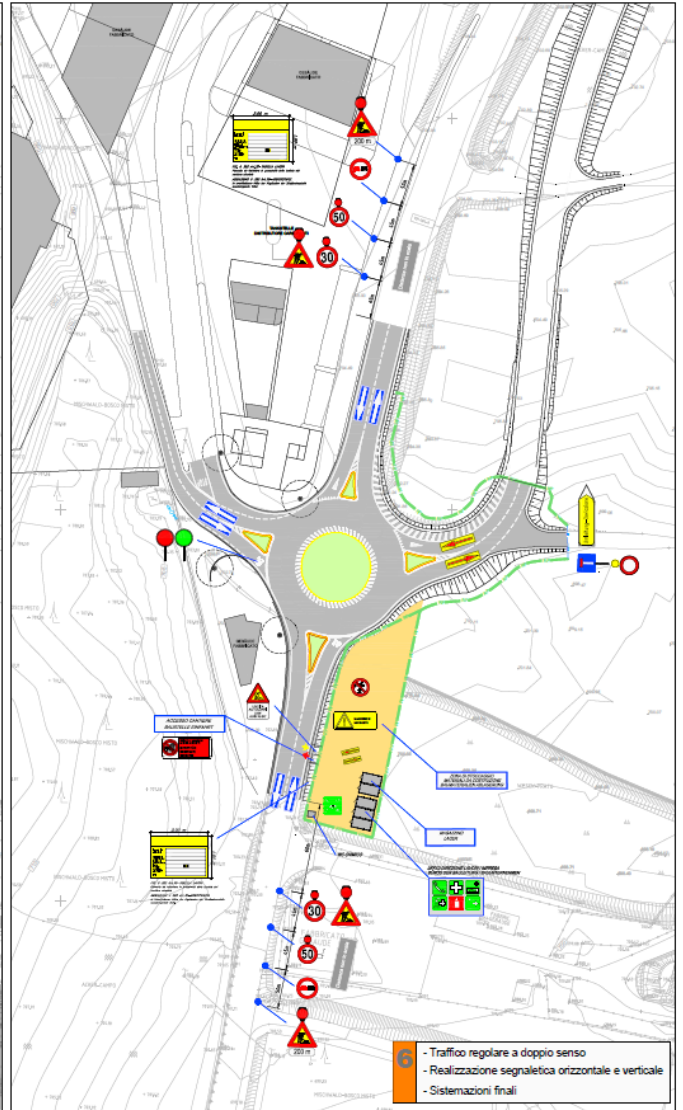


Figura 84: Fasi 5 e 6 di realizzazione della rotonda (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_44067)

7.6.2.8 Realizzazione strada di accesso tratto A: interferenza col traffico in entrata/uscita cantiere Hinterrigger

Durante l'esecuzione del tratto A della nuova strada di accesso al cantiere di Hinterrigger, tra le sezioni di progetto 1 e 9, esiste un'interferenza con il transito dei mezzi in entrata/uscita dal cantiere.

Pertanto in questo tratto è previsto il posizionamento di elementi divisorii tipo New Jersey e la regolazione manuale del traffico lungo un'unica corsia di marcia.

Le singole fasi di lavoro, a cui si rimanda per una lettura completa, sono riportate nell'allegato progettuale 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_44070, di cui si riporta nel seguito un estratto.



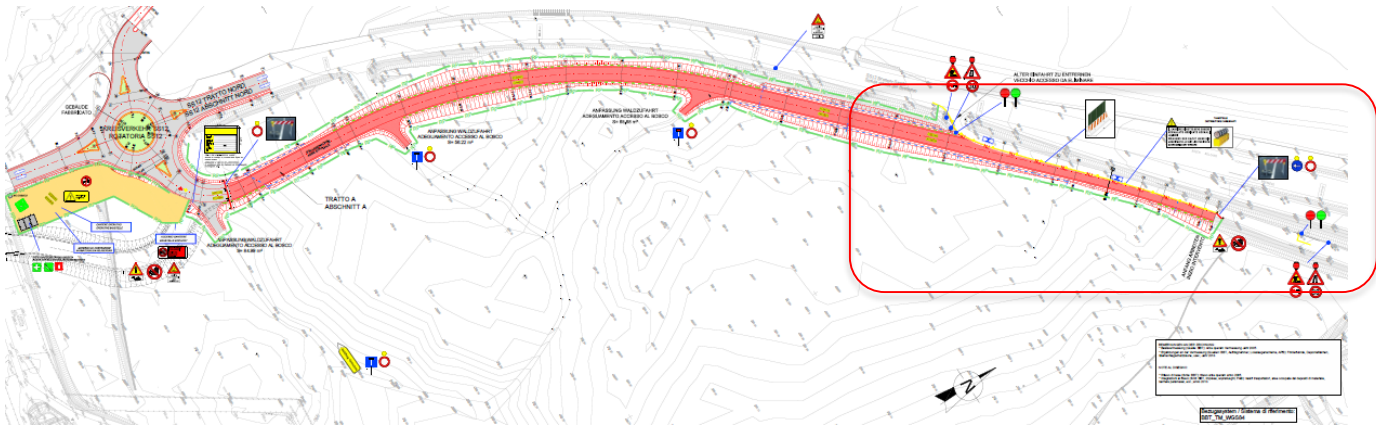


Abbildung 85: Ausführungsphase 1 Straßenabschnitt A (Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_44067)

Figura 85: Fase 1 di realizzazione della strada tratto A (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_44067)

Die Abbildung zeigt, wie Abschnitt A den Baustellenverkehr kreuzt. In der ersten Phase wird der talseitige Abschnitt für die Zufahrt ausgebaut, wobei der Fahrzeugverkehr auf die bergseitige Fahrspur umgeleitet wird.

Nell'immagine si indica l'area di interferenza tra l'esecuzione del tratto A ed il transito dei mezzi di cantiere. In questa prima fase si realizza il tratto di valle della nuova strada di accesso, deviando quindi il transito dei mezzi di cantiere nella corsia di monte.

In der Phase 2 wird der Verkehr auf die eben fertiggestellte Fahrbahn umgeleitet und die bergseitige Fahrbahn ausgebaut.

Nella fase 2 di seguito riportata si sposta il traffico sulla nuova corsia di valle appena realizzata e si esegue la nuova corsia di monte.

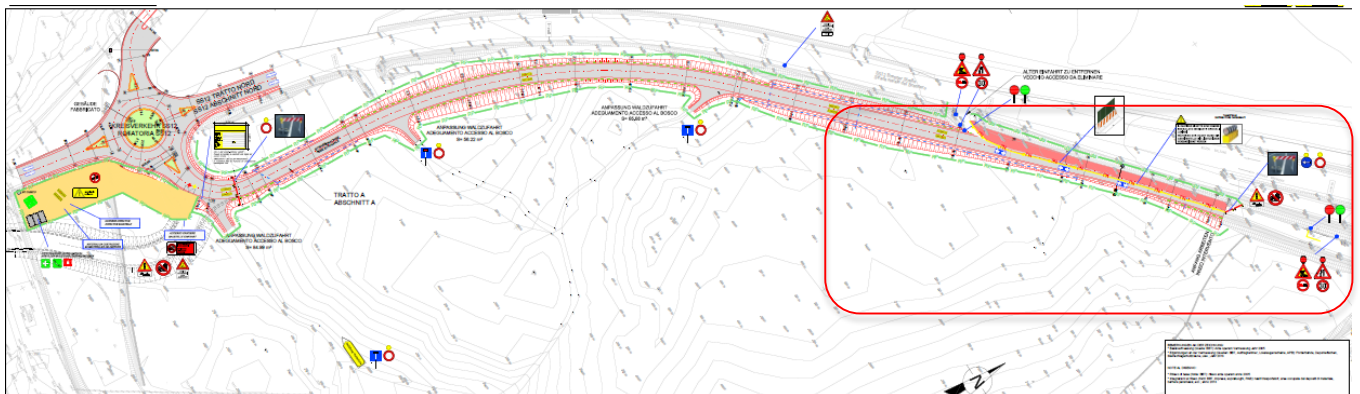


Abbildung 86: Ausführungsphase 2 Straßenabschnitt A (Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_44067)

Figura 86: Fase 2 di realizzazione della strada tratto A (allegato 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_44067)

7.6.2.9 Bewehrte Erde auf der Baustelle Hinterrigger

Die Baustelle Hinterrigger ist der wichtigste Lagerplatz für den Tunnelsaubruch, unabhängig von der Güteklasse (A, B oder C). Um die verfügbare Fläche bestmöglich zu nutzen, wird die Baustellennordfront mit bewehrter Erde ausgeführt. Diese Front ist 1 km lang und bei ungefähr 70 ° Gefälle bis zu etwa 30 m hoch. Während der Ausführung mit bewehrter Erde sind die vorgeschriebenen Absturzsicherungen sowohl für die Belegschaft wie auch die Baumaschinen umzusetzen.

7.6.2.9 Esecuzione delle terre armate nel cantiere di Hinterrigger

Il cantiere di Hinterrigger rappresenta la principale area di deposito dello lo smarino prodotto dallo scavo delle gallerie indipendentemente dalla sua classe di qualità A, B o C. Per sfruttare al meglio la superficie disponibile, il fronte nord del deposito sarà realizzato con terre armate. Tale fronte avrà una lunghezza di 1 km, una pendenza di 70° circa ed un'altezza massima pari a circa 30 m. Pertanto durante la realizzazione del deposito e della relativa terra armata è fondamentale adottare delle misure contro il rischio di

caduta dall'alto sia per le maestranze che dei mezzi di cantiere.

Siehe Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_44080 (Erdbewegungen). Nachstehend ein Auszug:

A tale proposito si rimanda all'allegato "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_44080 Movimenti terra", di cui si riporta nel seguito un estratto:

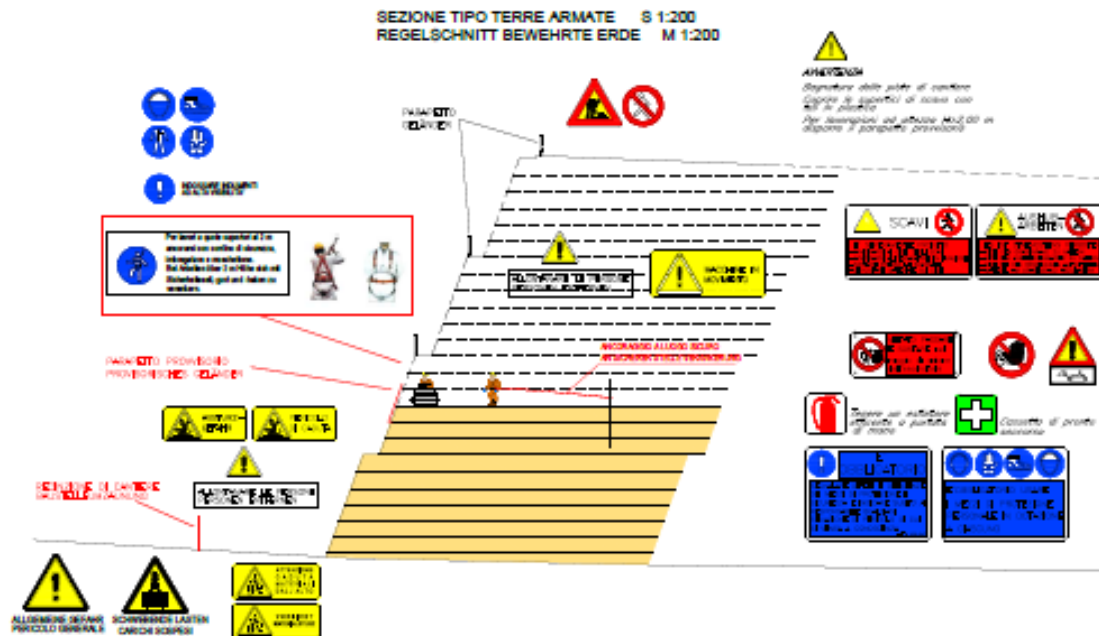


Abbildung 87: Baustelle Hinterrigger – Regelquerschnitt bewehrte Erde.

Figura 87: Cantiere di Hinterrigger – Sezione tipo delle terre armate.

Folgende Absturzsicherungen sind vorgeschrieben:

- an der Stahlbewehrung (Baustahlmatte) befestigte Brüstung an der Begrenzungslinie,
- bei Arbeitsgängen, bei denen es notwendig ist, die Brüstung zu entfernen (nächst höhere Baustahlmatte einsetzen und Geogitter aufrollen), müssen die Leute mit Klettergurt gesichert sein.

Al fine di scongiurare il pericolo di caduta dall'alto durante la fase costruttiva delle terre armate è obbligo predisporre:

- parapetto di protezione lungo il perimetro del fronte ancorato alla struttura in acciaio (rete elettrosaldata) della terra armata;
- durante le fasi lavorative in cui è necessario rimuovere il parapetto (posizionamento della rete elettrosaldata del livello superiore e avvolgimento della geogriglia) il personale dovrà operare con imbragatura anti caduta.

7.6.2.10 Zufahrt zur Baustelle Genauen 2: Stromleitung

Neben der Baustelle Genauen 2 verläuft an der Zufahrt und dem Radweg eine Freileitung (siehe § 6.2.1.2 nd Anhang 02\_H61\_BE\_405\_KBE\_D0700\_54080):

7.6.2.10 Strada di accesso al cantiere Genauen 2: linea elettrica aerea

In vicinanza al cantiere di Genauen 2, lungo la sua strada di accesso e la seguente pista ciclabile è presente una linea elettrica aerea (vedi § 6.2.1.2 ed allegato 02\_H61\_BE\_405\_KBE\_D0700\_54080):



Abbildung 88: Baustelle Genauen 2. Die Stromleitung ist violett eingezeichnet

Figura 88: Area di Genauen 2. In viola è indicato il posizionamento planimetrico della linea elettrica aerea

Auf dem bergseitigen Hang sind Steinschlagsicherungen auf einem etwa 2 km langen Abschnitt über dem Arbeitsbereich vorgesehen. Es handelt sich um zusätzliche Steinschlagzäune (zusätzlich zum Bestand) und Dämme (siehe Planzeichnungen für die Qualitätsbewertung).

Nel versante di monte è prevista l'esecuzione di una serie di interventi per limitare il rischio di caduta massi nelle sottostanti aree di lavoro per un tratto lungo all'incirca 2 km. Tali interventi consistono nell'esecuzione di nuove barriere paramassi (che si aggiungono a quelle esistenti) e di valli paramassi (si rimanda alle specifiche tavole progettuali per la valutazione qualitativa degli interventi).

Im gegenständlichen Sicherheitsplan wird insbesondere auf die Gefahr aufmerksam gemacht, bei der Materialversorgung (Pfeiler, Netze, Verankerungen, Bohrschlitten, Beton für Einspritzungen usw.) mit der Freileitung in Berührung zu geraten. Die Materialversorgung erfolgt vermutlich mit dem Hubschrauber.

L'aspetto fondamentale che si vuole evidenziare nel presente Piano di Sicurezza è il rischio di contatto accidentale con la linea aerea durante la fase di approvvigionamento del materiale necessario alla realizzazione delle barriere (montanti, reti, ancoraggi, slitte di perforazione, calcestruzzo per le iniezioni ecc.), che si effettuerà presumibilmente con l'elicottero vista la posizione in cui si prevede di montare le barriere.

Aus diesem Grund ist vorerst ein Lokalausganschein mit dem Hubschrauberpiloten vorzunehmen, dessen Ergebnisse in den Flugplan und den Einsatz-Sicherheitsplan aufzunehmen sind.

Pertanto è fondamentale in una prima fase eseguire un sopralluogo con il pilota dell'elicottero per evidenziare questa problematica che deve essere recepita ed evidenziata nel piano di volo e nel P.O.S..

**Es ist streng verboten, bei Materialtransporten mit dem Hubschrauber nahe an der Freileitung vorbeizufliegen. Gemäß unbefristeter Regierungsverordnung 81/2008, Anhang IX, Tabelle 2 sind mindestens 7,00 m Abstand vorgeschrieben.**

**Sarà severamente vietato sorvolare con l'elicottero, durante il trasporto del materiale, le zone nelle immediate vicinanze delle linee elettriche. In particolare, in conformità a quanto indicato dalla Tabella 2, dell'allegato IX del D.Lgs. 81/2008, bisognerà mantenere una distanza superiore ad almeno 7,00 m.**

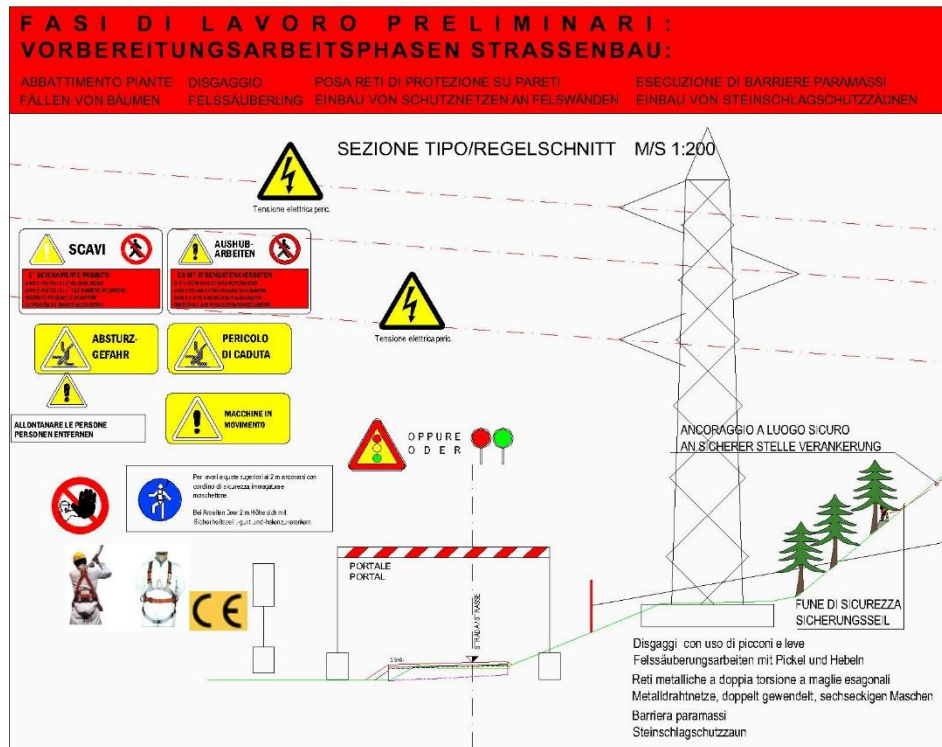


Abbildung 89: Baustelle Genauen 2. Sicherheitsabstand von der Freileitung bei Materialtransporten

Figura 89: Area di Genauen 2. Mantenere le distanze di sicurezza dalla linea elettrica aerea durante il trasporto del materiale!

7.6.2.11 Zufahrt zur Baustelle Genauen 2: Eisenbahnschacht

7.6.2.11 Strada di accesso al cantiere Genauen 2: tombino ferroviario

Gleich südlich der Baustelle Genauen 2 ist ein mit Microtunneling-Technik ausgeführter Eisenbahnschacht geplant.

Immediatamente a sud dell'area di cantiere di Genauen 2 è prevista la realizzazione di un tombino ferroviario con la tecnica del Micro-Mini Tunnel (Spingitubo).

Die einzelnen Ausführungsphasen sind vollständig im Anhang 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_44025 (Lageplan Eisenbahnschacht) wiedergegeben.

Le fasi di costruzione sono indicate nell'allegato "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_44025 Planimetria fasi costruttive tombino ferroviario".

An der Eisenbahnlinie:

In corrispondenza della linea ferroviaria si segnala:

- verlaufen Stromleitungen und stehen die dazugehörigen Gittermasten,
- ist bei Fahrzeugbewegungen Vorsicht geboten und sind die RFI-Vorschriften zu beachten.

- la presenza di linee elettriche aeree e relativi tralicci;
- porre attenzione nella movimentazione dei mezzi e seguire le specifiche prescrizioni di sicurezza di RFI.

Beim Rohrvorschub neben der Eisenbahnlinie sind folgende Sicherheitsvorkehrungen vorgeschrieben:

Nelle lavorazioni di spinta del tombino dovranno essere utilizzati i seguenti dispositivi di sicurezza in relazione alle particolari condizioni di lavoro di vicinanza della linea ferroviaria:

- Automatiches Zug-Warnsystem ATWS mit Bedienungspersonal, das den Zugverkehr auf den beiden Gleisen meldet. Das System muss vor Inbetriebnahme von der Bauleitung und dem Sicherheitskoordinator für die Ausführung genehmigt werden und umfasst:

- Sistema automatico di annuncio treni ATWS comprensivo del personale addetto al suo presidio per l'annuncio dei treni durante i lavori adiacenti ai 2 binari in esercizio per la sicurezza degli operai impiegati in cantiere. Il sistema, che deve essere approvato dalla

- das ATWS ist von befähigten Fachleuten aufzubauen und abzunehmen,
  - Ausbildungskurs für die Baustellenbelegschaft,
  - Pedalsteuerung für die Signale in der Schaltzentrale, für beide Gleise in beide Fahrrichtungen,
  - Zentraleinheit mit Kabelkontrolle,
  - optische und akustische Warngeräte in bedarfsgerecht gewählten Abständen,
  - Funkmeldezentrale als Relaisstation für optische/akustische Warnung an Baumaschinen oder den Monolithen beim Vorschub,
  - Befähigtes Bedienungspersonal für die ATWS-Zentrale,
  - ATWS-Planung mit Rücksicht auf die besonderen Umstände,
  - Brücke Essen Standard Systeme für die provisorische Stütze der Gleise,
  - Einsatz-Sicherheitsplan.
- Direzioni Lavori e dal Coordinatore della Sicurezza in fase Esecutiva prima della sua posa in esercizio, deve comprendere i seguenti sistemi:
- il montaggio, collaudo e smontaggio dell'impianto ATWS dovrà essere eseguito da personale abilitato;
  - corso formativo delle maestranze di cantiere;
  - pedali per l'inserimento ed il disinserimento dei segnali alla centralina per il sia legale che illegale su entrambi i binari in esercizio;
  - unità centrale via cavo di controllo;
  - avvisatori ottici ed acustici posizionati a distanza tra loro in base alle necessità;
  - centralina via radio quale ripetitore di segnale d'allarme ottico/acustico per macchine operative o all'interno del monolite durante la spinta;
  - presenza di personale abilitato presso la centralina ATWS durante le fasi di operatività della centralina per garantirne la sicura gestione e corretta funzionalità;
  - progettazione del sistema ATWS in riferimento alle particolari condizioni del sito interessato dai lavori;
  - sistemi ponti Essen Standard per il sostegno provvisorio dei binari;
  - redazione di adeguato POS da consegnare.



**Automatic Track Warning Systems (ATWS)**

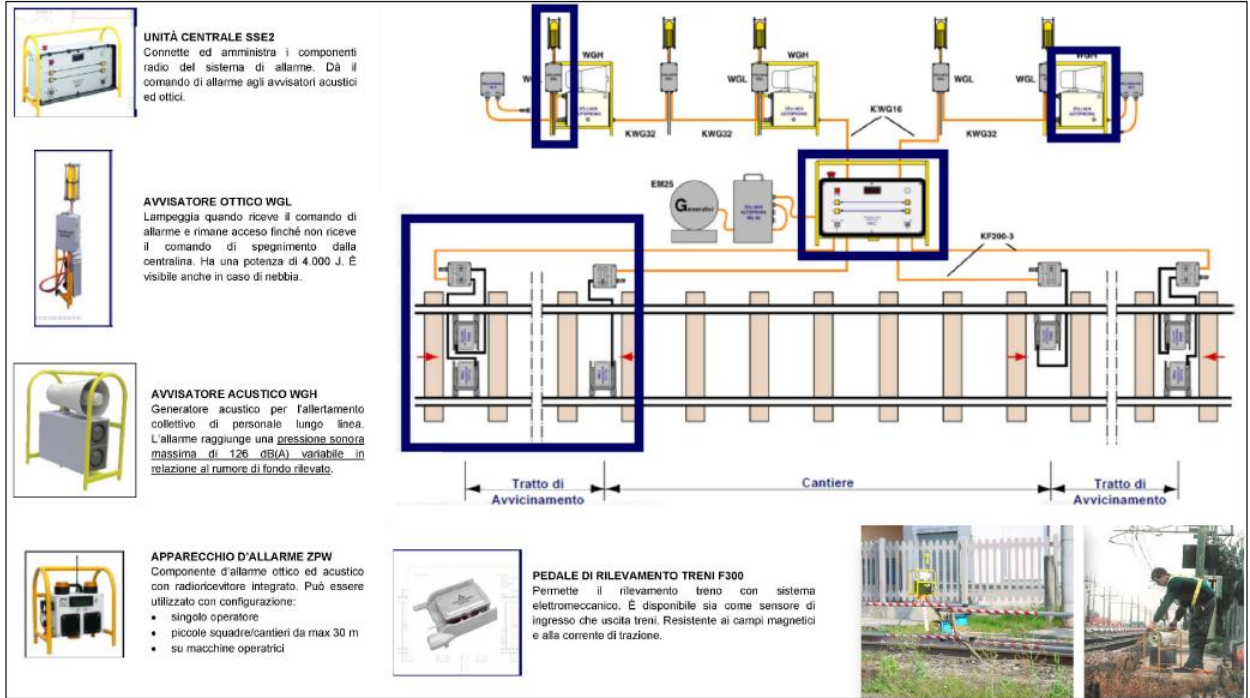


Abbildung 90: Automatisches Warnsystem ATWS.

Figura 90: Schema sistema automatico di annuncio treni ATWS.

- Zugelassene Gleissicherung, besteht aus:
  - Barrieren an den beiden Gleisen, an Anfang und Ende eines 40,00 m langen Abschnitts, in dem die Ausführung erfolgt, um unbeabsichtigte Annäherungen zu unterbinden.
  - Auf- Abbau und bei Bedarf Abnahme sind von befähigten Fachleuten durchzuführen,
  - für die Belegschaft auf der Baustelle wird ein entsprechender Ausbildungskurs durchgeführt.

- Sistema di protezione dai binari per gli operatori omologato costituito da:
  - barriere protettive da posizionare lungo i 2 binari in esercizio ad ogni estremità dell'area interessata dai lavori onde evitare un accesso involontario delle maestranze impegnate in cantiere, per una lunghezza totale pari a 40,00 m.
  - il montaggio, collaudo eventuale e smontaggio dovrà essere eseguito da personale abilitato;
  - per le maestranze in cantiere sarà eseguito un adeguato corso di formazione.

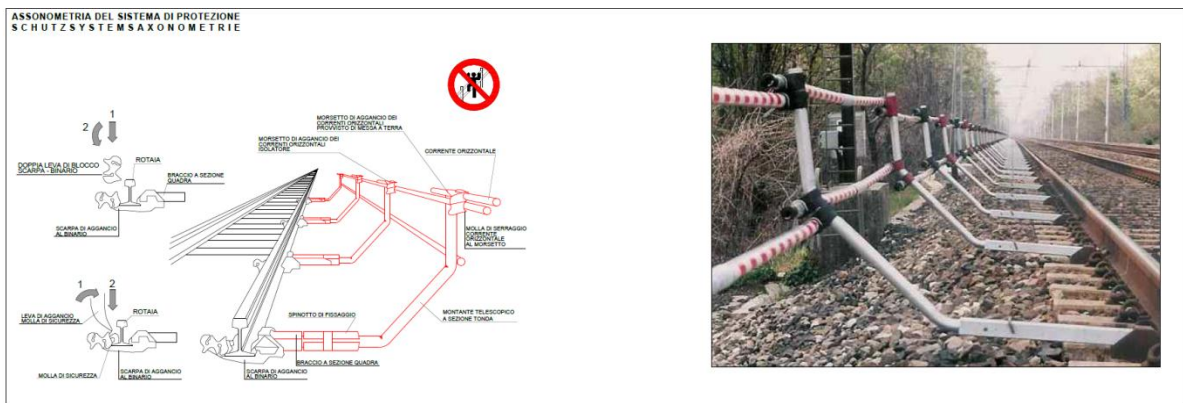


Abbildung 91: Gleissicherung

Außerdem muss die Linie während der Ausführung überwacht werden, um Absenkungen an der Lgeislage messen zu können (das System ist in der Regel zu Lasten des Fachunternehmens, das die Gleise abstützt und den Schacht ausführt).

In Notfällen ist der Auftragnehmer verpflichtet, mit allen beteiligten Stellen (RFI, BBT, Land Südtirol) Kontakt aufzunehmen. Das Verfahren ist im Notfallplan ausführlich beschrieben, den der Auftragnehmer verpflichtet ist, für die Ausführung vorzulegen.

7.6.2.12 Zufahrt zur Baustelle Genauen 2: Rückhaltebecken.

Bergseits des Lagers Genauen 2 ist ein Rückhaltebecken für Murgänge (Fassungsvermögen 2.200 m<sup>3</sup>) vorgesehen.

Figura 91: Sistema di protezione dei binari

Infine, durante la fase di esecuzione del tombino è da prevedere un monitoraggio della linea di modo da poter misurare gli eventuali cedimenti delle sede ferroviaria (tale sistema è normalmente onere della ditta specializzata che esegue il sostegno binari e la spinta del tombino).

In caso di emergenza è obbligo dell'Appaltatore di mettersi in contatto con tutti gli Enti interessati (RFI, BBT, Provincia di Bolzano). Tale procedura dovrà essere adeguatamente descritta nel Piano di Gestione delle Emergenza che dovrà elaborare l'Appaltatore in fase esecutiva.

7.6.2.12 Strada di accesso al cantiere Genauen 2: esecuzione del bacino di ritenuta.

A monte del deposito di Genauen 2 è prevista la realizzazione di un bacino di ritenuta per le colate detritiche con V=2.200 m<sup>3</sup>.

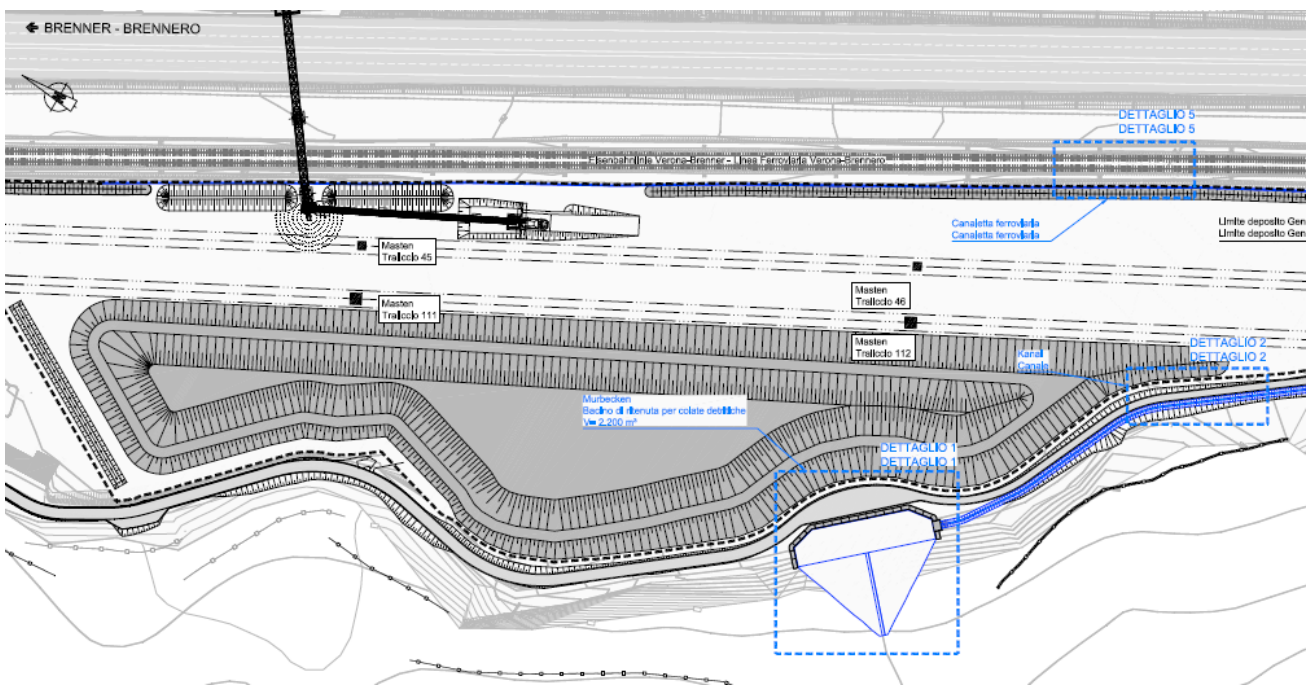


Abbildung 92: Rückhaltebecken – Lageplan

Figura 92: Bacino di ritenuta – Planimetria

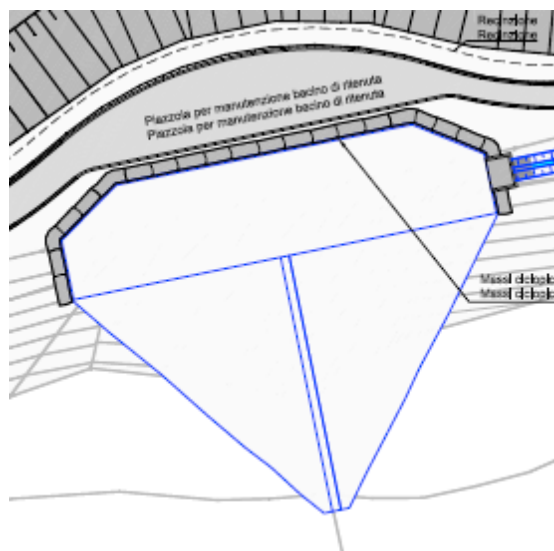


Abbildung 93: Rückhaltebecken – Lageplan, Detail  
 Während der Ausführung besteht nicht nur Muren- sondern auch Steinschlaggefahr. Es ist schwer, provisorische Absicherungen gegen Murenabgänge als Schutz für die Belegschaft einzurichten, die Arbeit kann höchstens zeitweilig unterbrochen werden. Als Steinschlagsicherungen sind provisorische Steinschlagnetze vorgesehen.

Figura 93: Bacino di ritenuta – Planimetria, dettaglio  
 Durante la realizzazione dell'opera non sussiste soltanto il rischio che si verifichi una colata detritica, ma più semplicemente anche la caduta di qualche masso. Se per una colata è difficile prevedere degli interventi provvisori per la difesa delle maestranze che non siano la sospensione provvisoria dei lavori, per la caduta massi sono previste delle barriere paramassi provvisorie.



Abbildung 94: Murenabgang  
 Während der Ausführung am Rückhaltebecken sind folgende Sicherheitsvorkehrungen vorgeschrieben:

Figura 94: Colata detritica  
 Quindi, durante l'esecuzione del bacino di ritenuta vanno osservate le seguenti prescrizioni di sicurezza:

- **Schutz vor Murenabgängen:** bei starken Regenfällen ist die Arbeit unverzüglich zu unterbrechen, die Belegschaft muss die Baustelle verlassen.

- **Interventi di protezione dalla colate detritiche:** in caso di intense piogge i lavori devono essere immediatamente sospesi e le maestranze allontanate dal cantiere.

Bei Murenabgängen sind das Landesamt für Wildbachverbauung und die Aufsichtsbehörden zu verständigen, bevor die Arbeit wieder aufgenommen wird.

Nel caso si verificasse una colata detritica, prima di ogni intervento e della ripresa dei lavori è necessario contattare i Bacini Montani e gli Organi di Vigilanza.



- **Steinschlagsicherung:** bergseits sind über dem Rückhaltebecken zwei Reihen je 1,00 m hohe und 30,00 m lange Steinschlagnetze vorgesehen.

- **Interventi di protezione dalla caduta massi:** disposizione a monte del bacino di ritenuta di una doppia fila di barriere paramassi provvisorie con H=1.00 m e L=30.00 m.

## 7.7 ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

### 7.7.1 Maßnahmen zur Sicherstellung der Standfestigkeit der Leibung und des Gewölbes



Abbildung 95: Sicherung mit Spritz Beton an der Ortsbrust

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:

- Metallehrgerüste und Zubehör;

## 7.7 DISPOSIZIONI GENERALI

### 7.7.1 Misure per assicurare la stabilità delle pareti e della volta nei lavori in galleria

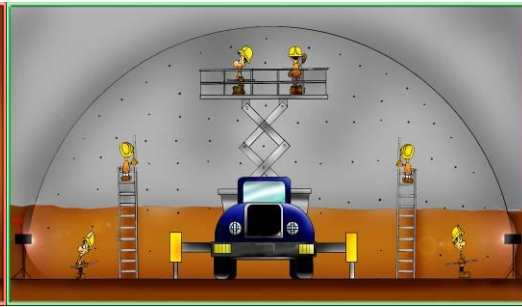


Figura 95: Strato di spritz-beton di protezione al fronte

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:

- le centine metalliche e i conci di centine metalliche;

- Felsanker;
- elektrogelötete Matte;
- aufgespritzter Beton.
- 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'Appaltatore è tenuto 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 stabilizzazione dovranno essere comunicati alla D.L. ed al Coordinatore per l'Esecuzione ogni qualvolta l'Appaltatore 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 Tunnelumfanges 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 Aushubsarbeiten 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 Varianten durch Sicherheitserfordernisse oder geomechanische Untersuchungen (strukturelle Detailaufnahmen, Deformationsmessungen, Erstreckungs- oder Druckmessungen usw.) gerechtfertigt sein und von der B.L.

Riguardo agli interventi di sostegno di primo tempo, complementari alle operazioni di scavo, questi verranno adottati del 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 sicurezza o per mutamento della qualità dell'ammasso roccioso da indagini geomeccaniche (rilievi strutturali di dettaglio, misura delle deformazioni, misure estensimetriche o pressiometriche, ecc.) ed approvate ed autorizzate dalla D.L. sentito anche il Coordinatore in Fase di Esecuzione.

nach Anhörung des Koordinators für die Bauausführung genehmigt werden.

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

**WICHTIG:**

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

**SICHERHEITSVORSCHRIFTEN**

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

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

**NOTA IMPORTANTE:**

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

**PRESCRIZIONE DI SICUREZZA**

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

**7.7.2 Beleuchtungsanlagen Untertage**

**7.7.2 Dispositivi di illuminazione in sotterraneo**



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.

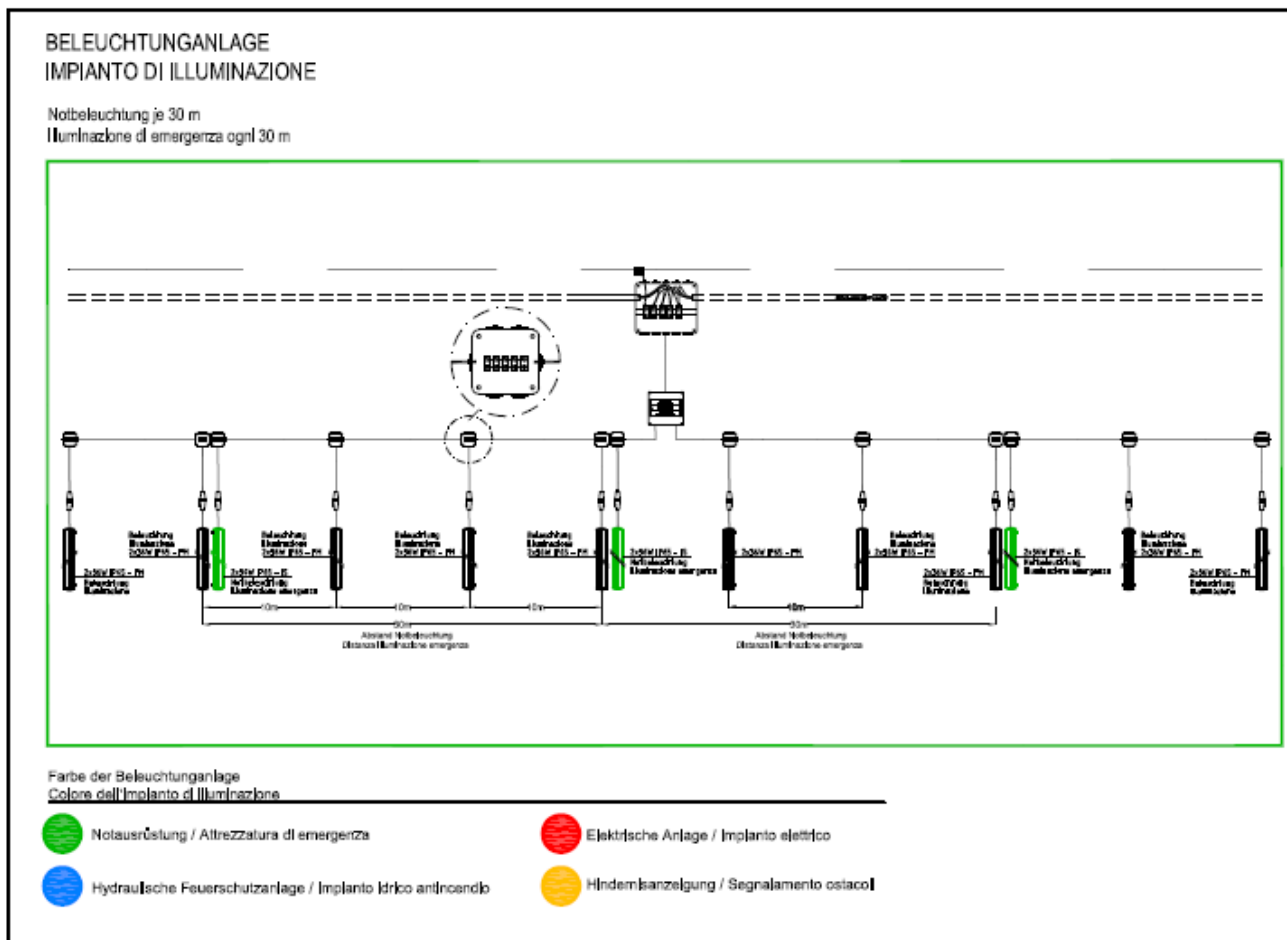


Abbildung 96: Schaltbild Beleuchtungsanlage

Figura 96: Schema dell'impianto di illuminazione

Abgesehen von der fest eingebauten Beleuchtungsanlage ist im Tunnel eine Notbeleuchtung (in der vorhergehenden Abbildung grün eingezeichnet) mit in nicht mehr als 30,00 m Abstand angebrachten, mit Niederspannung gespeisten Lampen (36 W, IP 65, grünes Licht) vorgesehen.

Oltre all'impianto di illuminazione fissa, in galleria è prevista la predisposizione di un impianto di illuminazione di emergenza (nell'immagine sopra riportata in verde) realizzata con lampade elettriche con luce verde poste ad intervallo non superiore a 30,00 metri (da 36 W), IP 65 ed alimentate con cavi a bassa tensione

Elektroanlagen sind gemäß den geltenden Gesetzesbestimmungen und insbesondere den CEI-Normen zu errichten.

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

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.

Das Notlicht ist durch tragbare Leuchten zu gewährleisten.

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

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

Arbeiten untertage

ZWECKBESTIMMUNG	LUX
Durchgangsbereiche und zugänglichen Stellen	10
Alle Arbeitsplätze	100
Arbeiten unter besonderen Gefahren	200
Besondere Maßarbeiten	200

**7.7.3 Allgemeine Schutzmaßnahmen für die Reinigung der Luft im Tunnel**

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.

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.

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

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.

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.

Lavori in sotterraneo

DESTINAZIONE	LUX
Passaggi e tutti i punti accessibili	10
Per ogni posto di lavoro	100
Per lavori con pericoli specifici	200
Per lavori fini	200

**7.7.3 Misure generali per la 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.

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

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.

