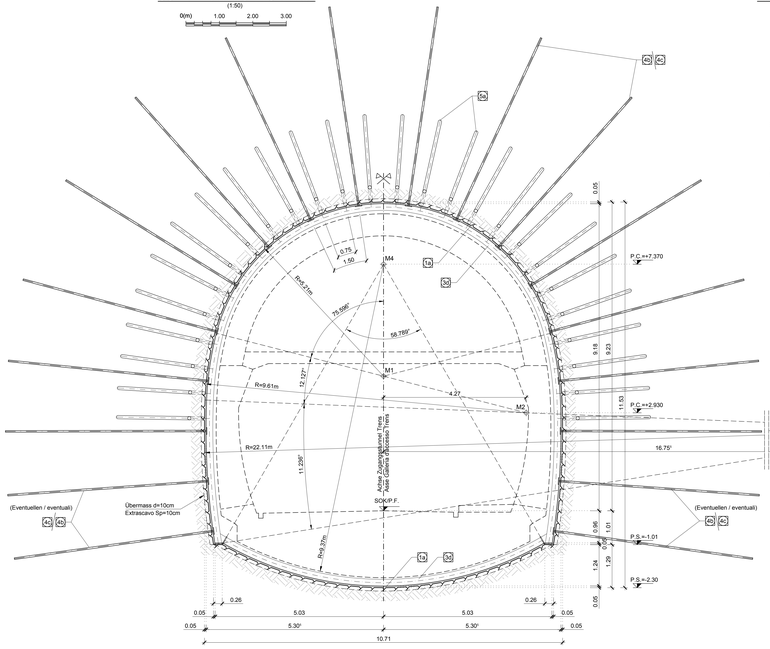
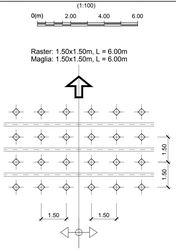
SCHNITT A-A / SEZIONE A-A

(1:50)



ANKERPLAN / PIANTA ANCORAGGI

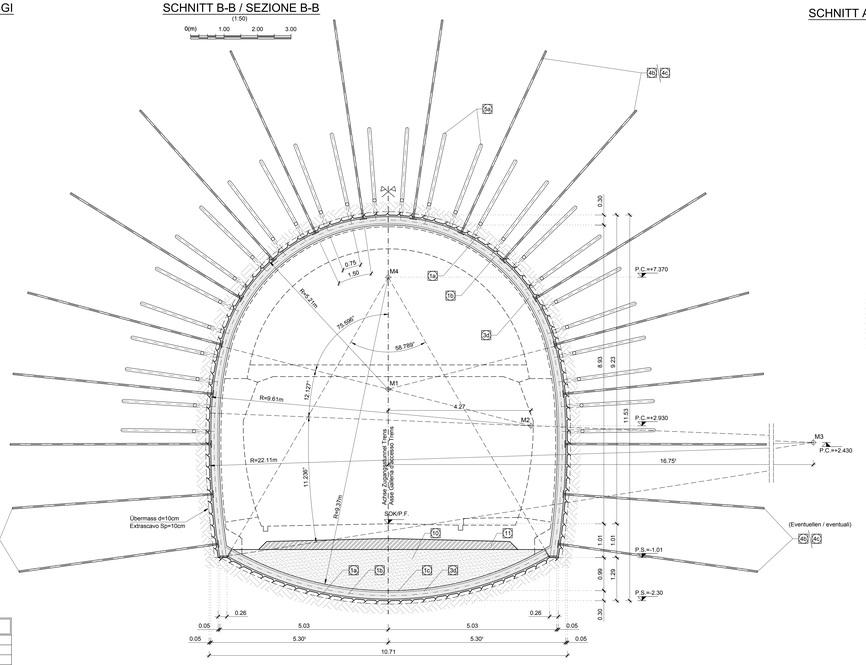
(1:100)



KOORDINATEN / COORDINATE		
Pkt.Nr./PTNo.	X	Y
M1	0.000	+4.025
M2	+4.270	+2.930
M2'	-4.270	+2.930
M3	+16.755	+2.430
M3'	-16.755	+2.430
M4	0.000	+7.370

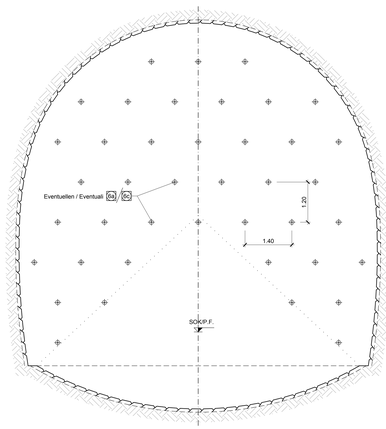
SCHNITT B-B / SEZIONE B-B

(1:50)



SCHNITT A-A MIT SCHEMA DER VERGÜTUNG DER ORTSBRUST (EVENTUELLE)/ SEZIONE A-A CON SCHEMA TRACCIAMENTO INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO AL FRONTE (EVENTUALI)

(1:50)