Es ist wichtig hervorzuheben, dass in den Tunnels mit dem Risiko des Eintrittes von explosivem Gasgemisch, die Lüftung den einzigen aktiven Sicherheitseingriff darstellt, welcher im Stande ist, die Konzentration des Gasgemisches unter der Gefahrgrenzwerte zu halten, wenn die Eintritte, aufgrund ihrer Strömungseigenschaften, kontrollierbar sind.

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.

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.

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.

Sofern es unmöglich sein sollte, die Temperatur in oben genanntem Bereich zu halten, kann die Arbeitstätigkeit unter der Voraussetzung fortgesetzt werden, dass sich die

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.

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.

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.

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 la concentrazione di grisù sotto i livelli di pericolosità quando le invasioni, per le caratteristiche di flusso, risultano controllabili.

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 esplodente quale è il grisù.

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.

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.

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

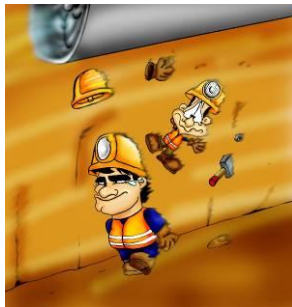
Arbeiter nicht länger als 6 Stunden pro Tag untertage aufhalten, wenn die Temperatur nicht höher als 28 Grad Celsius bei nassem Thermometer ist.

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.

7.7.3.1 Lüftungssysteme im Tunnel



7.7.3.1 Sistemi di ventilazione in galleria



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

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

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“).

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").

Es sind folgende Arten von Zwangslüftungssystemen möglich:

I sistemi di ventilazione forzata possono essere:

- der Saugtyp
- der Presstyp
- gemischte oder kombinierte Systeme

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

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.

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.

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

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

Freie abgelassen. Der Saugventilator muss der vorrückenden Ortsbrust ständig folgen.

Bei der Presslüftung (oder Blaslüftung) wird die 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.

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.

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

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.

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.

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.

Ist einmal auf der Baustelle die richtige Ausführung des Projekts durch Umweltuntersuchungen festgestellt worden,

verrà rilasciata all'esterno. Il fronte che avanza deve essere costantemente seguito dall'aspiratore.

Nella ventilazione premente (o soffiante) il fronte è 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.

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.

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

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).

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.

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.

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



dann ist die Wirksamkeit des angewandten Systems in seiner Gesamtheit zu bewerten.

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.

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.

#### 7.7.3.2 Belüftungskonzept – Planungsentscheidungen

In diesem Baubereich sind nach Art und Umfang außerordentlich aufwendige Arbeiten vorgesehen.

Das in dieser Planungsphase ausgearbeitete Belüftungskonzept ist im Anhang 02\_H61\_LE\_940\_MTB\_D0700\_31001\_Belüftungskonzept – Ausführung eingehend erläutert.

Nachstehend ist das Belüftungskonzept in seinen Grundzügen mit Bezug auf die in den vorhergehenden Abschnitten beschriebenen Szenarien und zum Baufortschritt erläutert.

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

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

#### 7.7.3.2 Concetto di ventilazione – Scelte progettuali

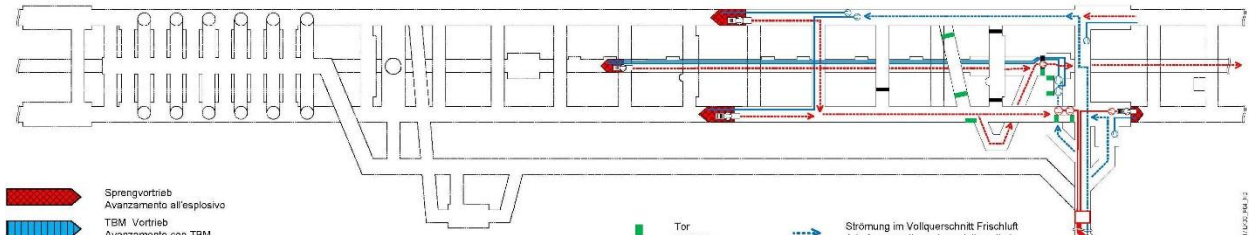
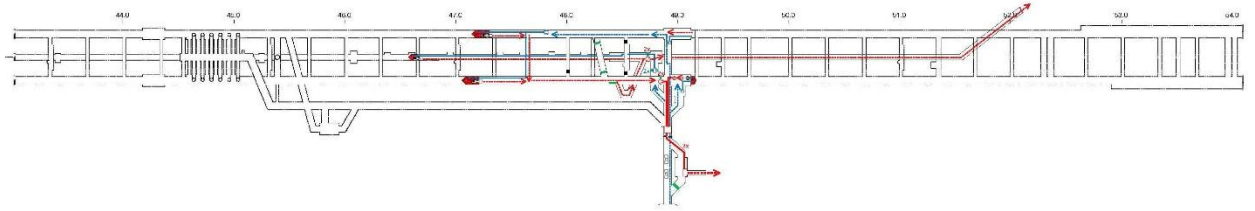
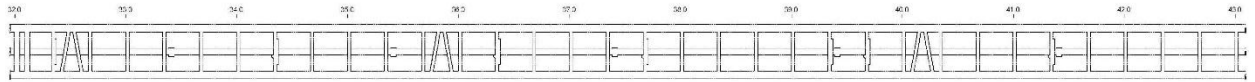
I lavori previsti nel presente lotto presentano un'elevata complessità, sia per la tipologia delle opere previste che per la loro estensione.

Pertanto già in questa fase progettuale è stato sviluppato il concetto del sistema di ventilazione a cui chiaramente si rimanda per una lettura completa (allegato progettuale "02\_H61\_LE\_940\_MTB\_D0700\_31001\_Concetto di ventilazione - fase di costruzione").




Nel seguito, facendo riferimento agli scenari individuati e descritti nei precedenti paragrafi, verranno illustrati gli aspetti essenziali del concetto di ventilazione e la sua evoluzione con l'avanzamento dei lavori.

**Lüftungskonzept 03 (LK 03): Bauphase 04**






**Concetto di ventilazione 03 (C.V. 03): Fase di costruzione 04**



-  Sprengvortrieb  
Avanzamento all'esplosivo
-  TBM Vortrieb  
Avanzamento con TBM
-  Ausbruch & Ausbau Querschläge  
Scavo e rivestimento dei cunicoli trasversali
-  Ausbruch & Ausbau NHS  
Scavo e rivestimento della F. d. E.
-  Solibeton  
Soletta in calcestruzzo
-  Innenschale  
Rivestimento interno definitivo

-  Axialventilator / Luttenlüfter  
Ventilatore assiale/ ventilatore da condotta
-  Strahlventilator  
Ventilatore a getto
-  Entstauber  
Depolverizzatore

-  Tor  
Portone
-  Wetterwand  
Paratia
-  Schleuse  
Chiusa
-  Fluchtweg  
Via di fuga
-  Ereignis mit Brand  
Incendio

-  Strömung im Volquerschnitt Frischluft  
Aria fresca nella sezione della galleria
-  Strömung im Volquerschnitt Abluft  
Aria viziata nella sezione della galleria
-  Lutte Frischluft  
Condotta aria fresca
-  Lutte Abluft  
Condotta aria viziata
-  Zwischendecke mit Luttenanschlüssen  
Soletta con collegamenti per condotte

DWI 2017/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100/101/102/103/104/105/106/107/108/109/110/111/112/113/114/115/116/117/118/119/120/121/122/123/124/125/126/127/128/129/130/131/132/133/134/135/136/137/138/139/140/141/142/143/144/145/146/147/148/149/150/151/152/153/154/155/156/157/158/159/160/161/162/163/164/165/166/167/168/169/170/171/172/173/174/175/176/177/178/179/180/181/182/183/184/185/186/187/188/189/190/191/192/193/194/195/196/197/198/199/200/201/202/203/204/205/206/207/208/209/210/211/212/213/214/215/216/217/218/219/220/221/222/223/224/225/226/227/228/229/230/231/232/233/234/235/236/237/238/239/240/241/242/243/244/245/246/247/248/249/250/251/252/253/254/255/256/257/258/259/260/261/262/263/264/265/266/267/268/269/270/271/272/273/274/275/276/277/278/279/280/281/282/283/284/285/286/287/288/289/290/291/292/293/294/295/296/297/298/299/300/301/302/303/304/305/306/307/308/309/310/311/312/313/314/315/316/317/318/319/320/321/322/323/324/325/326/327/328/329/330/331/332/333/334/335/336/337/338/339/340/341/342/343/344/345/346/347/348/349/350/351/352/353/354/355/356/357/358/359/360/361/362/363/364/365/366/367/368/369/370/371/372/373/374/375/376/377/378/379/380/381/382/383/384/385/386/387/388/389/390/391/392/393/394/395/396/397/398/399/400/401/402/403/404/405/406/407/408/409/410/411/412/413/414/415/416/417/418/419/420/421/422/423/424/425/426/427/428/429/430/431/432/433/434/435/436/437/438/439/440/441/442/443/444/445/446/447/448/449/450/451/452/453/454/455/456/457/458/459/460/461/462/463/464/465/466/467/468/469/470/471/472/473/474/475/476/477/478/479/480/481/482/483/484/485/486/487/488/489/490/491/492/493/494/495/496/497/498/499/500/501/502/503/504/505/506/507/508/509/510/511/512/513/514/515/516/517/518/519/520/521/522/523/524/525/526/527/528/529/530/531/532/533/534/535/536/537/538/539/540/541/542/543/544/545/546/547/548/549/550/551/552/553/554/555/556/557/558/559/560/561/562/563/564/565/566/567/568/569/570/571/572/573/574/575/576/577/578/579/580/581/582/583/584/585/586/587/588/589/590/591/592/593/594/595/596/597/598/599/600/601/602/603/604/605/606/607/608/609/610/611/612/613/614/615/616/617/618/619/620/621/622/623/624/625/626/627/628/629/630/631/632/633/634/635/636/637/638/639/640/641/642/643/644/645/646/647/648/649/650/651/652/653/654/655/656/657/658/659/660/661/662/663/664/665/666/667/668/669/670/671/672/673/674/675/676/677/678/679/680/681/682/683/684/685/686/687/688/689/690/691/692/693/694/695/696/697/698/699/700/701/702/703/704/705/706/707/708/709/710/711/712/713/714/715/716/717/718/719/720/721/722/723/724/725/726/727/728/729/730/731/732/733/734/735/736/737/738/739/740/741/742/743/744/745/746/747/748/749/750/751/752/753/754/755/756/757/758/759/760/761/762/763/764/765/766/767/768/769/770/771/772/773/774/775/776/777/778/779/780/781/782/783/784/785/786/787/788/789/790/791/792/793/794/795/796/797/798/799/800/801/802/803/804/805/806/807/808/809/810/811/812/813/814/815/816/817/818/819/820/821/822/823/824/825/826/827/828/829/830/831/832/833/834/835/836/837/838/839/840/841/842/843/844/845/846/847/848/849/850/851/852/853/854/855/856/857/858/859/860/861/862/863/864/865/866/867/868/869/870/871/872/873/874/875/876/877/878/879/880/881/882/883/884/885/886/887/888/889/890/891/892/893/894/895/896/897/898/899/900/901/902/903/904/905/906/907/908/909/910/911/912/913/914/915/916/917/918/919/920/921/922/923/924/925/926/927/928/929/930/931/932/933/934/935/936/937/938/939/940/941/942/943/944/945/946/947/948/949/950/951/952/953/954/955/956/957/958/959/960/961/962/963/964/965/966/967/968/969/970/971/972/973/974/975/976/977/978/979/980/981/982/983/984/985/986/987/988/989/990/991/992/993/994/995/996/997/998/999/1000

Abbildung 97: Szenario 0 – Belüftungskonzept  
Ausführung:

- Erkundungsstollen: Frischluft wird mit 2 Ventilatoren vom Fensterstollen Mauls in die TBM-Abbaukaverne befördert. Frischluftleitungen bis zur Vortriebs-TBM, die Abluft wird in den Stollen Aich – Mauls gesaugt,
- Haupttunnels: vom Fensterstollen Mauls wird Frischluft mit 2 Ventilatoren zum Tunnel NO befördert. Die Ventilatoren versorgen 2 Leitungen zu den Fronten (NO und NW);
- Haupttunnels: die Abluft wird mit 2 Ventilatoren bis zur geschlossenen Einmündung in den Tunnel NW geleitet. Die Strömungsregelung im Tunnel NW erfolgt über Schottwände in den Querstollen. Die Schottwände sind mit automatischen Schiebetoren ausgestattet, damit die Baumaschinen und Menschen in Notfällen von einem Tunnel in den anderen wechseln können.
- Fensterstollen Mauls: die gesamte Abluft wird in 3 Leitungen zum Fensterstollen Mauls geleitet und durch den Belüftungsschacht ausgestoßen,
- Im Fensterstollen Mauls sind als Brandschutzmaßnahme neben der Belüftungskaverne zwei Förderventilatoren einzurichten.

Figura 97: Szenario 0 - Concetto di ventilazione  
Si evidenzia:

- cunicolo esplorativo: aspirazione di aria fresca con 2 ventilatori e chiusa dalla finestra di Mules nel camerone di smontaggio della TBM C.E.. Condotte di aria fresca fino alla TBM in avanzamento. Aspirazione dell'aria viziata e convogliamento nel cunicolo di Aica-Mules;
- gallerie di linea: ingresso di aria fresca dalla finestra di Mules alla galleria nord-est con coppia di ventilatori. Questi alimentano con 2 condotte il fronte nord-est e nord-ovest;
- galleria di linea: aspirazione dell'aria viziata delle gallerie di linea e concentrazione del flusso nella galleria nord-ovest grazie a una coppia di ventilatori e chiusa all'imbocco della galleria nord ovest. La regolazione del flusso di aria viziata nella galleria nord-ovest è possibile con la predisposizione di paratie di chiusura nei cunicoli trasversali. Le paratie sono realizzate con portoni scorrevoli ad apertura automatica per consentire il passaggio dei mezzi di cantiere e del personale in caso emergenza da una galleria all'altra;
- finestra di Mules: convogliamento di tutta l'aria viziata nella finestra di Mules con 3 condotte a partire dal plenum ed espulsione dal pozzo di ventilazione;
- predisposizione di una coppia di ventilatori a getto nella finestra di Mules (in prossimità del camerone di ventilazione) nel caso di incendio nella finestra.

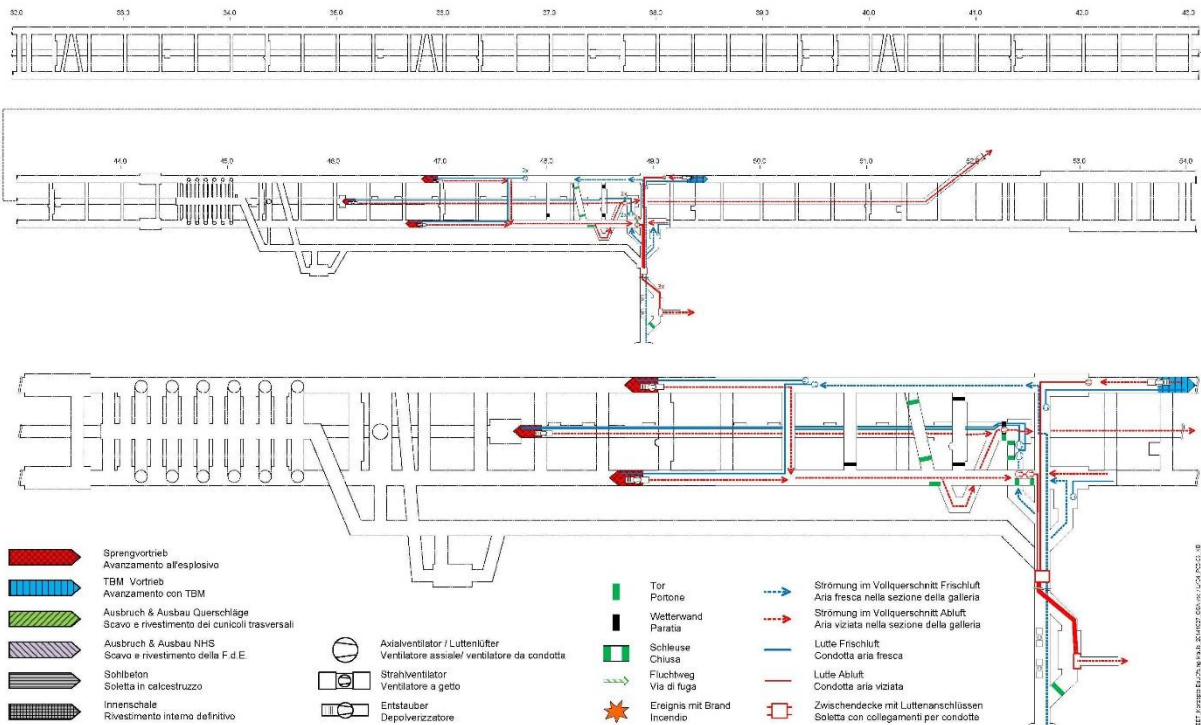


Abbildung 98: Szenario 1a – Belüftungskonzept Ausführung:

Figura 98: Scenario 1a - Concetto di ventilazione Si evidenzia:

- Erkundungsstollen: Frischluft wird mit 2 Ventilatoren vom Fensterstollen Mauls bis in den Vortriebsschnitt befördert. Frischluftleitungen bis zum Vortriebsschnitt. Die Abluft wird in den Stollen Aich – Mauls gesaugt,
- Haupttunnels: vom Fensterstollen Mauls wird Frischluft mit 2 Ventilatoren zum Tunnel NO befördert. Die Ventilatoren versorgen 2 Leitungen zu den Fronten (NO und NW),
- Haupttunnels: die Abluft wird mit 2 Ventilatoren bis zur geschlossenen Einmündung in den Tunnel NW geleitet. Die Strömungsregelung im Tunnel NW erfolgt über Schottwände in den Querstollen. Die Schottwände sind mit automatischen Schiebetoren ausgestattet, damit die Baumaschinen und Menschen in Nötfällen von einem Tunnel in den anderen wechseln können.
- Fensterstollen Mauls: die gesamte Abluft wird in 3 Leitungen zum Fensterstollen Mauls geleitet und durch den Belüftungsschacht ausgestoßen.
- Haupttunnel S: die Frischluft kommt durch eine Leitung direkt von der TBM-Montagekaverne (SO) zum Vortrieb. Die Abluft wird mit einem Ventilator
- cunicolo esplorativo: aspirazione di aria fresca con 2 ventilatori e chiusa dalla finestra di Mules alla sezione di avanzamento. Condotte di aria fresca fino alla sezione in avanzamento. Aspirazione dell'aria viziata e convogliamento nel cunicolo di Aica-Mules;
- gallerie di linea: ingresso di aria fresca dalla finestra di Mules alla galleria nord-est con coppia di ventilatori. Questi alimentano con 2 condotte il fronte nord-est e nord-ovest;
- galleria di linea: aspirazione dell'aria viziata delle gallerie di linea e concentrazione del flusso nella galleria nord-ovest grazie a una coppia di ventilatori e chiusa all'imbocco della galleria nord-ovest. La regolazione del flusso di aria viziata nella galleria nord-ovest è possibile con la predisposizione di paratie di chiusura nei cunicoli trasversali. Le paratie sono realizzate con portoni scorrevoli ad apertura automatica per consentire il passaggio dei mezzi di cantiere e del personale in caso emergenza da una galleria all'altra;
- finestra di Mules: convogliamento di tutta l'aria viziata nella finestra di Mules con 3 condotte a

in die Kaverne und den Fensterstollen Mauls geleitet,

- Im Fensterstollen Mauls sind als Brandschutzmaßnahme neben der Belüftungskaverne zwei Förderventilatoren einzurichten.

partire dal plenum ed espulsione dal pozzo di ventilazione;

- gallerie di linea sud: mandata di aria fresca direttamente dal camerone di montaggio della fresa sud-est ed alimentazione del fronte con condotta. Aspirazione dell'aria viziata della galleria con ventilatore nel camerone e convogliamento dell'aria nella finestra di Mules;
- predisposizione di una coppia di ventilatori a getto nella finestra di Mules (in prossimità del camerone di ventilazione) nel caso di incendio nella finestra.

**Lüftungskonzept 05 (LK 05): Bauphasen 07 bis 10**

**Concetto di ventilazione 05 (C.V. 05): Fasi di costruzione 07 fino a 10**

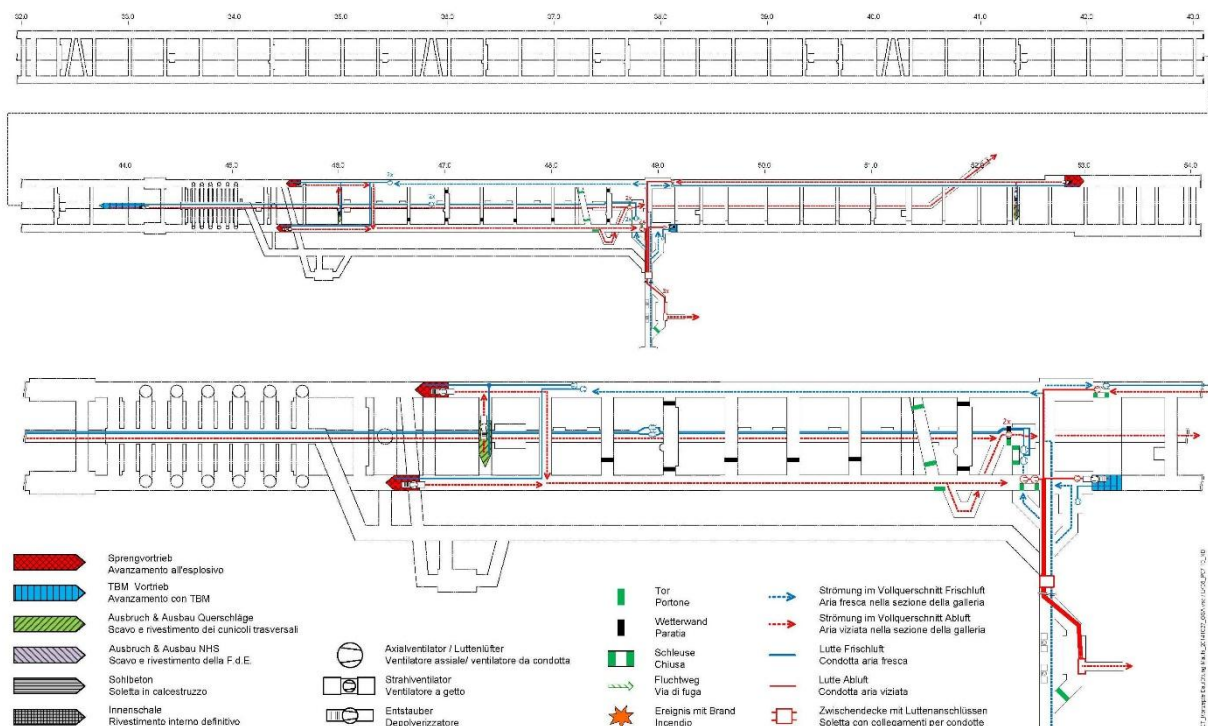


Abbildung 99: Szenario 1b=2a – Belüftungskonzept Ausführung:

- Erkundungsstollen: die Frischluft wird mit zwei Ventilatoren in der Nische vor der TBM-Montagekaverne befördert,
- Haupttunnel N: die beiden Frischluftventilatoren werden mit dem Vortrieb im Tunnel NO schrittweise an neue Standorte verlegt,
- Haupttunnel S: die Frischluft kommt durch eine Leitung direkt von der TBM-Montagekaverne (SO) zum Vortrieb. Die Abluft wird mit einem Ventilator in die Kaverne und den Fensterstollen Mauls geleitet,

Figura 99: Szenario 1b=2a - Concetto di ventilazione Si evidenzia:

- cunicolo esplorativo: rilancio dell'aria fresca con la predisposizione di una coppia di ventilatori nella nicchia prima del camerone di montaggio della TBM C.E.;
- gallerie di linea nord: progressivo spostamento, con l'avanzamento dello scavo, della coppia di ventilatori di aria fresca lungo la galleria nord-est.;
- gallerie di linea sud: mandata di aria fresca direttamente dal camerone di montaggio della fresa sud-est ed alimentazione del fronte con condotta. Aspirazione dell'aria viziata della galleria

- die gesamte Abluft wird in 3 Leitungen zum Fensterstollen Mauls geleitet und durch den Belüftungsschacht ausgestoßen.

con ventilatore nel camerone e convogliamento dell'aria nella finestra di Mules;

- convogliamento di tutta l'aria viziata nella finestra di Mules con 3 condotte a partire dal plenum ed espulsione dal pozzo di ventilazione.

**Lüftungskonzept 06 (LK 06): Bauphasen 11 und 12**

**Concetto di ventilazione 06 (C.V. 06): Fasi di costruzione 11 e 12**

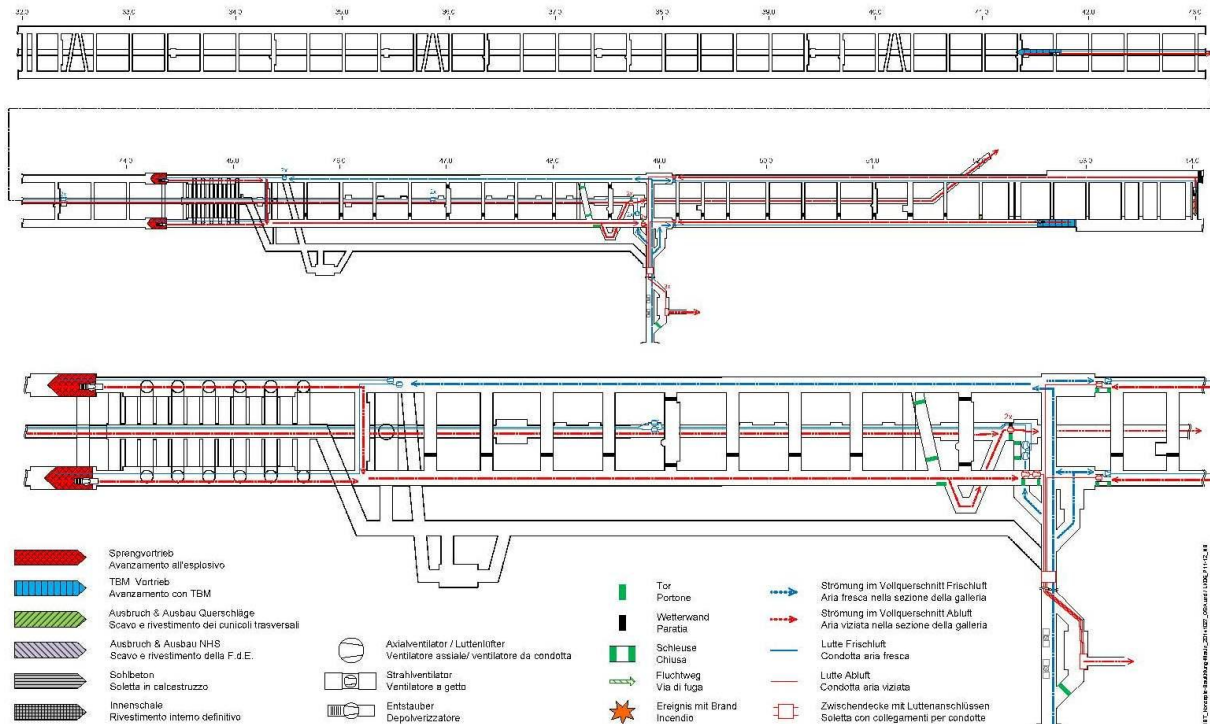


Abbildung 100: Szenario 2b – Belüftungskonzept Ausführung:

Figura 100: Scenario 2b - Concetto di ventilazione Si evidenzia:

- Erkundungsstollen: die Frischluft wird mit zwei weiteren Ventilatoren etwa bei km 16 + 000 in die Logistikkaverne geleitet,
- Haupttunnel N: die Frischluftventilatoren werden im Querstollen bergseits der Nothaltestelle in Stellung gebracht,
- Haupttunnel S: die Frischluft kommt durch eine Leitung direkt von der TBM-Montagekaverne (SO) zum Vortrieb. Die Abluft wird mit einem Ventilator in die Kaverne und den Fensterstollen Mauls geleitet,
- die Luftumwälzung an der SO-Front wird beibehalten,
- die gesamte Abluft wird in 3 Leitungen zum Fensterstollen Mauls geleitet und durch den Belüftungsschacht ausgestoßen.

- cunicolo esplorativo: rilancio dell'aria fresca con la predisposizione di una seconda coppia di ventilatori nel camerone logistico alla pk 16+000 ca.;
- gallerie di linea nord: posizionamento dei ventilatori di aria fresca nel cunicolo trasversale a monte delle Fermata di Emergenza;
- gallerie di linea sud: mandata di aria fresca direttamente dal camerone di montaggio della fresa sud-ovest dalla finestra di Mules ed alimentazione del fronte con condotta. Aspirazione dell'aria viziata della galleria con ventilatore nel camerone e convogliamento dell'aria nella finestra di Mules;
- mantenimento del circolo di aria nel fronte sud-est;



- convogliamento di tutta l'aria viziata nella finestra di Mules con 3 condotte a partire dal plenum ed espulsione dal pozzo di ventilazione.

**Lüftungskonzept 07 (LK 07): Bauphasen 13 bis 16**

**Concetto di ventilazione 07 (C.V. 07): Fasi di costruzione 13 fino a 16**

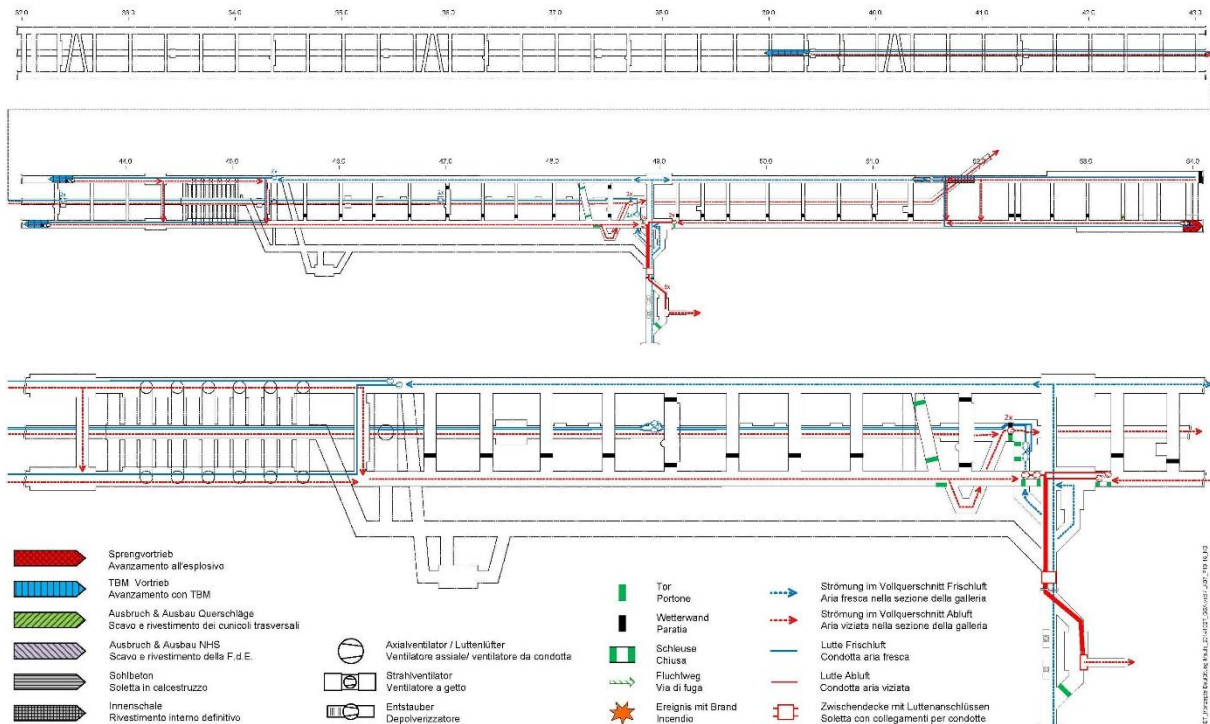


Abbildung 101: Szenario 3 – Belüftungskonzept Ausführung:

Figura 101: Szenario 3 - Concetto di ventilazione Si evidenzia:

- Erkundungsstollen: das vorhergehende Schema bleibt aufrecht.
- Haupttunnel N: Anfang der mechanische Ausbruch. Die Frischluftventilatoren werden im Querstollen bergseits der Nothaltestelle in Stellung gebracht
- Haupttunnel S: sobald der bergmännische Ausbruch der SO-Kaverne beginnt, wird Frischluft gleich wie an der Nordfront zugeführt, wozu die Ventilatoren für die Frischluft in den Haupttunnel SO und die für die Abluft in den Tunnel SW verlegt werden. Die Strömungsregelung im Tunnel NW erfolgt über Schottwände in den Querstollen. Die Schottwände sind mit automatischen Schiebetoren ausgestattet, damit die Baumaschinen und Menschen in Notfällen von einem Tunnel in den anderen wechseln können.
- cunicolo esplorativo: si mantiene lo schema precedente;
- gallerie di linea nord: inizio dello scavo meccanizzato. Posizionamento dei ventilatori di aria fresca nel cunicolo trasversale a monte delle Fermata di Emergenza;
- gallerie di linea sud: con l'inizio dello scavo in tradizionale del fronte sud-ovest, si adotta un sistema di adduzione e aspirazione dell'aria analogo al fronte nord con lo spostamento dei ventilatori di aria fresca nella galleria di linea sud-est e l'aspirazione dell'aria viziata dalla galleria sud-ovest. La regolazione del flusso di aria viziata nella galleria sud-ovest è possibile con la predisposizione di paratie di chiusura nei cunicoli trasversali. Le paratie sono realizzate con portoni scorrevoli ad apertura automatica per consentire il passaggio dei mezzi di cantiere e del personale in caso emergenza da una galleria all'altra.

**Lüftungskonzept 08 (LK 08): Bauphase 17**

**Concetto di ventilazione 08 (C.V. 08): Fase di costruzione 17**

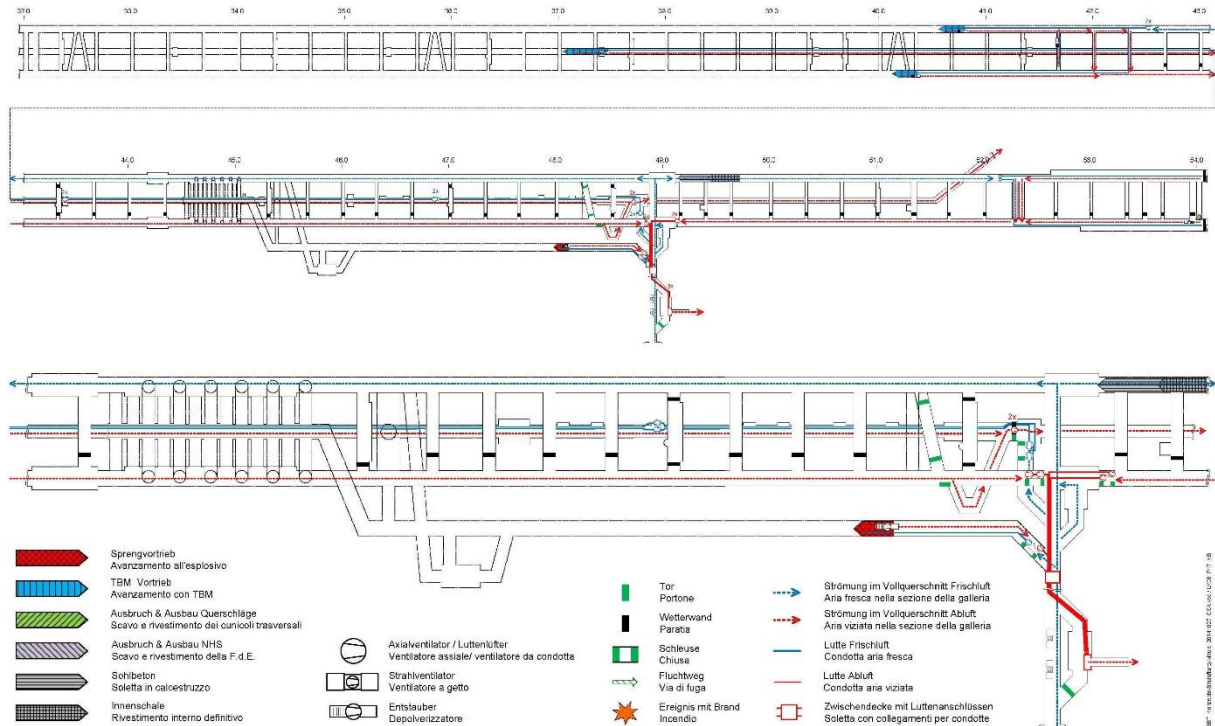


Abbildung 102: Szenario 4a – Belüftungskonzept Ausführung:

Figura 102: Szenario 4a - Concetto di ventilazione Si evidenzia:

- Erkundungsstollen: das vorhergehende Schema bleibt aufrecht,
- Haupttunnel N: die Frischluftventilatoren werden in den Haupttunnel NO (km 42 + 000) verlegt,
- Haupttunnel S: das vorhergehende Schema bleibt aufrecht,
- Zufahrtstunnel: die Zufuhr- und Absaugventilatoren werden an der Einmündung in Stellung gebracht. Zufuhr für den Vortrieb durch Rohrleitung.
- cunicolo esplorativo: si mantiene lo schema precedente;
- gallerie di linea nord: spostamento dei ventilatori di aria fresca alla pk 42+000 della galleria di linea nord-est.;
- gallerie di linea sud: si mantiene lo schema precedente;
- galleria di accesso: predisposizione dei ventilatori di mandata ed aspirazione all’imbocco della galleria. Alimentazione di aria fresca al fronte con condotta.



**Lüftungskonzept 09 (LK 09): Bauphasen 18 bis 19**

**Concetto di ventilazione 09 (C.V. 09): Fasi di costruzione 18 e 19**

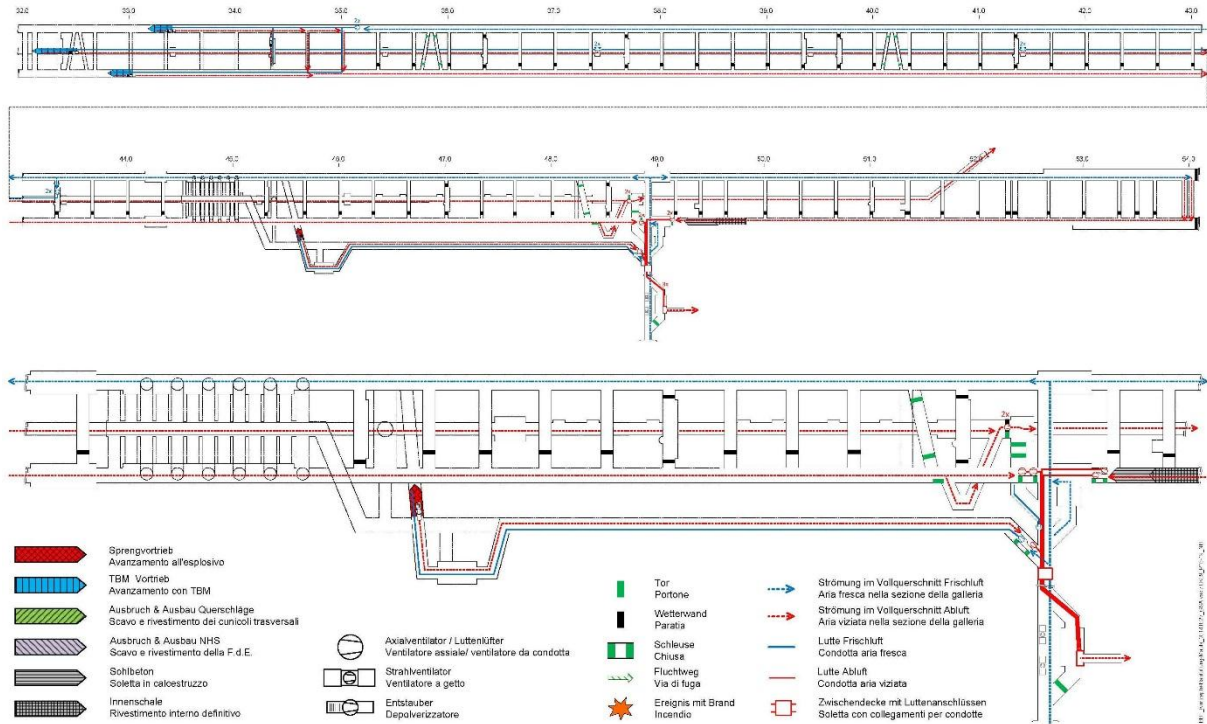


Abbildung 103: Szenario 4b – Belüftungskonzept Ausführung:

Figura 103: Scenario 4b - Concetto di ventilazione Si evidenzia:

- Erkundungsstollen: die Ventilatoren für die Frischluftversorgung werden vom Fensterstollen Mauls in den Haupttunnel NO verlegt, von dort aus kann Frischluft durch einen Querstollen Typ 2 in den Erkundungsstollen geleitet werden,
- Haupttunnel N: die Ventilatoren werden mit dem Vortrieb schrittweise an neue Standorte verlegt,
- Haupttunnel S: Fertigstellung, die Tunnels werden an den südlichen Kavernen mit Schottwänden abgeschlossen,
- Zufahrtstunnel: die Zufuhr- und Absaugventilatoren werden an der Einmündung in Stellung gebracht. Zufuhr für den Vortrieb durch Rohrleitung.
- cunicolo esplorativo: spostamento dei ventilatori per il rilancio di aria fresca. In particolare l'aria fresca non viene più aspirata dalla Finestra di Mules ma direttamente dalla galleria di linea nord-est e, sfruttando un cunicolo trasversale "tipo 2", mandata nel cunicolo esplorativo;
- gallerie di linea nord: continuo spostamento dei ventilatori con l'avanzamento dello scavo;
- gallerie di linea sud: termine dei lavori e chiusura delle gallerie con paratie in coincidenza dei cameroni sud;
- galleria di accesso: predisposizione dei ventilatori di mandata ed aspirazione all'imbocco della galleria. Alimentazione di aria fresca al fronte con condotta.

**Lüftungskonzept 11 (LK 11): Bauphasen 21 bis 23**

**Concetto di ventilazione 11 (C.V. 11): Fasi di costruzione 21 fino a 23**

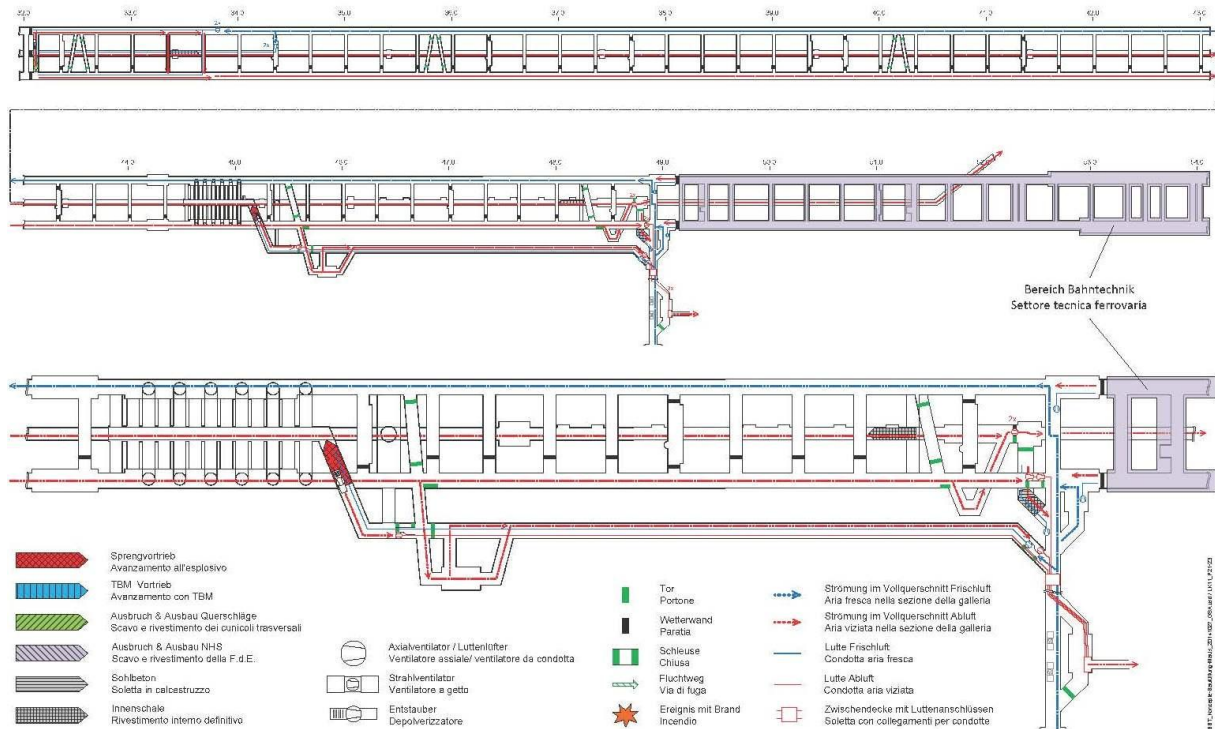


Abbildung 104: Szenario 5 - Belüftungskonzept Ausführung:

Figura 104: Scenario 5 - Concetto di ventilazione Si evidenzia:

- Erkundungsstollen: das vorhergehende Schema bleibt aufrecht,
- Haupttunnel N: die endgültige Gestaltung bleibt beim letzten Ausbruch aufrecht,
- Haupttunnel S: Fertigstellung, die Tunneln werden mit Schottwänden abgeschlossen,
- Zufahrtstunnel: die Zufuhr- und Absaugventilatoren werden an der Einmündung in Stellung gebracht. Zufuhr für den Vortrieb durch Rohrleitung. Die Abluft wird mit einem weiteren Ventilator neben dem Logistikknoten weiterbefördert.
- cunicolo esplorativo: si mantiene lo schema precedente;
- gallerie di linea nord: mantenimento della configurazione finale durante il completamento degli scavi delle gallerie;
- gallerie di linea sud: termine dei lavori e chiusura delle gallerie con paratie;
- galleria di accesso: predisposizione dei ventilatori di mandata ed aspirazione all'imbocco della galleria. Alimentazione di aria fresca al fronte con condotta. Rilancio dell'aria viziata con predisposizione di un ulteriore ventilatore in prossimità del nodo logistico.

**Lüftungskonzept 13 (LK 13): Bauphase 25**

**Concetto di ventilazione 13 (C.V. 13): Fase di costruzione 25**

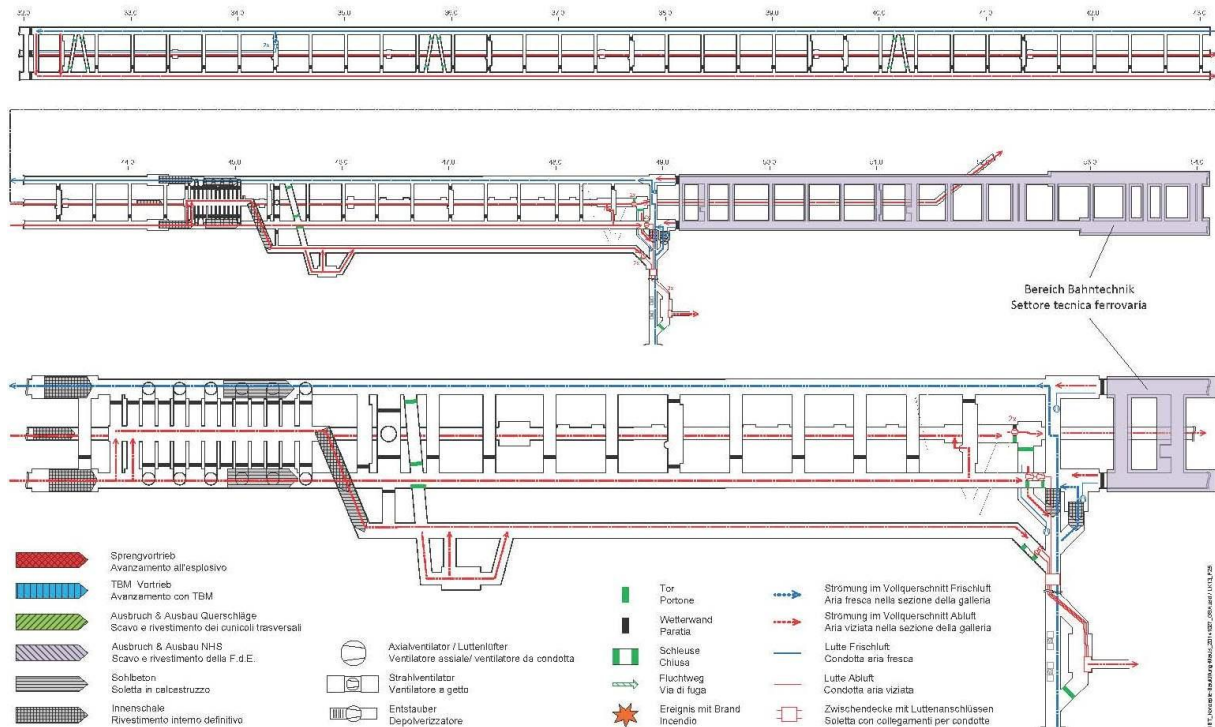


Abbildung 105: Szenario 6 - Concetto di ventilazione Ausführung:

Figura 105: Scenario 6 - Concetto di ventilazione Si evidenzia:

- Erkundungsstollen: Ausführung der Auskleidung, wobei das System für die Frischluftzufuhr vom Haupttunnel NO durch den Stollen Typ 2 aufrecht bleibt und die Abluft durch den Stollen Aich – Mauls abgeleitet wird,
- Haupttunnel N: natürliche Belüftung über den gesamten Querschnitt, wobei die Frischluft aus dem Tunnel NO strömt und die Abluft während der Auskleidung in den Tunnel NW geleitet wird,
- Haupttunnel S: Fertigstellung, die Tunnels werden mit Schottwänden abgeschlossen,
- Zufahrtsstollen: Abluftansaugung während der endgültigen Auskleidung.

- Cunicolo esplorativo: esecuzione del rivestimento definitivo mantenendo un sistema di ricircolo dell'aria con aspirazione dell'aria fresca nel cunicolo esplorativo dalla galleria di linea nord-est attraverso il cunicolo "tipo 2" e alla pk 34+300; mandata dell'aria viziata lungo il cunicolo di Aica Mules
- Gallerie di linea nord: circolazione naturale a sezione piena dell'aria con ingresso dell'aria fresca dalla galleria nord-est e mandata della viziata da quella nord-ovest durante l'esecuzione del rivestimento definitivo;
- Gallerie di linea sud: termine dei lavori e chiusura delle gallerie con paratie;
- Galleria di accesso: aspirazione dell'aria viziata durante l'esecuzione del rivestimento definitivo.

**Lüftungskonzept 16 (LK 16): Bauphase 28**

**Concetto di ventilazione 16 (C.V. 16): Fase di costruzione 28**

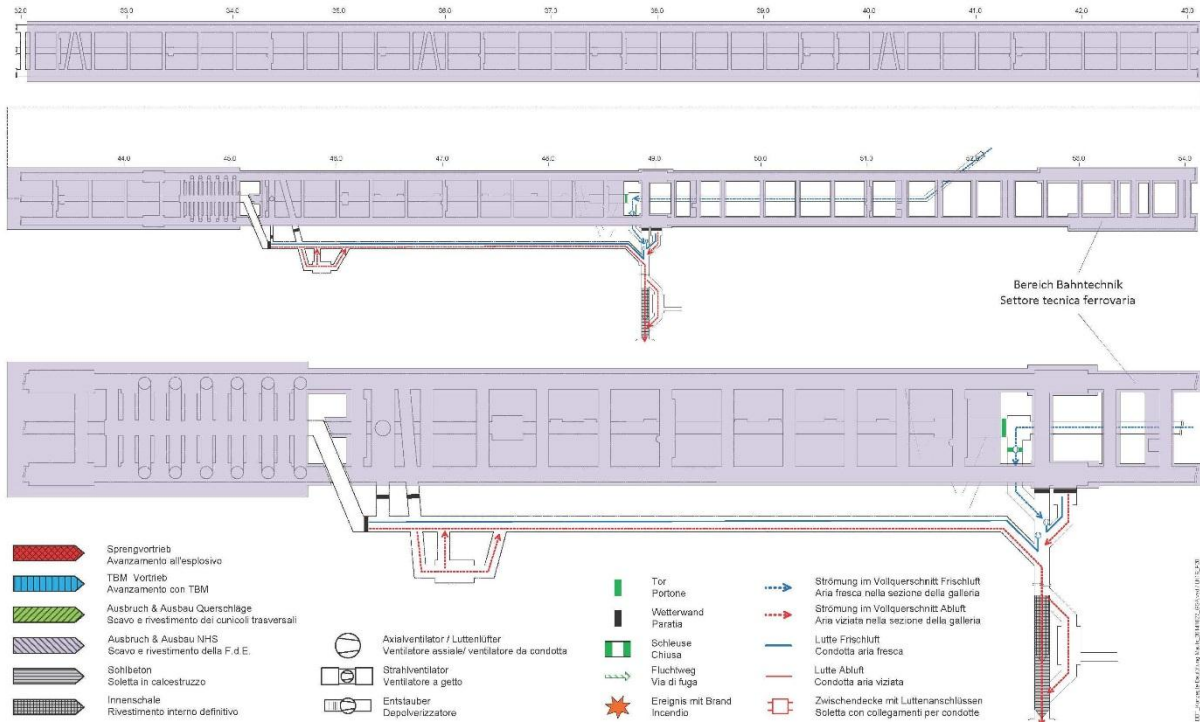


Abbildung 106: Szenario 7 - Belüftungskonzept Ausführung:

Figura 106: Scenario 7 - Concetto di ventilazione Si evidenzia:

- Erkundungsstollen: Frischluftansaugung für die Fertigstellung durch den Stollen Aich – Mauls,
- Haupttunnel N: Fertigstellung, die Tunnels werden mit Schottwänden abgeschlossen,
- Haupttunnel S: Fertigstellung, die Tunnels werden mit Schottwänden abgeschlossen,
- Zufahrtsstollen: Fertigstellung Bodenpalatte,
- FERTIGSTELLUNG.
- Cunicolo esplorativo: aspirazione di aria fresca lungo il cunicolo di Aica Mules nella Galleria di Accesso per il completamento dei lavori;
- Gallerie di linea nord: termine delle opere e chiusura degli accessi con paratie e portoni;
- Gallerie di linea sud: termine dei lavori e chiusura delle gallerie con paratie;
- Galleria di accesso: completamento della soletta;
- TERMINE DEI LAVORI.

7.7.3.3 Merkmale der in den Tunnel eingespeisten Luft

7.7.3.3 Caratteristiche dell'aria immessa in galleria



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:

- 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).

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

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.

Die untertage eingeführte Luft muss aus Orten stammen, die in ausreichender Entfernung von etwaigen Verschmutzungsquellen liegen.

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.

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

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

- 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.).

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.

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.

L'aria immessa in sotterraneo dovrà essere prelevata in posti sufficientemente distanziati da possibili fonti di inquinamento.

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.

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



Tunnelboden und an den Tunnelwänden nicht aufgewirbelt werden.

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

Benzinmotoren dürfen untertage niemals eingesetzt werden.

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

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

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

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

<b>Grenzwerte</b>	<b>ppm</b>	<b>mg/mc</b>
Kohlendioxyd	5.000	9.000
Schwefeldioxyd	5	13
Kohlenmonoxyd	50	55
Schwefelwasserstoff	10	15
Nitroxyd	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.

#### 7.7.3.4 Variablen zur Größenberechnung der Tunnelbelüftung

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

- Aufstellung und Merkmale der im Tunnel eingesetzten Maschinen und Geräte;

un deflettore, in modo da non sollevare le polveri depositatesi al suolo e sulle pareti della galleria.

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

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

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.

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.

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

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

<b>Valori limite ponderati</b>	<b>ppm</b>	<b>mg/mc</b>
anidride carbonica	5.000	9.000
anidride solforosa	5	13
ossido di carbonio	50	55
idrogeno solforato	10	15
ossido nitrico	25	30

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.

#### 7.7.3.4 Variabili per il dimensionamento della ventilazione della galleria

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

- elenco e caratteristiche del macchinario impiegato in galleria;
- le caratteristiche dei vari mezzi presenti e utilizzati;

- 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 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 m<sup>3</sup>/s) und zur einzuführenden Luftmenge pro PS im Tunnel (4m<sup>3</sup>/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
- Koeffizienten der Reduktion des Rechens für Depuratori;
- Koeffizienten der Reduktion des Rechens für die gleichzeitige Ausführung der Arbeiten;
- Charakteristika des Maschinensatzes (Anzahl, Typ, PS, Personen, etc.) für jede Maschine:
- 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 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

- Summierung der einzelnen Lastverluste: Statik, dynamische Last und verschiedene Verluste sowie Teilverluste an den verschiedenen Tunnelabschnitten.

#### 7.7.3.5 Messung und Registrierung der Luftförderung und 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 ein 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.

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

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

In den Tunnels mit Präsenz oder mit Risiko von Eintritten 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.

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

- sommatoria delle singole perdite di carico: statica, carico dinamica e perdite varie e le perdite parziali nei diversi tratti di galleria.

#### 7.7.3.5 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.

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

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

Nelle gallerie grisucose 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.

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 grisucose (modello di emissione e misure di sicurezza correlate).



Gasgemisch dar (zusammenhängendes Emissionsmodell und Sicherheitsmaßnahmen).

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

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.

#### **7.7.4 Andere Überwachungsgeräte Untertage**

##### **7.7.4.1 Gasmelder**

Der Auftragnehmer muss geeignete Geräte an den Bau liefern, um das Vorhandensein gefährlicher Stoffe oder Giftgase zu ermitteln, insbesondere von Kohlenwasserstoff und Kohlendioxid, 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.

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.

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.

#### **7.7.4 Altre apparecchiature per i controlli in sotterraneo**

##### **7.7.4.1 Rilievo di gas**

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.

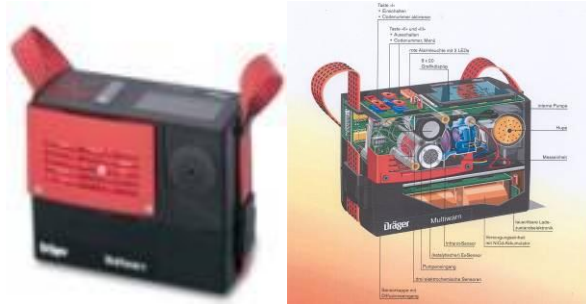


Abbildung 107: Tragbaren Instrumente für die Gasmessungen

Figura 107: Strumentazione portatile per il rilievo dei gas

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.

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.

- 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“

#### 7.7.4.2 Temperatur an den Arbeitsstellen untertage

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.

#### 7.7.4.2 Temperatura dei posti di lavoro in sotterraneo

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.

#### 7.7.4.3 Verringerung der Staubbildung im Tunnel

#### 7.7.4.3 Riduzione della polvere nelle lavorazioni in galleria

Die Maßnahmen zur Staubbekämpfung bei den Arbeiten im Tunnel sind im § 6.1.17 ausführlich beschrieben.

Nachstehend weitere allgemeine Betrachtungen.

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 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.

Gli interventi previsti per l'abbattimento delle polveri nelle lavorazioni in galleria sono descritte nel dettaglio nel § 6.1.17.

Nel seguito si riportano ulteriori osservazioni di carattere generale.

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 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.

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, wengleich 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.

Filtermasken müssen einen Ein- und Ausatemwiderstand 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.

#### 7.7.4.4 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

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.

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.

#### 7.7.5 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

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 Inangangsetzung von Kontroll- und Vorbeugungsmaßnahmen für die Gesundheit der Arbeiter berücksichtigt werden. Denn bei der vorausgehenden Beurteilung vor Beginn der Ausbruchtätigkeit ist eine sorgfältige geologische 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.

Eine andere mögliche Quelle der Exposition gegenüber SLC bildet der Beton, insbesondere die 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.

Tätigkeiten, bei denen es zur Exposition gegenüber SLC kommen kann, sind die Bohr- und Ausbrucharbeiten, welche

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 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.

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.

Operazioni che possono comportare esposizione a SLC sono le perforazioni e gli scavi che interessano il

den bereits verbauten Beton betreffen, und die Tätigkeiten für den Guss des Spritzbetons.

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.

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.

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 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

calcestruzzo già messo in posa e le operazioni di getto di calcestruzzo spruzzato (spritz beton).

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.

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.

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, 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

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.

Nachstehend die allgemeine Betriebsbeschreibung einiger schon früher beschriebener Baumaschinen und technischer Geräte, die bei der Ausführung zum Einsatz kommen und für die Staubbekämpfung (sowie gegen kristallines Siliziumdioxid) geeignet sind.

### Der Staubbänger

Indipendentemente dalla metodologia di scavo durante la fase di avanzamento è prevista la presenza di un depolverizzatore a ridosso del fronte.



Abbildung 108: Staubbänger

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 gröberen 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.

Ein anderes System besteht darin, wie im vorausgehenden Fall den durch die Bohrung erzeugten Staub durch eine

verso soluzioni impiantistiche e tecnologiche adeguate al rischio da ridurre.

Si riporta nel seguito la descrizione generale del funzionamento di alcune macchine operatrici ed attrezzature tecniche, già descritte in precedenza, che saranno utilizzate nei lavori e che risultano essere adeguate per abbattere la frazione di polvere ( e quindi di SLC) nell'aria.

### Il depolverizzatore

Indipendentemente dalla metodologia di scavo durante la fase di avanzamento è prevista la presenza di un depolverizzatore a ridosso del fronte.

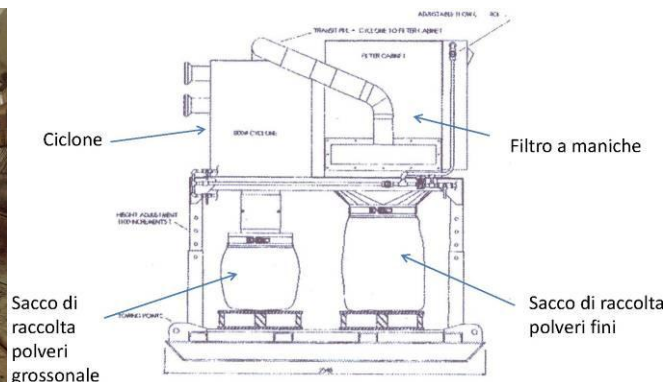


Figura 108: Depolverizzatore

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.

Un altro sistema, consiste nel convogliare, come nel caso precedente, la polvere prodotta dalla perforazione lungo

Rohrleitung zu leiten und ihn im Innern des Rohrs selbst mittels einer Reihe von Zerstäubungsdüsen feucht abzuscheiden. Der so erzeugte Schlamm wird von der Pressluft fortgerissen und auf einen Dumper oder auf den Erdboden entladen.

#### **Vorteile:**

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

#### **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 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.

#### **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.

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.

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.

#### **Vantaggi:**

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

#### **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 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

#### **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.

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.





**Vorteile:**

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

**Kritische Punkte:**

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

**Vantaggi:**

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

**Criticità:**

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

7.7.4.5            Angewendete Verhütungs- und Schutzmassnahmen über die Exposition an kristallinem Siliziumdioxid (SLC) in der bestehenden Vergabe

Als Bezugswert für die Belastung der Arbeiter wird der Grenzwert TLV-TWA=0,025 mg/m<sup>3</sup>, welcher von der ACGIH (American Conference of Industrial Hygienists) festgelegt und von der BBT-SE als Qualitätsziel festgesetzt wurde, herangezogen.

In Ausnahmefällen, in denen der obgenannte Standard nicht erreicht werden kann, kann der Bezugswert von 0,025 mg/m<sup>3</sup> nach entsprechender technischer Begründung überschritten werden.

Zwecks Nachweis der Einhaltung des oben angeführten Bezugswertes (TLV-TWA=0,025 mg/m<sup>3</sup>) sind dem Auftraggeber regelmäßig die entsprechenden technischen Unterlagen zu übermitteln.

Um die Werte von den Feinstäuben des Silikats im Tunnel zu reduzieren, in dem konventionellen Bauverfahren

7.7.5.1            Misure di prevenzione e protezione in merito all' esposizione alla silice libera cristallina (SLC) adottate nel presente appalto

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 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.

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).

Per l'abbattimento dei valori di silice libera cristallina (SLC) in galleria, ove lo scavo avviene con metodo tradizionale,

vorgetrieben wird, ist es notwendig sowohl in der Phase des Ablautens, als auch während des Abtransports des Ausbruchmaterials einen turbinenbetriebenen Wasser-Aerosol Anlage, kurz eine mobile Wassersprühanlage, zu verwenden. Für das Ablauten wird ein Antistaub-Kit, welcher auf dem Abba Hammer montiert ist, benützt.

Zusätzlich zu den oben beschriebenen Hilfsmitteln für die Staubbekämpfung können an kritischen Stellen auch andere Systeme zum Einsatz kommen:

- Sprühwerfer,
- nasser Bohrerhammer,
- mit Klimaanlage ausgestattete Baumaschinen.

#### 7.7.4.6 Die Wassersprühanlage

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 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.

Durch die Funksteuerung werden alle Funktionen der Maschine aus der Ferne gesteuert.

Die Wassersprühanlage muss mind. 8 Stunden pro Tag benutzt werden (während allen durch Staub belasteten Fasen von Ablauten und Abtransport des Ausbruchmaterials).

Dieses System kann im Tunnel auch genutzt werden, um die Fahrbahn zu nassen, wobei gleichmäßige Feuchtigkeitsverteilung gewährleistet ist.

#### Vorteile:

Die gleichmäßig befeuchtete Fahrbahn verhindert, dass die Fahrzeuge Staub aufwirbeln.

#### Schwachstellen:

Die Düse wird wahrscheinlich bald durch Bodentrümmerrückstände verstopft, weshalb korrekte und regelmäßige Wartung

occorrerà utilizzare sia nella fase di disaggio sia in quella di smarinio un generatore di aerosol d'acqua a turbina - cannone nebulizzatore mobile - e installare sul martellone, usato per il disaggio, un Kit antipolvere.

Oltre ai mezzi sopra descritti, per l'abbattimento delle polveri potranno essere utilizzati anche altri sistemi in riferimento a particolari criticità riscontrate in fase operativa, quali:

- cannoni nebulizzatori;
- bagnatura della testa del martellone;
- impiego di mezzi di cantiere climatizzati dall'interno.

#### 7.7.5.2 Il cannone nebulizzatore

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 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.

Con il radiocomando tutte le funzioni della macchina sono controllate a distanza.

Il cannone dovrà essere utilizzato per almeno 8 ore al giorno (durante tutte le fasi polverose di disaggio e smarinio).

Tale sistema in galleria può essere utilizzato anche per la bagnatura del fondo stradale, garantendo una distribuzione diffusa ed omogenea dell'umidità.

#### Vantaggi:

Con questo sistema di abbattimento si provvede ad una bagnatura omogenea del fondo, evitando il sollevamento della polvere al passaggio dei mezzi

#### Criticità:

Dato il diametro dell'ugello, è molto probabile che si otturi, per accumulo di residui terrosi; pertanto è fondamentale una

besonders wichtig ist. Ein Tropfschutzkolben und ein Filter können dieses Problem beheben. Bei Einsatz an einem festen Standort steigt die Gefahr, dass sich Nebel bildet und die Sicht behindert sowie der Boden übermäßig genässt wird. Aus diesem Grund ist dem Einsatz auf Fahrzeugen der Vorzug einzuräumen.

korrekte und konstante Wartung des gleichen. Solches unangenehme kann teilweise gelöst werden, indem man am Düsenende ein Antistäubchen und einen Filter zur Zurückhaltung der Rückstände einsetzt. Die Verwendung in fester Position, erhöht das Risiko der Bildung von Nebel, die die Sicht beeinträchtigen, sowie von übermäßiger Benetzung des Bodens, weshalb man die Verwendung auf mobilem Weg vorziehen sollte.



Abbildung 109: Wassersprühanlage

Figura 109: Cannone nebulizzatore

#### 7.7.4.7 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.

Das Antistaub-Kit wird auf den Abbauhammer montiert, der für das Abläuten und die Reinigung der Ortsbrust benutzt wird.

Dieses Kit wird aus einer hydraulischen Anlage mit 4 Sprühdüsen bestehen, die direkt auf dem Arm des Abbauhammers montiert werden.

#### Vorteile:

Man greift direkt an der Quelle ein

#### Kritische Punkte:

Die Wirksamkeit der Vernebelungs- und Materialbefeuchtungssysteme ist schwer kontrollierbar.

#### 7.7.5.3 Il sistema di bagnatura della testa del martellone

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.

Il kit antipolvere sarà montato sul martellone utilizzato per il disaggio e la pulizia del fronte.

Tale kit sarà composto da impianto idraulico con di n°4 ugelli nebulizzatori installati direttamente sul braccio del martellone stesso.

#### Vantaggi:

Si agisce direttamente alla fonte.

#### 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 bagnatura del materiale di scavo deve tenere conto delle esigenze di sicurezza.

Die Installation und Verwendung 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;



Abbildung 110: Kopf des Hammers

#### 7.7.4.8 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.

Erbewegungsmaschinen, 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 (Erbewegungsmaschinen – Sicherheit – Anforderungen an hydraulische Bagger), UNI-EN 474-3 (Erbewegungsmaschinen – Sicherheit – Anforderungen an Lademaschinen), UNI-EN 474-6 (Erbewegungsmaschinen – Sicherheit – Anforderungen an

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;



Figura 110: Testa del martellone

7.7.5.4 La climatizzazione delle macchine operatrici  
Gli operatori macchine devono essere isolati all'interno della cabina del mezzo. Per consentire di operare con portelloni e finestri 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, dumpers 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 474-3 (Macchine movimento terra- Sicurezza – requisiti per caricatori), UNI-EN 474-6 (Macchine movimento terra- Sicurezza – requisiti per autoribaltabili dumpers).

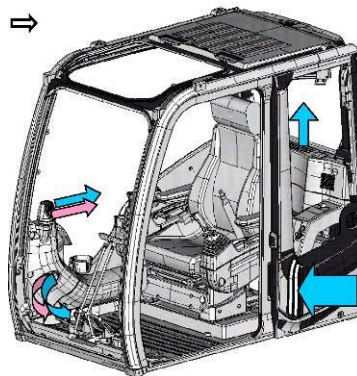
selbstkippende Dumper) festgelegten Erfordernissen entsprechen.

Diese Normen legen Erfordernisse für den Bedienerplatz im Innern der Führerkabine fest.

Insbesondere muss die Lüftungsanlage der Kabine mindestens 43 m<sup>3</sup>/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.

Tali norme stabiliscono requisiti per il posto operatore all'interno della cabina di guida.

In particolare, l'impianto di ventilazione della cabina di guida deve fornire un minimo di 43 m<sup>3</sup>/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.



#### Vorteile:

Das System bewirkt eine Beschränkung der direkten und indirekten Exposition des bei Tätigkeiten in Innern der Fahrzeuge beschäftigten Personals

#### 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).

#### 7.7.4.9 Zusätzliche Sicherheitsvorschriften

Der Baggerfahrer muss während der Phase des Abtransports des Ausbruchmaterials die Tür und die Fenster seiner Kabine geschlossen lassen und die dafür vorgesehene Schutzmaske FFP3 (für Staubarten deren TLV < 0,1 mg/m<sup>3</sup> ist) tragen. Die Arbeiter, die sich auf dem Boden hinter der

#### Vantaggi:

Il sistema determina un contenimento dell'esposizione diretta e indiretta sul personale impegnato in operazioni all'interno dei mezzi

#### 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)

#### 7.7.5.5 Ulteriori prescrizioni di sicurezza

L'escavatorista, durante la fase di smarrino 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

Sprühanlage befinden, wie auch der für das Aufbringen des Spritzbetons zuständige Arbeiter, müssen den gleichen Atemschutz tragen, der oben erwähnt wurde.

lancista addetto allo spritz dovranno indossare il medesimo tipo di filtrante succitato.



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 disaggio 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'Appaltatore 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 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.

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

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

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.



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, wengleich 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.

#### **7.7.5 Erdungs- und Blitzschutzanlage**

Die Massen von Geräten, Geräteeinrichtungen, Elektroausrüstungen und Fremdmassen sowie Metallleitungen müssen an eine gebührende Erdung angeschlossen sein.

Alle Erdungsanlagen sind gemäß den geltenden Gesetzesbestimmungen fachgerecht zu errichten und regelmäßig zu warten, sodaß die zugehörigen Schutzvorrichtungen jederzeit funktionieren.

Der Auftragnehmer muß für die gesamte Baustelle feststellen, ob es eines Blitzschutzes für die Behelfseinrichtungen und – installationen bedarf; ist dies der Fall, sind Blitzableiter fachgerecht einzurichten, an die bestehende Erdung anzuschließen und regelmäßig zu überprüfen, nach Maßgabe der geltenden Gesetzesbestimmungen.

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.

#### **7.7.6 Impianto di messa a terra e di protezione contro le scariche atmosferiche**

Le masse di apparecchi, apparecchiatura, attrezzature elettriche e le masse estranee nonché condutture metalliche, dovranno essere collegate ad un adeguato impianto di messa a terra.

Tutti gli impianti di messa a terra dovranno essere realizzati e verificati periodicamente secondo quanto dispongono in materia la vigente legislazione e le norme di buona tecnica affinché sia sempre assicurato il tempestivo intervento delle protezioni ad essi coordinate.

Per tutto il cantiere l'Appaltatore dovrà provvedere a verificare la necessità di proteggere contro le scariche atmosferiche le installazioni e le opere provvisorie provvedendo, in caso di verificata necessità, alla realizzazione degli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, al loro collegamento agli impianti di terra presenti nell'area e alla loro

Es wird weiters ein Blitz – Wahrscheinlichkeitsberechnung von einem befähigtem Techniker verlangt, so dass eine den Umständen entsprechende Erdungs- und Blitzschutzanlage installiert wird.

Im Rahmen dieses Bauauftrages wird weiters die vierteljährliche Prüfung von Erdung und Blitzableitern verfügt.

Für beide Arten von Anlagen muß der Auftragnehmer eine entsprechende Meldung an die örtlich zuständige S.E. machen.

Der Auftragnehmer besorgt selbst und auf seine Kosten die fachgerechte Bereitstellung anderer gegebenenfalls erforderlicher Stromversorgungssysteme (z.B. Druckluft) gemäß den geltenden Gesetzesbestimmungen, die einwandfrei funktionieren, um die Sicherheit der Arbeiter nicht zu gefährden.

Die Anlage wird vor der Inbetriebnahme von einem fachkundigen Techniker im Auftrag der Baufirma kontrolliert, welcher eine **Konformitätsbescheinigung** ausstellt. Diese Erklärung muß jederzeit auf der Baustelle zur Einsichtnahme aufliegen.

## 8 HAUPTBAUSTELLE UND SANITÄRE EINRICHTUNGEN

Die wichtigsten Vorschriften und erforderlichen Voraussetzungen für Basislager und sanitäre Einrichtungen sind in Anhang 9, 02\_H61\_SI\_550\_KSG\_D0700\_41050 (Basislager und sanitäre Einrichtungen) wiedergegeben..



Mit Bezug auf die Planzeichnung 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_41085 (allgemeine Raumbeschreibung – Standorte für Baustellen und Erschließung) im Anhang zum gegenständlichen Sicherheits- und Koordinierungsplan sind im Projekt zwei Grundstücke für das Basislager ausgewiesen:

verifica periodica secondo quanto dispongono in materia la vigente legislazione e le norme di buona tecnica.

Viene inoltre richiesta la relazione da parte di un tecnico abilitato in merito alla probabilità di fulminazione in modo tale che possa essere messo in opera un idoneo sistema di protezione contro le scariche atmosferiche.

Nell'ambito del presente appalto si dispone che la verifica della messa a terra e di protezione contro le scariche atmosferiche sia effettuata trimestralmente.

Per entrambi i tipi di impianto l'Appaltatore dovrà provvedere ad effettuare la denuncia di impianto alla USL territorialmente competente.

L'Appaltatore provvederà a propria cura e spese alla predisposizione delle altre reti di distribuzione di energia eventualmente necessarie (es. aria compressa) nel rispetto delle relative norme di legge e di buona tecnica nonché al loro mantenimento in condizioni di perfetta efficienza al fine di prevenire rischi per la sicurezza dei lavoratori.

L'impianto sarà verificato prima della messa in servizio da un tecnico competente per conto dell'impresa proprietaria dell'impianto, che dovrà rilasciare un **certificato di conformità**. Tale certificato dovrà essere tenuto sempre in cantiere a disposizione degli organi di controllo.

## 8 CAMPO BASE E SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI

Le principali disposizioni e le caratteristiche tecniche dei campi base e dei servizi igienico assistenziali sono contenute nell'Allegato 9 "02\_H61\_SI\_550\_KSG\_D0700\_41050 Campi base e servizi igienico assistenziali".



Con riferimento alla tavola "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_41085 Corografia generale - Ubicazione aree di cantiere e viabilità" allegata al presente piano di sicurezza e coordinamento, per la realizzazione del campo base il progetto individua la disponibilità di 2 aree e precisamente:



➤ Basislager Gasthof Post (m² 6.200)

➤ Basislager Sachsenklemme (m² 11.500)

Der Auftragnehmer ist berechtigt, das Basislager nach eigenen technischen und organisatorischen Anforderungen auf dem Bereich einzurichten, der ihm am geeignetsten erscheint.

Die Berechnung für die Sicherheitskosten stützt sich auf die an anderer Stelle beschriebene Regelung für Basislager, siehe Anhang zum Gegenständlichen Plan, 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42030 (Lageplan Basislager Sachsenklemme) und 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42055 (Lageplan Basislager Hotel Post).

Wofür der Auftragnehmer auch entscheidet, die für in den Sicherheitskosten angeführten Mengen für die Basislager und die Baustellen bleiben unberändert.

Allgemeine erforderliche Anforderungen, siehe Kapitel 15 des Sicherheitsplans.

## 9 AUSRÜSTUNG, GERÄTE UND ARBEITSMASCHINEN

Es folgt die Aufstellung der Grundausrüstung, die während der Bauwerksausführung zum Einsatz kommen sollte und somit an der Baustelle vorhanden ist:

### Im Tunnel eingesetzte Maschinen:

- Transportmischer
- Lastkraftwagen
- Kranwagen
- Elektrischer Schraubenzieher
- Elektroschrauber
- Heißluftbrenner
- Azetylen-Sauerstoff-Schweißbrenner
- Kernbohrer
- Teleskoplader
- Elektroscher
- Pressluftschere
- Luftkompressor

➤ campo base Albergo Posta (mq. 6.200)

➤ campo base Sachsenklemme (mq. 11.500)

All'Appaltatore viene data facoltà, in funzione delle proprie esigenze tecniche ed organizzative, di installare il campo base nell'area che riterrà più idonea.

Si precisa che per la determinazione dei costi della sicurezza si è fatto riferimento alla configurazione dei campi base descritti precedentemente e riportati negli allegati al presente piano a cui si rimanda, "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42030 Planimetria campo base Sachsenklemme" e "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_42055 Planimetria campo base albergo Posta".

Qualunque sarà la scelta dell'Appaltatore, le quantità riferite ai campi base e ai cantieri riportate nei costi della sicurezza rimarranno fisse ed invariabili.

Si rimanda al capitolo 15 del presente Piano di Sicurezza per i requisiti di carattere generale richiesti.

## 9 ATTREZZATURE, MACCHINARI E MEZZI D'OPERA

Di seguito si riporta l'elenco delle principali attrezzature che dovrebbero venire utilizzate nelle lavorazioni e che saranno presenti sul cantiere:

### Mezzi utilizzati in galleria:

- Autobetoniera
- Autocarro
- Autogrù
- Avvitatore elettrico
- Bullonatore elettrico
- Cannello ad aria calda
- Cannello per saldatura ossiacetilenica
- Carotatrice
- Sollevatore telescopico
- Cesoi elettriche
- Cesoi pneumatiche
- Compressore d'aria

- Bagger
- Bagger mit Brechhammer
- Schleifmaschine
- Straßenhobel (Grader)
- Stromaggregat
- Wasserstrahlreiniger
- Rührwerk
- Bohrwagen
- Maschine für Einzieharbeiten im Tunnel
- Maschine für Einbau der Lehrgerüste
- Pressluft-Brechhammer
- Motorsäge
- Schaufellader
- Hebebühne
- Biegemaschine
- Nietpistole
- Handpumpe für Ausschalungsmittel
- Betonpumpe
- Elektrische Spritzbetonpumpe
- Elektroschweisser
- Handleitern
- Kreissäge
- Eisenschneidemaschine, Trennmaschine
- Säulenbohrmaschine
- Handwerkzeug
- Elektrischer Betonrüttler
- TBM (Tunnelbohrmaschine)
- Hebebühne
- Escavatore
- Escavatore con martello demolitore
- Flessibile (smerigliatrice)
- Greder
- Gruppo elettrogeno
- Idropulitrice
- Impastatrice
- Jumbo di perforazione
- Macchina per esecuzione infilaggi in galleria
- Macchina posa centine
- Martello demolitore pneumatico
- Motosega
- Pala meccanica
- Piattaforma sviluppabile
- Piegaferro
- Pistola sparachiodi
- Pompa a mano per disarmante
- Pompa per calcestruzzo
- Pompa elettrica per spritz-beton
- Saldatrice elettrica
- Scale a mano
- Sega circolare
- Tranciaferri, troncatrice
- Trapano a colonna
- Utensili a mano
- Vibratore elettrico per calcestruzzo
- TBM
- Piattaforme di lavoro mobili elevabili

**Im Freien eingesetzte Maschinen:**

- Transportmischer
- Lastkraftwagen
- Kranwagen
- Elektrischer Schraubenzieher

**Mezzi utilizzati per le lavorazioni all'aperto:**

- Autobetoniera
- Autocarro
- Autogrù
- Avvitatore elettrico

- Rammmaschine
- Heißluftbrenner
- Azetylen-Sauerstoff-Schweißbrenner
- Kernbohrer
- Teleskoplader
- Elektroschere
- Pressluftschere
- Pressmaschine mit Rüttelteller
- Luftkompressor
- Druckluftflaschenlager
- Lager für Brennstoffe, Öle und entflammare Flüssigkeiten
- Bagger
- Bagger mit Brechhammer
- Schleifmaschine
- Straßenhobel (Grader)
- Stromaggregat
- Wasserstrahlreiniger
- Rührwerk
- Maschine für kleinkalibrigen Bohrpfähle
- Pressluft-Brechhammer
- Minibagger
- Motorsäge
- Schaufellader
- Hebebühne
- Biegemaschine
- Lackierpistole
- Handpumpe für Ausschalungsmittel
- Betonpumpe
- Deckenfertiger
- Strassenwalze
- Elektroschweisser
- Handleitern
- Battipalo
- Cannello ad aria calda
- Cannello per saldatura ossiacetilenica
- Carotatrice
- Sollevatore telescopico
- Cesoie elettriche
- Cesoie pneumatiche
- Compattatore a piatto vibrante
- Compressore d'aria
- Deposito bombole gas compresso
- Deposito di combustibili, olii e liquidi infiammabili
- Escavatore
- Escavatore con martellone
- Flessibile (smerigliatrice)
- Greder
- Gruppo elettrogeno
- Idropulitrice
- Impastatrice
- Macchina per micropali
- Martello demolitore pneumatico
- Mini escavatore
- Motosega
- Pala meccanica
- Piattaforma sviluppabile
- Piegaferro
- Pistola per verniciatura a spruzzo
- Pompa a mano per disarmante
- Pompa per calcestruzzo
- Finitrice stradale
- Rullo compressore
- Saldatrice elettrica
- Scale a mano

- Aufreissmaschine
- Kreissäge
- Mähmaschine mit Mähbalken
- Teller-Asphaltschneidemaschine
- Hammer-Asphaltschneidemaschine
- Eisenschneidemaschine, Trennmaschine
- Säulenbohrmaschine
- Handwerkzeug
- Fahrbahnmarkierung
- Elektrischer Betonrüttler
- Straßenreinigungsmaschine
- Scarificatrice
- Sega circolare
- Tagliaerba a barra falciante
- Tagliasfalto a disco
- Tagliasfalto a martello
- Tranciaferri, troncatrice
- Trapano a colonna
- Utensili a mano
- Verniciatura segnaletica stradale
- Vibratore elettrico per calcestruzzo
- Macchina per pulizia stradale

Jedes Unternehmen verfügt, entsprechend der auszuführenden Tätigkeit, über seine Arbeitsausrüstung.

Unabhängig von der Baustelle, wo diese eingesetzt wird, muß diese Ausrüstung den geltenden Sicherheitsanforderungen entsprechen.

Daher umfaßt Anlage D0753-12-01-019-01-SR die Übersichten der Maschinen und Ausrüstungen, die voraussichtlich zur Ausführung dieses Bauauftrages zum Einsatz kommen.

Für jede Maschine bzw. Ausrüstung wird folgendes angeführt:

- einschlägige Gesetzesbestimmungen;
- Erkennbare Risiken aufgrund der Risikobewertung und der Gefahrensituationen, die sich während der Arbeiten durch den Einsatz der Maschine ergeben
- Präventionsmaßnahmen und Anweisungen der Arbeiter (vor, während und nach dem Einsatz)
- persönliche Schutzausrüstung.

Dieses Verzeichnis ist gegebenenfalls zu ändern oder ergänzen, wenn neben den angeführten auch andere Maschinen zum Einsatz kommen.

#### **9.1 PRÄVENTIONSKONTROLLE DER ARBEITSGERÄTE UND -MASCHINEN**

Der Auftragnehmer muß, durch den Verantwortlichen für die Baustellensicherheit, vorbeugend eine Kontrolle der Geräte und Maschinen der einzelnen Nachunternehmer vornehmen, wenn diese an den Bau gebracht werden; dadurch soll

Ciascun Appaltatore, in relazione alle attività da svolgere avrà una sua dotazione di attrezzature di lavoro.

Indipendentemente dal cantiere ove queste sono utilizzate, tali attrezzature dovranno rispondere a rigorosi requisiti di sicurezza.

Per tali motivi l' Allegato D0753-12-01-019-01-SR comprende le schede delle macchine ed attrezzature che presumibilmente verranno utilizzate per l'esecuzione di tutti i lavori oggetto del presente appalto.

Per ciascuna macchina/attrezzatura vengono perciò individuati:

- riferimenti normativi applicabili;
- rischi evidenziati dall'analisi dei pericoli e delle situazioni pericolose durante i lavoro connessi all'uso della macchina;
- misure di prevenzione ed istruzioni per gli addetti (prima, durante e dopo l'uso);
- dispositivi di protezione individuale.

Tale elenco dovrà essere successivamente modificato od integrato nel caso di impiego di macchine qui non previste.

#### **9.1 CONTROLLO PREVENTIVO DEI MACCHINARI E DEI MEZZI D'OPERA**

L'Appaltatore, nella persona del Responsabile della Sicurezza di Cantiere, procederà ad un controllo preventivo dei macchinari e delle attrezzature dei singoli Subappaltatori, all'atto del loro ingresso in cantiere, allo scopo di verificarne il

festgestellt werden, ob sie in gutem Zustand sind, ob sie sich für die entsprechende Tätigkeit eignen, ob die Zulassung und/oder gesetzlich vorgeschriebene Prüfungen erfolgt ist; das Prüfungsprotokoll wird dem Koordinator für die Bauausführung übergeben.

Sämtliche Ausrüstungen müssen mit den vorschriftsmäßigen Unterlagen ausgestattet sein, andernfalls dürfen sie nicht an den Bau gebracht werden; dies gilt insbesondere für den Fahrzeugschein der Baumaschinen, in dem die regelmäßigen Prüfungen vermerkt werden, das Handbuch mit den Gebrauchsanweisungen und Wartungsangaben und die Fristen für die Wartungseingriffe.

Für alle Fahrzeuge und Maschinen der Nachunternehmer und von Leihfirmen muß vorab geprüft werden, ob sie den geltenden Bestimmungen entsprechen; der Koordinator für die Bauausführung stellt eine Tauglichkeitsbescheinigung aus, um so die Arbeitssicherheit zu gewährleisten.

Der Auftragnehmer sorgt für die Funktionstüchtigkeit der Baustellenaustattung; insbesondere müssen die regelmäßigen Prüfungen vorgenommen werden.

#### **Behelfeinrichtungen**

- Gerüste
- Leitern
- Laufbühnen, Brüstungen
- Schalungen
- Stützen
- Überdachungen
- Absperrungen
- Alle weiteren vom Auftragnehmer vorgesehenen Behelfeinrichtungen

#### **Arbeitsmaschinen und Hubgeräte**

Kranwagen  
Hebevorrichtungen  
Bagger  
Hubschrauber (eventuell)  
Lkws  
Kompressor und Stromerzeugungsaggregate

buono stato di manutenzione, la loro corretta scelta in relazione all'attività da svolgere accertando anche l'esistenza dell'omologazione e/o delle verifiche di legge; il verbale della effettuazione del controllo sarà consegnato al Coordinatore per la Esecuzione.

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate, prima del loro ingresso in cantiere, dei documenti prescritti, in particolare le macchine operatrici dell'apposito libretto per le verifiche obbligatorie, del manuale contenente le istruzioni per l'uso e per la manutenzione e la periodicità degli interventi di manutenzione.

Sarà necessario che a tutti i mezzi dei subappaltatori o a noleggio, prima del loro ingresso in cantiere, sia verificata la rispondenza a quanto prescritto dalle vigenti norme e rilasciata al coordinatore per l'Esecuzione apposita dichiarazione di idoneità ai fini della sicurezza del lavoro.

L'Appaltatore dovrà disporre e mantenere efficienti tutti gli impianti e le attrezzature di cantiere, in particolare dovranno essere sottoposti a ispezioni periodiche.

#### **Opere provvisoriali**

- Ponteggi
- Scale
- Passerelle, andatoie, parapetti
- Casseforme
- Puntelli e Rinforzi
- Tettoie
- Barriere
- Ogni altra opera provvisoria prevista dall'Appaltatore

#### **Macchine operatrici e apparecchi di sollevamento**

- Autogrù
- Elevatori
- Escavatori
- Elicottero (eventuale)
- Autocarri
- Compressori e gruppi elettrogeni

Hammer	➤ Martelli
Betonieranlage	➤ Impianti di betonaggio
Pumpen	➤ Pompe
Kreisägen	➤ Seghe circolari
Bohrer	➤ Trapani
Schweißgerät	➤ Saldatrici
Verkehrszeichen und -einrichtungen	➤ Segnali e segnaletica
Beleuchtungs-, Elektro- und Erdungsanlage	➤ Impianti di illuminazione, elettrici e di terra
Mechanische Industriewasseranlagen	➤ Impianti meccanici di acqua industriale
Druckluftanlagen	➤ Impianti di aria compressa
Warnanlagen	➤ Impianti di segnalazione
Gegensprechanlagen	➤ Impianti di comunicazione

#### 9.1.1 **Wartungsplan der Arbeitsmaschinen**

Für sämtliche Arbeitsmaschinen, Fahrzeuge und Ausrüstungen an der Baustelle muß ein Wartungsplan erstellt werden.

Dieser Wartungsplan muß Angaben zu jedem einzelnen Fahrzeug, Maschine und Ausrüstung umfassen und dem Koordinator für die Bauausführung vorgelegt werden, bevor die Anlage in Betrieb genommen wird, bzw. das Fahrzeug oder Gerät an den Bau gebracht wird.

Der Auftragnehmer für einen Referenten für sämtliche Wartungsarbeiten ernennen und dies dem Auftraggeber und Koordinator für die Bauausführung melden; die Aufgabe des Referenten besteht darin, alle Maschinen in einwandfreiem Zustand zu erhalten; dies erfolgt durch ein Programm systematisch durchgeführter Kontrollen, nicht zuletzt an den Sicherungsvorrichtungen (Bremsanlage, Stopper, Lenkung, Sirene, Scheinwerfer, Katalysator, Übersetzung, Öldruck, Reifendruck, usw.), nach Maßgabe des ausgearbeiteten Wartungsplans.

Ordentliche und außerordentliche Wartung muß von Fachpersonal durchgeführt werden; sämtliche Eingriffe und Fristen sind, entsprechend den Herstellervorgaben in entsprechende Unterlagen zu verzeichnen, die dem Koordinator für die Bauausführung zur Einsicht bereitstehen

#### 9.1.1 **Piano di manutenzione dei mezzi operativi**

Dovrà essere predisposto un opportuno piano di manutenzione dei mezzi operativi ed in genere delle attrezzature operate nei cantieri e di tutti i veicoli usati.

Tale piano di manutenzione dovrà contenere indicazioni per ogni singola macchina, mezzo, attrezzatura, veicolo, e dovrà essere presentato al Coordinatore per la Esecuzione prima della messa in funzione dell'impianto medesimo o all'arrivo in cantiere del mezzo o della specifica attrezzatura.

L'Appaltatore dovrà nominare un Referente per tutte le manutenzioni e comunicarlo al Committente e al Coordinatore per la Esecuzione; tale persona avrà il compito di mantenere efficienti tutti i mezzi, attraverso un programma di controllo sistematico, con i dispositivi di sicurezza perfettamente funzionanti (impianto freni, sterzo, fermi corsa, sirene, fari, marmitta catalitiche, impianti di trasmissione e pressione oleopneumatica, ecc.), seguendo il piano di manutenzione predisposto.

Addetti specializzati dovranno eseguire una manutenzione ordinaria e speciale registrando in appositi documenti, da tenere a disposizione dei Coordinatore per la Esecuzione, tutte le operazioni compiute e le scadenze previste seguendo le istruzioni delle case di produzione delle macchine o delle attrezzature usate.

## 9.2 ALLGEMEINE SICHERHEITSBESTIMMUNGEN ZUM AUFTANKEN DER ARBEITSMASCHINEN AUF DER BAUSTELLE

Installation und Nutzung der mobilen Tankbehälter zur privaten Nutzung für flüssige Stoffe der Kategorie C sind ausschließlich zum Auftanken von Maschinen und Fahrzeugen innerhalb der Baustelle zulässig.



Das geometrische Fassungsvermögen des Behälters darf nicht größer als 9.000 Liter sein.

Typenzulassung verfügen, mit einem Behälterbecken mit Fassungsvermögen von mindestens der Hälfte des geometrischen Fassungsvermögens des Behälters und einer Überdachung zum Schutz vor Witterungseinflüssen ausgestattet sein, aus nicht brennbarem Material bestehen und elektrisch geerdet sein.

Der Tankbehälter muß von einem Gelände von mindestens 3 m Tiefe umgeben sein, das vollständig geräumt und vegetationsfrei sein muss, um Brandgefahren auszuräumen.

Weiters muß ein interner Sicherheitsabstand eingehalten werden, ein Schutzabstand von mindestens 3 Metern, ebenso vorgesehenen Verbote und Beschränkungen.

In der Nähe der Anlage müssen mindestens drei tragbare Feuerlöscher mit Typenzulassung des Innenministeriums angebracht werden, für Brandklasse A-B-C, mit Löschvermögen von mindestens 39A-144B-C, die auch für den Einsatz an unter elektrischer Spannung stehenden Geräte geeignet sind.

Das mit dem Auftanken befaßte Personal muß über die entsprechenden Fachkenntnisse verfügen und sich der potentiellen Gefahren beim Auftanken bewußt sein; es muß bei Ausbrechen eines Feuers rasch handeln.

Das mit dem Auftanken befaßte Personal sowie Fahrer und Fahrzeuginsassen dürfen weder im Fahrzeug noch in der

## 9.2 DISPOSIZIONI GENERALI DI SICUREZZA SUL RIFORNIMENTO DI CARBURANTI DEI MEZZI OPERATIVI NEI CANTIERI

L'installazione e l'utilizzo di contenitori - distributori mobili ad uso privato per liquidi di categoria C sono consentiti esclusivamente per il rifornimento di macchine ed automezzi all'interno del cantiere.

Il contenitore deve avere capacità geometrica non superiore a 9.000 litri.

Il "contenitore-distributore" deve essere "di tipo approvato" dal Ministero dell'Interno, deve essere provvisto di bacino di contenimento di capacità non inferiore alla metà della capacità geometrica del contenitore, di tettoia di protezione dagli agenti atmosferici, realizzata in materiale non combustibile, e di idoneo collegamento elettrico a terra.

Il "contenitore-distributore" deve essere contornato da un'area, avente una profondità non minore di 3 m, completamente sgombra e priva di vegetazione che possa costituire pericolo di incendio.

Devono anche essere osservate una distanza di sicurezza interna, una distanza di protezione non inferiore a 3 m ed i divieti e le limitazioni previsti.

In prossimità dell'impianto debbono essere installati almeno tre estintori portatili di tipo approvato dal Ministero dell'Interno, per classi di fuochi A-B-C con capacità estinguente non inferiore a 39A-144B-C, idonei anche all'utilizzo su apparecchi sotto tensione elettrica.

Il personale addetto al rifornimento dei carburanti deve possedere la conoscenza tecnica delle manovre di cui è incaricato ed essere in grado di darsi ragione di quanto può accadere nell'impiego del distributore e di provvedere prontamente in caso di incendio.

Il personale addetto al rifornimento e quello del mezzo da rifornire (passeggeri compresi) non debbono fumare, nè sul

unmittelbaren Nähe der Zapfsäule rauchen; Unbefugten, die sich mit einer brennenden Zigarette nähern, ist der Zutritt zu untersagen.

Dieses Verbot muß mit den entsprechenden Verbotstafeln ausgehängt werden.

Vor Betriebsbeginn sind die erforderlichen Unterlagen einzureichen, deren es zum Ausstellen der Brandschutzbescheinigung bedarf.

Das mit dem Auftanken befaßte Personal muß über die mit den Tankvorgang und den Arbeitsstoffen einhergehenden Risiken aufgeklärt werden und zur Ausübung der verschiedenen Aufgaben geschult werden; dies umfaßt auch den Einsatz der Löschgeräte.

Angesichts der schwerwiegenden Gefahr ist die Funktionstüchtigkeit der Löschgeräte mit größter Sorgfalt regelmäßig zu überprüfen.

### **9.3 ALLGEMEINE SICHERHEITSBESTIMMUNGEN DER WERKZEUGAUSRÜSTUNG**

#### **9.3.1 Allgemeine Sicherheitsbestimmungen zur Baustellenwerkstatt**

Die Maschinen und die Ausrüstung der Werkstatt dürfen ausschließlich von hierzu befugten Arbeitern verwendet werden. Das Personal der Werkstatt ist verantwortlich dafür, daß die dort installierten Maschinen, die Ausrüstung, das Werkzeug, die Sicherheitsvorrichtungen und Kontrollinstrumente in gutem Zustand erhalten und korrekt eingesetzt werden.

Es ist den Arbeitern untersagt, Arbeits- oder Steuerverfahren vorzunehmen, die nicht in ihren Zuständigkeitsbereich fallen oder die sie nicht perfekt beherrschen. Sämtliche gegebenenfalls festgestellten Mängel oder Gefahren sind unmittelbar dem Vorgesetzten zu melden.

Es ist verboten, ohne die entsprechende Genehmigung Sicherheits- und Schutzvorrichtungen der Maschinen zu entfernen oder Änderungen daran vorzunehmen.

Die Werkstatt, die Werkzeugmaschinen, die Ausrüstung und die Arbeitsstelle sind sauber und ordentlich zu halten. Maschinen und Werkzeug sind regelmäßig von anfallenden Spänen zu säubern; das Werkzeug und die Werkstücke sind richtig einzuräumen.

veicolo, nè nelle immediate vicinanze del distributore, nè deve essere permesso ad estranei che fumino di avvicinarsi.

Del divieto di cui sopra deve essere esposta la relativa cartellonistica.

Prima dell'inizio dell'attività di rifornimento deve essere presentata la documentazione necessaria per ottenere il rilascio del certificato di prevenzione incendi.

Il personale addetto al rifornimento dei carburanti deve essere informato sui rischi derivanti dalle operazioni da eseguire e dalle sostanze presenti e deve essere adeguatamente formato per lo svolgimento corretto dei vari compiti, ivi compresi quelli inerenti all'impiego dei mezzi di estinzione.

Tenuto conto della gravità del rischio esistente, particolare attenzione deve essere riservata nella verifica periodica dello stato di efficienza dei mezzi di estinzione.

### **9.3 DISPOSIZIONI GENERALI DI SICUREZZA SULLE ATTREZZATURE**

#### **9.3.1 Disposizioni generali di sicurezza sull'officina**

L'uso delle macchine e delle attrezzature esistenti nell'officina meccanica è riservato esclusivamente al personale autorizzato. Gli addetti all'officina sono responsabili della buona conservazione e del corretto impiego delle macchine ivi installate, delle attrezzature, degli utensili, dei dispositivi di sicurezza e degli strumenti di controllo loro affidati.

E' vietato eseguire operazioni o manovre non di propria competenza, o di cui non si è a perfetta conoscenza. Ogni eventuale anomalia o condizione di pericolo rilevata, deve essere tempestivamente segnalata al proprio preposto.

E' vietato rimuovere, o modificare i dispositivi e gli altri mezzi di sicurezza e di protezione delle macchine, senza averne ottenuta l'autorizzazione.

L'officina, le macchine utensili, le attrezzature in dotazione ed il posto di lavoro debbono essere tenuti puliti ed in ordine. I trucioli debbono essere asportati con frequenza dalla macchina e gli attrezzi, gli utensili ed i pezzi da lavorare o lavorati sistemati correttamente.



Der Werkstattboden muß sauber und aufgeräumt sein. Ölflecken oder Fettflecken am Boden sind tunlichst zu vermeiden, damit niemand ausrutschen kann.

Zur Reinigung der Böden, Maschinen, Geräte usw. dürfen keinerlei giftige oder leicht entzündliche Stoffe verwendet werden (Trichloräthylen, Benzin, Lösemittel, Alkohol usw.).

Jedes Mal, wenn man seinen Arbeitsplatz verläßt, muß die Maschine durch den entsprechenden Schalter ausgeschaltet werden. Es ist strengstens verboten, rotierende Teile mit den Händen festzustellen.

Zur Bearbeitung von Kleinteilen ist ein Schraubstock zu verwenden.

Sofern es während der Arbeit zur Unterbrechung der Stromversorgung kommen sollte, ist die betreffende Werkzeugmaschine unverzüglich auszuschalten und das Werkstück herauszunehmen.

Werkzeugmaschinen und Elektrogeräte allgemein müssen mit einem eigenen Spannungsrelais versehen sein; dadurch wird verhindert, daß sich die Maschine automatisch wieder einschaltet, wenn nach einem Ausfall wegen Unterbrechung der Stromzufuhr die Versorgung wieder hergestellt wird.

Späne dürfen nicht einfach mit den Händen entfernt werden – dazu bedarf es eigens hierfür bereitgestellter Geräte (Geräte mit Haken, Besen, Schaufel usw.). Die Späne sind in eigenen Behältern zu entsorgen.

Der Arbeiter muß während der Ausführung seiner Tätigkeit eine korrekte Stellung einnehmen, wobei er gleichzeitig keiner Gefahr ausgesetzt sein darf.

Er darf sich also weder mit den Händen noch mit anderen Körperteilen in Betrieb stehenden Maschinenteilen nähern (Riemen, Zahnräder, Werkzeug, Spindeln usw.).

Die Kraftübertragungseinrichtungen der Maschine (Riemen, Riemenscheiben, Zahnräder) müssen mit einer entsprechenden Abdeckung ausgestattet sein oder an einem unzugänglichen Ort aufbewahrt werden. Vor Aufnehmen der Tätigkeit muß man prüfen, ob die Abdeckungen und Schutzvorrichtungen funktionstüchtig sind und an der richtigen Stelle sitzen. Die Schutz- und Sicherheitsvorrichtungen der Maschinen dürfen nicht abgenommen werden, es sei denn, man muß einen Eingriff

Il pavimento dell'officina deve essere mantenuto pulito e sgombro. Si dovranno, pertanto, evitare, per quanto possibile, chiazze di olio o di grasso sul pavimento, in quanto possono essere causa di scivolamenti.

Nelle operazioni di pulizia di pavimenti, macchine, attrezzi, ecc. non si devono utilizzare sostanze tossiche o facilmente infiammabili (trielina, benzina, solventi, alcool, ecc.).

Ogni qualvolta si debba abbandonare il posto di lavoro, occorre arrestare la macchina disinserendone l'interruttore. E' severamente vietato anticipare l'arresto di un elemento rotante frenandolo con le mani.

Durante la lavorazione di pezzi minuti è necessario fare uso di apposita morsa di bloccaggio degli stessi.

Se durante il lavoro dovesse cessare l'erogazione della corrente elettrica, si deve disinserire subito l'interruttore della macchina utensile in uso, ed allontanare l'utensile dal particolare in lavorazione.

Le macchine utensili e le attrezzature elettriche in genere debbono essere dotate di apposito relè di tensione, al fine di evitare che le stesse, fermatesi per mancanza di energia elettrica, possano rimettersi in moto al semplice ripristino della erogazione della corrente.

I trucioli non devono mai essere asportati direttamente con le mani, bensì mediante gli idonei attrezzi, appositamente forniti a tale scopo, (attrezzi ad uncino, scopino, paletta, ecc.). I trucioli devono inoltre essere riposti negli appositi contenitori.

Durante il lavoro l'operaio deve tenere una posizione corretta, e, comunque, tale da non risultare esposto ad alcun pericolo.

Deve pertanto evitare di avvicinarsi con le mani o con altre parti del corpo ad organi od elementi mobili della macchina (cinghie, ingranaggi, utensili, mandrini, ecc.).

Gli organi di trasmissione del moto delle macchine (cinghie, pulegge, ingranaggi, ecc.) devono essere protetti con apposito riparo oppure essere segregate in zona non accessibile. Prima di iniziare il lavoro si deve controllare che gli schermi e le protezioni siano efficienti ed al loro posto. Le protezioni ed i dispositivi di sicurezza delle macchine non devono essere rimossi, se non per necessità di lavoro. In questi casi, però, si dovranno adottare le previste misure

daran vornehmen. In diesem Fall sind alle vorgeschriebenen Vorkehrungen zum Hinweis auf die bestehende Gefahr und zur weitmöglichen Beschränkung derselben zu treffen.

Die Schutz- und Sicherheitsvorrichtungen sind unverzüglich wieder anzubringen, sobald die Ursache, die zu ihrem Abbau geführt hat, behoben wurde.

Auf- und Abbau, Einstellen, Funktionsprüfungen und Feineinstellungen der Maschinenteile dürfen ausschließlich von Fachpersonal durchgeführt werden.

Es ist verboten, Reparaturen oder Einstellungen an Maschinenteilen vorzunehmen, die in Bewegung stehen. Von diesem Verbot sind die Arbeiter durch deutlich sichtbare Warnhinweise an der betreffenden Arbeitsstelle in Kenntnis zu setzen.

Es ist verboten, in Bewegung stehende oder unmittelbar daneben liegende Maschinenteile von Hand zu säubern, zu ölen oder zu schmieren, es sei denn, dies ist aus technischen Gründen erforderlich. In diesem Fall sind geeignete Mittel zu verwenden, um mögliche Gefahren auszuschalten. Von diesem Verbot sind die Arbeiter durch deutlich sichtbare Warnhinweise an der betreffenden Arbeitsmaschine in Kenntnis zu setzen.

Jede Maschine muß über deutlich erkennbare und einfach zu bedienende Steuervorrichtungen zum Ein- und Ausschalten verfügen. Die Steuervorrichtungen müssen weiters so angebracht sein, daß ein versehentliches Ein- und Ausschalten unmöglich ist, oder es müssen gebührende Schutzvorrichtungen angebracht sein. Sichere Steuervorrichtungen müssen folgende Voraussetzungen erfüllen:

- ihr Standort muß einen Überblick auf die gesteuerten Elemente bieten;
- sie müssen mit der deutlichen Angabe der entsprechenden Steuervorgänge versehen sein, durch genormte Farben und Symbole;
- sie müssen so beschaffen sein, daß ein versehentliches Einschalten unmöglich ist;

atte a mantenere in evidenza ed a ridurre al limite minimo possibile il pericolo che ne deriva.

La rimessa in posto delle protezioni e dei dispositivi di sicurezza deve avvenire non appena siano cessate le ragioni che hanno reso necessaria la loro temporanea rimozione.

I lavori di montaggio, smontaggio, registrazione, verifica di funzionamento e messa a punto degli organi o delle apparecchiature delle macchine e delle loro attrezzature, devono essere eseguiti esclusivamente da personale autorizzato.

E' vietato compiere su organi in moto qualsiasi operazione di riparazione o registrazione. Del relativo divieto debbono essere resi edotti i lavoratori mediante avvisi chiaramente visibili da esporre nelle immediate vicinanze del luogo nel quale dette operazioni vengono eseguite.

E' vietato pulire, oliare od ingrassare a mano organi ed elementi in moto delle macchine od altre parti situate nelle loro immediate vicinanze, a meno che ciò non sia richiesto da particolari esigenze tecniche, nel qual caso deve essere fatto uso di mezzi idonei ad evitare ogni pericolo. Del divieto debbono essere resi edotti i lavoratori mediante avvisi chiaramente visibili da esporre nelle immediate vicinanze della macchina.

Ogni macchina deve avere gli organi di comando per la messa in moto e l'arresto ben riconoscibili ed a facile portata del lavoratore. Inoltre, i comandi di messa in moto delle macchine debbono essere collocati in modo da evitare avviamenti o innesti accidentali o essere provvisti di dispositivi atti a conseguire lo stesso scopo. Gli organi di comando ai fini della sicurezza devono avere i seguenti requisiti:

- la loro posizione deve permettere la visione degli elementi comandati;
- devono riportare la chiara indicazione delle manovre a cui si riferiscono mediante colori e segni grafici normalizzati;
- devono essere realizzati in modo da evitare la messa in moto accidentale;

- neben jeder Einschaltvorrichtung muß sich die entsprechende Ausschaltvorrichtung befinden;
- Notausschaltvorrichtung (roter, pilzförmiger Schalter).
- un comando di arresto deve essere installato vicino ad ogni comando di avviamento;
- un comando di arresto di emergenza (pulsante rosso a fungo) deve essere sempre a portata di mano nei punti di comando della macchina.

Sofern verschiedene Steuerungsmöglichkeiten gegeben sind, muß der Wechselschalter abziehbar sein; die Wahl der Steuerungsart muß vom hierfür verantwortlichen Mitarbeiter vorgenommen werden (Vorgesetzter oder hiermit beauftragter Arbeiter), der dann den abziehbaren Steuerschlüssel aufbewahrt.

Se esistono vari tipi di comando il commutatore deve essere del tipo a chiave estraibile e la scelta del tipo di comando deve essere effettuato da persona a ciò responsabilizzata (preposto o persona da questo incaricata), la quale deve poi custodire la chiave.

Der Einsatz von Pedalen zur Maschinensteuerung ist ausschließlich bei stationären Abschirmungen oder Schranken, bei mobilen Absperrungen und nicht materiellen Schranken zulässig. Der Aufstellort der nicht materiellen Schranken in Abschirmungen muß gemäß den Sicherheitsabständen vom Gefahrenbereich laut UNI-Norm gewählt werden.

L'uso del pedale come organo di comando delle macchine è ammesso solo in presenza di schermi o barriere fissi, barriere mobili, barriere immateriali. La posizione delle barriere immateriali e degli schermi deve rispettare le distanze di sicurezza dalla zona pericolosa fissate dalle norme UNI.

Auf jeder Maschine muß sich ein roter, pilzförmiger Notschalter zum Ausschalten derselben befinden. Besagter Notschalter muß in Reichweite angebracht und einfach zu bedienen sein.

Su ogni macchina deve essere presente un pulsante a fungo di colore rosso per l'eventuale arresto di emergenza. Detto pulsante deve essere collocato a facile portata di mano.

Bei jeder Maschine muß die entsprechende Sicherheitsbeschilderung angebracht werden, die auf die Pflicht zum Anlegen der persönlichen Schutzausrüstung verweist, die in Anbetracht der entsprechenden Tätigkeiten erforderlich ist.

In prossimità di ogni macchina deve essere affissa la segnaletica di sicurezza richiamante l'obbligo dell'uso dei mezzi personali di protezione richiesti dalla particolare natura dei lavori eseguiti.

Beim Zuführen der Stromleitung in die Werkstatt muß der entsprechende allpolige Schalter eingebaut werden. In der Werkstatt ist ein Unfallverhütungsschild mit Angaben zur Erste-Hilfe-Leistung bei Stromschlag anzubringen.

All'arrivo della linea elettrica in officina deve essere installato apposito interruttore onnipolare. Nella stessa officina deve essere affisso il cartello con l'indicazione dei soccorsi da prestarsi ai colpiti da corrente elettrica.

Die Schalter auf den Elektro-Schalttafeln sind mit deutlichen Angaben zu den Schaltkreisen zu versehen, denen sie zugeordnet sind. Auf der Elektro-Schalttafel ist weiters das Verbot anzubringen, Brände mit nicht nebulisiertem Wasser zu bekämpfen.

Gli interruttori montati sui quadri elettrici devono portare la chiara indicazione dei circuiti ai quali si riferiscono. Sul quadro elettrico deve essere affissa l'indicazione del divieto di spegnere incendi con acqua che non sia nebulizzata.

Die Metallstrukturen der Werkstattträume müssen zum Blitzschutz elektrisch geerdet sein. Die elektrische Kontinuität aller Metallelemente muß gegebenenfalls mit Hilfe von Kupferbügeln gewährleistet werden. Die Anlage muß nach Maßgabe der CEI-Norm 81-1 errichtet und dem örtlich zuständigen INAIL (Oberstes Institut für

Le strutture metalliche dei locali dell'officina debbono essere collegate elettricamente a terra a protezione contro le scariche atmosferiche. Fra tutti gli elementi metallici della struttura deve essere assicurata la continuità elettrica utilizzando in caso di necessità appositi cavallotti in rame. L'impianto deve essere realizzato in conformità alle norme

Unfallverhütung und Sicherheit am Arbeitsplatz) durch Einreichen des entsprechenden Formblattes gemeldet werden.

Sämtliche Maschinen, die mit Elektro-Motor betrieben werden, sind elektrisch zu erden. Die Anlage muß nach Maßgabe der CEI-Norm 11-8 errichtet und dem örtlich zuständigen INAIL (Oberstes Institut für Unfallverhütung und Sicherheit am Arbeitsplatz) durch Einreichen des entsprechenden Formblattes gemeldet werden.

In den Räumen der Werkstatt müssen tragbare Feuerlöscher zur ersten Brandbekämpfung vorhanden sein; die Feuerlöscher sind halbjährlich einer Funktionsprüfung zu unterziehen.

### 9.3.2 Vortriebswagen

Der Vortriebswagen bedarf, wie alle anderen Hubgeräte über 200 kg Nutzlast, der Zulassung durch das INAIL und muss jährlich durch die örtlich zuständige S.E. überprüft werden. Nur wenn diese Voraussetzungen erfolgreich erfüllt sind, darf der Vortriebswagen eingesetzt werden.

CEI 81-1 e denunciato all' INAIL competente per territorio a mezzo dell'apposita scheda.

Tutti i macchinari azionati da motore elettrico debbono essere collegati elettricamente a terra. L'impianto deve essere realizzato in conformità alle norme CEI 11-8 e denunciato all'INAIL competente per territorio a mezzo dell'apposita scheda.

Nei locali dell'officina devono essere tenuti degli estintori portatili di primo intervento da sottoporre a verifica periodica semestrale per accertarne lo stato di efficienza.

### 9.3.2 Carro ponte

Il carro ponte al pari degli altri apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 Kg è soggetto a collaudo da parte dell' INAIL ed alle verifiche periodiche annuali della U.S.L. competente per territorio. Per poter essere utilizzato, il carro ponte deve aver superato con esito favorevole i citati controlli.



Der Vortriebswagen auf Schienen muss an den Enden der Brücken und Wagen mit Stopper oder Rückstoßpuffern ausgestattet sein, deren Widerstand und Stoßdämpferwirkung der Geschwindigkeit und dem Gewicht der Vorrichtung entspricht; die Höhe darf nicht mehr als 6/10 des Raddurchmessers betragen.

Neben oben genannter Stoppvorrichtung muss der Vortriebswagen weiters mit einer Vorrichtung ausgestattet

Il carro ponte scorrente su rotaie deve essere provvisto alle estremità di corsa, sia dei ponti che dei carrelli, di tamponi di arresto o respingenti, adeguati per resistenza ed azione ammortizzante alla velocità ed alla massa del mezzo mobile ed aventi altezza non inferiore ai 6/10 del diametro delle ruote.

Oltre al dispositivo di arresto di cui sopra, il carro ponte deve essere provvisto di dispositivo agente sull'apparato motore

sein, die auf den Motor einwirkt, um das automatische Anhalten des Wagens am Fahrtende zu bewirken.

Bei Fahrtende wird ausschließlich der Rangierkreis des Motors unterbrochen, und zwar in Fahrtrichtung, damit die Rückkehr des Gerätes ermöglicht wird.

Der Vortriebswagen muss mit Fahrtdevorrichtung berg- und talwärts ausgestattet sein.

Der Haken des Vortriebwagens muss mit Sperrvorrichtung am Eingang ausgerüstet sein, damit ein Ausgleiten der Taue nicht möglich ist. Auf dem Haken muss die zulässige Höchstlast deutlich angegeben werden.

Da der Haken eines der wesentlichen Bestandteile des Gerätes ist, muss dessen Last mit jener des Vortriebwagens übereinstimmen.

Maßgebend für die Betriebslast des Vortriebwagens ist die Angabe auf der Plakette, die deutlich sichtbar am Vortriebswagen anzubringen ist.

Der Vortriebswagen muss mit einer Trennvorrichtung zum Halt von Fahrzeug und Ladung bei Unterbrechung der Stromversorgung ausgestattet sein. Der Vortriebswagen muss weiters mit Bremsvorrichtungen ausgestattet sein, die ein unverzügliches Anhalten und den Stillstand von Fahrzeug und Last bewirken.

Der Vortriebswagen muss weiters mit einem akustischen Warnsignal ausgestattet sein, das immer dann zu betätigen ist, wenn man die Arbeiter auf die durch die Lastenbeförderung bedingte Gefahr aufmerksam machen will.

Die Steuerung zur Lastenbeförderung muss so vorgenommen werden, dass diese weder oberhalb der Arbeiter noch oberhalb der Arbeitsstellen erfolgt, um Gefahren durch herabstürzendes Material auszuschalten. Sofern dies nicht vermeidbar ist, müssen oben genannte Manöver rechtzeitig durch akustische Warnsignale angekündigt werden, damit sich die Arbeiter von den durch Materialsturz gefährdeten Stellen entfernen können.

Da der Vortriebswagen vom Boden aus über ein Schaltpult gesteuert wird, muss sich der Steuermann außerhalb des

per l'arresto automatico del carro alle estremità della sua corsa.

Il fine corsa deve interrompere il circuito di manovra del solo motore di traslazione e nella direzione di marcia, in modo da consentire il ritorno dell'apparecchio.

Il carro ponte deve essere provvisto del dispositivo di fine corsa in salita ed in discesa. Anche il carrello deve essere dotato del dispositivo di arresto alle estremità della sua corsa.

Il gancio del carro ponte deve essere provvisto del dispositivo di chiusura dell'imbocco, in modo da impedire lo sganciamento delle funi. Lo stesso deve portare in rilievo ed incisa la chiara indicazione della portata massima ammissibile.

Essendo il gancio una delle parti costituenti l'apparecchio, la sua portata deve essere pari a quella dichiarata per il carro ponte.

L'elemento che fa fede sulla portata di esercizio del carro ponte è la targa di portata che deve essere applicata sullo stesso in modo ben visibile.

Il carro ponte deve essere provvisto di dispositivo che provochi l'arresto sia del mezzo che del carico in caso di mancanza dell'energia elettrica. Lo stesso deve essere dotato di dispositivi di frenatura atti ad assicurare il pronto arresto e la posizione di fermo del mezzo e del carico.

Il carro ponte deve essere anche munito di dispositivo di segnalazione acustica, che deve essere azionato tutte le volte che si rende necessario richiamare l'attenzione dei lavoratori del pericolo derivante dal passaggio del carico.

Le manovre di trasporto dei carichi debbono essere effettuate in modo da evitare il passaggio degli stessi sopra le persone e sopra i luoghi per i quali l'eventuale caduta del carico può costituire pericolo. Qualora tale passaggio non si possa evitare, le manovre suddette debbono essere tempestivamente preannunciate con apposite segnalazioni acustiche, in modo da consentire l'allontanamento delle persone che si trovino esposte al pericolo dell'eventuale caduta del carico.

Poichè il carro ponte è comandato da terra a mezzo di pulsantiera, il manovratore deve mantenersi al di fuori della

Ladungsschwenkbereiches befinden und seitlich oder hinter der Ladung gehen, wobei er in Fahrtrichtung blickt.

Vor dem Ausführen sämtlicher Steuervorgänge muss man sich vergewissern, dass sich niemand auf dem Vortriebswagen oder den Laufebenen befindet, und dass keinerlei Hindernisse entlang der Fahrtstrecke gegeben sind, aufgrund deren die Steuerung schwierig oder gefährlich ist.

Die Steuerung des Vortriebwagens ist ausschließlich befugtem Personal vorbehalten. Der Steuermann haftet für den fachgerechten Einsatz der Maschine und muss sich genau an die erteilten Anweisungen halten, wobei er von Steuervorgängen abzusehen hat, zu denen er nicht befugt ist.

Vor Aufnahme der Arbeit muss der Steuermann des Vortriebwagens die Funktions- und Betriebstüchtigkeit des Hubgerätes prüfen.

Der Steuermann muss seinem Vorgesetzten unverzüglich jede Gefahrensituation oder Defekte des Vortriebwagens oder der Sicherheitsvorrichtungen melden, die am Beginn oder Ende der Tätigkeit oder während der Steuerung festgestellt werden, damit die entsprechenden Vorkehrungen getroffen werden können.

Es ist verboten, den Vortriebswagen bzw. den Wagen durch die Stromversorgungskabel des Schaltpultes zu ziehen.

Zur Sicherung der Lasten wird Fachpersonal herangezogen, das entsprechend geschult wurde. Die Sicherung der Lasten muss fachgerecht mit zuverlässigen Mitteln erfolgen. Damit keinerlei Schaden möglich ist, dürfen die Taue niemals mit scharfen Kanten in Berührung kommen.

Der Fachmann zur Lastensicherung muss einwandfreies und funktionstüchtiges Sicherungsgeschirr bzw. -taue verwenden, deren Durchmesser der Hublast entspricht; er muss Sorge tragen, dass nicht mehrere Personen gleichzeitig Anweisungen an den Kranführer erteilen, und er muss die Last im Bedarfsfall lenken, niemals jedoch schieben.

Der Fachmann für Lastensicherung darf keinen Hub von Lasten veranlassen, die das zulässige Gewicht überschreiten, er darf keine schrägen Lastenhübe veranlassen, die Hände während des Hubes nicht auf die

verticale del carico e procedere a lato o dietro il carico stesso, con viso rivolto verso il senso di marcia.

Prima di iniziare qualsiasi manovra, è necessario assicurarsi che non vi siano persone sul carro ponte o sui piani di scorrimento e che lungo il percorso non vi siano ostacoli che possano rendere difficoltosa o pericolosa la manovra stessa.

La manovra del carro ponte deve essere riservata esclusivamente al personale autorizzato. Il manovratore è responsabile del buon uso del mezzo e deve attenersi scrupolosamente alle disposizioni ricevute, astenendosi dal compiere operazioni o manovre non di propria competenza.

All'inizio del lavoro, il manovratore del carro ponte deve controllare l'efficienza ed il regolare funzionamento dell'apparecchio di sollevamento.

Il manovratore deve segnalare tempestivamente al preposto ogni eventuale condizione di pericolo o difetto di funzionamento del carro ponte o dei suoi dispositivi di sicurezza, rilevato all'inizio ed al termine del lavoro o durante la condotta del carro stesso, per l'adozione dei provvedimenti che il caso richiede.

E' vietato trainare il carro ponte od il carrello mediante i cavi elettrici di alimentazione della pulsantiera.

Per le operazioni di imbracatura dei carichi è necessario servirsi sempre di personale specializzato, all'uopo addestrato. L'imbracatura dei carichi deve essere sempre realizzata a regola d'arte e con mezzi appropriati di sicura affidabilità. Onde evitare danneggiamenti, le funi non debbono mai venire a contatto con spigoli vivi.

L'imbracatore deve impiegare sempre brache in perfette condizioni di efficienza e di diametro e lunghezza adeguata al carico da sollevare, deve evitare che le segnalazioni al gruista vengano effettuate da più persone contemporaneamente, deve, in caso di necessità, guidare il carico e mai spingerlo.

L'imbracatore non deve far sollevare carichi di peso superiore alla portata dell'apparecchio di sollevamento, non deve far eseguire tiri obliqui, non deve tenere le mani sulle brache durante il tiro e non deve sostare vicino al carico

Taue legen oder während des Hubes neben der Last stehen. Für die zulässige Höchstlast ist die Plakette maßgebend.

Beim Hub wird erst das Geschirr angezogen, dann wird die Last einige Zentimeter vom Boden abgehoben und man wartet, bis sie im Gleichgewicht ist.

Vor dem Auflegen der Last ist sicherzustellen, dass das Geschirr einholbar ist; andernfalls müssen Holzunterlagen bereitgestellt werden, auf denen die Last aufgelegt wird.

Der Steuermann muss vor Schichtbeginn folgende Inspektionsprüfungen vornehmen:

- Funktionstüchtigkeit der Bremsen und Stopper;
- Funktionstüchtigkeit der Elektroanlage;
- Vorhandensein der Sperrvorrichtung am oberen Hakenende;
- freies Sich-Drehen des Hakens;
- Funktionstüchtigkeit der Stabilisatoren;
- Funktionstüchtigkeit des akustischen Warnsignalgebers;
- Vorhandensein eines tragbaren Feuerlöschers zur ersten Brandbekämpfung.

Während des Hubvorgangs muss der Steuermann:

- die Stabilität der Maschine prüfen;
- jeden Steuervorgang schrittweise anhalten;
- keine abrupten Lastschwankungen bewirken und einen Steuervorgang nach dem anderen vornehmen;
- keine Bewegungen vornehmen, ohne zuvor das entsprechende Zeichen durch den befassten Arbeiter erhalten zu haben;
- akustischen Warnsignalgeber betätigen, wenn die Last über oder in der unmittelbaren Nähe von Personen geführt wird;
- Lasten erst dann anheben oder ablegen, wenn die damit befassten Arbeiter eine sichere Stellung eingenommen haben;

durante il sollevamento. Per la porta max ammissibile attenersi sempre ai valori di targa che fanno riferimento alle variazioni d'uso.

Per effettuare il sollevamento è necessario innanzitutto mettere in tiro le brache, poi sollevare il carico di pochi centimetri da terra, ed aspettare la sua completa stabilizzazione e, quindi, proseguire con le successive manovre.

Prima di posare il carico occorre accertarsi che le brache si possono recuperare; in caso contrario predisporre appositi spessori di legno sui quali si farà poggiare il carico.

Il manovratore, prima di iniziare il turno di lavoro deve controllare:

- il regolare funzionamento dei freni e di tutti i fine corsa;
- l'efficienza dell'impianto elettrico;
- l'esistenza del dispositivo di chiusura dell'imbocco del gancio;
- la rotazione libera del gancio;
- l'efficienza degli eventuali stabilizzatori;
- l'efficienza del segnalatore acustico;
- l'esistenza di un estintore portatile di primo intervento.

Durante le operazioni di sollevamento, il manovratore deve:

- controllare la stabilità del mezzo;
- arrestare ogni manovra gradualmente;
- non provocare sbandamenti del carico ed eseguire una manovra per volta;
- non effettuare alcun movimento con l'apparecchio, senza aver ricevuto l'apposito segnale della persona incaricata delle manovre;
- azionare il dispositivo di segnalazione acustica quando il carico transita al di sopra o nelle immediate vicinanze delle persone;
- procedere al sollevamento o al deposito del carico solo dopo che le persone interessate alle relative operazioni abbiano raggiunto una posizione di sicurezza.

Dem Steuermann ist es nicht gestattet:

- schräge Lasten zu heben;
- in der Nähe von Freileitungen zu arbeiten;
- Lasten zu heben, deren Gewicht über dem auf der Plakette angegebenen Gewicht liegt;
- Einklemmte Gegenstände herauszureißen;
- Lasten zu befördern, wenn sich Personen darunter befinden;
- das Schwenken der Lasten zu bewirken, um sie an Stellen abzulegen, die für das Hubgerät nicht zugänglich sind;
- sich der Stopper zum Anhalten des Steuervorgangs zu bedienen;
- mehrere Steuervorgänge gleichzeitig auszuführen;
- Hand an die Sicherheitsvorrichtungen zu legen;
- das Hubgerät mit schwebender Last sich selbst zu überlassen bzw. - bei selbstfahrenden Hubgeräten - mit laufendem Motor.

Bei Schichtende und immer dann, wenn das Hubgerät nicht mehr eingesetzt wird, muss der Steuermann:

- sämtliche noch am Haken hängenden Lasten an einem vorgegebenen Ort ablegen;
- das Gerät an der vorgegebenen Stelle abstellen;
- den Haken auf der Höhe der bergseitigen Stopper aufheben, um Schwankungen zu vermeiden;
- alle Anlagen abstellen, Einschaltvorrichtungen entfernen und das Fahrerhaus abschließen;
- bei Turmkränen den Ausleger "winddrehen" und sämtliche Drehsperrn aufheben.

Auch die Taue des Hubgerätes sowie das Hubgeschirr sind einer vierteljährlichen Prüfung zu unterziehen. Das Prüfergebnis der Taue des Hubgerätes ist im entsprechenden Maschinenschein zu verzeichnen, mit allfälligen Anmerkungen und dem Namen des Prüfers.

Al manovratore è vietato:

- effettuare tiri obliqui;
- operare in prossimità di linee aeree elettriche in tensione;
- sollevare carichi superiori a quelli indicati dalle tabelle di portata dell'apparecchio;
- procedere allo strappo di corpi infissi o comunque vincolati;
- transitare con il carico sopra le persone;
- provocare l'oscillazione del carico per depositarlo in luoghi non accessibili all'apparecchio di sollevamento;
- servirsi del fine corsa per arrestare le manovre;
- eseguire più manovre contemporaneamente;
- manomettere i dispositivi di sicurezza;
- abbandonare l'apparecchio di sollevamento con il carico sospeso o con il motore acceso nel caso di apparecchio di sollevamento semovente.

Alla fine del turno di lavoro ed ogni qualvolta l'apparecchio di sollevamento non deve essere più impiegato, il manovratore deve provvedere a:

- depositare nel luogo prestabilito qualsiasi carico ancora appeso al gancio;
- parcheggiare l'apparecchio nella zona prestabilita;
- sollevare il gancio in prossimità dei fine corsa di salita, in modo da evitare possibili oscillazioni dello stesso;
- disattivare ogni impianto, rimuovere i dispositivi di messa in moto e chiudere la cabina;
- per le gru a torre, mettere "a vento" il braccio, liberandolo da qualsiasi impedimento nella sua rotazione.

Anche le funi dell'apparecchio di sollevamento e quelle utilizzate per l'imbracatura dei carichi devono essere sottoposte a verifica con periodicità trimestrale. L'esito della verifica delle funi dell'apparecchio di sollevamento deve essere appositamente annotato sul libretto in dotazione



all'apparecchio stesso, con le osservazioni ed il nome del verificatore.

Hubgeschirr muss mit eigener Zulassungsplakette kenntlich gemacht werden. Für jedes zugelassene Geschirr muss ein eigener Schein angelegt werden, auf dem die Ergebnisse der vierteljährlichen Prüfung vermerkt werden.

Le brache devono essere dotate di apposita targhetta di immatricolazione per consentirne l'identificazione. Per ciascuna braca immatricolata deve essere predisposta una apposita scheda sulla quale devono essere riportati i risultati delle verifiche periodiche trimestrali.

Bei der Auswahl des Geschirrs muss man berücksichtigen, dass die auf die einzelnen Taue einwirkenden Spannungen abhängig sind:

Per la scelta della braca si deve tenere presente che le tensioni agenti nei singoli fili dipendono:

- von deren Anzahl;
- vom Tauwinkel;
- von der Vorrichtung zur Verbindung mit der Last;
- von der Vorrichtung zur Verbindung mit dem Haken.
- dal loro numero;
- dall'angolo di scartamento dei fili;
- dal dispositivo di collegamento con il carico;
- dal dispositivo di attacco col gancio.

Das Anwinkeln der Taue bewirkt eine Verringerung der Steuerlast, die mit steigender Winkelgröße rasch zunimmt:

L'inclinazione dei fili provoca una diminuzione del carico di manovra che cresce rapidamente con la grandezza dell'angolo:

Winkel von 60°	verringert um 15%	angolo di 60°	riduzione del 15%
Winkel von 90°	verringert um 33%	angolo di 90°	riduzione del 33%
Winkel von 120°	verringert um 50%	angolo di 120°	riduzione del 50%

Aus Sicherheitsgründen sollten die beiden Taue des Geschirrs nicht im 90°-Winkel zueinander stehen.

Per ragioni di sicurezza conviene che i due fili della braca non formino, tra loro, un angolo superiore a 90 gradi.

Die Überprüfung der Taue muss von eigens beauftragtem Fachpersonal an den vorgegebenen vierteljährlichen Terminen erfolgen. Der Aufseher muss sicherstellen, dass die Fristen eingehalten werden, und zwar sowohl für Hubgeräte als auch für Taue und Geschirr; weiters muss er deren Einsatz bei nicht erfolgter Prüfung oder mangelnder Eignung untersagen.

La verifica delle funi deve essere effettuata da personale capace, appositamente incaricato, alle scadenze trimestrali stabilite. Il preposto deve controllare il rispetto della periodicità delle verifiche previste, sia per gli apparecchi di sollevamento, sia per le funi e le brache e vietarne l'impiego in caso di inadempienze o di inidoneità.

Metalltaue müssen ersetzt werden, wenn sie schadhafte oder verschlissene Stellen aufweisen, oder eine übermäßige Anzahl von Drähten gerissen ist, nach Maßgabe der nachstehenden Aufstellung:

Le funi metalliche devono essere sostituite quando presentano degradazioni o logoramento evidenti o un numero eccessivo di fili elementari rotti, così come appresso specificato:

- wenn ein Bruch der Litze oder die Verringerung deren Querschnitts um 20 % festgestellt wird.
- wenn innen und außen Korrosionserscheinungen festgestellt werden;
- quando si riscontra la rottura di un suo trefolo o la diminuzione del 20% della sezione utile dello stesso;
- quando si presenta corrosa all'interno ed all'esterno;

- wenn der Gesamtanteil der gerissenen Drähte, auf einer Länge gleich dem sechsfachen Taudurchmesser, bei gekreuzten Tauen größer als 10%, bei parallelen Tauen größer als 4% der Drähte ist, aus denen das Tau besteht; weiters wenn 40% der Drähte der Litze gerissen ist;
- bei einer Verringerung des Taunenndurchmessers um 10%;
- in allen weiteren Fällen, in denen das Tau übermäßig geschwächt ist, weil oben genannte oder andere Defekte, wenngleich in geringerem Maße, gleichzeitig auftreten.
- quando il totale dei fili esterni rotti, in una lunghezza di 6 volte il diametro della fune risulta maggiore del 10% dei fili costituenti la fune, per funi crociate, e del 4% per funi parallele; nel caso di rottura del 40% dei fili costituenti il singolo trefolo;
- nel caso di diminuzione del 10% del diametro nominale della fune;
- in tutti gli altri casi in cui la fune risulta eccessivamente indebolita per la presenza contemporanea, in minor misura, dei difetti precedenti o per altre palesi anomalie.

Neu angekaufte Tauen müssen mit einem Garantieschein des Herstellers versehen sein, zusammen mit dem Zulassungszeugnis des Taus, das vom Werk oder einem Fachlabor ausgestellt wird. Wird ein Tau ausgewechselt, muss das neue Tau dieselben vom Hersteller vorgegebenen Merkmale aufweisen.

Le funi di nuovo acquisto devono essere accompagnate da un certificato di garanzia della Ditta fornitrice, unicamente al certificato di collaudo della fune, rilasciato dalla casa costruttrice o da un laboratorio qualificato. La sostituzione di ogni fune deve avvenire con altra avente le stesse caratteristiche fissate dal costruttore.

Das Innenteil der Verbindungsöse des Metallteils muss mit einer Kausche versehen sein, um zu verhindern, dass die Verbindungsöse aufgrund der Beanspruchung an den Einhakstellen beschädigt wird.

La parte interna dell'asola di attacco della fune metallica deve essere provvista di "redancia", per evitare il danneggiamento dell'integrità della stessa dovuto alle sollecitazioni impresse in corrispondenza dei punti di aggancio.

Die freien Tauenden müssen mit einer Bleibeschwerung versehen oder angebunden sein, um das Auflösen der Litzen und der Elementardrähte zu verhindern. Bei einfacher Klemmverbindung müssen mindestens drei Klemmen mit dem U-förmigen Ende an der kurzen Tauseite angeordnet werden, während die Verschlussmutter an der langen Seite angebracht werden.

Le estremità libere delle funi devono essere provviste di impiombatura o legatura allo scopo di impedire lo scioglimento dei trefoli e dei fili elementari. Nel caso di attacco semplice a morsetti, questi devono essere in numero non minore di 3 e disposti con la parte ad U sul lato corto della fune ed i dadi di serraggio sul lato lungo della stessa.

Wird die Gewichtsabschätzung durch die bautechnischen Merkmale oder Zusammensetzung der Ladung erschwert, sollte eine Sicherung angebracht werden, die verhindert, dass Lasten mit Gewicht über der zulässigen Last angehoben werden; dadurch können Unfälle durch den Bruch mechanischer Teile verhindert werden.

Quando la caratteristica costruttiva o la composizione del carico rendono particolarmente difficile la valutazione del peso, al fine di prevenire gli infortuni dovuti alla rottura di organi meccanici, è opportuno inserire un dispositivo limitatore di sforzo che impedisca il sollevamento di carichi superiori alla portata dell'apparecchio di sollevamento.

Handelsübliche Sicherungen beruhen auf:

I limitatori di carico disponibili sul mercato possono funzionare per:

- tatsächliche Ermittlung der Ladung;
- mechanischem Auslösen von Mikro-Kontakten für akustische oder optische Warnsignale;
- determinazione effettiva del carico;
- azionamento meccanico di micro-contatti per segnalazioni acustiche o luminose;

- Ausschalten der Hubmotoren.

37. Um die Sicherheit der Arbeiter während der Wartung und Reparatur der Hubmotoren und der Wagen zu gewährleisten, sind geeignete Ausrüstungen bereitzustellen und Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, damit der Zugang zur Arbeitsstelle erleichtert und die Arbeiten ohne Absturzgefahr oder andere Gefahren ausgeführt werden können.

38. Arbeiter, die mit der Lastensicherung befasst sind, müssen Schutzschuhe mit verstärkten Schuhspitzen, Schutzhelm und Lederhandschuhe tragen.

### 9.3.3 Pressen

Pressen und ähnliche Maschinen müssen mit Schutzschirmen oder -vorrichtungen ausgestattet sein, die Verletzungen an Händen oder anderen Körperteilen durch die Betriebsteile verhindern.

Diese Schutzschirme oder -vorrichtungen können, je nach Art von Maschine oder Betriebszweck, folgendermaßen beschaffen sein:

- stationäre Schirme, durch die zwar das Material in den Gefahrenbereich gelangen kann, nicht aber die Hände des Arbeiters;
- mobile Schirme, die den Gefahrenbereich vollkommen abschirmen und die Bewegung des Betriebsorgans ausschließlich dann ermöglichen, wenn sie gesperrt sind;
- Vorrichtungen, die verhindern, dass sich der bewegliche Betriebsteil hinabsenkt, wenn die Hände oder andere Körperteile des Arbeiters im Gefahrenbereich liegen.

Die stationären oder mobilen Schutzschirme dürfen keinerlei Maschen oder Öffnungen aufweisen, durch die die Hände in den Gefahrenbereich eingeführt werden könnten. Weiters sind potentielle Quetschungen zwischen der Oberkante des Schutzschirms und den beweglichen Betriebsteilen der Maschine auszuschließen.

Die mobilen Schutzschirme müssen so ans Steuersystem angeschlossen werden, dass die Hände nicht in den Gefahrenbereich eingeführt werden können. Außerdem muss man verhindern, dass Quetschungen zwischen der

- disinsenerimento dei motori di sollevamento.

Per consentire l'effettuazione in condizioni di sicurezza dei lavoratori di manutenzione e riparazione ai motori di sollevamento ed ai carrelli devono essere adottate idonee attrezzature e previste misure e cautele atte a rendere agevole l'accesso al luogo di lavoro e permettere l'esecuzione dei lavori senza rischi di caduta dall'alto o di altro genere.

I lavoratori addetti alle operazioni di imbracatura devono essere dotati e fare uso di scarpe antinfortunistiche con puntale rinforzato, di elmetto e di guanti in cuoio.

### 9.3.3 Presse

Le presse e le macchine simili debbono essere munite di ripari o dispositivi atti ad evitare che le mani o altre parti del corpo dei lavoratori siano offese dagli organi mobili lavoratori.

Tali ripari o dispositivi, a seconda del tipo di macchina o delle esigenze della lavorazione, possono essere costituiti da:

- schermi fissi che permettono il passaggio dei materiali nella zona di lavoro pericolosa, ma non quello delle mani dei lavoratore;
- schermi mobili di completa protezione della zona pericolosa, che non consentano il movimento dell'organo mobile lavoratore se non quando sono nella posizione di chiusura;
- dispositivi che impediscono la discesa dell'organo mobile lavoratore quando le mani o altre parti del corpo dell'operatore si trovino in posizione di pericolo.

Gli schermi fissi o mobili non devono presentare maglie od aperture di dimensioni tali da consentire l'introduzione delle mani nella zona di pericolo. Inoltre, deve essere evitata la possibilità di schiacciamenti fra il bordo superiore dello schermo protettivo e gli organi mobili della macchina.

Gli schermi mobili devono essere intercollegati al sistema di comando in modo tale da non consentire l'introduzione delle mani nella zona di pericolo. Inoltre, deve essere evitata la possibilità di schiacciamenti fra il bordo superiore dello schermo protettivo e gli organi mobili della macchina.

Oberkante des Schutzschirms und den beweglichen Betriebsteilen der Maschine erfolgen können.

Die mobilen Schutzschirme sind so ans Steuersystem anzuschließen, dass folgende Bedingungen erfüllt werden:

- der Beginn des Arbeitsganges kann lediglich bei geschlossenem Schutzschirm erfolgen;
- wird zu einem beliebigen gefährlichen Zeitpunkt des Arbeitszyklus der mobile Schutzschirm geöffnet, bleibt das bewegliche Betriebsteil stehen, oder der Schutzschirm kann nur geöffnet werden, wenn dieses sichergestellt ist.

Schutzvorrichtungen, die keine materielle Schranke bilden (Photozellen), müssen in sicherem Abstand vom Gefahrenbereich angebracht werden, sodass das Einführen von Händen oder anderen Körperteilen in besagten Bereich erst nach Stoppen des Betriebsteiles möglich ist.

Steuervorrichtungen, mit denen der Arbeitszyklus in Gang gesetzt wird, bedürfen einer Schutzvorrichtung, um zu verhindern, dass sie versehentlich eingeschaltet werden können (Einbaushalter, Pedalschutz usw.). Der Einsatz des Pedals zur Steuerung ist lediglich bei geschlossenen Pressen, stationären Schutzschirmen oder – schranken, mobilen Schranken oder unbeweglichen Schranken zulässig. Nichtmaterielle Schranken und Schutzschirme müssen so angeordnet sein, dass der Sicherheitsabstand vom Gefahrenbereich laut UNI-Norm eingehalten wird.

Sofern verschiedene Steuerungsarten möglich sind (Doppelschalter, Pedale usw.), muss der Wechselschalter ausziehbar sein; die Wahl der Steuerungsart muss vom hierfür verantwortlichen Mitarbeiter vorgenommen werden (Vorgesetzter oder hiermit beauftragter Arbeiter), der dann den abziehbaren Steuerschlüssel aufbewahrt.

Es muss ein pilzförmiger, roter Notschalter zum Ausschalten der Maschine vorhanden sein.

Nur an Pressen, die mit Schutzschirm des gesamten Gefahrenbereichs ausgestattet sind, sodass für den Arbeiter kein Risiko besteht, dürfen Pedalsteuervorrichtungen angebracht werden, die allerdings mit einem Schutz vor versehentlichem Einschalten zu versehen sind.

Zweihändig zu betätigende Steuervorrichtungen müssen folgende Voraussetzungen erfüllen:

Gli schermi mobili devono essere intercollegati al sistema di comando in modo tale da realizzare le seguenti condizioni:

- l'inizio della corsa di lavoro deve poter avvenire solo a schermo chiuso;
- l'apertura dello schermo mobile in qualsiasi fase pericolosa del ciclo di lavoro deve provocare l'arresto dell'organo mobile lavoratore o deve poter avvenire solo con lo stesso in posizione di sicurezza.

I dispositivi di protezione a barriera immateriale (fotocellule) devono essere collocati ad una distanza dalla zona pericolosa tale da rendere impossibile l'introduzione delle mani o altre parti del corpo in detta zona, prima che l'organo mobile lavoratore della macchina si sia fermato.

Gli organi di comando, per l'avvio del ciclo di lavoro, devono essere protetti contro l'avviamento accidentale (pulsanti incassati, pedale protetto, ecc.). L'uso del pedale come organo di comando è ammesso solo in presenza di stampi chiusi, schermi o barriere fissi, barriere mobili, barriere immateriali. La posizione delle barriere immateriali e degli schermi deve essere tale da rispettare le distanze di sicurezza dalla zona pericolosa fissate dalle norme UNI.

Se esistono vari tipi di comando (doppi pulsanti, pedali, ecc.), il commutatore deve essere del tipo a chiave estraibile e la scelta del tipo di comando deve essere effettuato da persona a ciò responsabilizzata la quale deve poi custodire la chiave. Deve essere presente un pulsante a fungo di colore rosso per l'arresto di emergenza della macchina.

Solo quando la pressa è provvista di schermo di protezione della zona pericolosa e non vi sono rischi per il lavoratore, è consentito l'impiego di un organo di comando a pedale che deve essere però protetto contro l'azionamento accidentale.

Il dispositivo di comando a due mani per essere idoneo deve soddisfare alle seguenti condizioni:

- die Schalter dürfen sich nicht gleichzeitig mit einer einzigen Hand betätigen lassen;
- die Maschine darf sich nur einschalten, wenn die Schalter innerhalb von einer Sekunde nacheinander betätigt werden;
- die Schalter müssen so lange gleichzeitig gedrückt werden, bis ein weiterer Arbeitsgang nicht mehr gefährlich ist;
- wird auch nur ein einziger Schalter losgelassen, muss die Presse unverzüglich stoppen;
- nach jedem Arbeitsgang muss die Maschine automatisch stoppen, auch wenn beide Schalter betätigt werden; um einen neuen Arbeitsgang zu starten, müssen beide Schalter erst losgelassen und dann erneut betätigt werden;
- sofern mehrere Arbeiter an derselben Maschine arbeiten, muss für jeden von ihnen ein Schalterpaar vorhanden sein.
- i pulsanti non si devono poter azionare contemporaneamente con una sola mano;
- il funzionamento della macchina si deve verificare solo se i pulsanti vengono premuti entro un secondo l'uno dall'altro;
- i pulsanti devono essere mantenuti premuti simultaneamente fino a quando l'ulteriore svolgimento del ciclo non sia più pericoloso.
- l'abbandono anche di un solo pulsante deve provocare l'arresto immediato della pressa;
- ad ogni ciclo la macchina deve arrestarsi automaticamente, anche se si mantengono premuti i pulsanti; per poter effettuare un nuovo ciclo, entrambi i pulsanti debbono essere prima rilasciati e, quindi, di nuovo premuti;
- se più lavoratori sono addetti alla stessa macchina, per ciascuno di essi deve essere prevista una coppia di comandi.

Mechanische Handpressen müssen mit einem Stoßstopper versehen sein.

Le presse meccaniche alimentate a mano debbono essere munite di dispositivo antiripetitore del colpo.

Sind bei jeder Maschine zwei oder mehrere Arbeiter beschäftigt, müssen sämtliche Arbeitsschritte wie:

Qualora presso ogni macchina siano addetti due o più lavoratori, tutte le manovre quali:

Einschalten der Maschine, Ausstecken der Hauptmotorversorgung, der Steuerungen und Zusatzgeräte oder Anordnen der Sicherheitsstützen, von Arbeitern durchgeführt werden, die vom Vorgesetzten eigens damit beauftragt wurden.

l'avviamento della macchina, il disinserimento dell'alimentazione elettrica del motore principale, dei comandi ed apparecchiatura ausiliari e la sistemazione dei puntelli di sicurezza, devono essere eseguite da persona appositamente incaricata dal preposto.

Bei hydraulischen Pressen müssen Vorrichtungen vorhanden sein, anhand deren:

Nelle presse idrauliche devono essere presenti dispositivi che:

- jene Geräteteile, die bei Schaltkreisdefekten oder zu niedrigem bzw. fehlendem Druck aufgrund ihres Eigengewichtes herunterstürzen würden, gestoppt oder langsam hinabgesenkt werden;
- durch ein automatisches Blockiersystem den beweglichen Teil des oberen Gesenks in Ruhestellung bringen.
- garantiscano l'arresto o la discesa controllata delle parti che, per guasti al circuito, abbassamento o mancanza di pressione, cadrebbero per peso proprio;
- realizzino con un sistema di blocco automatico, la posizione di fermo dell'elemento mobile dello stampo superiore.

Das Senken des mobilen Teiles muss durch eine Doppelsteuerung unter Aufsicht über den gesamten gefährlichen Bereich des Verlaufes erfolgen, sodass die

La discesa dell'elemento mobile deve avvenire con doppio comando del tipo "a uomo presente" per tutto il tratto pericoloso della corsa, in modo che, al rilascio anche solo di uno di essi, il moto di discesa si interrompa.

Bewegung unverzüglich gestoppt wird, wenn auch nur eine Steuerung losgelassen wird.

Sind Eingriffe an den Gesenken vorzunehmen, müssen entsprechende Sicherheitsstützen verwendet werden.

Der Widerstand der Sicherheitsstütze muss proportional zu den entsprechenden Gewichten bemessen und lang genug sein, um sichere Arbeitsbedingungen zu gewährleisten.

Die Wartung der Presse muss vorbeugend mit gebührender Regelmäßigkeit erfolgen, um das Auswechseln von Verschleißteilen zu gewährleisten, sodass keinerlei Funktionsstörungen auftreten können.

Arbeiter, die an der Presse tätig sind, müssen mit Sicherheitsschuhen mit verstärkter Spitze und Lederhandschuhen ausgestattet sein und diese auch tragen.

#### **9.3.4 Schweißplatz**

In der Werkstatt kann ein stationärer oder mobiler Schweißplatz eingerichtet werden. Der stationäre Schweißplatz besteht aus einer dreiwandigen Kabine aus Mauerwerk oder Blech von 2 m Höhe, an der Innenseite mattschwarz oder rauchgrau angestrichen. Vorne muß die Kabine mit einem schwarzen Vorhang aus einer nicht brennbaren Plane oder einem mobilen Schutzschirm abgeschlossen werden.

Die Schweißkabine muß mit einer leistungsstarken Rauchabzugsanlage versehen sein; die Gase müssen dabei abgezogen werden, bevor sie zu den Atemwegen des Arbeiters gelangen. Zum Lichtbogenschweißen sind Schweißbänke mit Abzug von unten, Seiten- oder Frontabzug einzusetzen.

Sofern der Schweißplatz aus betriebstechnischen Gründen als mobiler Arbeitsplatz eingerichtet wird, muß er mit mobilen Schutzschirmen (Paravents) gebührender Abmessungen mit mattschwarzem Anstrich begrenzt werden, um das Sehvermögen der anderen Arbeiter in der Umgebung nicht zu gefährden.

In geschlossenen Räumen, und dabei insbesondere, wenn Giftgase entstehen, ist während des Schweißens der Rauchabzug anzustellen.

#### **9.3.5 Elektroschweißung**

Nel caso sia necessario effettuare interventi fra gli stampi dovrà essere impiegato apposito puntello di sicurezza.

Detto puntello dovrà avere una resistenza proporzionale alle masse in gioco e lunghezza adeguata per consentire di effettuare i lavori in condizioni di sicurezza.

La pressa deve essere oggetto di manutenzione "preventiva con periodicità tale da consentire la sostituzione di organi di macchina, guarnizioni, ecc. soggetti ad usura, prima che si verifichino anomalie di funzionamento".

I lavoratori addetti alle lavorazioni presso la pressa debbono essere dotati e fare uso delle scarpe antinfortunistiche con puntale rinforzato e dei guanti in cuoio.

#### **9.3.4 Posto di saldatura**

All'interno dell'officina il posto di saldatura può essere fisso o volante. Il posto fisso deve essere costituito da una cabina a tre pareti, in muratura o lamiera, alte circa m 2 e tinteggiate in nero opaco o grigio piombo sulla faccia interna. Anteriormente la cabina deve essere completata da chiusura a tenda nera in tela ignifugata o a schermo mobile.

La cabina di saldatura deve essere provvista di un efficace impianto di aspirazione dei fumi, disposto in modo da aspirare i gas prima che siano passati davanti al volto dell'operatore. Per la saldatura ad arco debbono essere impiegati banchi di saldatura con aspirazione dal basso, laterale o frontale.

Quando per esigenze di lavorazione il posto di saldatura è volante, è opportuno circoscrivere la zona a mezzo di schermi mobili (a forma di paraventi) di convenienti dimensioni, dipinti in nero opaco, per evitare offesa alla vista di altri operai che si dovessero trovare nelle vicinanze.

E' necessario provvedere all'aspirazione dei fumi quando l'operazione è svolta in spazi confinati, specialmente se vi è esalazione di gas nocivi.

#### **9.3.5 Saldatura elettrica**

Elektroschweißgeräte müssen mit einem allpoligen Schalter auf dem Hauptstromableiter versehen sein.

Sämtliche elektrischen Leiter müssen so angeordnet werden, daß keinerlei mechanischer Schaden entstehen kann und weder Personen noch Fahrzeuge behindert werden.

Ist das Schweißgerät über Steckerableitungen an die Stromversorgung angeschlossen, müssen diese genormt sein.

Ein- und Ausstecken des Schweißgerätsteckers darf nur bei offenem Schaltkreis erfolgen. Dieselbe Sicherheitsvorkehrung ist beim Anschließen und Entfernen der Steckerstifte und Kabelschuhe der Versorgungsleiter der Schweißzangen zu treffen.

Beim Ausstecken des Steckers ist das Steckergehäuse anzufassen, nicht das Elektro-Kabel.

Wird der Schweißvorgang im Freien und bei großer Feuchtigkeit vorgenommen oder steht der Schweißer in Berührung mit weitläufigen Metallmassen, sollte man Schweißgeräte mit 220 Volt Spannung verwenden. In jedem Fall sind die CEI-Normen 26-7 einzuhalten.

Elektroschweißarbeiten im Freien sind während oder nach einem Gewitter und Regen tunlichst zu vermeiden. An feuchten Orten müssen die Kabel weiters vom Boden abgehoben sein. Es ist verboten, Schweiß- und Schneidarbeiten an folgenden Elementen durchzuführen:

- an geschlossenen Behältern und Rohren;
- an offenen Behältern und Rohren, die Stoffe enthalten oder enthalten haben, welche unter Wärmeeinwirkung explodieren oder andere gefährliche Reaktionen auslösen könnten.

Es ist weiters verboten, Schweiß- und Schneidarbeiten in kleinen Räumen auszuführen, in Behältern und Gruben, die unzureichend belüftet sind.

Während des Schweißens müssen die Schweißer Blende, Brillen, Handschuhe und alle weiteren Teile der

Gli apparecchi di saldatura elettrica devono essere provvisti di interruttore onnipolare sul circuito primario di derivazione della corrente elettrica.

Tutti i conduttori elettrici devono essere posizionati in maniera tale da evitare la possibilità di danneggiamento meccanica e da non costituire intralcio alla circolazione delle persone e dei mezzi.

Nel caso in cui il collegamento della saldatrice alla linea elettrica di alimentazione sia effettuato mediante derivazioni a spina (maschio e femmina), queste debbono essere di tipo regolamentare.

L'inserimento ed il disinserimento della presa a spina della saldatrice debbono essere effettuati esclusivamente a circuito aperto. Analoga precauzione deve essere adottata per l'attacco ed il distacco degli spinotti o dei capicorda dei conduttori di alimentazione della pinza porta elettrodi e di massa.

Il disinserimento della presa per spina dalla sua sede deve essere effettuato impugnando l'involucro esterno della presa stessa e non il cavo elettrico.

Qualora il lavoro si svolga all'aperto in luoghi molto umidi o il lavoratore si trovi a contatto di estese masse metalliche, è opportuno adottare possibilmente saldatrici a tensione di 220 Volt. Vanno comunque rispettate le norme CEI 26-7.

Si deve sempre evitare di fare eseguire all'aperto, durante o dopo un temporale o periodi di pioggia, lavori di saldatura elettrica. Inoltre, nei luoghi bagnati, i cavi debbono essere tenuti sollevati dal pavimento. E' vietato effettuare operazioni di saldatura e di taglio:

- su recipienti o tubi chiusi;
- su recipienti o tubi aperti che contengono o abbiano contenuto sostanze le quali, sotto l'azione del calore, possono dare luogo ad esplosioni o ad altre reazioni pericolose.

E' altresì vietato eseguire operazioni di saldatura e taglio nell'interno di piccoli locali, recipienti o fosse che non siano efficientemente ventilati.

Durante il lavoro, gli addetti alla saldatura devono usare correttamente lo schermo, gli occhiali, i guanti e gli altri mezzi di protezione avuti in dotazione.

persönlichen Schutzausrüstung, die ihnen ausgehändigt wurde, vorschriftsmäßig tragen.

Schutzbrillen und Schutzschild müssen auch beim Krönen, Bürsten und Meißeln der Schweißnaht getragen werden.

In Ermangelung einer Abzugsvorrichtung müssen die Schweißer eine Atemmaske mit geeignetem Filter tragen.

Der Metallrahmen des Elektro-Schweißgerätes muß geerdet sein.

In der unmittelbaren Umgebung des Schweißplatzes muß ein tragbarer Feuerlöscher zur ersten Brandbekämpfung vorhanden sein. Die Feuerlöscher sind regelmäßig spätestens alle sechs Monate zu kontrollieren.

#### 9.3.6 Oxyazetylschweißen

Der Einsatz von Schweißgeräten mit Gasbrenner ist ausschließlich befugtem Personal vorbehalten. Der Schweißer ist für die richtige Aufbewahrung und den korrekten Einsatz der ihm anvertrauten Geräte und Ausrüstung verantwortlich.

Der Inhalt von Behältern mit komprimiertem, verflüssigtem und gelöstem Gas muß durch einen beschrifteten farbigen Streifen angezeigt werden, der an der Haube des Behälters angebracht wird.

Folgende Farben stehen für die wichtigsten Gase, die zum Schweißen, Schneiden und Erwärmen von Metall eingesetzt werden:

Sauerstoff = weiß

Azetylen = orange

Wasserstoff = rot

Propan = Granat

Vor Aufnahme der Arbeiten sind Funktionstüchtigkeit und Sicherheit der Ausrüstung, Geräte und Gasflaschen zu prüfen.

Jede Gasflasche muß beim Abholen, Transport und bei der Rückgabe mit dem Ventilschutz versehen sein.

Sämtliche Gasflaschen (leer und voll) müssen an eigenen Sammelstellen im Lager aufbewahrt werden; hierzu müssen

Gli occhiali e lo schermo devono essere usati anche nelle operazioni di martellatura, spazzolatura e scalpellatura del cordone di saldatura.

In mancanza di impianto di aspirazione gli addetti alla saldatura debbono fare uso della mascherina respiratoria con filtro adatto.

La carcassa metallica della saldatrice elettrica deve essere collegata all'impianto elettrico di messa a terra.

Nelle immediate vicinanze del luogo in cui vengono svolti lavori di saldatura elettrica deve essere sempre disponibile un idoneo estintore portatile di primo intervento. Gli estintori vanno verificati periodicamente ad intervalli non superiori a 6 mesi.

#### 9.3.6 Saldatura ossiacetilenica

L'uso degli impianti per la saldatura, con cannello a gas è riservato esclusivamente a personale autorizzato. L'addetto alla saldatura, è responsabile della buona conservazione e del corretto impiego degli impianti e delle attrezzature affidatigli.

Nei recipienti per gas compressi, liquefatti e disciolti la natura del contenuto deve essere resa nota mediante scritta ed apposita fascia colorata, riportata sull'ogiva del recipiente stesso.

I colori caratteristici che contraddistinguono i principali gas impiegati nelle operazioni di saldatura, taglio e riscaldamento dei metalli sono i seguenti:

ossigeno = bianco

acetilene = arancione

idrogeno = rosso

propano = granata

Prima di iniziare il lavoro è necessario controllare l'efficienza dell'attrezzatura in dotazione, delle apparecchiature e delle bombole, sotto il profilo della sicurezza.

Ogni bombola deve essere prelevata, trasportata e riconsegnata munita del cappello metallico per la protezione della valvola.

Le bombole, sia piene che vuote, devono essere tenute in deposito nelle zone prestabilite, in posizione verticale, ed



sie gerade aufgestellt und mit Ketten, Tauen oder Befestigungselementen stabil verankert werden, damit sie nicht umkippen können.

Gasflaschen mit Brennstoff oder Verbrennungsmitteln müssen gesondert aufbewahrt werden. Dieselbe Sicherheitsvorkehrung ist für die leeren und die vollen Behälter zu treffen; auf den Behältern sind Plaketten oder Aufschriften anzubringen, mit dem Hinweis "leer" oder "voll".

An den Lagerorten der Gasflaschen und in deren unmittelbarer Umgebung ist es strengstens verboten, zu rauchen oder freie Flammen einzusetzen.

Zur Inbetriebnahme des Brenners ist folgendes Verfahren anzuwenden:

- Sauerstoffhahn ausreichend öffnen;
- Brennstoffgashahn ausreichend öffnen;
- austretendes Gemisch entzünden;
- Flamme einstellen.

Der Schweißler und seine etwaigen Gehilfen müssen während des Schweißens vorschriftsmäßig die Schutzbrillen und gegebenenfalls weitere Schutzrüstung tragen, wie Schutzhandschuhe, Brustschutz und Schutzhandschuhe. Um Brandverletzungen an Armen und Beinen zu verhindern, sind langärmelige Kleidung und Hosen ohne Revers zu tragen.

An den Gummileitungen der Gasflaschen mit Verbrennungsmitteln und Brennstoff sind am Brenner Ventile anzubringen, um einen Flammenrückschlag zu verhindern.

Während des Erwärmens, der Schweiß- und Schneidarbeiten dürfen die Werkstücke nicht auf Betonsteinböden aufgelegt werden, da diese explodieren könnten. In diesem Fall sind die Werkstücke so aufzulegen, daß sie vom Boden abgehoben sind.

Komprimierte, verflüssigte oder gelöste Gase dürfen ausschließlich ihrer Zweckbestimmung zugeführt werden. Der Gasstrahl darf also nicht zur Körperreinigung oder zum Reinigen der Bekleidung verwendet werden, um Verletzungen an den Augen oder anderen Körperteilen auszuschließen, und zu verhindern, daß die Kleidungsstücke mit Gas getränkt werden und daher leicht entzündbar sind.

assicurate a parti fisse mediante catenelle, funi o staffe, al fine di evitarne il ribaltamento.

Le bombole dei gas combustibili e quelle dei gas comburenti devono essere mantenuti separati fra loro. La stessa precauzione deve essere adottata per i contenitori vuoti e pieni. La condizione di pieno e di vuoto deve essere evidenziata mediante appositi cartelli o scritte.

Nei luoghi di deposito delle bombole o nelle loro immediate vicinanze è severamente vietato fumare e fare uso di fiamme libere.

Per mettere in esercizio il cannello, le operazioni devono essere effettuate secondo la procedura seguente:

- aprire sufficientemente il rubinetto dell'ossigeno;
- aprire sufficientemente il rubinetto dei gas di combustione;
- accendere la miscela che fuoriesce;
- regolare la fiamma.

Durante il lavoro, l'addetto ed i suoi eventuali aiutanti, devono usare correttamente gli occhiali di sicurezza e gli altri mezzi di protezione in dotazione, quali guanti, pettorali e scarpe antinfortunistiche. Per evitare ustioni agli arti superiori ed inferiori è necessario fare uso di indumenti con maniche lunghe e di pantaloni privi di risvolti.

Sulle tubazioni in gomma del gas comburente e del gas combustibile, nelle immediate vicinanze del cannello, devono essere applicate delle valvole atte ad impedire eventuali ritorni di fiamma.

Non si deve effettuare la saldatura, il taglio ed il riscaldamento di particolari appoggiati su pavimento in conglomerato cementizio, in quanto quest'ultimo potrebbe esplodere. In questi casi, pertanto, i particolari devono essere appoggiati in maniera tale da risultare sollevati dal pavimento.

I gas compressi, liquefatti o disciolti devono essere esclusivamente impiegati per quegli usi a cui sono stati destinati. Non si devono pertanto usare getti di gas per la pulizia della persona o degli indumenti, ad evitare il pericolo di offesa agli occhi e ad altre parti del corpo, e che gli abiti si possano impregnare di gas e divenire in tal modo facilmente infiammabili.

Arbeitern, die mit Schneidbrenner arbeiten, ist folgende persönliche Schutzausrüstung auszuhändigen:

- Schutzhelm;
- Schutzschuhe mit verstärkter Spitze;
- Sichtblende oder Schutzbrillen mit Seitenschutz und unaktinischen Farbgläsern (zur UV- und Infrarotstrahlungsabsorption);
- Lederschürze;
- Lederhandschuhe mit Gelenkmanschette;
- Ledergamaschen;
- Sicherungsgurt mit Trägern für den Bedarfsfall.

Flaschen, die komprimierten, gelösten oder unter Druck stehenden Gasen zugedacht sind, müssen vom ASL zugelassen und regelmäßig untersucht werden. Das Kontrolldatum wird an der Behälterhaube aufgedruckt.

Die Kontrollprüfungen müssen regelmäßig erfolgen, und zwar:

- alle 10 Jahre für Flaschen, in denen in Azeton gelöstes Azetylen aufbewahrt wird;
- alle 5 Jahre für Flaschen, in denen Sauerstoff, Wasserstoff und Propan aufbewahrt wird.

An den Orten, wo die Gasflaschen aufbewahrt oder Schweißarbeiten durchgeführt werden, müssen jederzeit gebührende Feuerlöscher zur ersten Brandbekämpfung greifbar sein.

### 9.3.7 Kompressor

Der Kompressor muß mit einem Schutzventil, das auf den höchsten Betriebsdruck eingestellt ist, versehen sein, zum Schutz vor der Explosion des Lufttanks. Der zugehörige Tank muß mit Manometer und Ausleervorrichtung versehen sein.

Das Manometer muß so angebracht sein, daß ein einfaches Ablesen möglich ist; weiters muß der Betriebsdruck angegeben werden, gewöhnlich mit einer roten Skalenradiallinie. Die Gradierung des Manometers muß

Al personale addetto alle operazioni di taglio con il cannello devono essere consegnati i sotto elencati mezzi personali di protezione:

- elmetto;
- scarpe antinfortunistiche con puntale rinforzato;
- schermo facciale o occhiali con ripari laterali di protezione con vetri colorati inattinici (cioè capace di assorbire i raggi ultravioletti ed infrarossi);
- grembiule di cuoio;
- guanti di cuoio con manichetta copri polso;
- ghette di cuoio;
- cintura di sicurezza con bretelle da utilizzare in caso di necessità.

Le bombole destinate al contenimento di gas compressi o disciolti o sotto pressione, devono essere sottoposte a collaudo ed a successive revisioni periodiche a cura dell'ASL. La data di verifica viene stampigliata sull'ogiva della bombola.

Le revisioni periodiche devono essere eseguite con scadenza di:

- anni per le bombole destinate a contenere acetilene disciolto in acetone;
- 5 anni per le bombole destinate a contenere ossigeno, idrogeno e propano.

Nelle immediate vicinanze dei luoghi dove sono depositate le bombole o dove vengono effettuate operazioni di saldatura devono essere disponibili adeguati estintori di primo intervento.

### 9.3.7 Compressore

Il compressore deve essere protetto contro il rischio di esplosione del serbatoio dell'aria da apposita valvola di sicurezza tarata sul valore massimo della pressione di esercizio. Il relativo serbatoio deve essere provvisto di manometro e di uno spurgo di fondo.

Il manometro deve essere collocato in modo da permettere una facile lettura e deve portare l'indicazione della massima pressione di esercizio, solitamente costituita da una linea rossa radiale sulla scala graduata dello strumento. La

zwischen dem eineinhalb-bis zweifachen höchsten Betriebsdruck liegen.

Der Kompressor muß mit einer Schutzvorrichtung zur automatischen Kompressionsunterbrechung bei Erreichen des höchsten Betriebsdruckes ausgestattet sein.

Die Druckluftleitungen müssen mit 3-5% Neigung in Fließrichtung angebracht werden, damit sich keine Kondenswassersansammlungen bilden können.

Der Kompressorbetrieb muß entsprechend den Herstellervorgaben erfolgen, die den damit befaßten Mitarbeitern zu erläutern sind.

Die verwendeten biegsamen Rohre müssen mindestens dem Nenndruck der Anlage angepaßt werden.

Die Befestigung der biegsamen Rohre an den Anschlüsse muß mit geeigneten Vorrichtungen erfolgen; Metalldrähte und andere Behelfsvorrichtungen sind dabei nicht zulässig.

Die Arbeiter, die den Kompressor bedienen, müssen mit Gehörschutz ausgerüstet sein und diesen auch tragen. Der Kompressor muß in jedem Fall schallgedämmt sein, um die lärmbedingten Risiken, soweit technisch möglich, an der Quelle auszuschalten.

Mit Elektromotor betriebene Kompressoren müssen geerdet sein.

#### **9.3.8 Stromerzeugungsaggregat**

Eingesetzt werden dürfen nur schallgedämmte Stromerzeugungsaggregate, um lärmbedingte Risiken soweit als möglich an der Quelle auszuschalten. Die Aggregate können stationär oder mobil sein.

In den Räumen, in denen stationäre und mobile Aggregate untergebracht sind, ist es strengstens verboten, zu rauchen, Glutöfen oder Ähnliches zu verwenden, oder mit freier Flamme zu betreten. Dasselbe gilt für Räume, in denen Treibstoff- oder Schmiermittellager eingerichtet sind. Entsprechend der CEI-Norm 64-2 gelten Räume mit Stromerzeugungsaggregaten als Bereiche der Klasse 3.

Sofern in Räumen, in denen Stromerzeugungsaggregate stationär untergebracht und in Betrieb sind, ein Gasaustritt festgestellt wird, muß man den Raum unmittelbar verlassen und den Störfall sofort dem Vorgesetzten melden, der die

graduazione del manometro deve essere compresa fra 1,5 e 2 volte la pressione massima di esercizio.

Il compressore deve essere provvisto di idoneo dispositivo atto ad arrestare automaticamente il lavoro di compressione al raggiungimento della pressione massima di esercizio.

Le tubazioni dell'impianto ad aria compressa devono essere collocati con una pendenza variabile dal 3 al 5 % nella direzione del flusso, al fine di evitare la formazione di depositi d'acqua di condensazione.

Per l'esercizio del compressore occorre attenersi alle istruzioni del fabbricante che vanno illustrate al personale addetto.

Le tubazioni flessibili utilizzate devono essere adeguate almeno alla pressione nominale dell'impianto.

Il fissaggio dei tubi flessibili ai raccordi deve essere realizzato mediante sistemi idonei; non è ammesso l'impiego di fili metallici o di altri mezzi di fortuna.

Il personale addetto al compressore deve essere dotato e fare uso della cuffia antirumore. Il compressore, comunque, deve essere del tipo insonorizzante, in modo da poter ridurre, per quanto tecnicamente possibile, direttamente alla fonte i dischi derivanti dal rumore.

Il compressore azionato da motore elettrico deve essere collegato all'impianto elettrico di messa a terra.

#### **9.3.8 Gruppo elettrogeno**

I gruppi elettrogeni da utilizzare devono essere del tipo insonorizzato, in modo da ridurre, per quanto tecnicamente possibile, direttamente alla fonte, i rischi derivanti dal rumore. Gli stessi possono essere del tipo fisso o mobile.

Nei locali destinati a contenere gruppi elettrogeni fissi a ad esclusivo ricovero di quelli mobili è assolutamente vietato fumare, usare stufe ad incandescenza, bracieri e simili nonché introdurre fiamme libere. Ciò vale anche per quei locali in cui vengono depositate scorte di carburante o lubrificante. Ai fini dell'applicazione delle norme CEI 64-2, i locali contenenti i gruppi elettrogeni sono da considerare luoghi di classe 3.

Qualora nei locali contenenti gruppi elettrogeni fissi in funzione, si accerti una fuga di gas di scarico è necessario abbandonare il locale e segnalare immediatamente l'inconveniente al preposto per i provvedimenti del caso. Se

entsprechenden Maßnahmen trifft. Sofern unter diesen Umständen das Aggregat abzustellen ist, muß dies von außen erfolgen.

Während des Betriebs der mobilen Stromerzeugungsaggregate, die vorzugsweise im Freien aufgestellt sein sollten, müssen Abgase so abgeleitet werden, daß sie von niemandem eingeatmet werden und auch nicht in Räume eindringen können, in denen sich Arbeiter aufhalten.

Das Fassungsvermögen des Tanks muß der Motorenleistung entsprechen; es darf in keinem Fall größer als 50 Liter bei Leistungen bis 100 KW ausmachen.

Beim Auftanken von Treibstoff – wenn sich der Tank am Aggregat befindet – und von Schmiermittel muß das Aggregat abgeschaltet sein; man muß sorgfältig darauf achten, nicht versehentlich Flüssigkeit auf heiße Betriebsteile zu schütten.

Bei Lecks am Treibstoff- oder Schmiermitteltank sind diese umgehend zu flicken und ist die ausgeschüttete Flüssigkeit aufzutrocknen.

Das Aggregat darf erst dann wieder eingeschaltet werden, wenn das Leck endgültig dicht und ausgetretener Treibstoff oder Schmiermittel beseitigt sind.

Der Motor des Aggregats muß mit folgenden Sicherheitsvorrichtungen ausgestattet sein:

- Vorrichtung zum automatischen Abschalten des Motors bei übermäßiger Temperatur des Kühlerwassers und beim Abfall von Druck und/oder Stand des Schmieröls;
- Sensor zum Ermitteln des Brennstoffflusses bei abgestelltem Motor oder fehlendem Strom.

Sofern bei wassergekühlten Aggregaten der Kühlerverschluß bei heißem Motor geöffnet werden muß, ist mit großer Sorgfalt vorzugehen, um nicht von ausströmendem Dampf oder Spritzern getroffen zu werden.

Eingriffe an mechanischen Aggregatteilen, Reinigung und Schmierung müssen bei abgestelltem Aggregat erfolgen.

Eingriffe, die notgedrungen bei laufendem Motor vorzunehmen sind (Drehzahlmessung, Einstellung der

in queste condizioni occorre arrestare il gruppo, la manovra deve essere fatta dall'esterno.

Durante il funzionamento dei gruppi elettrogeni mobili, che devono essere preferibilmente situati all'aperto, lo scarico deve essere diretto in modo che i gas stessi non possano essere respirati dagli operatori o da estranei, nè vadano ad invadere altri locali in cui si trovano dei lavoratori.

La capacità del serbatoio deve essere proporzionata alla potenza del motore e, comunque, non deve essere superiore a 50 litri per potenze fino a 100 KW.

Il rifornimento di carburante, quando il serbatoio è sistemato sul gruppo, e del lubrificante deve essere effettuato con gruppo fermo e operando in modo da evitare accidentali versamenti su parti calde.

Nel caso si manifestassero perdite di carburante o lubrificante è necessario provvedere alla loro eliminazione definitiva nonché alla asciugatura dei liquidi versati.

Non avviare il gruppo prima che siano state definitivamente eliminate ed asciugate le suddette perdite.

Il motore del gruppo elettrogeno deve essere dotato dei seguenti dispositivi di sicurezza:

- dispositivo automatico di arresto del motore, sia per eccesso di temperatura dell'acqua di raffreddamento, che per caduta di pressione e/o di livello dell'olio lubrificante;
- dispositivo automatico d'intercettazione del flusso del combustibile per arresto del motore o per mancanza di corrente elettrica.

Nei gruppi raffreddati a liquido, se occorre aprire il tappo del radiatore a motore caldo, è necessario adottare la necessaria cautela per evitare di essere investiti da possibili spruzzi o vapori.

Gli interventi sulla parte meccanica del gruppo e le operazioni di pulizia e lubrificazione vanno eseguite con gruppo fermo.

Gli interventi per i quali è necessario che il gruppo sia in moto (misura del numero dei giri, regolazione dei circuiti

Tachometer-Schaltkreise usw.), müssen unter Berücksichtigung folgender Vorgaben durchgeführt werden: tachimetrici, ecc.) debbono essere effettuati tenendo presente quanto segue:

- es ist verboten, Kleidung zu tragen, die möglicherweise zu Unfällen und Verletzungen führen könnte (z.B. lose Kleidung usw.)
- sich vergewissern, daß die Schutzvorrichtungen der Betriebsteile (Steuerräder, Riemenscheiben, Riemen usw.) und der erhitzten Teile (Abgassammler, Auspuff, Schalldämpfer), vorhanden und stabil sind.
- è vietato indossare indumenti che possano costituire pericolo per la incolumità personale (indumenti svolazzanti, ecc.);
- ci si deve assicurare della presenza e della stabilità delle protezioni sia per gli organi in movimento (volani, pulegge, cinghie, ecc.) che per le parti ad alta temperatura (collettore di scarico, tubo di scarico, silenziatore).

Reparaturen und Wartung an über 25 V Wechselstrom und 50 V Gleichstrom geerdet unter Spannung stehenden elektrischen Teile dürfen nur mit Genehmigung des Vorgesetzten und nur von mindestens 2 Arbeitern durchgeführt werden; weiters bedarf es gebührender Schutzausrüstung wie dielektrischer Handschuhe, Isoliermatten oder Werkzeug mit Isoliergriff.

I lavori di riparazione e di manutenzione sulla parte elettrica in tensione verso terra superiore a 25 V c.a. e 50 V c.c. devono essere eseguiti solo dietro autorizzazione del preposto da almeno due persone e utilizzando protezioni adeguate come guanti dielettrici, tappeti isolanti, utensili con impugnatura isolante.

Der Sternpunkt des Stromerzeugungsaggregats muß wirksam geerdet sein, um ein Verteilersystem des Typs TN zu errichten.

Il centro stella del gruppo elettrogeno deve essere collegato efficacemente a terra in modo da realizzare un sistema di distribuzione di tipo TN.

Unmittelbar hinter dem Aggregat muß ein Hauptschalter angebracht sein, entsprechend der Nutzleistung und dem höchsten Kurzschlußstrom des Aggregats, in den die verschiedenen Nutzerschaltkreise einmünden.

Subito a valle del gruppo elettrogeno deve essere installato un interruttore generale, adeguato alla potenza utilizzata ed alla corrente di corto circuito massima dello stesso gruppo, al quale devono far capo tutti i circuiti utilizzatori.

Es muß in jedem Fall das M.D. vom 13/07/2011 "Genehmigung der technische Vorschrift auf den Brandschutz für die Installation von Verbrennungsmotoren gekoppelte Erzeugung elektrischer Maschinen oder andere Werkzeugmaschine und KWK-Anlagen in den Dienst der Aktivitäten, Industrie, Landwirtschaft, Handwerk, Handel und Dienstleistungen" eingehalten werden, mit besonderem Bezug auf:

Deve essere comunque rispettato il D.M. del 13/07/2011 relativo alle " Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi ", con particolare riferimento:

- das Einschalten der Abschaltvorrichtung auch den Ausschluß des Stroms von den Versorgungsschaltkreisen bewirken muß;
- "Elektroanlagen und -vorrichtungen zur Versorgung sowohl der Anlage als auch der zugehörigen Räume, müssen fachgerecht ausgeführt werden, gemäß Gesetz Nr. 186 vom 1. März 1968."
- "L'intervento del dispositivo di arresto deve provocare anche la esclusione della corrente elettrica dai circuiti di alimentazione...";
- "Gli impianti ed i dispositivi elettrici posti a servizio sia dell'impianto che dei locali relativi, devono essere eseguiti a regola d'arte, in osservanza della Legge 1 marzo 1968 n. 186".

Es müssen also die CEI-Normen 11-20 eingehalten werden.

Devono, quindi, essere rispettate le norme CEI 11-20.

Mobile Stromerzeugungsaggregate mit Wechselstrom bei Spannung über 25 V zur Versorgung anderer Geräte und Ausrüstungen müssen mit einer Sicherheitsvorrichtung ausgestattet sein, die einen leistungsfähigen Erdungsersatz darstellt. Besagte Vorrichtung dient der Beschränkung der Kontaktspannungen bei Massedefekt (Gehäuse des Generators und des Nutzers) der Leiter oder Spannungsteile, und muß vor dem Zuschalten der Nutzer immer auf ihre Leistungsfähigkeit geprüft werden, indem man auf den entsprechenden Probeschaltkreis einwirkt.

Vor der Inbetriebnahme eines Aggregats muß man sicherstellen, daß am Einsatzort ein tragbarer Feuerlöscher mit Zulassung für Brände der Klasse B und C vorhanden ist, mit Löschstoffgehalt von mindestens 6 kg. Der Feuerlöscher ist regelmäßig alle sechs Monate von Fachpersonal auf seine Funktionstüchtigkeit zu untersuchen.

In der unmittelbaren Umgebung des Aggregats muß die entsprechende Sicherheitsbeschilderung angebracht sein, mit Verweis auf die Pflicht, die Persönliche Schutzausrüstung zu tragen.

In der unmittelbaren Umgebung des Stromerzeugungsaggregats muß weiters ein Schild mit Angabe der Erste-Hilfe-Maßnahmen bei Stromschlag angebracht werden.

Da einige Stromaggregate mehr als 25 KW Leistung aufweisen, sind die Vorschriften zur Brandschutzbekämpfung einzuhalten.

## 10 ARZTVISITEN, ERSTE HILFE UND BEHANDLUNG VON VERLETZUNGEN

Vor Beginn der Arbeiten muß der Auftragnehmer den zuständigen Arzt ernennen; dieser ist im Einsatzplan für Sicherheit anzuführen.

I gruppi elettrogeni mobili a corrente alternata a tensione superiore a 25 V, per alimentare altre apparecchiature e attrezzature devono essere corredati di dispositivo di sicurezza ad alta sensibilità che rappresenta un efficace sistema sostitutivo della messa a terra. Detto dispositivo, che limita le tensioni di contatto in caso di guasto a massa (involucro del generatore e dell'utilizzatore) dei conduttori o degli elementi in tensione, prima dell'inserimento degli utilizzatori deve essere sempre controllato, per quanto riguarda la sua efficacia, agendo sul relativo circuito di prova.

Prima di avviare il gruppo accertarsi che nel luogo d'impiego sia disponibile un estintore portatile del tipo approvato per fuochi di classe B e C con contenuto di agente estinguente non inferiore a 6 Kg. L'estintore deve essere sottoposto a verifica periodica semestrale da parte di personale esperto per accertarne lo stato di efficienza.

Nelle immediate vicinanze del gruppo elettrogeno deve essere affissa la segnaletica di sicurezza relativa all'obbligo dell'uso dei mezzi personali di protezione.

Nelle immediate vicinanze del gruppo elettrogeno, deve essere anche affisso il cartello con l'indicazione dei soccorsi da prestarsi ai colpiti da corrente elettrica.

Poiché alcuni gruppi elettrogeni da impiegare risultano essere di potenza superiore a 25 KW, ciò comporta, l'obbligo dell'osservanza della normativa sulla prevenzione incendi.

## 10 VISITE MEDICHE, PRONTO SOCCORSO E TRATTAMENTO DEGLI INFORTUNI

L'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, dovrà aver provveduto alla nomina, riportata nel Piano Operativo di Sicurezza, del Medico competente.



Dem zuständigen Arzt obliegt die Aufgabe der Vorsorgeuntersuchungen sowie der in regelmäßigen Abständen durchzuführenden ärztlichen Visiten, ebenso das Ausstellen der Tauglichkeitsbescheinigungen mit entsprechender Vorbereitung des Kalenders mit den Terminen der ärztlichen Visiten.

Der zuständige Arzt ist außerdem für die Durchführung der ärztlichen Visiten zur Feststellung der Tauglichkeit der einzelnen Arbeiter sowie für die Erneuerung der Tetanusschutzimpfung verantwortlich; die diesbezüglichen Daten müssen in einem auf der Baustelle aufliegenden Archiv aufbewahrt werden.

Der zuständige Arzt bereitet auch die nachfolgenden ärztlichen Visiten zur Feststellung der Tauglichkeit vor und ist dazu verpflichtet, an bestimmten festgelegten Tagen auf der Baustelle anwesend zu sein, um eventuelle Fragen der Arbeiter zu beantworten.

Gemäß gesetzesvertretendem Dekret 626/94 müssen Kontrollen des Arbeitsplatzes vorgesehen werden; diese sind vom zuständigen Arzt und vom Verantwortlichen für den Dienst für Unfallverhütung und Schutz am Arbeitsplatz in festzulegenden Abständen vorzunehmen

#### **10.1 ÄRZTLICHE VISITEN**

Alle auf der Baustelle tätigen Arbeiter müssen den vom Gesetz vorgesehenen ärztlichen Kontrollen (präventive und regelmäßig erfolgende) unterzogen werden; diese werden gemäß gesetzesvertretendem Dekret 81/2008 in spezialisierten Zentren für Arbeitsmedizin durchgeführt.

Die Grunduntersuchungen müssen gegebenenfalls durch spezielle, der Aufgabe des Arbeiters entsprechende Untersuchungen ergänzt werden.

Obengenannte Untersuchungen müssen in bestimmten Zeitabständen wiederholt werden, deren Dauer nicht die von den Gesetzesbestimmungen D.P.R. 482/75, gesetzesvertretendes Dekret 277/91 und Dekret 81/2008 vorgesehene überschreiten darf.

Die Arbeiter müssen außerdem tetanusgeimpft werden, und zwar auf die Art und in den Abständen, wie sie vom Gesetz Nr. 292 vom 05.03.1963 und der entsprechenden Durchführungsbestimmung D.P.R. 7.9.65 vorgesehen sind.

Il Medico Competente dovrà provvedere alle visite mediche Preventive e Periodiche ed alla compilazione delle schede di idoneità con la predisposizione dello scadenario sanitario.

Dovranno essere effettuate le visite mediche di idoneità Rischio/Mansione e l'aggiornamento delle vaccinazioni antitetaniche, registrando i relativi dati in un archivio da conservare sul cantiere.

Il Medico Competente dovrà predisporre le successive visite mediche di idoneità e dovrà essere presente in cantiere in giorni stabiliti per fornire delucidazioni sanitarie su richiesta ai lavoratori.

In ottemperanza a quanto previsto dal D.Lgs. 81/08 dovranno essere programmate visite agli ambienti di lavoro, da parte dello stesso Medico Competente e del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione con cadenza da stabilire.

#### **10.1 VISITE MEDICHE**

Tutti i lavoratori addetti al cantiere dovranno essere sottoposti agli opportuni accertamenti sanitari, preventivi e periodici, previsti dalle norme di legge presso servizi medici specialisti in medicina del lavoro come indicato dal D.Lgs. 81/2008.

Gli accertamenti di base, quando occorre, dovranno essere integrati dagli accertamenti più specifici, secondo la mansione svolta dal lavoratore.

I suddetti accertamenti dovranno essere ripetuti ad intervalli di tempo non superiori a quelli stabiliti dai termini di legge dai D.P.R. 482/75 e D.Lgs. 277/91 e D.Lgs. 81/2008..

I lavoratori dovranno essere sottoposti a vaccinazione antitetanica nelle modalità e tempi previsti dalla L. n. 292 del 5.3.63 e relativo regolamento di esecuzione D.P.R. 7.9.65.

Die Ergebnisse der ärztlichen Untersuchungen müssen in eigene Register oder Bögen eingetragen und gegebenenfalls den Kontrollorganen zur Verfügung gestellt werden

#### **10.1.1 Impfungen des Personals**

Abgesehen von der zwingend vorgeschriebenen Tetanusschutzimpfung ist das Personal verpflichtet, sich zum Schutz der öffentlichen Gesundheit jeder weiteren von der zuständigen Sanitätsbehörde für notwendig erachteten prophylaktischen Behandlung zu unterziehen.

#### **10.1.2 Ärztlicher Bereitschaftsdienst**

Der Auftragnehmer muß Sorge tragen, daß jederzeit ein Arzt erreichbar ist, der sich im Erstfall umgehend auf die Baustelle begeben kann.

Alle Arbeiter sind davon Kenntnis zu setzen, ebenso darüber, wie sie im Erstfall vorzugehen haben und wo die Erste-Hilfe-Einrichtungen vor Ort liegen.

### **10.2 UNFALLREGISTER UND -MELDUNG**

Jede Art von Unfall, die mindestens 1 Tag Abwesenheit vom Arbeitsplatz bedingt, muß in chronologischer Reihenfolge im Baustellenunfallregister verzeichnet werden, gemäß den Vorgaben des Art. 18 des gesetzesvertretenden Dekrets 81/2008 (" ... im Register werden Vor- und Zuname, berufliche Qualifikation des Verletzten, Ursache und Umstände des Unfalls sowie Datum des Einstellens und der Wiederaufnahme der Arbeit vermerkt...); weiters ist ein Unfallbericht auszufüllen.

Der Baustellenleiter oder Tunnelinhaltsleiter müssen so rasch wie möglich sämtliche wesentlichen Unfallangaben dem Personalbüro melden, damit alle gesetzlichen und versicherungstechnischen Verfahren eingeleitet werden können.

Der Verantwortliche für den Notstand organisiert, in Zusammenarbeit mit dem zuständigen Arzt, jährlich eine Versammlung, an der der technische Auftragsleiter, der Baustellenleiter, der Bauleiter, der Tunnelinhaltsleiter teilnehmen; in dieser Versammlung werden die Unfälle und Verletzungen, die sich im betreffenden Jahreszeitraum ereignet haben, untersucht, um Angaben und Vorschläge zur Beseitigung der verbleibenden Risiken zu ermitteln.

I risultati delle visite mediche dovranno essere registrati su appositi registri o schede e tenuti a disposizione degli organi preposti alla vigilanza.

#### **10.1.1 Vaccinazioni del personale**

Il personale oltre ad essere sottoposto a vaccinazione antitetanica, si adeguerà ad ogni altro trattamento di profilassi che sia ritenuto necessario dall'autorità sanitaria competente, a salvaguardia della salute pubblica.

#### **10.1.2 Medico di servizio**

L'Appaltatore dovrà provvedere affinché un medico, sempre reperibile, possa rapidamente raggiungere, in caso di bisogno, il cantiere.

Tutti i lavoratori dovranno essere informati su quanto sopra, sulla modalità da attivare in caso di soccorso e sull'ubicazione dei posti di Pronto Soccorso della zona.

### **10.2 REGISTRAZIONE E COMUNICAZIONE DELL'INFORTUNIO**

Qualunque tipo di infortunio che comporti un'assenza dal lavoro di almeno un giorno deve essere annotato, in ordine cronologico, sul registro infortuni di cantiere con le modalità indicate dall'art. 18 del D.Lgs. 81/2008 (".. nel registro sono annotati il nome, il cognome, la qualifica professionale dell'infortunato, le cause e le circostanze dell'infortunio, nonché la data di abbandono e di ripresa del lavoro....."), inoltre deve essere compilato il "rapporto dell'incidente".

Il Capo Cantiere e/o il Capo Imbocco deve comunicare, quanto prima, all' Ufficio Personale gli elementi essenziali dell'infortunio onde attivare immediatamente tutte le procedure normative ed assicurative.

Il Responsabile dell'emergenza, in collaborazione con il Medico competente, organizza con periodicità annuale una riunione a cui parteciperanno il Direttore Tecnico di commessa, il Direttore di Cantiere, il Capo Cantiere, i Capo Imbocco durante la quale verranno esaminati gli incidenti e gli infortuni occorsi nell'ultimo anno al fine di ricavare le indicazioni e proposte per ulteriori bonifiche dei rischi residui.



Das Sitzungsprotokoll wird vom Leiter des Notstandes oder dessen Beauftragten erstellt und von allen Teilnehmern unterzeichnet.

Bei jedem unfallartigen Vorfall oder bei jeder Sachbeschädigung wird von Seiten des Unternehmens ein „Unfallerhebungsblatt“ verfasst, um die Umstände und Ursachen des Vorfalls, die Einhaltung der vorgesehenen Sicherheitsvorkehrungen und die befolgten Arbeitsverfahren zu ermitteln.

Eine Abschrift dieses Erhebungsblattes wird binnen 48 Stunden dem Koordinator für die Bauausführung übermittelt, um ihm über jeglichen Vorfall auf den Baustellenflächen auf dem Laufenden zu halten und um Korrekturmaßnahmen zu ergreifen, um das Sich-Wiederholen des festgestellten Vorfalles zu vermeiden. Im folgenden wird das zu verwendende Formblatt angeführt:

Il verbale della riunione verrà redatto dal direttore dell'emergenza o da un suo incaricato e sottoscritto da tutti i partecipanti.

Per ogni avvenimento infortunistico, o danneggiamenti a cose, sarà redatta da parte dell'Appaltatore una "scheda di infortunio", allo scopo di accertare le circostanze e le cause che hanno determinato l'accadimento, il rispetto delle misure di sicurezza previste e le modalità operative eseguite.

Copia di tale scheda dovrà essere trasmessa non oltre le 48 ore al Coordinatore della Sicurezza in esecuzione con lo scopo di tenerlo informato di qualunque evento accaduto nelle aree di cantiere e per intraprendere correttivi al fine di evitare il ripetersi dell'accadimento riscontrato. Si riporta di seguito il modello da utilizzare:



Abwesenheitstage wegen vorübergehender Arbeitsunfähigkeit: \_\_\_\_\_

L'infortunio è stato scritto nel Registro infortuni al n. d'ordine: \_\_\_\_\_

Der Unfall wurde ins Unfallregister eingetragen unter der Ordnungszahl: \_\_\_\_\_

IL RESPONSABILE DEL CANTIERE  
DER BAUSTELLENLEITER

---

## 11 RETTUNGSMASSNAHMEN

### 11.1 ATEMGERÄTE

Sobald die Entfernung zur Einmündung 500 m überschreitet, müssen im Tunnel eingesetzte Arbeitskräfte mit einem allgemein Atemgerät genannten Sauerstoffgerät ausgerüstet werden.

Jede Arbeitskraft und jeder Besucher müssen mit Atemgeräten ausgerüstet werden, die bei Sauerstoffmangel, Rauch- oder Gasvorkommen 30 Minuten Atemluft gewährleisten.

## 11 MISURE DI SALVATAGGIO

### 11.1 AUTOSALVATORI

I lavoratori che accedono e/o operano in galleria, quando la distanza del fronte dall'imbocco supera i m 500. devono avere in dotazione un dispositivo erogatore di ossigeno comunemente indicato come autosalvatore.

Ogni operaio ed ad ogni visitatore dovrà essere dotato di autosalvatori della durata di 30 minuti per fornire ossigeno in caso di carenza di ossigeno ed in presenza di fumo o gas pericolosi



### 11.2 BRANDSCHUTZ- UND RETTUNGSCONTAINER

Im Tunnel ist ein Rettungscontainer vorgesehen. In den Anhängen zum gegenständlichen Sicherheitsplan, 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43355 (Brandschutz- und Rettungscontainer Typ 1), 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43360 (Brandschutz- und Rettungscontainer Typ 2) und 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43365 (Brandschutz- und Rettungscontainer Typ 3) sind die mechanischen Eigenschaften und die Ausstattung beschrieben.

Die wichtigsten Eigenschaften:

- 26 Rettungscontainer für je 16 Menschen, schalldicht und mit Schutzgrad REI 120, Abmessungen etwa 7500 x 2000 x H 2400 mm, vollständig zusammengebaut und mit allem Zubehör. Der Lieferumfang schließt ein:
- Tragwerk aus 80-mm-Rohren für Wände und Dach, 2 mm starkes Außenblech, Schallisolierung aus Mineralwolle, Lochblech innen,

### 11.2 CONTAINER ANTINCENDIO E DI EMERGENZA

In galleria è previsto il posizionamento di container di emergenza. Negli allegati al presente Piano di Sicurezza "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43355 Container antincendio di salvataggio, tipo 1", "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43360 Container antincendio di salvataggio, tipo 2" e "02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_43365 Container antincendio di salvataggio, tipo 3", sono indicate le caratteristiche meccaniche dei container e le previste dotazioni interne.

Nel dettaglio le principali caratteristiche dei container sono:

- Nr.26 container di salvataggio per 16 persone insonorizzato e con protezione esterna REI120. Il container di dimensioni esterne 7500 x 2000 x H 2400 mm ca, sarà fornito monoblocco e completamente assemblato con tutti gli accessori. La fornitura comprende:

- Außen ist der Container vollständig mit Doppelplatten (REI 120 ADWINFIREWALL 24) verkleidet, die Fugen sind versetzt überlappt und mit vorlackiertem Zinkblech (Stärke 10/10, Farbe RAL 9002, grau-weiß) geschützt, Befestigung an den Tragwerksrohren mit Schneidschrauben. Auch der Bereich unter dem Fußboden ist verkleidet, lediglich die Kontaktflächen zur TBM sind ausgeschlossen.
- Tür mit Einlassbullauge REI 120,
- Abnehmbare Sicherungsplatte,
- Innenflächenbehandlung mit Lack RAL 7035 (hellgrau), Außenanstrich mit Farbe RAL nach Vereinbarung,
- Mechanische Festigkeit 200 kg/m<sup>2</sup>.
- Explosionssichere Beleuchtungsanlage im Tunnel,
- Druckausgleich,
- Einrichtung mit 3 Bänken, 3 Kleiderbügel, 2 Schränken und 1 Tisch,
- Unabhängige Rettungsanlage für 10 Menschen und 2 Stunden Atemluft,
- 1 WC-Box,
- 1 Wasserkühlung (Typ Sprinkler) außerhalb der Kabine.

Die Container sind wie folgt angeordnet:

- 22 in den Tunels (siehe Planzeichnungen),
- 4 im Rückraum hinter den Fräsen auf der Baustelle..
- 1 Rettungscontainer für 10 Menschen, schalldicht und mit Schutzgrad REI 120, Abmessungen etwa 6000 x 2000 x H 2400 mm, vollständig zusammengebaut und mit allem Zubehör. Der Lieferumfang schließt ein:
  - Schwellrostboden mit Abdichtung, Profilrohren und Halterungsschwellen, geriffeltes Bodenblech,

- struktura portante in tubolare sp. 80 mm per pareti a tetto; lamiera esterna piena sp. 2 mm, coibente acustico in lana di roccia, lamiera interna forata;
- esternamente il container è completamente rivestito con doppia pannellatura REI120 ADWINFIREWALL 24, sovrapposta a giunti sfalsati e protetti da copertura in lamierino zincato preverniciato sp.10/10, colore RAL9002 bianco-grigio, il tutto fissato alla struttura in tubolare del container con viti autofilettanti. E' rivestita anche la parte sottostante il pavimento, ad esclusione delle superfici a contatto con la TBM
- porta con Oblò di ingresso REI120;
- pannello asportabile di emergenza;
- trattamento superfici interne con una mano di vernice RAL 7035 grigiochiaro, verniciatura esterna colore RAL da concordare;
- resistenza meccanica di 200 kg/mq;
- impianto di illuminazione antideflagrante per galleria;
- impianto di pressurizzazione;
- arredamento composto da n.3 panche, n.3 appendini, n.2 armadi ed 1 tavolo;
- impianto autonomo per sistema di respirazione di emergenza per n.10 persone per 2 ore;
- n.1 box interno per servizio igienico;
- n.1 impianto di raffreddamento ad acqua tipo diluvio, all'esterno della cabina.

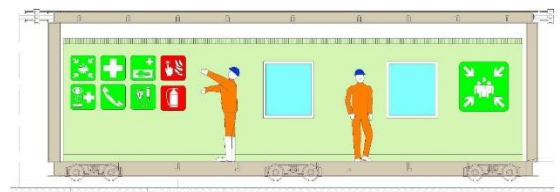
I container saranno così disposti:

- Nr. 22 lungo le gallerie così come indicato negli elaborati di progetto;
- Nr. 4 nel backup delle frese operanti in cantiere.
- Nr. 1 di container di salvataggio per 10 persone insonorizzato e con protezione esterna REI120. Il container di dimensioni esterne 6000 x 2000 x H 2400 mm ca, sarà fornito monoblocco e completamente assemblato con tutti gli accessori. La fornitura comprende:

- Tragwerk aus 100-mm-Rohren für Wände und Dach, 3 mm starkes Außenblech, Schallisolierung aus Mineralwolle, Lochblech innen,
  - Außen ist der Container vollständig mit Doppelplatten (REI 120 ADWINFIREWALL 24) verkleidet, die Fugen sind versetzt überlappt und mit vorlackiertem Zinkblech (Stärke 10/10, Farbe RAL 9002, grau-weiß) geschützt, Befestigung an den Tragwerksrohren mit Schneidschrauben. Auch der Bereich unter dem Fußboden ist verkleidet, lediglich die Gleitflächen am Schwellrostboden sind ausgeschlossen,
  - Tür mit Einlassbullauge REI 120,
  - Abnehmbare Sicherungsplatte,
  - Innenflächenbehandlung mit Lack RAL 7035 (hellgrau), Außenanstrich mit Farbe RAL nach Vereinbarung,
  - Mechanische Festigkeit 600 kg/m<sup>2</sup>.
  - Explosionssichere Beleuchtungsanlage im Tunnel,
  - Druckausgleich,
  - Einrichtung mit 3 Bänken, 3 Kleiderbügel, 2 Schränken und 1 Tisch,
  - Unabhängige Rettungsanlage für 10 Menschen und 2 Stunden Atemluft,
  - 1 WC-Box,
  - 1 Wasserkühlung (Typ Sprinkler) außerhalb der Kabine.
- zatterone di base con pavimento coibentato, con profili in tubolare, traversine di sostegno, lamiera striata di calpestio;
  - struttura portante in tubolare sp. 100 mm per pareti a tetto; lamiera esterna piena sp. 3 mm, coibente acustico in lana di roccia, lamiera interna forata;
  - esternamente il container è completamente rivestito con doppia pannellatura REI120 ADWINFIREWALL 24, sovrapposta a giunti sfalsati e protetti da copertura in lamierino zincato preverniciato sp.10/10, colore RAL9002 bianco-grigio, il tutto fissato alla struttura in tubolare del container con viti autofilettanti. E' rivestita anche la parte sottostante il pavimento, ad esclusione delle superfici striscianti dello zatterone;
  - porta con Oblò di ingresso REI120;
  - pannello asportabile di emergenza;
  - trattamento superfici interne con una mano di vernice RAL 7035 grigiochiaro, verniciatura esterna colore RAL da concordare;
  - resistenza meccanica di 600 kg/mq.
  - impianto di illuminazione antideflagrante per galleria;
  - impianto di pressurizzazione;
  - arredamento composto da n.3 panche, n.3 appendini, n.2 armadi ed 1 tavolo;
  - impianto autonomo per sistema di respirazione di emergenza per n.10 persone per 2 ore;
  - n.1 box interno per servizio igienico;
  - n.1 impianto di raffreddamento ad acqua tipo diluvio, all'esterno della cabina.

Der Container wird auf der Baustelle Muls wie auf den Bauzeichnungen vorgegeben aufgestellt.

Il container sarà posizionato nel cantiere di Mules così come indicato negli elaborati progettuali.



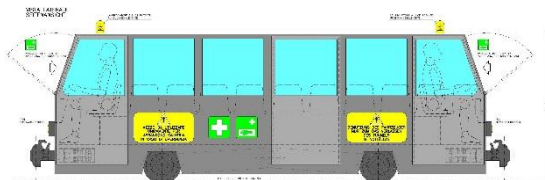


### 11.3 VAGONE TRASPORTO PERSONALE

Nr.1 Vagone per trasporto personale, motorizzato, capacità 15 posti + guidatore, delle seguenti dimensioni: 5 x 1,6m, pressurizzato e dotato di impiantistica antideflagrante, con chiusure laterali a mezzo vetri infrangibili ed aperture frontali per passaggio barella. Il vagone sarà posizionato nel camerone sud ovest per consentire l'accesso dall'esterno delle squadre di emergenza.

### 11.3 VAGONE TRASPORTO PERSONALE

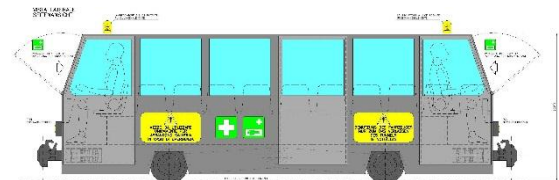
Nr.1 Vagone per trasporto personale, motorizzato, capacità 15 posti + guidatore, delle seguenti dimensioni: 5 x 1,6m, pressurizzato e dotato di impiantistica antideflagrante, con chiusure laterali a mezzo vetri infrangibili ed aperture frontali per passaggio barella. Il vagone sarà posizionato nel camerone sud ovest per consentire l'accesso dall'esterno delle squadre di emergenza.



### 11.4 BIMODALE RETTUNGSFAHRZEUGE

5 bimodale Fahrzeuge für die Evakuierung aus dem Tunnel. Dieses Fahrzeug bietet bis zu 16 Menschen Platz und kann sowohl auf Rädern wie auch auf Schienen fahren, davon:

- 4 im Rückraum (backup) hinter den 4 Fräsen auf der Baustelle,
- 1 in der südwestlichen Kaverne, um den Sicherheitsleuten den Zugang von außen zu ermöglichen.



### 11.4 MEZZO DI SOCCORSO BIMODALE

Nr. 5 Mezzi di soccorso bimodale per l'evacuazione del personale all'interno della galleria in caso di emergenza. Tale mezzo può contenere fino ad un max di 16 persone e può funzionare sia su ruota che su rotaia. I mezzi saranno disposti:

- Nr. 4 mezzi nel backup delle 4 fresa operanti in cantiere;
- Nr. 1 mezzo posizionato nel camerone sud ovest per consentire l'accesso dall'esterno delle squadre di emergenza.



## 12 BRANDSCHUTZMAßNAHMEN



### 12.1 ALLGEMEINES

Auch auf Baustellen finden die Bestimmungen des DPR vom 1. August 2011, mit beigelegtem Verzeichnis von 80 kontrollpflichtigen Tätigkeiten, Anwendung. Die Fälle, die am häufigsten auf Baustellen vorkommen, sind folgende:

- Lagerung von Gas in Flaschen (Tätigkeit Nr. 3b ab 75 kg brennbarem Gas) bei Vorhandensein von Flüssiggasflaschen zur Verbindung von Isolierschichten oder von Azetylenbrennern für Schweißarbeiten.
- Holz zur Vorbereitung der Schalungen (Tätigkeit Nr. 37 ab 5 t Holz)
- Heizzentralen zur Heizung der Baracken oder andere Wärmeerzeugungsgeräte (die Schwelle beträgt 116 kW Nennleistung laut Tätigkeit Nr. 74 bei reiner Wärmezeugung, 35 kW bei Vorhandensein eines Wasserkreises, wofür ein eigenes Projekt der Heizanlage notwendig ist).
- Lagerung von leicht entflammaren oder brennbaren Flüssigkeiten (Tätigkeit Nr. 12: ab 25 m<sup>3</sup> bei Heizöl; ab 0,5 m<sup>3</sup> bei gefährlicheren Flüssigkeiten).
- Stromaggregate (Tätigkeit Nr. 49: bei einer Gesamtleistung von mehr als 25 kW).

Sollte deshalb, gemäß L.G. vom 16.06.1992, Nr.18, die Realisierung bzw. Installation von solchen Elementen notwendig sein, die eine Brandschutzmaßnahme darstellen, so

## 12 MISURE ANTINCENDIO



### 12.1 GENERALITÀ

Anche nei cantieri edili trovano applicazione le norme del DPR nr. 151 del 1 agosto 2011, che riporta un elenco di 80 attività soggette a controllo. I casi che più spesso si presentano nella cantieristica sono:

- Il deposito di bombole (attività n. 3b quando si superano i 75 kg di gas combustibile), dovuto alla presenza in cantiere di bombole di GPL, per sfiammare le guaine, o di cannelli ossiacetilenici, per saldature.
- Il legname per la preparazione dei casseri (attività n. 37 se si superano 5 t di legna).
- Le centrali termiche per il riscaldamento delle baracche o altri apparecchi per la produzione di calore (la soglia è 116 kW di potenzialità nominale secondo l'attività n. 74 se si tratta di sola produzione di calore, altrimenti è di 35 kW in presenza di circuito idraulico, cosa che richiede un apposito progetto per impianto di riscaldamento).
- I depositi di liquidi infiammabili o combustibili (attività n. 12: oltre 25 m<sup>3</sup> se si tratta di gasolio per riscaldamento; oltre 0,5 m<sup>3</sup> in caso di liquidi più pericolosi).
- I gruppi elettrogeni (attività n. 49: con potenza complessiva superiore a 25 kW).

Pertanto, in base alla Legge Provinciale 16 giugno 1992, n. 18, se nel cantiere si dovesse riscontrare l'esigenza di realizzare e/o installare degli elementi che vanno a costituire



muss ein Techniker mit der Ausarbeitung eines Brandschutzprojektes und nach Fertigstellung der Arbeiten, ein weiterer Techniker mit der Durchführung der spezifische Abnahme, beauftragt werden. Die Kosten für besagten Aufwand sind allein von der ausführenden Baufirma zu tragen.

Sollte auf dieser Baustelle der Bedarf solcher Tätigkeiten nicht festgestellt werden, haben die generellen Vorschriften, beschränkt auf das GvD 81/2008 und M.D. 10 marzo 1998, Gültigkeit.



Die auf der vorliegenden Baustelle **brennbaren Stoffe** sind vor allem folgende:

- Bauholz (für Schalungen, Geländer, usw.)
- Treibstoffe
- Gas für Schweißarbeiten
- Verwendung von elektrischem Strom
- Verpackungsmaterialien

Mögliche **Zündquellen** können sein:

- Zigarettenkippen
- fehlerhafte elektrische Geräte und Maschinen
- fehlerhafte Verwendung bzw. mangelnde Wartung von Maschinen (z.B. Schweißgerät)
- Gebrauch von offenen Flammen
- Gebrauch des Schweißgerätes oder der Trennschleifmaschine
- fehlerhafte elektrische Anlageteile

Die Gefahr der Brandausbreitung ist als gering einzustufen, sofern die Baustelle geordnet und sauber ist und die brennbaren Materialien getrennt und in kleinen Mengen gelagert sind.

“attività antincendio” allora sarà onere dell’Appaltatore incaricare un tecnico abilitato per la realizzazione di un progetto antincendio e, a lavori eseguiti, un altro professionista per il collaudo specifico.

Se nel cantiere non si dovesse riscontrare l’esigenza della realizzazione di tali attività varranno le regole generali limitatamente a quanto indicato D.Lgs. 81/2008 e D.M. 10 marzo 1998.



Le **sostanze infiammabili** nel presente cantiere sono particolarmente i seguenti:

- legna (per casseri, parapetti, ecc.)
- carburanti
- gas per lavori di saldatura
- utilizzazione di corrente elettrica
- imballaggi

Possibili **fonti infiammabili** presentano:

- mozziconi di sigarette
- attrezzi e macchine elettrici difettosi
- errato impiego rispettivamente non efficiente manutenzione di macchine (p. es. saldatrice)
- uso di fiamme libere
- impiego della saldatrice oppure della troncatrice
- parti difettosi dell’impianto elettrico

Il pericolo dell’allargamento dell’incendio è da classificare piccolo a condizione che il cantiere è in ordine e pulito ed i materiali infiammabili sono depositati separatamente ad scarse quantità.

Jedes Unternehmen muss dem Koordinator die notwendigen Informationen in Bezug auf die benutzten brennbaren Materialien liefern.

Ogni impresa deve fornire al coordinatore le informazioni necessarie riguardo le sostanze infiammabili impiegate.

Auf der Baustelle befinden sich Feuerlöscher mit chemischem Pulver, deren Kapazität nicht unterhalb 34 A 144 BC liegt und mit den Vorschriften übereinstimmen.

Vengono tenuti in cantiere **estintori a polvere chimica** della capacità non inferiore a 34 A 144 BC concordemente con quanto prescritto dalla normativa.



Anzahl, Qualität und Quantität des Löschproduktes sind von den Risiken abhängig, die von den vorhandenen Brennstoffen oder den damit verbundenen Arbeitsgängen ausgehen.

Il numero degli estintori, la qualità e la quantità del prodotto estinguente sarà correlata al rischio rappresentato dai materiali combustibili presenti e dalle lavorazioni che possono coinvolgerli.



Die Feuerlöscher werden an eigens ausgewählten Orten angebracht, gut sichtbar oder in jedem Fall mit Hinweis durch entsprechende Schilder, geschützt vor Witterung und versehentlichem Anprall.

I mezzi estinguenti, verranno ubicati in zone opportunamente scelte, ben visibili, o comunque ben segnalati da specifici cartelloni, riparati dalle intemperie e da urti accidentali.

Allen Baustellenarbeitern werden Anweisungen zum Einsatz der Feuerlöscher erteilt.

Tutto il personale di cantiere sarà addestrato all'uso degli estintori.

Bei allen Arbeitsgängen bzw. in allen Lagern, wo potentielle Brandgefahr besteht, sind die entsprechenden Präventionsmaßnahmen zu treffen

In tutte le lavorazioni o depositi per i quali vi sia da temere il rischio di incendio, dovranno essere adottate tutte le misure necessarie alla prevenzione degli stessi,

Der Auftragnehmer muß sämtliche brandgefährdeten Bereiche abgrenzen oder auf die Brandgefahr und das

L'Appaltatore dovrà perimetrare o segnalare tutti i luoghi che presentino lo specifico rischio di incendio e comunque dovrà

Vorhandensein von entzündbarem Material mit entsprechenden Schildern hinweisen.

Unbeschadet des Einschaltens der Feuerwehr, deren Telefonnummer deutlich sichtbar in allen Büros auszuhängen ist, muß an der Baustelle ein ausreichende Anzahl von Feuerlöschern zur ersten Brandbekämpfung vorhanden sein, deren Leistung und Löschmittel der potentiellen Art von Brand angemessen ist.

Allen Arbeitern in der Baustelle wird mitgeteilt, daß die sich vor den Feuerlöschern befindlichen Zonen freizulassen sind; daß die Feuerlöscher immer am selben Ort bleiben müssen und daß der Bauleiter über jeden Gebrauch (auch nur kurzzeitig) dieser Anlagen informiert werden muss.

Es ist Pflicht der ausführenden Baufirma einen, wie vom Gesetz vorgesehenen, Notfallplan zu erarbeiten sowie einen Notfalldienst auf der Baustelle zu garantieren. Der Notfallplan muss an alle Firmen, welche auf der Baustelle tätig sind, übergeben werden. Zu jeder Zeit muss eine ausreichende Anzahl von mit dem Notfalldienst beauftragten Personen auf der Baustelle anwesend sein, welche die entsprechenden Kurse besucht haben müssen.

Vor Beginn der Arbeiten wird dem Sicherheitskoordinator in der Ausführungsphase und anderen befugten Personen eine Kopie der Teilnehmerbescheinigung an jenem Kurs präsentiert.

Den restlichen Arbeitern werden die Vorschriften für die Benutzung der Feuerlöscher und der vorgesehenen Maßnahmen in Notfällen erklärt.

In der nachstehenden Tabelle wird kurz auf die Eignung der einzelnen Löschstoffe für die verschiedenen Brandklassen eingegangen; die Tabelle ist im Schrank zur Aufbewahrung der Einsatzmittel auszuhängen.

venire segnalato il pericolo con cartelli di sicurezza e la presenza di materiale infiammabile.

Fermo restando il ricorso al Comando dei Vigili dei Fuoco, il cui numero telefonico dovrà essere esposto in maniera ben visibile negli uffici, nel cantiere dovranno tenersi a disposizione un adeguato numero di estintori di primo impiego idonei per capacità e sostanza estinguente alla natura e tipo di incendio previsto.

Ai lavoratori in cantiere viene raccomandato che non vengano ingombrati gli spazi antistanti i mezzi di estinzione, che gli stessi non vengano cambiati di posto e che il capocantiere venga avvisato di qualsiasi utilizzo, anche parziale, di tali dispositivi.


Sarà onere dell'Appaltatore predisporre un piano di emergenza ed un servizio di gestione delle emergenze in rispondenza alla normativa vigente. Il piano di emergenza dovrà essere trasmesso a tutte le ditte operanti in cantiere e ci dovrà essere sempre presente un numero congruo di operatori addetti alla gestione dell'emergenza che devono aver frequentato apposito corso.

Prima dell'inizio dei lavori sarà presentato al coordinatore in fase di esecuzione o a quant'altri lo richiedano, copia dell'attestato di partecipazione a tale corso.

Agli altri lavoratori saranno spiegati le indicazioni di massima sull'uso degli estintori e delle procedure.

La tabella seguente, dove sono sinteticamente indicati l'idoneità di ciascuna sostanza estinguente per varie classi di fuoco, dovrà venire esposta nell'armadio dedicato a contenere i mezzi di emergenza.

## CLASSI DI FUOCO A B C D E

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
	Legno Carta Tessuti Gomma	Petrolio Benzina  Olii Alcool, ecc.	Acetilene  GPL Propano, ecc.	Alluminio Magnesio Sodio Potassio Calcio, ecc.	Impianti Elettrici
ACQUA	B				
SCHIUMA	B	B			
ANIDRIDE CARB.	M	B	B	M	M
POLVERE	M	B	B	B	B
SABBIA		B			

## EFFETTO ESTINGUENTE

**B:** buono - **M:** mediocre - **S:** Senza lettera inesistente

Tabelle 3: Classi di fuoco

Tabella 3: Classi di fuoco

## BRANDKLASSE A B C D E

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
	Holz Papier Stoff Gummi	Petroleum Benzin  Öle Alkohol, usw.	Azethylen Flüssiggas Propan, usw.	Aluminium Magnesium Natrium Kalium Kalzium, usw.	Elektro- Anlagen
WASSER	B				
SCHAUM	B	B			
KOHLEN- WASSERSTOFF	M	B	B	M	M
PULVER	M	B	B	B	B
SAND		B			

## LÖSCHEWIRKUNG

**B:** gut – **M:** mittelmäßig – **O:** Ohne Bewertung nicht vorhanden

Tabelle 4: Brandklasse

Tabella 4: Brandklasse

## 12.2 ZUFAHRTSVERBOT FÜR BENZINBETRIEBENE FAHR-ZUEGE



Im Tunnel ist die Zufahrt für Fahrzeuge, die mit Benzin, Flüssiggas, Methan angetrieben werden, verboten.

Das Zufahrtsverbot muss auf einem Schild dargestellt werden, welches am Tunneleingang aufgestellt werden muss.

## 12.3 FEUERLÖSCHER AUF DEN FAHRZEUGEN DIE FÜR DEN UNTERTAGEBAU BESTIMMT SIND



In Bezug auf Fahrzeuge, welche in den Tunnel einfahren, müssen mit tragbaren Feuerlöschern mit angemessener Löschfähigkeit und mit Pulver gefüllt sein. Sie müssen den Vorschriften des M.D. 07/01/2005 (Technische und verfahrensrechtliche Vorschriften für die Einstufung und Zulassung von tragbaren Feuerlöschern) entsprechen.

Diese Vorschrift gilt auch für die im Tunnel vorhandenen Einrichtungen wie Wagen mit Transformatorhäuschen, Tunnelschalungen, usw. und für Bereiche, in welchen Arbeiten mit Brandrisiko durchgeführt werden.

## 12.4 LÖSCHWASSERNETZ



Lungo lo sviluppo di ciascuna galleria deve essere approntata una rete idrica da utilizzare anche come rete antincendio.

Devono essere garantite: la riserva idrica, la pressione di esercizio e la portata minima.

Deve essere previsto un attacco per idrante DN 45 ogni 50 m provvisto di manichetta.

## 12.5 LÖSCHWASSERNETZ - ALLGEMEINHEIT

## 12.2 DIVIETO DI ACCESSO AI VEICOLI ALIMENTATI A BENZINA



All'interno delle gallerie è vietato l'accesso dei veicoli aventi motori alimentati a benzina, a gas di petrolio liquefatto (GPL), a metano.

Il divieto di accesso deve essere riportato su un cartello posto all'ingresso della galleria.

## 12.3 ESTINTORI A BORDO DEI MEZZI CHE ACCEDONO IN SOTTERRANEO



Per quanto riguarda invece i veicoli che accedono in sotterraneo, questi devono essere equipaggiati con estintori portatili di adeguata capacità e caricati con polvere. Dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui al D.M. 07/01/2005 (Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili d'incendio).

Detto obbligo deve intendersi esteso alle apparecchiature presenti in galleria quali carri contenenti cabine di trasformazione, casseforme a tunnel, ecc. e alle zone in cui si effettuano lavorazioni con pericolo di incendio.

## 12.4 RETE IDRICA ANTINCENDIO



Lungo lo sviluppo di ciascuna galleria deve essere approntata una rete idrica da utilizzare anche come rete antincendio.

Devono essere garantite: la riserva idrica, la pressione di esercizio e la portata minima.

Deve essere previsto un attacco per idrante DN 45 ogni 50 m provvisto di manichetta.

## 12.5 RETE IDRICA ANTINCENDIO - GENERALITÀ



Auch wenn das M.D. 10/3/1998 auf die zeitbeschränkten und ortsveränderlichen Baustellen nicht volle Anwendung findet, werden dort die Grabungsarbeiten in Tunnels mit einem „hohen Brandrisiko“ eingestuft.

Das GvD 81/08 verlangt die Anwendung von vorbeugenden Maßnahmen und Schutzmaßnahmen, welche für die spezifischen Arbeitsbedingungen angemessen sind, sowie die Anpassung dieser Maßnahmen an den technologischen Standard.

In diesem Zusammenhang begründet sich die Errichtung eines Löschwassernetzes während der Tunnelgrabungsarbeiten.

Bezüglich der Projekteigenschaften und der Installation der Brandschutzanlage und ihrer Führung, liefert man folgende technische Hinweise.

#### 12.5.1 Mindestanforderungen der Brandschutzanlage

Das Löschwassernetz und die entsprechenden Brandschutzeinrichtungen, welche nachfolgend beschrieben werden, müssen gemäß Notfallplan vorbereitet und verwendet werden. Dieser Plan muss die Einsatzsituationen und die Verwendungsarten festlegen.

Das Löschwassernetz im Tunnel ist mit dem Betriebswassernetz, welches für die Wasserversorgung im Tunnel verwendet wird, verbunden.

Damit das gemeinsame Netz auch für den Brandschutz verwendet werden kann, muss es einige Erfordernisse, wie Druck und Wassermenge, welche auf die schlechtmöglichste Arbeitsbedingung berechnet werden, garantieren.

Im Folgenden werden die Mindestanforderungen der Brandschutzanlage beschrieben, welche allgemein erfüllt werden müssen. Besondere Situationen können die Anwendung von anderen Lösungen mit sich bringen, die Fall für Fall bestimmt werden.

Die Brandschutzanlage besteht im Wesentlichen aus:

- Feuerlöscher;
- Wasserversorgung;



Il DM 10/3/1998, pur non trovando piena applicazione ai cantieri temporanei e mobili, classifica l'attività di scavo di gallerie quale attività a "rischio elevato" di incendio.

Infine il D.Lgs. 81/08 richiede l'adozione di misure di prevenzione e protezione adeguate alle specifiche condizioni di lavoro, nonché l'adeguamento delle misure stesse agli standard tecnologici.

In questo contesto trova fondamento la messa a disposizione di una rete idrica antincendio durante lo scavo delle gallerie.

Con riferimento alle caratteristiche progettuali e di installazione dell'impianto antincendio ed alla gestione dello stesso, si forniscono le seguenti indicazioni tecniche.

#### 12.5.1 Requisiti minimi dell'impianto antincendio

La rete idrica antincendio ed i relativi presidi antincendio, di seguito descritti, devono essere predisposti e utilizzati in conformità alle indicazioni del Piano di Emergenza. Detto Piano deve definire le situazioni di impiego e le modalità di utilizzo.

La rete idrica antincendio in galleria non è una rete dedicata ma è comune alla rete dell'acqua industriale utilizzata per l'approvvigionamento idrico in galleria.

La rete comune, per poter essere considerata una rete antincendio deve garantire alcuni requisiti di progetto, tra i quali pressione e portata dimensionate per la condizione di esercizio più gravosa.

Vengono di seguito specificati i requisiti minimi dell'impianto antincendio, che devono essere soddisfatti nella generalità dei casi. Situazioni particolari possono comportare l'adozione di soluzioni differenti da definire caso per caso.

L'impianto antincendio è costituito principalmente da:

- Estintori;
- Alimentazione idrica;

- Druckleitungsnetz;
- Sperrventile;
- Hydranten.

Die Löschanlage muss den Druck und die Wassermenge im hydraulisch gesehen ungünstigsten Punkt und in der maximalen vorgesehenen Ausdehnung des Tunnels, garantieren.

Die maximale Wassermenge und der maximale Druck müssen über die geodätische Last oder mittels angemessener Hebeanlage gewährleistet werden.

Die hydraulische Berechnung des Rohrnetzes lässt die Berechnung jedes Teilstückes (Nenndurchmesser und Material) bezüglich der verteilten und beschränkten Lastverluste zu.

Im Besonderen müssen bei der Planung folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Wassermenge und Druck. Die Anlage muss in der Lage (je 50 m) sein eine Wassermenge für jeden eingebauten Wandhydranten DN 45 oder jede eingebaute Haspel **nicht unter 0,002 m<sup>3</sup>/s (120 l/min) mit einem Restdruck nicht unter 0,2 MPa (2 bar)**, zu garantieren, bei gleichzeitigem Betrieb von:
  - nicht weniger als 2 Hydranten in der vom hydraulischen Standpunkt aus ungünstigsten Position in den ausgegrabenen Tunnelröhren von einem Hauptportal aus
  - nicht weniger als 3 Hydranten in der vom hydraulischen Standpunkt aus ungünstigsten Position in den ausgegrabenen Tunnelröhren von einem Nebenportal (Fensterstollen) aus und die eine Verbindung zweier gegenüberliegender Ortsbrüste mit sich bringt, in Bezug einer größeren Nutzungsmöglichkeiten im Bereich der Verbindungszone

Es wird darauf hingewiesen, dass man unter Restdruck, jenen Druck meint, der, während der Ableitung der Wassermenge, beim Anschlusspunkt zwischen Hydrant und fixem Rohrnetz herrscht.

Autonomie des Wasservorrats. Auch wenn die Anlage durch das öffentliche Wassernetz versorgt wird, muss ein Wasserspeicher mit geeignetem Fassungsvermögen

- Rete di tubazioni in pressione;
- Valvole di intercettazione;
- Idranti.

L'impianto idrico antincendio deve garantire la pressione e la portata nel punto idraulico più sfavorevole e nella condizione di massima estensione della galleria prevista.

La massima portata e la massima pressione richieste possono essere assicurate o per carico geodetico o mediante opportuno impianto di sollevamento.

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione (diametro nominale e materiale) in base alle perdite di carico distribuite e localizzate.

In particolare nella progettazione devono essere rispettati i seguenti requisiti:

- Portata e pressione. L'impianto deve essere in grado di garantire una portata, per ciascun idrante a muro DN 45 o naspo installato (ogni 50 m), **non minore di 0,002 m<sup>3</sup>/s (120 l/min) ad una pressione residua non minore di 0,2 MPa (2 bar)** considerando simultaneamente operativi:
  - non meno di 2 idranti nella posizione idraulicamente più sfavorevole nelle gallerie scavate a partire da un imbocco principale;
  - non meno di 3 idranti nella posizione idraulicamente più sfavorevole nelle gallerie scavate a partire da un imbocco secondario (finestra) e che comportano un innesto con due fronti di scavo opposti, in virtù della maggiore possibilità di utilizzo in corrispondenza della zona di innesto.

Si rammenta che per pressione residua si intende la pressione misurata mentre viene erogata la portata e valutata al punto di connessione dell'idrante alla rete di tubazioni fisse.

Autonomia della riserva idrica. Anche qualora l'impianto sia alimentato dall'acquedotto pubblico deve essere realizzata

errichtet werden, und zwar so, dass die Wasserversorgung **für mindestens 60 Minuten** garantiert wird.

#### 12.5.2 Wasserversorgung

Es muss eine Sonderlöschwasserreserve mittels Speicherbehälter vorgesehen werden.

Das Wasser der Wasserversorgung muss frei von Vegetation und fremdartigen Schwebstoffen sein.

Das Wasserniveau in den Speicherbehältern muss von außen mittels angemessener Wasserstandsanzeiger sichtbar sein.

Auf der Zuleitung am Auslaß des Speicherbehälters muss ein Sperrventil eingebaut sein, das normalerweise geschlossen ist, und mit einem von Hand entfernbaren Siegel versperrt ist.

Anzeigeschilder müssen die lagemäßige Bestimmung des Wasservorrates schon von der Ferne erleichtern.

Insbesondere muss ein Schild mit rotem Hintergrund und weißer Schrift mit der Aufschrift „Spezialbehälter für Löschwasserversorgung“ aufgestellt sein.

Der Zugang zum Bereich der Behälter muss jederzeit ohne Schwierigkeiten erfolgen können.

Für die Behälter und dem entsprechenden Zubehör muss auch unter Frostbedingungen die volle Funktionsfähigkeit, sowie ein angemessener Schutz gegen Zusammenstöße bzw. Aufprälle garantiert werden.

Die Wasserrserve kann ausgeführt werden: mittels Behälter, die sich auf einem höheren Niveau als das Leitungsnetz befinden, sodass der erforderliche Leitungsdruck aufgrund des Höhenunterschiedes erzeugt wird (piezometrischer Druck); mittels Behälter und angeschlossenem System zur Druckerhöhung (z.B. Druckerhöhungsanlage).

Im letzteren Fall müssen die Pumpen zur Versorgung des Leitungsnetzes über eine Notstromversorgung verfügen (Notstromaggregat mit automatischer Inbetriebnahme), sodass der Betrieb auch bei Ausfall der Stromversorgung vom Netz garantiert werden kann.

Der Zugang zu den Pumpstationen muss jederzeit ohne Schwierigkeiten erfolgen können

#### 12.5.3 Außenliegendes Löschwassernetz

una riserva idrica di idonea capacità, ossia in grado di garantire l'erogazione prevista **per almeno 60 minuti**.

#### 12.5.2 Alimentazione idrica

Deve essere prevista una riserva idrica dedicata realizzata mediante serbatoi.

L'acqua dell'alimentazione deve essere priva di vegetazione e di materie estranee in sospensione.

Il livello dell'acqua nei serbatoi della riserva deve essere visibile dall'esterno mediante opportuno indicatore di livello.

All'uscita del serbatoio sulla condotta di adduzione deve essere installata una valvola di intercettazione, normalmente in posizione chiusa, bloccata con sigillo asportabile con azione manuale.

Cartelli segnalatori devono agevolare l'individuazione a distanza della riserva.

In particolare deve essere installato un cartello a fondo rosso e scritta bianca, riportante la dizione "serbatoio dedicato servizio antincendio".

L'accesso alla zona dei serbatoi deve avvenire senza difficoltà in ogni tempo.

Per i serbatoi e i relativi accessori va garantita la piena funzionalità anche in condizioni di gelo e una adeguata protezione contro gli urti.

La riserva può essere realizzata: con serbatoi a gravità sopraelevati, ossia installati a livello più alto rispetto allo sviluppo della rete di tubazioni, in modo da fornire un carico piezometrico; con serbatoi e annesso sistema di innalzamento della pressione (ad es. autoclave).

In quest'ultimo caso il gruppo di pompaggio di alimentazione della rete deve avere un'alimentazione elettrica di riserva (gruppo elettrogeno ad azionamento automatico) in modo da garantire l'esercizio anche in mancanza dell'alimentazione di rete.

L'accesso alla stazione di pompaggio deve avvenire senza difficoltà in ogni tempo.

#### 12.5.3 Rete idrica esterna



Unter dem außenliegenden Löschwassernetz versteht man jenen Teil der Leitungen, der die Speicherbehälter mit dem Eingangsportal des Tunnels verbindet.

Die Leitungen müssen so bemessen werden, dass die Projektparameter wie unter Paragraph "Projekteigenschaften" angeführt, eingehalten werden.

Die Leitungen des außenliegenden Löschwassernetzes müssen, unter Berücksichtigung der klimatischen Bedingungen, vor Frost geschützt werden.

Besagte Leitungen müssen dann so verlegt werden, dass sie keinen Beschädigungen aufgrund von mechanischen Stößen ausgesetzt sind.

Am Eingangsportal des Tunnels muss ein Anschluss für die Löschwassereinspeisung der Feuerwehr installiert sein, der in Notsituationen die Zufuhr von Wasser in das Hydrantennetz durch die Löschfahrzeuge der Feuerwehr ermöglicht.

Der Anschluss muss mindestens folgende Kriterien erfüllen:

- Anschluss DN 70;
- Sperrventil
- Rückflußverhinderer
- Sicherheitsventil

Der Anschluss muss so gekennzeichnet sein, dass er sofort ausgemacht werden kann. Insbesondere muss ein Schild mit rotem Hintergrund und weißer Schrift mit der Aufschrift „Feuerwehranschluss für Löschwassereinspeisung.“ angebracht sein.

#### 12.5.4 Löschwassernetz im Tunnel

Unter der Bezeichnung Löschwassernetz im Tunnel versteht man jenen Leitungsabschnitt, der vom Eingangsportal des Tunnels bis zur Ortsbrust führt.

Die Art, das Material und das Verlegesystem der Leitungshalterungen müssen so sein, dass sie die Standfestigkeit der Anlage unter den am schlechtesten vorhersehbaren Betriebsbedingungen garantieren.

Besagte Leitungen müssen dann so verlegt werden, dass sie keinen Beschädigungen aufgrund von mechanischen Stößen ausgesetzt sind.

Per rete idrica esterna si intende il tratto di tubazioni che collegano i serbatoi della riserva all'imbocco della galleria.

Le tubazioni devono essere dimensionate in modo da soddisfare i parametri di progetto di cui al paragrafo "Caratteristiche progettuali".

Le tubazioni della rete esterna devono, tenuto conto delle condizioni climatiche, essere protette contro il gelo.

Dette tubazioni devono poi essere installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

All'imbocco della galleria deve essere installato un attacco di mandata per autopompa, che consenta l'immissione di acqua nella rete di idranti in condizioni di emergenza mediante le autopompe dei V.V.F.

L'attacco deve comprendere almeno:

- attacco DN 70;
- valvola di intercettazione;
- valvola di non ritorno;
- valvola di sicurezza.

L'attacco deve essere contrassegnato in modo da permetterne l'immediata individuazione. In particolare deve essere installato un cartello a fondo rosso e scritta bianca riportante la dizione "attacco per autopompa V.V.F."

#### 12.5.4 Rete idrica antincendio interna alla galleria

Per rete idrica interna si intende il tratto di tubazioni che dall'imbocco della galleria raggiungono il fronte di scavo.

Il tipo, il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni devono essere tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili.

Dette tubazioni devono poi essere installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

Das Löschwassernetz muss aus Stahlrohren angefertigt werden.

Dieses Ziel muss mit den Projekteigenschaften des Tunnels in Beziehung gebracht werden.

Insbesondere muss auf den angewandten Regelquerschnitt geachtet werden und auf die chronologische Aufeinanderfolge der Arbeitsphasen, die von der eigentlichen Ausgrabung bis zur fertiggestellten Bauwerkesform reichen.

Der letzte Leitungsabschnitt, der von jenem Bereich, indem bereits die Fundamente errichtet worden sind, bis zur Ortsbrust reicht, kann aus Polyäthylen-Rohren errichtet werden.

Die Verbindung zwischen dem Stahlrohrenetz und den Polyäthylen-Rohren muss mit einem Absperrventil ausgestattet sein, das normalerweise geöffnet ist, um ein Ausfallen der gesamten Anlage im Falle eines Brandes im Bereich der Ortsbrust zu verhindern.

In der Tat besitzt das Leitungsnetz aus Polyäthylen-Rohren schlechte mechanische Eigenschaften bei Temperaturanstieg, und in Notsituationen ermöglicht die Schliessung des Absperrschiebers die Aufrechterhaltung des Druckes im bergseitigen Stahlrohrnetz.

#### 12.5.4.1 Hydranten

La rete idrica antincendio deve essere realizzata con tubazioni in acciaio.

Questo obiettivo deve essere correlato con le caratteristiche progettuali della galleria.

In particolare occorre tener conto della sezione tipo adottata e del succedersi cronologico delle fasi lavorative che vanno dallo scavo vero e proprio fino alla forma compiuta dell'opera.

L'ultimo tratto di rete, che va dalla zona in cui sono già state poste in opera le murette fino al fronte di scavo, può essere realizzato con tubazioni in polietilene.

La giunzione tra rete in acciaio e tratto in polietilene deve vedere la presenza di una valvola di intercettazione, normalmente in posizione aperta, per evitare la messa fuori servizio dell'intero impianto qualora si verifici un incendio nella zona del fronte.

Infatti il tratto di rete in polietilene presenta scadenti proprietà meccaniche all'innalzamento della temperatura e in condizioni di emergenza la chiusura della saracinesca consente di mantenere in pressione la rete in acciaio a monte.

#### 12.5.4.1 Idranti



Abbildung 111: Hydranten im Tunnel

Figura 111: Idranti in galleria

Die Hydranten müssen gemäß der Norm UNI EN 671-2 ausgeführt sein. Sie müssen angemessen ausgestattet und so verteilt sein, dass der Einsatz in allen Tätigkeitsbereichen möglich ist.

Gli idranti devono essere conformi alla norma UNI EN 671-2. Essi, opportunamente corredati, devono essere distribuiti in modo da consentire l'intervento in tutte le aree dell'attività.

Die Ausstattungsgegenstände müssen in einem eigens dafür vorgesehenen Behälter in der Nähe des Hydranten liegen. Insbesondere gilt:

La dotazione di corredo deve essere ubicata in prossimità dell'idrante, in apposita cassetta di contenimento. In particolare:

- Die Basislänge des Schlauches darf di 20 m nicht überschreiten.
- Jeder Hydrantenanschluss auf der Hauptleitung muss mit Absperrventilen mittels Schraubverschluss oder einer anderen langsamen Öffnungsvorrichtungen versehen sein.
- Die Halterung des Schlauches muss sattelförmig mit doppelter Schlauchaufwicklung ausgeführt sein, oder mittels Behälter und gleichmäßig gefaltetem Schlauch
- Die Ausstattungsgegenstände müssen ständig an das Absperrventil angeschlossen sein.
- la lunghezza elementare della tubazione flessibile non deve superare i 20 m;
- ogni attacco di derivazione sulla rete principale deve essere dotato di valvole di intercettazione del tipo a vite o di altro tipo ad apertura lenta;
- il sostegno della tubazione deve essere del tipo a sella con tubazione avvolta in doppio o del tipo con contenitore con la tubazione faldada a zig-zag;
- le attrezzature di corredo devono essere permanentemente collegate alla valvola di intercettazione.

Vom Hauptportal des Tunnels ausgehend, beträgt der einzuhaltende Abstand zwischen einem Hydranten und dem darauffolgenden 50 m.

Il passo da tenere tra un idrante ed il successivo deve essere di 50 m a partire dall'imbocco della galleria.

In vertikaler Richtung muss auf jedem Hydranten ein Hinweisschild, in Form eines Fahnschildes angebracht sein, die die Auffindung bzw. Wahrnehmung von beiden Seiten ermöglicht.

Sulla verticale di ogni idrante deve essere apposto un cartello segnaletico del tipo a bandiera che consenta l'individuazione da entrambi i sensi di marcia.

Außerhalb der Gallerie, bei den Containern mit der Notausrüstung für die Rettungsleute, muss eine Anzahl von 10 Schläuchen (in Basislänge) gelagert sein, die bei Notsituationen einzusetzen sind.

All'esterno della galleria, presso il container contenente l'attrezzatura di emergenza per i sicuristi, devono essere stoccate n° 10 tubazioni elementari flessibili da utilizzare in caso di necessità in condizioni di emergenza.

Eine gleichartige Schlauchreserve muss in einem dazu bestimmten roten Schrank untergebracht sein, der in der Nähe des letzten Hydrantenanschlusses in Richtung Ortsbrust aufzustellen ist.

Analoga riserva di tubazioni elementari flessibili deve essere alloggiata in un apposito armadio di colore rosso da ubicare in prossimità dell'ultimo attacco di idrante verso il fronte.

Besagter Schlauchvorrat muss mittels Anbringung eines Schildes mit rotem Hintergrund und weißer Schrift mit der Aufschrift „Schläuche“ erkennbar sein.

Detto stoccaggio deve essere individuabile mediante l'apposizione di un cartello a fondo rosso e scritta bianca riportante la dicitura “manichette”.

#### 12.5.5 Führung des Löschwassernetzes

#### 12.5.5 Gestione della rete antincendio

Es muss eine Person beauftragt werden, die dafür Sorge zu tragen hat, dass im Verlaufe der Arbeiten die Sicherheitsbedingungen unverändert bleiben. Im besonderen gilt:

Deve essere individuato un incaricato che provveda affinché nel corso dei lavori non vengano alterate le condizioni di sicurezza ed in particolare:

- Die Löschmittel, Löscheräte und –anlagen sind in einem funktionstüchtigen Zustand zu halten, es sind periodische, mindestens halbjährlich, Funktionskontrollen durchzuführen.
- siano mantenuti efficienti i mezzi e gli impianti antincendio e vengano effettuati periodici controlli di funzionamento, almeno con cadenza semestrale;

- Die periodischen Wartungs- und Kontrollarbeiten sind durchzuführen (z.B.: Überprüfung des guten Erhaltungszustandes der Behälter, Sichtbarkeitskontrolle der Beschilderung, Überprüfung des Wasserstandes im Behälter, usw.).
- Die maximalen Abstände zwischen der Errichtung einer Einrichtung und der nächsten sind einzuhalten.
- Die Sichtbarkeit und der Zugang zu den Hydranten muss gewährleistet sein, und dies auch, indem für jeden Hydranten eine Schutzzone vorgesehen wird, wo das Abstellen von Fahrzeugen und die Lagerung von Material verboten ist.
- siano eseguite le periodiche manutenzioni e verifiche (ad esempio verifica del buono stato di conservazione delle cassette, verifica della visibilità della cartellonistica, verifica del livello dell'acqua nel serbatoio, ecc.);
- siano rispettate le distanze massime tra l'installazione di un presidio e di quello successivo;
- sia garantita la visibilità e l'accessibilità agli idranti, anche prevedendo per ogni idrante una zona di rispetto interdotta al parcheggio dei veicoli ed al deposito dei materiali.

Die Handhabung des Leitungsnetzes muss in den Themen zur periodischen Ausbildungs-, Schulungs- und Übungstätigkeit der für die Rettung, der Brandbekämpfung und des Notfalldienstes (Rettungsleute) bestimmten Arbeiter eingefügt werden.

Infine l'uso della rete deve essere inserito tra i temi oggetto delle periodiche attività di formazione, addestramento e di esercitazioni dei lavoratori designati per il salvataggio, la lotta antincendio e l'emergenza (sicuristi).

#### 12.5.6 Brandschutzregister

##### 12.5.6.1 Allgemeine Bemerkungen

Das Brandschutzregister ist nicht nur obligatorisch, sondern gilt auch als das erforderliche Instrument, um laut GvD 81/2008 und MD vom 10.03.1998 zu beweisen, dass man die „Allgemeinen Brandschutz- und Notfallbewältigungsrichtlinien“ ausnahmslos an allen Arbeitsstätten befolgt hat.

Dieses Instrument ermöglicht es dem Betriebsinhaber, in einfacher und zusammenfassender Form die zeitliche Abfolge der durchzuführenden Aktionen zur Erhaltung der allgemeinen Sicherheitsverhältnisse anzuführen, beginnend bei den Kontrollen und Wartungsarbeiten an den Brandschutzausrüstungen bis zur Aufklärung, Ausbildung und zu den Übungen und Räumungsproben.

Das Führen und Ausfüllen des Registers wird vom Betriebsinhaber durch eine von ihm bevollmächtigte Person besorgt.

Der im DPR 37/98 ausgedrückte Grundgedanke:

*"Körperschaften und private Verantwortliche für Betriebe, die den Brandverhütungskontrollen unterworfen sind, haben die Pflicht, die verwendeten Brandschutzanlagen, -vorrichtungen, -ausrüstungen und anderen*

#### 12.5.6 Registro antincendio

##### 12.5.6.1 Notizie di carattere generale

Il Registro dell'antincendio oltre ad essere obbligatorio è ritenuto lo strumento necessario per poter dimostrare, ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e del D.M. 10.03.1998, di aver ottemperato ai "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione delle emergenze", in tutti i luoghi di lavoro, senza alcuna eccezione.

Detto strumento consente al titolare dell'attività di riportare in maniera semplice e sintetica, il susseguirsi cronologico delle azioni da attuare per il mantenimento delle condizioni generali di sicurezza, partendo dai controlli e dalle manutenzioni di attrezzature antincendio, per finire alla informazione, alla formazione ed alle esercitazioni e prove di evacuazione.

La tenuta e la compilazione del Registro sarà effettuata dal titolare dell'attività tramite suo soggetto delegato.

Il concetto espresso nel DPR 37/98:

*"gli enti e i privati responsabili di attività soggette ai controlli di prevenzione incendi hanno, l'obbligo di mantenere in stato di efficienza i sistemi, i dispositivi, le attrezzature e le altre misure di sicurezza antincendio adottate e di effettuare*

*Brandschutzmaßnahmen in Funktionstauglichkeit zu erhalten und Kontrollprüfungen und Wartungseingriffe in den zeitlichen Abständen durchzuführen, die das Kommando in der Brandverhütungsbescheinigung oder bei der Ausstellung der Empfangsbestätigung aufgrund der Erklärung gemäß Art.3 Absatz 5 angibt.*

*Sie kümmern sich besonders um die Sicherstellung einer angemessenen Aufklärung und Ausbildung des angestellten Personals über die mit der besonderen Tätigkeit verbundenen Brandrisiken, die angewandten Vorbeugungs- und Schutzmaßnahmen, die Vorsichtsmaßregeln, die zu beachten sind, um das Entstehen eines Brandes zu vermeiden, und über die im Brandfall einzuhaltenden Verfahren"*

wird vom MD vom 10.März 1998 bekräftigt.

Der Arbeitgeber muss nämlich Maßnahmen ergreifen, die darauf abzielen:

- Die Wahrscheinlichkeit eines Brandausbruchs gemäß Richtlinien in Anhang II zu verringern;
- Fluchtwege und Notausgänge zu schaffen, um gemäß Anhang III zu gewährleisten, dass die Personen den Gefahrenbereich in Sicherheit verlassen;
- Maßnahmen für eine rasche Brandmeldung durchzuführen, um die Auslösung des Alarms und der Einsatzverfahren gemäß Richtlinien in Anhang IV zu ermöglichen;
- Die Löschung eines Brandes gemäß Richtlinien laut Anhang V sicherzustellen;
- Den Arbeitern eine angemessene Aufklärung und Ausbildung über die Brandrisiken gemäß den Richtlinien laut Anhang VII zu erteilen.

Die obigen Maßnahmen bekräftigen im Wesentlichen das Konzept der Brandschutzverwaltung und legen dem Arbeitgeber die Pflicht auf, ein Programm zur Überprüfung der Brandschutzanlagen und –ausrüstungen vorzusehen, damit der Zustand der Leistungsfähigkeit und Wirksamkeit dauerhaft gewährleistet wird.

#### 12.5.6.2 Die Einsatz- Datenblätter

Art. 4 des MD vom 10.03.1998 legt die Richtlinien für die Durchführung der Kontrollen und Wartungsarbeiten an

*verifiche di controllo ed interventi di manutenzione secondo le cadenze temporali che sono indicate dal comando nel certificato di Prevenzione Incendi o all'atto del rilascio della ricevuta a seguito della dichiarazione di cui all'art.3, comma 5.*

*Essi provvedono in particolare ad assicurare una adeguata informazione e formazione del personale dipendente sui rischi di incendio connessi con la specifica attività, sulle misure di prevenzione e protezione adottate, sulle precauzioni da osservare per evitare l'insorgenza di un incendio e sull' procedure da adottare in caso di incendio".*

Viene ribadito dal DM 10 marzo 1998.

Il Datore di lavoro dovrà infatti adottare le misure finalizzate a:

- Ridurre la probabilità di insorgenza di un incendio secondo i criteri di cui all'allegato II;
- Realizzare le vie di fuga e le uscite di emergenza per garantire l'esodo delle persone in sicurezza, in caso di incendio, in conformità all'allegato III;
- Realizzare le misure per una rapida segnalazione dell'incendio al fine di garantire l'attivazione di allarme e delle procedure di intervento, in conformità ai criteri di cui all'allegato IV;
- Assicurare l'estinzione di un incendio in conformità ai criteri di cui all'allegato V;
- Fornire ai lavoratori una adeguata informazione e formazione sui rischi di incendio secondo i criteri di cui all'allegato VII.

I provvedimenti di cui sopra ribadiscono in sostanza il concetto di gestione della sicurezza antincendio imponendo al Datore di lavoro di prevedere un programma di verifica degli impianti e delle attrezzature di protezione antincendio in modo da garantire nel tempo le condizioni di efficienza ed efficacia.

#### 12.5.6.2 Le schede di intervento

L'art. 4 del D.M. 10.03.1998 fissa i criteri per l'effettuazione dei controlli e delle manutenzioni degli impianti e delle

Brandschutzanlagen und –ausrüstungen sowohl hinsichtlich des passiven (Fluchwege usw.) als auch hinsichtlich des aktiven Schutzes (ortsfeste, halb feste und tragbare Anlagen) fest.

Hinsichtlich der Art der auszuführenden Tätigkeiten und der diesbezüglichen Periodizität ist es angebracht, nicht nur auf die geltenden gesetzlichen Bestimmungen, sondern auch auf die Normen Bezug zu nehmen, die von den italienischen und europäischen Normierungsstellen, wie der UNI und der CEI, erlassen wurden.

Daher ist es angebracht, bei den besonderen Tätigkeiten und Ausrüstungen auf die oben erwähnten technischen Normenreihen Bezug zu nehmen.

### **13 ABBRUCH WEGEN UNTERBROCHENER WEGVERBINDUNGEN**

Wenn die Wegverbindungen zwischen der Baustelle und den medizinischen Einrichtungen zum Beispiel nach Schneefällen, bei Lawinengefahr, Unwetter, Erdstößen unterbrochen sind und der Rettungshubschrauber nicht fliegen kann, verfügt der Baustellendirektor, die Arbeit unter Tag unverzüglich abbrechen.

Die Abbrucharordnung ist allen Subunternehmern, Auftragnehmern oder aus sonstigen Gründen auf der Baustelle beschäftigten Unternehmen zu übermitteln. Die Mitteilung ist auf der Baustelle für die gesamte Belegschaft einsehbar auszuhängen.

Die Abbrucharordnung ist weiters rechtzeitig, auch als Fax, der zuständigen Aufsichtsbehörde und der beauftragten medizinischen Notaufnahme zuzustellen.

Sobald die Zufahrt zur Baustelle wieder möglich ist, kann die Arbeit wieder aufgenommen werden. Der Wiederaufnahmebeschluss ist rechtzeitig, auch als Fax, der zuständigen Aufsichtsbehörde und der beauftragten medizinischen Notaufnahme zuzustellen.

### **14 INFORMATION, AUSBILDUNG UND SCHULUNG DES PERSONALS**

Die Arbeiter im unteren Tage müssen nicht nur über die generellen Risiken, welche mit dem Produktionszyklus und den verwendeten Arbeitstechniken und über die relativen

attrezzature antincendio sia per la protezione passiva (vie d'uscita, ecc.) che per la protezione attiva (impianti fissi, semifissi e portatili).

Per la tipologia delle operazioni da effettuare e la relativa periodicità, oltre alle disposizioni legislative vigenti, sarà opportuno riferirsi alle Norme emanate dagli Organismi di normazione Italiani e Europei, quali l'UNI ed il CEI.

Pertanto sarà opportuno fare riferimento alle suddette normative tecniche per le specifiche attività ed attrezzature.

### **13 SOSPENSIONE DEI LAVORI IN PRESENZA DELLE VIE DI COLLEGAMENTO INTERROTTE**

Quando le vie di collegamento fra il cantiere e le strutture sanitarie sono interrotte per esempio a causa di nevicate, pericolo valanghe, intemperie, frane e non è altresì possibile l'intervento dell'elisoccorso, il direttore di cantiere deve disporre la sospensione dei lavori in sotterraneo.

L'ordine di sospensione dei lavori deve essere comunicato a tutte le imprese in subappalto, di affido o presenti ad altro titolo nel cantiere. Apposito avviso deve essere esposto in cantiere per la pronta e chiara informazione di tutto il personale.

Il provvedimento di sospensione dei lavori deve essere tempestivamente comunicato, anche a mezzo fax, al servizio di vigilanza competente per territorio ed alla struttura incaricata del soccorso sanitario.

Al ripristinarsi della possibilità di accesso al cantiere possono essere riavviati i lavori. La decisione di ripresa dei lavori deve essere tempestivamente comunicata, anche a mezzo fax, al servizio di vigilanza competente per territorio ed alla struttura incaricata del soccorso sanitario.

### **14 INFORMAZIONE, FORMAZIONE, ADESTRAMENTO DEL PERSONALE**

Accanto all'informazione, formazione e addestramento di carattere generale sui rischi connessi al ciclo produttivo ed alle tecnologie utilizzate e sulle relative misure di

vorbeugenden Maßnahmen informiert, ausgebildet und geschult werden, sondern auch über die hauptaspekte bezüglich der Notfallhandhabung der Ausbruchbaustelle in der sie tätig sind.

Weiters, während einem Notfall, müssen die Arbeiter, welche einem schwerwiegendem und unmittelbarem Risiko ausgesetzt sind, so schnell wie möglich über das Risiko selbst und über die getroffenen oder zu treffenden Anordnungen im Hinblick auf den Schutz, informiert werden

#### 14.1 INFORMATION UND AUSBILDUNG DER ARBEITER

##### Ziel

Jedem Arbeiter die Möglichkeit folgendes kenne zu lernen: die vorgesehenen Gefahren jeder Baustelle und die daraus entstehenden Risiken, die vorbeugenden Maßnahmen und Schutzmaßnahmen, welche vom Arbeitgeber angeordnet werden, um diese zu bekämpfen (z.B. Maßnahmen um einen Brand zu verhindern und jene, den Schadensausmaß einzuschränken, wenn der Brand schon entstanden ist); die Arbeiter über die Verhaltensweisen informieren und ausbilden, welche zu vermeiden sind, da sie Notfallsituationen fördern und jene, die bei Eintreten einer schwerwiegenden und unmittelbaren Gefahr durchzuführen sind.

##### Inhalt

Es ist grundlegend, dass alle Arbeiter:

- angemessene Anweisungen über ihrer Sicherstellung, gemäß den vom Notfallplan der Baustelle festgelegten Prozeduren erhalten (sofortiger Verlass der Arbeitsstelle, Verwendung von spezifischen Ausrüstungen, angemessene Verhaltensweisen);
- die Organisation des NHS der Baustelle, die Funktion und den Namen des Personals, welches für die Notfallhandhabung zuständig ist, kennen;
- über die Position der verschiedenen Alarmsignale, ihre Bedeutung und die relativen Verhaltensweisen, sowie die Methoden, um mit dem Rest der Baustelle zu kommunizieren und die Rettung einzuschalten, Bescheid wissen.

##### Methode

prevenzione, i lavoratori operanti in sotterraneo devono essere adeguatamente e specificatamente informati, formati e addestrati sui principali aspetti caratterizzanti la gestione delle emergenze nel cantiere di scavo in cui operano.

Inoltre, durante l'emergenza, i lavoratori esposti al rischio di un pericolo grave e immediato devono essere informati il più presto possibile della presenza del rischio stesso e delle disposizioni prese o da prendere in materia di protezione.

#### 14.1 INFORMAZIONE E FORMAZIONE DEI LAVORATORI

##### Scopo

Consentire a ciascun lavoratore di conoscere i pericoli previsti per ciascun cantiere ed i rischi che da essi possono derivare; le misure di prevenzione e protezione predisposte dal datore di lavoro per farvi fronte (ad esempio le misure intese ad evitare l'insorgere di un incendio e a limitarne le conseguenze qualora esso si verifici); informarlo e formarlo sui comportamenti da evitare che favoriscono il verificarsi di situazioni di emergenza e sui comportamenti da adottare in caso di pericolo grave ed immediato che non può essere evitato.

##### Contenuti

È fondamentale che tutti i lavoratori:

- ricevano istruzioni adeguate su quando e come mettersi al sicuro in conformità alle procedure stabilite nel Piano di Emergenza del cantiere (abbandono immediato del luogo di lavoro, utilizzo di specifici presidi, adozione di comportamenti adeguati);
- conoscano l'organizzazione del SGE del cantiere, il ruolo e i nominativi del personale designato per la gestione delle emergenze;
- conoscano la dislocazione dei vari segnali di allarme, il loro significato ed i relativi comportamenti da tenere, nonché le modalità per comunicare con il resto del cantiere e di attivazione dei soccorsi.

##### Modalità

Die Informationen müssen in der effizientesten Methode, unter Berücksichtigung der Kenntnisse des Personals und der Baustellenorganisation, übermittelt werden: Versammlungen, individuelle Gespräche, Kurse, Bereitstellung der wesentlichen Unterlagen (mit eventueller Übersetzung für fremdsprachige Arbeiter).

Die Information bezüglich Verbote und Anweisungen müssen auch auf geeigneter Beschilderung wiedergegeben werden, die an den günstigsten Punkten positioniert wird (z.B. SOS Posten, optionalen Schwadencontainer, Container außerhalb des Tunnels, usw.) und gut sichtbar sein muss. Weiters muss sie, falls notwendig, mit erläuternden Zeichnungen und Lageplänen ergänzt werden.

Eine Zusammenfassung der Informationen und der Anweisungen, welche für ein korrektes Verhalten in Notfallsituationen unerlässlich sind, müssen jedem Arbeiter auch in schriftlicher Form übergeben werden (z.B. Auszüge aus dem Notfallplan).

Die Ausbildung darf nicht nur theoretisch erfolgen, sondern muss auch durch praktische Übungen vor Ort (oder Simulationen im "Unterricht") ergänzt werden, um eine Übersicht über die Lage und die Verwendung der Rettungsmittel zu bekommen, die jeden bekannt sein muss.

Weiters muss die Baustellenorganisation, die Eigenschaften der Personals und die eventuelle Präsenz fremdsprachiger Arbeiter berücksichtigt werden.

Die durchgeführten Ausbildungen müssen dokumentiert werden (Namen der Teilnehmer, Inhalt, Dauer, Lehrpersonen, Methode).

#### Zeitliche Abfolge

- die zeitliche Abfolge muss so gewählt werden, dass das Personal im Laufe der Zeit geeignete Verhaltensweisen, um das Risiko zu verringern, und die Fähigkeit, die eigene Rolle in Notfallsituationen auszuüben, erwirbt, beibehaltet und anpasst;
- die Information und Ausbildung der Arbeiter muss bei Einstellung und nachher mit angemessener Fälligkeit, in Bezug auf die Baustelleneigenschaften und den eventuellen Änderungen der eingetroffenen Risikosituationen,

Le informazioni devono essere fornite nella maniera ritenuta più efficace, tenuto conto delle conoscenze del personale e dell'organizzazione del cantiere: incontri collettivi, colloqui individuali, corsi, fornitura di documentazione essenziale (con eventuali traduzioni in altre lingue per lavoratori stranieri).

Le informazioni contenenti divieti e le istruzioni operative devono anche essere riportate su idonea cartellonistica, apposta nei punti più opportuni (es. postazioni SOS, container di salvataggio opzionale, container esterno, ecc.) e chiaramente visibile, integrata, se del caso, con disegni esemplificativi e planimetrie.

Una sintesi delle informazioni e delle istruzioni operative ritenute indispensabili per favorire comportamenti corretti durante le possibili situazioni di emergenza, deve essere fornita al singolo lavoratore anche per iscritto (ad es. estratti del Piano di Emergenza).

La formazione, perché sia efficace, deve realizzarsi non solo attraverso momenti teorici, ma anche attraverso dimostrazioni pratiche sul campo (o simulazioni in aula), che facciano prendere visione della dislocazione e delle modalità di utilizzo dei presidi che tutti devono saper utilizzare.

Si deve tenere conto inoltre dell'organizzazione del cantiere, delle caratteristiche del personale e della eventuale presenza di personale non di lingua italiana.

Le attività di formazione eseguite devono essere debitamente documentate (nomi dei partecipanti, contenuti, durata, docenti, modalità).

#### Tempistica

- la tempistica deve essere scelta in modo da garantire che il personale acquisisca, mantenga e adegui nel tempo la capacità di adottare comportamenti idonei a minimizzare i rischi e a svolgere il proprio ruolo nelle emergenze;
- l'informazione e la formazione dei lavoratori deve avvenire in occasione dell'assunzione e successivamente con periodicità adeguata alle caratteristiche del cantiere e alle eventuali variazioni degli scenari di rischio intervenute.



erfolgen. Die Ausbildung muss jedoch mindestens jährlich erfolgen und die Verwendung der vorhandenen Schutz- und Evakuierungsmittel beinhalten;

- die bedeutenden Änderungen der operativen Anweisungen aufgrund der Änderung des Risikos, der möglichen Notfallsituationen oder der Organisation, und die Änderungen/Ergänzungen von Geräten oder Anlagen müssen von einer angemessenen und rechtzeitigen Information und Ausbildung des Personals gefolgt werden.

#### 14.2 ÜBUNG UND SCHULUNG DES PERSONALS

##### Ziel

Die periodischen Übungen auf der Baustelle stellen ein wesentliches Element dar, um die Anpassung des NHS zu überprüfen und um dem Betriebspersonal und im Besonderen den Sicherheitsmännern die notwendigen Fähigkeiten für die Ausübung der jeweiligen Funktionen im Notfall beizubringen (Einsatz von speziellen Ausrüstungen und Anlagen, Aktivierung und Interpretation der Alarmsignale, kollektive und individuelle Verhaltensregeln, usw.).

Weiters wird damit die Anpassung der erfolgten Ausbildung bewertet.

##### Methode

- es müssen Übungen durchgeführt werden, um die korrekte Funktion des gesamten Systems der Notfallhandhabung zu überprüfen. Weiters muss das NHS auf alle einzelnen Notfallsituationen getestet sein (Erste Hilfe, Brand, explosives Gasgemisch, strukturelle Einstürze, usw.);
- die Übungen müssen das gesamte Personal je nach Funktion miteinbeziehen;
- die Übung muss so projektiert werden, dass die zu erreichenden Ziele klar definiert werden (z.B. Überprüfung der Alarmierungsfähigkeit, Überprüfung der Wirksamkeit des Erste Hilfe Einsatzes, Überprüfung der Integration mit den externen Rettungskräften, usw.), so organisiert, dass der Ablauf kontrolliert wird und von einer

Comunque la periodicità deve essere almeno annuale e prevedere l'addestramento all'uso dei mezzi di protezione e di evacuazione in dotazione;

- le modifiche ritenute significative delle istruzioni operative conseguenti a variazioni dei rischi, dei possibili scenari di emergenza o degli assetti organizzativi, e le modifiche/integrazioni di attrezzature o impianti devono essere oggetto di adeguata e tempestiva informazione e formazione del personale.

#### 14.2 ESERCITAZIONI E ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE

##### Scopo

Le esercitazioni periodiche nel cantiere rappresentano uno strumento operativo fondamentale per verificare l'adeguatezza del SGE e per fornire a tutto il personale aziendale, ed ai sicuristi in particolare, le capacità necessarie per svolgere il proprio ruolo in caso di emergenza (uso di attrezzature e impianti specifici, attivazione e interpretazioni di allarmi, norme comportamentali collettive e individuali, ecc.).

Servono inoltre a valutare l'adeguatezza della formazione effettuata.

##### Modalità

- devono essere effettuate esercitazioni mirate alla verifica del corretto funzionamento dell'intero sistema di gestione dell'emergenza. Inoltre, il SGE deve essere "provato" sulle singole tipologie di emergenza previste (pronto soccorso, incendio, grisù, cedimenti strutturali, ecc.);
- le esercitazioni devono coinvolgere tutto il personale di cantiere secondo il proprio ruolo;
- l'esercitazione deve essere progettata avendo chiari gli obiettivi da perseguire (ad es. verifica della capacità di allertamento, verifica della efficacia del primo intervento, verifica dell'integrazione con i soccorsi esterni, ecc.), organizzata in maniera tale da monitorare lo svolgimento e seguita da un momento di verifica al fine di identificare eventuali criticità ed elementi di forza;

Überprüfung gefolgt, um die Mängel und Stärken zu bestimmen;

- es müssen Ausbildungen erfolgen, die den Gebrauch der einzelnen persönlichen und kollektiven Notfalleinrichtungen und – vorrichtungen behandeln
- die Übungen / Ausbildungen müssen dokumentiert werden

#### Zeitliche Abfolge

- muss so gewählt werden, dass:
  - das gesamte System der Notfallhandhabung effizient bleibt und der Entwicklung der Situation entsprechend
  - die Sicherheitsmänner und das gesamte Personal im Laufe der Zeit die Fähigkeiten angemessenen Verhalten für die Notfallhandhabung zu erwerben, beizubehalten und anzupassen
- die Frequenz muss im Bezug zum Risiko, der Baustellen- und Personaleigenschaften stehen, und jedenfalls jährlich für die Übungen, unter Berücksichtigung der verschiedenen Unfallarten (Brand, Präsenz von explosivem Gasgemisch, Verletzung, usw.) und halbjährlich für die Ausbildungen sein;
- spezifische Übungen müssen dann durchgeführt werden, wenn Änderungen eintreten, die auf die Notfallhandhabung oder auf die Risiken und möglichen Notfallarten Auswirkung haben (organisatorische Änderungen, Veränderungen der Arbeitsmittel oder Anlagen, Änderung des Notfallplans, sinnvoller Wechsel des Notfallpersonals oder der –mannschaften);
- für das neueingestellte Personal oder jenes, welches Aufgabe gewechselt hat, müssen spezifische Schulungen für den Gebrauch der einzelnen persönlichen und kollektiven Notfalleinrichtungen durchgeführt werden;
- zusätzliche Übungen und/oder Schulungen müssen immer dann durchgeführt werden, wenn bedeutende Mängel festgestellt werden, die auf die Notfallhandhabung zurückfallen.

- devono essere effettuati momenti di addestramenti mirati all'uso dei singoli apprestamenti e dispositivi di emergenza personali e collettivi;
- le esercitazioni / addestramenti eseguiti devono essere debitamente documentati.

#### Tempistica

- deve essere scelta in modo da garantire che:
  - l'intero SGE resti efficiente e adeguato all'evoluzione della situazione
  - i sicuristi e tutto il personale acquisiscano, mantengano e adeguino nel tempo la capacità di adottare comportamenti adeguati a gestire le emergenze
- la periodicità deve essere idonea in relazione al livello di rischio, alle caratteristiche del cantiere e del personale, e comunque almeno annuale per le esercitazioni considerando i vari tipi di scenario incidentale previsto (incendio, venuta di grisù, infortunio, ecc.), e semestrale per gli addestramenti;
- specifiche esercitazioni devono essere effettuate quando intervengono modifiche che hanno risvolti ritenuti significativi sulla gestione delle emergenze o sui rischi e possibili scenari di emergenza (cambiamenti organizzativi, modifiche delle attrezzature o impianti, modifiche al Piano di Emergenza, significativo turn over del personale o delle squadre addette all'emergenza);
- per il personale neoassunto e in caso di cambio mansione devono essere effettuati specifici addestramenti all'uso dei singoli apprestamenti di emergenza personali e collettivi;
- esercitazioni e/o addestramenti aggiuntivi devono essere svolti ogniqualvolta si rilevino carenze che abbiano significative ricadute sulla gestione dell'emergenza.

## 15 LEITLINIE - SICHERHEITSKOSTEN

Am 30. April 2008 trat der neuer GvD 81/2008 vom 09.04.2008, (Anhang XV) über die Mindestinhalte des Sicherheitsplans auf vorläufigen und beweglichen Baustellen in Kraft, die eine Leitlinie für die Schätzung der Sicherheitskosten vorgibt.

Gemäß diesem Dekret muss die Kostenschätzung angemessen, analytisch, nach einzelnen Posten, pauschal oder nach Maß, bezogen auf Standard- oder Sonderpreisverzeichnisse oder auf der Grundlage von amtlichen, im betreffenden Gebiet geltenden Preisverzeichnissen oder -listen oder des Preisverzeichnisses für Sicherheitsmaßnahmen des Bauherrn erfolgen; ist kein Preisverzeichnis anwendbar oder verfügbar, ist auf die Kostenanalysen Bezug zu nehmen, die aus Marktforschungen ergänzt oder entnommen werden.

Die einzelnen Posten der Sicherheitskosten sind zu berechnen unter Berücksichtigung ihrer Verwendungskosten für die betreffende Baustelle, die, wenn anwendbar, den Einbau und späteren Abbau, die allfällige Wartung und die Abschreibung umfasst.

Die so ermittelten Sicherheitskosten, die nicht dem Abgebot unterliegen, werden zu den Kosten der einzelnen Arbeitsgänge hinzugezählt.

Durch die Festlegung der Sicherheitskosten verhindert man die Versuche seitens der Baufirmen, einen Teil des Abgebots dadurch wieder einzubringen, dass sie bei den Obliegenheiten bezüglich der Vorbeugungs- und Schutzmaßnahmen sparen; diese Obliegenheiten, die bereits seit dem Erlass der ersten Dekrete bestehen, sind und bleiben auf jeden Fall eine Pflicht seitens des Auftragnehmers.

Der Leiter der Bauarbeiten beziffert den Betrag der vorgesehenen Sicherheitskosten je nach Baufortschritt nach vorheriger Zustimmung des Sicherheitskoordinators in der Ausführungsphase, wie in Abschnitt 4.1.6 des Anhang XV des Gesetzesvertretenden Dekretes Nr. 81/08 und nachfolgende Änderungen und Ergänzungen vorgesehen ist.

## 15 LINEA GUIDA - COSTI DELLA SICUREZZA

Dal 30 aprile 2008 è entrato in vigore il D.Lgs 81/2008 del 09.04.2008, (allegato XV) sui contenuti minimi del piano di sicurezza nei cantieri temporanei e mobili, che individua una linea guida sulla valutazione dei costi della sicurezza.

In riferimento a tale decreto, la stima dei costi deve essere congrua, analitica, per voci singole, a corpo o a misura, riferita ad elenchi prezzi standard o specializzati, oppure basata su prezziari o listini ufficiali vigenti nell'area interessata, o sull'elenco prezzi delle misure di sicurezza del committente; qualora un elenco prezzi non sia applicabile o non disponibile, si farà riferimento ad analisi costi complete e desunte da indagini di mercato.

Le singole voci dei costi della sicurezza vanno calcolate considerando il loro costo di utilizzo per il cantiere interessato che comprende, quando applicabile, la posa in opera ed il successivo smontaggio, l'eventuale manutenzione e l'ammortamento.

I costi della sicurezza così individuati, da non assoggettare a ribasso d'asta, vengono sommati al costo delle varie lavorazioni.

Fissando i costi della sicurezza si evitano i tentativi delle Imprese di recuperare parte del ribasso d'asta, risparmiando sugli adempimenti inerenti le misure di prevenzione e protezione; tali adempimenti che sussistono già a partire dalla emanazione dei primi Decreti, sono e rimangono comunque un obbligo da parte dell'Appaltatore.

Il direttore dei Lavori liquida l'importo relativo ai costi della sicurezza previsti secondo lo stato di avanzamento dei Lavori, previa approvazione del coordinatore della sicurezza per l'esecuzione dei lavori, come previsto al punto 4.1.6 dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/08 e successive modifiche ed integrazioni.

Um die Sicherheitskosten für das Baulos 2-3 bestimmen zu können, wurde das Preisverzeichnis erstellt, das aus amtlichen Preisverzeichnissen und Analysen abgeleitete Preisstellungen enthält.

Als amtliche Grundlage wurden folgende, nach Schwerpunkten aufgezählte Preislisten berücksichtigt:

- PL CTP Rom (Sicherheitskosten)
- PL RFI (OS-Verzeichnis = Sicherheitsaufwendungen), Jahr 2013
- PL Südtirol, Tiefbauarbeiten Jahr 2013 (Grundlagen für Preisanalysen)
- PL Südtirol, Bauarbeiten Jahr 2013 (Grundlagen für Preisanalysen).

Bei in den amtlichen Preisverzeichnissen nicht berücksichtigten Artikelpreisen für schon durchgeführte Arbeiten oder Richtpreisen wurden Angebote bei Fachunternehmen eingeholt, um den Kostenaufwand bestimmen zu können.

Im Vergleich zu den von CTP Rom und RFI erstellten Preislisten (OS-Verzeichnis = Sicherheitsaufwendungen) wurde dem Verzeichnis aus Ordnungsgründen der Buchstabe Z vorangestellt.

Per la determinazione dell'importo relativo ai costi della sicurezza per la realizzazione del lotto costruttivo Mules 2-3 si è proceduto alla redazione dell'elenco prezzi che contiene quotazioni provenienti da E.P. Ufficiali e prezzi ricavati tramite analisi prezzi.

Come riferimento ufficiale si sono presi in considerazione i seguenti elenchi prezzi, elencati in ordine di priorità:

- E.P. CTP Roma 2012 (specifico per oneri della sicurezza);
- E.P. RFI (Tariffa OS) anno 2013 (specifico per oneri della sicurezza);
- E.P. Bolzano opere non edili anno 2013 (prezzi elementari per analisi prezzi);
- E.P. Bolzano opere edili anno 2013 (prezzi elementari per analisi prezzi).

Per il reperimento degli articoli di prezzo per opere compiute o per costi elementari utilizzati nella stesura di analisi prezzi specifiche, nel caso in cui tali attività non fossero già presenti negli E.P. ufficiali sopra riportati si è provveduto al reperimento di costi mediante richieste di offerta a ditte specialistiche.

Si evidenzia che rispetto al numero d'ordine riportato negli elenchi prezzi CTP Roma e RFI (Tariffa OS) è stata anteposta, per motivi di ordine dell'elenco prezzi generale, la lettera "Z".

## 16 VERZEICHNISSE

### 16.1 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Klassifikation der Gesteinsradioaktivität. ....	127
Tabelle 2: Abstand elektrische Freileitungen.....	139
Tabelle 3: Classi di fuoco .....	335
Tabelle 4: Brandklasse .....	335

### 16.2 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Koordinierung Sitzung .....	28
Abbildung 2: Unfallverhütungsschilder .....	37
Abbildung 3: SOS-Schränke in den Tunnels (rot eingekreist) 44	44
Abbildung 4: RFID Schema .....	55
Abbildung 5: Erkennungsschilder .....	55
Abbildung 6: Eingangsschema .....	56
Abbildung 7: Personal Im Tunnel Anwsend auf Video gezeigt 56	56
Abbildung 8: Allgemeines Schema Anlage.....	56
Abbildung 9: Glasfasern .....	63
Abbildung 10: Telefonische Warnanlagen .....	66
Abbildung 11: Überwachungseinrichtung .....	68
Abbildung 12: Alarmsirenen .....	73
Abbildung 13: Lokale Kontrollstellung .....	79
Abbildung 14: Rauminstallationen .....	79
Abbildung 15: Baustellenleiter .....	82
Abbildung 16: Sicherheitssprecher.....	84
Abbildung 17: Warnung vor einer Gefahrenstelle.....	84
Abbildung 18: Schutzausrüstungen gegen Absturzgefahr 91	91
Abbildung 19: Schutzausrüstungen gegen Absturzgefahr 93	93
Abbildung 20: Staubschutzmasken .....	102
Abbildung 21: Staubunterdrückung System .....	103
Abbildung 22: Detail Zerstäuberdüse .....	106
Abbildung 23: Entstaubungsanlage.....	109

## 16 ELENCHI

### 16.1 ELENCO DELLE TABELLE

Tabella 1 Calssificazione della radioattività delle rocce.....	127
Tabella 2 Distanza linee elettriche aeree.....	139
Tabella 3: Classi di fuoco .....	335
Tabella 4: Brandklasse .....	335

### 16.2 ELENCO DELLE ILLUSTRAZIONI

Figura 1: Riunione di coordinamento.....	28
Figura 2: Cartellonistica prevenzione infortuni.....	37
Figura 3: Posizionamento nelle gallerie degli armadi SOS (evidenziati in rosso).....	44
Figura 4: Schema RFID.....	55
Figura 5: Tag identificativi personali .....	55
Figura 6: Schema accesso .....	56
Figura 7: Personale presente in galleria indicato a video 56	56
Figura 8: Schema generale impianto.....	56
Figura 9: Fibre ottiche.....	63
Figura 10: Telefono di emergenza.....	66
Figura 11 Impianto di sorveglianza.....	68
Figura 12: Sirene di allarme .....	73
Figura 13: Postazione di controllo locale .....	79
Figura 14: Installazioni interne.....	79
Figura 15: Direttore tecnico di cantiere.....	82
Figura 16: Rappresentante dei lavoratori .....	84
Figura 17: Avvertimento pericolo generico .....	84
Figura 18: Protezioni contro la caduta dall' alto.....	91
Figura 19: Fase di esecuzione del pozzo di accesso nel cunicolo trasversale tipo 2 .....	93
Figura 20: Mascherine antipolvere .....	102
Figura 21: Impianto abbattimento polveri .....	103
Figura 22: Dettaglio dell'ugello nebulizzatore .....	106
Figura 23: Depolverizzatore .....	109
Figura 24: Sistema ventilatore-silenziatore in fase di montaggio 109	109

Abbildung 24: Entstaubungsventilator bei der Montage	109	Figura 25: Schema depolverizzatore capacità 1.200 m <sup>3</sup> /min	111
Abbildung 25: Schema Entstaubungsanlage, Leistung 1.200 m <sup>3</sup> /Min.	111	Figura 26: Concetto di ventilazione fase 05-06: si evidenzia il depolverizzatore sulla TBM del cunicolo, i 2 depolverizzatori lungo le gallerie di linea con avanzamento in tradizionale e, infine, quello nella galleria sud est con avanzamento in tradizionale .	112
Abbildung 26: Belüftungskonzept, Phase 05-06: Entstaubungsanlage auf der TBM im Stollen, 2 Entstaubungsanlagen in den Haupttunnels (bergmännischer Vortrieb) und eine im südwestlichen Tunnel (bergmännischer Vortrieb).....	112	Figura 27: Concetto di ventilazione fase 17: si evidenzia il depolverizzatore sulla TBM del cunicolo, i 2 depolverizzatori sulle TBM delle gallerie di linea nord, il depolverizzatore nel cunicolo trasversale con avanzamento in tradizionale.....	112
Abbildung 27: Belüftungskonzept, Phase 17: Entstaubungsanlage auf der TBM im Stollen, 2 Entstaubungsanlagen in den nördlichen Haupttunnels, die Entstaubungsanlage im Querstollen (bergmännischer Vortrieb)	112	Figura 28: Maschera respiratore gas e vapori .....	113
Abbildung 28: Gas und Dampf Atemschutzmaske .....	113	Figura 29: Concentrazione di Radon in Alto Adige in edifici abitati - semestre invernale - anno 2003 ....	123
Abbildung 29: Radonkonzentration in Südtirol in bewohnten Gebäuden – Wintersemester – Jahr 2003 .	123	Figura 30: Schema fasce di rispetto e DPA.....	141
Abbildung 30: Bannstreifen- und DPA-Schema.....	141	Figura 31: Cantiere di Mules – Linee elettriche aeree evidenziate in viola .....	142
Abbildung 31: Baustelle Mauls – Freileitungen sind violett ausgewiesen	142	Figura 32: Cantiere di Mules – Portale di protezione dalle linee elettriche aeree.....	143
Abbildung 32: Baustelle Mauls – Portal als Schutz vor Freileitungen	143	Figura 33: Cantiere di Mules – Segnaletica di pericolo delle linee elettriche aeree .....	143
Abbildung 33: Baustelle Mauls – Warnschilder (Freileitungen)	143	Figura 34: Cantiere di Genauen 2 – Linee elettriche aeree evidenziate in viola .....	143
Abbildung 34: Baustelle Genauen 2 – Freileitungen sind violett ausgewiesen .....	143	Figura 35: Cantiere di Genauen 2 – Portale di protezione dalle linee elettriche aeree.....	144
Abbildung 35: Baustelle Genauen 2 – Portal als Schutz vor Freileitungen	144	Figura 36: Cantiere di Genauen 2 – Segnaletica di pericolo delle linee elettriche aeree .....	144
Abbildung 36: Baustelle 2 – Warnschilder (Freileitungen)	144	Figura 37: Cantiere di Sachsenklemme – Linee elettriche aeree evidenziate in viola.....	145
Abbildung 37: Baustelle Sachsenklemme – Freileitungen sind violett ausgewiesen.....	145	Figura 38: Cantiere di Sachsenklemme – Portale di protezione dalle linee elettriche aeree .....	146
Abbildung 38: Cantiere di Sachsenklemme – Portale di protezione dalle linee elettriche aeree .....	146	Figura 39: Cantiere di Sachsenklemme – Segnaletica di pericolo delle linee elettriche aeree	146
Abbildung 39: Baustelle Sachsenklemme – Warnschilder (Freileitungen)	146	Figura 40: Cantiere di Hinterrigger – Portale di protezione dalle linee elettriche aeree .....	147
Abbildung 40: Baustelle Hinterrigger – Portal als Schutz vor Freileitungen	147	Figura 41: Cantiere di Hinterrigger– Segnaletica di pericolo delle linee elettriche aeree .....	148
Abbildung 41: Baustelle Hinterrigger– Warnschilder (Freileitungen)	148	Figura 42: Inquadramento aree di cantiere e di campo base	168
Abbildung 42: Übersicht Baustellen- und Basislagerflächen .....	168	Figura 43: Planimetria settore Mules .....	169
Abbildung 43: Lageplan Bereich Mauls .....	169		

Abbildung 44: Baustelle Mauls: Lageplan Fläche Nr. 1 Süd	172	Figura 44: Cantiere di Mules: planimetria area n. 1 sud	172
Abbildung 45: Baustelle Mauls: Lageplan Fläche Nr. 1 Nord	174	Figura 45: Cantiere di Mules: planimetria area n. 1 nord	174
Abbildung 46: Baustelle Mauls: Lageplan Fläche Nr. 2	175	Figura 46: Cantiere di Mules: planimetria area n. 2	175
Abbildung 47: Baustelle Mauls: Lageplan Fläche Nr. 3	176	Figura 47: Cantiere di Mules: planimetria area n. 3	176
Abbildung 48: Lageplan Baustelle Genauen 2	177	Figura 48: Planimetria cantiere di Genauen 2	177
Abbildung 49: Lageplan Basislager Sachsenklemme	179	Figura 49: Planimetria campo base Sachsenklemme	179
Abbildung 50: Lageplan Bereich Franzensfeste	180	Figura 50: Planimetria settore Fortezza	180
Abbildung 51: Lageplan Basislager Hotel Post	181	Figura 51: Planimetria campo base albergo Posta	181
Abbildung 52: Lageplan Bereich Aicha	182	Figura 52: Planimetria settore Aica	182
Abbildung 53: Lageplan Baustelle Unterplattner	184	Figura 53: Planimetria cantiere di Unterplattner	184
Abbildung 54: Lageplan Baustelle Hinterrigger	187	Figura 54: Planimetria cantiere di Hinterrigger	187
Abbildung 55: Geschlossene Holzumzäunung	188	Figura 55: Recinzione in legno chiusa	188
Abbildung 56: Betonleitwänden Typ New Jersey	189	Figura 56: Barriere in cls tipo New Jersey	189
Abbildung 57: Geschwindigkeitsbeg. 30 km/h	191	Figura 57: Limite velocità 30 km/h	191
Abbildung 58: Sicherheitsbeschilderung	192	Figura 58: Segnaletica di sicurezza	192
Abbildung 59: Stecker und Steckdosen	203	Figura 59: Prese e spine	203
Abbildung 60: Elektro-Schalttafeln	204	Figura 60: Quadri elettrici	204
Abbildung 61: Ausführung unter Tag – Zeitplan	211	Figura 61: Opere in sotteraneo – Cronoprogramma dei lavori	211
Abbildung 62: 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43635, allgemeiner Lageplan mit Probebohrungen	217	Figura 62: 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43635 Planimetria d'insieme interferenze con sondaggi	217
Abbildung 63: Planzeichnung 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43645 und Probebohrung Vi-B-05-04s mit möglicher Überschneidung.	218	Figura 63: Tavola 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43645 e sondaggio potenzialmente interferente Vi-B-05-04s.	218
Abbildung 64: Planzeichnung 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43645 und Probebohrung Vi-B-07-04 mit möglicher Überschneidung.	218	Figura 64: Tavola 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43645 e sondaggio potenzialmente interferente Vi-B-07-04.	218
Abbildung 65: Phase 1_17, Kavernenausführung (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43270)	220	Figura 65: Fase 1_17 di realizzazione del camerone (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43270)	220
Abbildung 66: Phase 17_17, Kavernenausführung (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43350)	221	Figura 66: Fase 17_17 di realizzazione del camerone (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43350)	221
Abbildung 67: Ausführungsphasen an den Querstollen von 0 bis 3 (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43370)	223	Figura 67: Fasi di realizzazione del cunicolo trasversale da 0 a 3 (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43370)	223
Abbildung 68: Ausführungsphasen Querstollen von 8 bis 11 (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43380)	224		
Abbildung 69: Ausführungsphasen Querstollen von 34 bis 37 (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43415)	225		

Abbildung 70: Ausführungsphasen Querstollen von 0 bis 3 (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43425).....	227	Figura 68: Fasi di realizzazione del cunicolo trasversale da 8 a 11 (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43380) .....	224
Abbildung 71: Ausführungsphasen Querstollen von 8 bis 11 (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43435).....	228	Figura 69: Fasi di realizzazione del cunicolo trasversale da 34 a 37 (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43415) .....	225
Abbildung 72: Ausführungsphasen Querstollen von 34 bis 37 (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43470).....	229	Figura 70: Fasi di realizzazione del cunicolo trasversale da 0 a 3 (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43425) .....	227
Abbildung 73: Ausführungsphasen Querstollen von 0 bis 3 (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43480).....	231	Figura 71: Fasi di realizzazione del cunicolo trasversale da 8 a 11 (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43435) .....	228
Abbildung 74: Ausführungsphasen Querstollen von 8 bis 11 (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43490).....	232	Figura 72: Fasi di realizzazione del cunicolo trasversale da 34 a 37 (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43470) .....	229
Abbildung 75: Ausführungsphasen Querstollen von 28 bis 31 (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43515).....	233	Figura 73: Fasi di realizzazione del cunicolo trasversale da 0 a 3 (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43480) .....	231
Abbildung 76: Ausführungsphasen Querschächte von 1 bis 4 (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43535) ...	235	Figura 74: Fasi di realizzazione del cunicolo trasversale da 8 a 11 (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43490) .....	232
Abbildung 77: Ausführungsphasen Querschächte von 5 bis 8 (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43536) ...	236	Figura 75: Fasi di realizzazione del cunicolo trasversale da 28 a 31 (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43515) .....	233
Abbildung 78: Ausführungsphasen Querschächte von 17 bis 20 (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43539) .	237	Figura 76: Fasi di realizzazione del pozzo trasversale da 1 a 4 (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43535) .....	235
Abbildung 79: Ausführungsphasen Querschächte von 21 bis 24 (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43540) .	238	Figura 77: Fasi di realizzazione del pozzo trasversale da 5 a 8 (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43536) .....	236
Abbildung 80: Ausführungsphasen Querschächte von 33 bis 36 (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43543) .	239	Figura 78: Fasi di realizzazione del pozzo trasversale da 17 a 20 (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43539) .....	237
Abbildung 81: Ausführungsphasen Querschächte von 37 bis 40 (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43544) .	240	Figura 79: Fasi di realizzazione del pozzo trasversale da 21 a 24 (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43540) .....	238
Abbildung 82: Kreisverkehr, Ausführungsphasen 1 und 2 (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_44065).....	241	Figura 80: Fasi di realizzazione del pozzo trasversale da 33 a 36 (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43543) .....	239
Abbildung 83: Kreisverkehr, Ausführungsphasen 3 und 4 (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_44066).....	242	Figura 81: Fasi di realizzazione del pozzo trasversale da 37 a 40 (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_43544) .....	240
Abbildung 84: Kreisverkehr, Ausführungsphasen 5 und 6 (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_44067).....	243	Figura 82: Fasi 1 e 2 di realizzazione della rotatoria (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_44065) ...	241
Abbildung 85: Ausführungsphase 1 Straßenabschnitt A (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_44067).....	244		
Abbildung 86: Ausführungsphase 2 Straßenabschnitt A (Anhang 02_H61_SI_550_KSI_D0700_44067).....	244		
Abbildung 87: Baustelle Hinterrigger – Regelquerschnitt bewehrte Erde. 245			
Abbildung 88: Baustelle Genauen 2. Die Stromleitung ist violett eingezeichnet.....	246		
Abbildung 89: Baustelle Genauen 2. Sicherheitsabstand von der Freileitung bei Materialtransporten .....	247		
Abbildung 90: Automatisches Warnsystem ATWS.....	249		
Abbildung 91: Gleissicherung.....	250		



Abbildung 92: Rückhaltebecken – Lageplan .....	250	Figura 83: Fasi 3 e 4 di realizzazione della rotatoria (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_44066) ...	242
Abbildung 93: Rückhaltebecken – Lageplan, Detail .....	251	Figura 84: Fasi 5 e 6 di realizzazione della rotatoria (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_44067) ...	243
Abbildung 94: Murenabgang .....	251	Figura 85: Fase 1 di realizzazione della strada tratto A (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_44067)	244
Abbildung 95: Sicherung mit Spritz Beton an der Ortsbrust	252	Figura 86: Fase 2 di realizzazione della strada tratto A (allegato 02_H61_SI_550_KSI_D0700_44067)	244
Abbildung 96: Schaltbild Beleuchtungsanlage.....	255	Figura 87: Cantiere di Hinterrigger – Sezione tipo delle terre armate. ....	245
Abbildung 97: Szenario 0 – Belüftungskonzept.....	262	Figura 88: Area di Genauen 2. In viola è indicato il posizionamento planimetrico della linea elettrica aerea	246
Abbildung 98: Szenario 1a – Belüftungskonzept.....	263	Figura 89: Area di Genauen 2. Mantenere le distanze di sicurezza dalla linea elettrica aerea durante il trasporto del materiale!.....	247
Abbildung 99: Szenario 1b=2a – Belüftungskonzept....	264	Figura 90: Schema sistema automatico di annuncio treni ATWS.	249
Abbildung 100: Szenario 2b – Belüftungskonzept.....	265	Figura 91: Sistema di protezione dei binari .....	250
Abbildung 101: Szenario 3 – Belüftungskonzept.....	266	Figura 92: Bacino di ritenuta – Planimetria.....	250
Abbildung 102: Szenario 4a – Belüftungskonzept.....	267	Figura 93: Bacino di ritenuta – Planimetria, dettaglio	251
Abbildung 103: Szenario 4b – Belüftungskonzept.....	268	Figura 94: Colata detritica .....	251
Abbildung 104: Szenario 5 - Belüftungskonzept.....	269	Figura 95: Strato di spritz-beton di protezione al fronte	252
Abbildung 105: Szenario 6 - Concetto di ventilazione ..	270	Figura 96: Schema dell'impianto di illuminazione .	255
Abbildung 106: Szenario 7 - Belüftungskonzept.....	271	Figura 97: Szenario 0 - Concetto di ventilazione ..	262
Abbildung 107: Tragbaren Instrumente für die Gasmessungen	277	Figura 98: Szenario 1a - Concetto di ventilazione	263
Abbildung 108: Staubfänger.....	282	Figura 99: Szenario 1b=2a - Concetto di ventilazione	264
Abbildung 109: Wassersprühanlage.....	286	Figura 100: Szenario 2b - Concetto di ventilazione	265
Abbildung 110: Kopf des Hammers.....	287	Figura 101: Szenario 3 - Concetto di ventilazione	266
Abbildung 111: Hydranten im Tunnel .....	341	Figura 102: Szenario 4a - Concetto di ventilazione	267
		Figura 103: Szenario 4b - Concetto di ventilazione	268
		Figura 104: Szenario 5 - Concetto di ventilazione	269
		Figura 105: Szenario 6 - Concetto di ventilazione	270
		Figura 106: Szenario 7 - Concetto di ventilazione	271

Figura 107: Strumentazione portatile per il rilievo dei gas 277

Figura 108: Depolverizzatore ..... 282

Figura 109: Cannone nebulizzatore ..... 286

Figura 110: Testa del martellone ..... 287

Figura 111: Idranti in galleria ..... 341

## 16.3 REFERENZDOKUMENTE

### 16.3.1 Eingangsdokumente

#### 16.3.1.1 Ausführungsprojekt Baulos Muls 2-3

[1] 02\_H61\_EG\_991\_KAP\_D0700\_12004 - Brenner Basistunnel – Ausführungsplanung - D0700: Baulos Muls 2-3 – Gesamtbauwerke – Absteckplan –Grundriss Trassierung Oströhre

[2] 02\_H61\_EG\_991\_KAP\_D0700\_12005 - Brenner Basistunnel – Ausführungsplanung - D0700: Baulos Muls 2-3 – Gesamtbauwerke – Absteckplan –Grundriss Trassierung Weströhre

[3] 02\_H61\_EG\_991\_KLP\_D0700\_12050-12061 - Brenner Basistunnel – Ausführungsplanung - D0700: Baulos Muls 2-3 – Gesamtbauwerke – Lageplan –Lageplan der Bauwerke (Plan 12/25 - 25/25)

[4] 02\_H61\_EG\_991\_KLS\_D0700\_12100 – 12110 - Brenner Basistunnel – Ausführungsplanung - D0700: Baulos Muls 2-3 – Gesamtbauwerke – Längenschnitt – Bautechnisches Längenprofil und Trassierung - Oströhre (Plan 15/25 – 25/25)

[5] 02\_H61\_EG\_991\_KLS\_D0700\_12200 - 12210 - Brenner Basistunnel – Ausführungsplanung - D0700: Baulos Muls 2-3 – Gesamtbauwerke – Längenschnitt –Bautechnisches Längenprofil und Trassierung - Weströhre (Plan 15/25 – 25/25)

## 16.3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### 16.3.1 Documenti in ingresso

#### 16.3.1.1 Progetto Esecutivo Lotto Muls 2-3

[1] 02\_H61\_EG\_991\_KAP\_D0700\_12004 - Galleria di Base del Brennero - Progettazione esecutiva - D0700: Lotto Muls 2-3 - Opere generali – Planimetria di tracciamento – Planimetria di tracciamento Galleria principale Est

[2] 02\_H61\_EG\_991\_KAP\_D0700\_12005 - Galleria di Base del Brennero - Progettazione esecutiva - D0700: Lotto Muls 2-3 - Opere generali – Planimetria di tracciamento – Planimetria di tracciamento Galleria principale Ovest

[3] 02\_H61\_EG\_991\_KLP\_D0700\_12050-12061 - Galleria di Base del Brennero - Progettazione esecutiva - D0700: Lotto Muls 2-3 - Opere generali – Planimetria – Planimetria delle opere (Tav. 12/25 - 25/25)

[4] 02\_H61\_EG\_991\_KLS\_D0700\_12100 - 12110 - Galleria di Base del Brennero - Progettazione esecutiva - D0700: Lotto Muls 2-3 - Opere generali – Profilo longitudinale - Profilo longitudinale delle opere e di tracciamento - Galleria principale Est (Tav. 15/25 - 25/25)

[5] 02\_H61\_EG\_991\_KLS\_D0700\_12200 - 12210 - Galleria di Base del Brennero - Progettazione esecutiva - D0700: Lotto Muls 2-3 - Opere generali – Profilo longitudinale - Profilo longitudinale delle opere e di tracciamento - Galleria principale Ovest (Tav. 15/25 - 25/25)

[6] 02\_H61\_OP\_060\_KHS\_D0700\_22127 - Brenner Basistunnel – Ausführungsplanung - D0700: Baulos Muls 2-3 – Nothaltestelle – Horizontalschnitt – NL-Gesamtlageplan

[7] 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_41075\_10 – Brennerbasistunnel - Ausführungsplanung - D0700: Baulos Muls 2-3 – Sicherheitskoordinierung in der Planungsphase – SKP – allgemeine Unterlagen - Tätigkeitsprogramm

[8] 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_41080\_10 - Brennerbasistunnel - Ausführungsplanung - D0700: Baulos Muls 2-3 – Sicherheitskoordinierung in der Planungsphase – SKP – allgemeine Unterlagen – Tätigkeitsprogramm im Tunnel – Sicherheitsszenarien

#### 16.3.2 Normen und Richtlinien

[9] Als gesetzliche Grundlage für den vorliegenden Sicherheits- und Koordinierungsplan gilt das **Gesetzesvertretende Dekret Nr. 81 vom 09.04.2008** (in Anstimmung mit **GvD Nr. 106 vom 03.08.2009, Revision Mai 2014**) in geltender Fassung.

[10] Insbesondere ist die interministerielle Verordnung vom 18. April 2014 (Informationen, die den Aufsichtsbehörden bei Bauarbeiten für gewerblich genutzte Gebäude oder Räumlichkeiten sowie bei Bestandserweiterungen, Umbauten oder Sanierungen zu übermitteln sind) zu beachten.

[11] Auch auf Baustellen gelten die Brandschutzbestimmungen gemäß **Verordnung des Staatspräsidenten, Nr. 151 vom 1.8.2001** und Ministerialverordnung vom 28.10.2005 (Sicherheit in Eisenbahntunnels).

[12] Alle bei Bauarbeiten eingesetzten Maschinen müssen den Vorgaben gemäß **Richtlinie 2006/42/EG** (Neufassung Maschinenrichtlinie) sowie URV Nr. 17 vom 27.1.2010 (Durchführungsverordnung zur Neufassung

[6] 02\_H61\_OP\_060\_KHS\_D0700\_22127 - Galleria di Base del Brennero - Progettazione esecutiva - D0700: Lotto Muls 2-3 - Fermata di Emergenza – Sezione orizzontale – NL-Planimetria generale

[7] 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_41075\_10 - Galleria di Base del Brennero - Progettazione esecutiva - D0700: Lotto Muls 2-3 – Coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione - CSP – Elaborati generali – Programma lavori complessivo

[8] 02\_H61\_SI\_550\_KSI\_D0700\_41080\_10 - Galleria di Base del Brennero - Progettazione esecutiva - D0700: Lotto Muls 2-3 – Coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione - CSP – Elaborati generali – Programma lavori in galleria - Scenari sicurezza

#### 16.3.2 Normative e linee guida

[9] Come base legislativa per il presente piano di sicurezza e di coordinamento vale il vigente **Decreto Legislativo del 09.04.2008, n. 81** (coordinato con il **D.Lgs. 03.08.2009, n.106, revisione maggio 2014**) e s.m.i..

[10] In particolare va tenuto presente il decreto interministeriale 18 aprile 2014 “Informazioni da trasmettere all'organo di vigilanza in caso di costruzione e di realizzazione di edifici o locali da adibire a lavorazioni industriali, nonché nei casi di ampliamenti e di ristrutturazione di quelli esistenti”.

[11] Relativamente alle misure antincendio, anche nei cantieri edili trovano applicazione le norme del **DPR nr. 151 del 1 agosto 2011.DM 28/10/2005** , Sicurezza nelle gallerie ferroviarie.

[12] 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

Maschinenrichtlinie) entsprechen. Dieser Richtlinie gemäß sind auch die URV Nr. 124 vom 22.6.2012, UNI EN 1991-1 und Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerksplanung – 2010/2011 abgeändert.

[13] Die Entminung ist von Fachunternehmen auszuführen, deren Arbeitnehmer das Patent gemäß **Gesetz Nr. 178 vom 1.10.2012** (ex befristete Regierungsverordnung 320/46), UNI EN 1997:2005 – Eurocode 7 – geotechnische Bemessung und in Italien geltender Anhang erworben haben.

[14] Der Auftragnehmer ist verpflichtet, die Bestimmungen für Abfallentsorgung gemäß **URV Nr. 205 vom 3. Dezember 2010**, UNI 11076 vom 1.7.2003 (Bewertungs-Probeverfahren für an Decken in unterirdischen Bauten angebrachte Brandschutzvorrichtungen) zu beachten.

[15] Die Baustellenanlagen werden von gemäß **Ministerialverordnung Nr. 37 vom 22.1.2008** und UNI 11104:2004 auf Baustelleneinrichtung spezialisierten Fachkräften ausgeführt.

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

[17] DPR vom 14. September 2011 Nr. 177 – Verordnung über die Normen für die Qualifizierung der Unternehmen und Selbstständigen, welche Arbeiten in Bereichen die unter Verdacht stehen, verseucht zu sein oder in begrenzten Räumlichkeiten durchführen, im Sinne des Artikels 6, Absatz 8, Buchstabe g) des gesetzesvertretenden Dekrets vom 9 April 2008, n. 81

[18] Neue Straßenverkehrsordnung GvD vom 30 April 1992 Nr. 285 und nachfolgende Änderungen und Durchführungsbestimmungen.

[19] UNI EN 14973:2008 Fördergute für die Verwendung unter Tage-Elektrische und brandtechnische Sicherheitsanforderungen.

[20] Die Norm UNI EN 1838:2013 (Beleuchtungstechnik – Notbeleuchtung)

macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori", così come modificato dal D.Lgs. nr. 124 del 22.06.2012 UNI EN 1991-1; Eurocode 1 – Actions on structures – 2010/2011

[13] 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)**. UNI EN 1997:2005 - Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica e documento di applicazione nazionale

[14] Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti, l' Appaltatore si dovrà attenere a quanto indicato dal **D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205**. UNI 11076 del 1 luglio 2003, "Modalità di prova per la valutazione del comportamento di protettivi applicati a soffitti di opere sotterranee, in condizioni di incendi".

[15] 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**. UNI 11104:2004

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

[17] D.P.R. 14 settembre 2011 n.177 - Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinanti, a norma dell'articolo 6, comma 8, lettera g), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

[18] Nuovo codice della strada D.Lgs. 30 aprile 1992 n.285 e successivi aggiornamenti e Regolamenti di attuazione

[19] UNI EN 14973:2008 Nastri trasportatori per utilizzo nelle installazioni in sotterraneo – Requisiti di sicurezza elettrica e di protezione contro l'inflammabilità

[20] Norma UNI EN 1838:2013 "Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di

behandelt die beleuchtungstechnischen Anforderungen für in Gebäude oder Räume eingebaute Notbeleuchtungssysteme, in denen dieses Systeme an für Arbeitskräfte bestimmten Stellen erforderlich sind.

emergenza”, relativa ai requisiti illuminotecnici dei sistemi di illuminazione di emergenza, installati in edifici o locali in cui tali sistemi sono richiesti per luoghi destinati ai lavoratori.