Bereich Campo	Spezifikation Specificazione	Einheit Unità	Vortriebsklasse GA-T4 / Sezione tipo GA-T4	
			Beschreibung Descrizione	Menge / in Tunnel Quantità per m di galleria
Ausbruch Scavo	Abschlagslänge Lunghezza di abbattimento	-		1.5m
	Übermass / Extrascavo	-	-	10cm
	Ausbruchvolumen (ohne Übermass) Volume di scavo (senza Extrascavo)	m^3	-	104.28
Sicherung Protezione	Faserverstärkter Spritzbeton Betoncrete proiettato fibrorinforzato	m^3	Faserverstärkter Spritzbeton: CFSpC 30/37 Betoncrete proiettato fibrorinforzato CFSpC 30/37	5=25cm 37.10=36.86
	Spritzbeton ohne Fasern Betoncrete proiettato di regolarizzazione	m^3	-	-
	Ausbaubogen / Sostegno con centine	m	4B28 - 108 x 140 mm	25.96=9.91 31.88
	Radiale Anker Bulloni di ancoraggio radiali	St	N°14=4 eventuali) Selbstbohranker 40Ø,4/L=6,0m N°14)=4 eventuali) Bare autoperforanti 40Ø,4/L=6,0m N°14)=4 eventuali) Anker Typ Dywidag 41Ø,4/L=5,0m N°14)=4 Eventuali) Ancoragg Dywidag 41Ø,4/L=5,0m	12
	Anker in Vortriebsrichtung Bulloni di ancoraggio in avanzamento	St	N°26 Selbstbohranker 32Ø,4/L=6,0m N°26 Barre autoperforante 32Ø,4/L=6,0m	8.67
Ortsbrustsicherung Stabilizzazione fronte di scavo	Faserverstärkter Spritzbeton Betoncrete proiettato fibrorinforzato	m^3	Faserverstärkter Spritzbeton: CFSpC 30/37 Betoncrete proiettato fibrorinforzato CFSpC 30/37	Scm (1): 69.52 Scm (2): 67.93 10cm (2): 11.59
	(1) ohne Vortriebseingriffe an der Ortsbrust (1) in assenza di interventi in avanzamento sul fronte		(2) mit Vortriebseingriffe an der Ortsbrust (2) in presenza di interventi in avanzamento sul fronte	
	Ortsbrustanker Bulloni di ancoraggio	St	N°41 Selbstbohranker 40Ø,4/L=15,0m N°47 Bare autoperforanti 40Ø,4/L=15,0m N°41 Anker Typ Superswellex Pm24, 20Ø,4/L=5,0m N°47 Ancoragg tipo Superswellex Pm24, 20Ø,4/L=5,0m	4.56 13.67

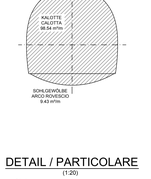
ANMERKUNGEN / ANNOTAZIONI

SOK/P.F. Schienenoberkante (SOK= ±0.00)
Quota piano ferro galleria di linea (F.F = ±0.00)

FOK/G.P. Kote Bodenniveau Querverbindung
Quota piano di calpestio del cunicolo

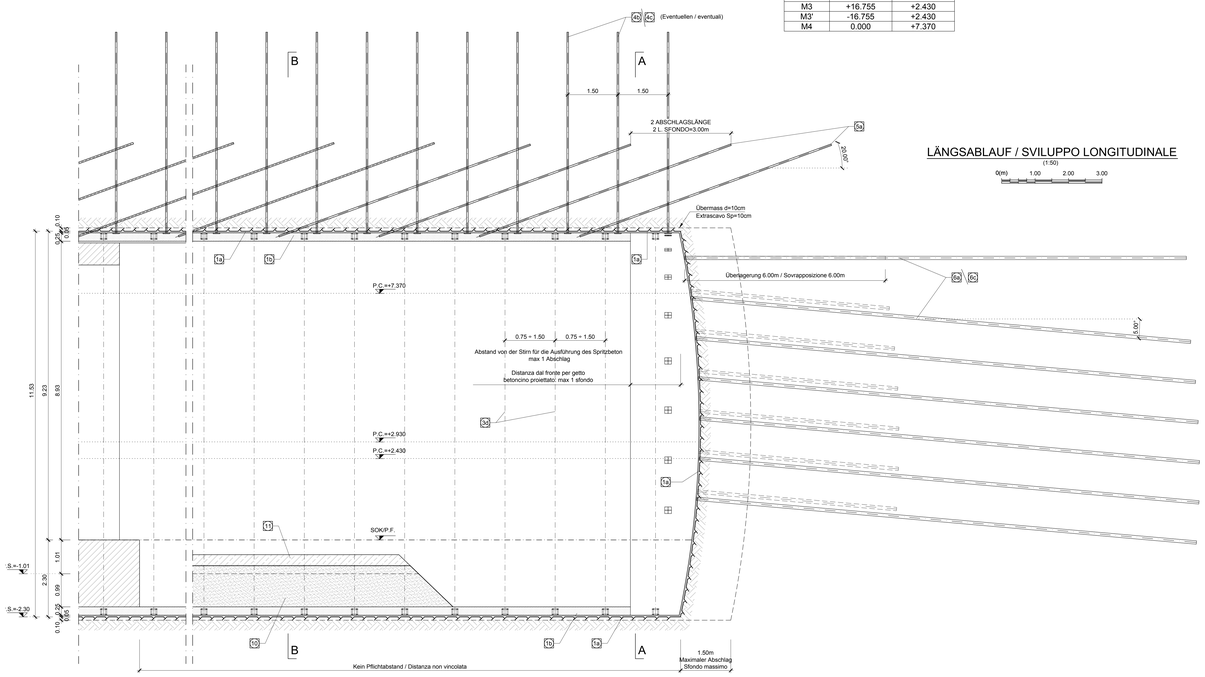
AUSBRUCHVOLUMEN (mit Übermaß) VOLUME DI SCAVO (incluso sovrascavo)

(1:200)



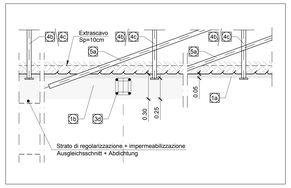
LÄNGSABLAUF / SVILUPPO LONGITUDINALE

(1:50)



DETAIL / PARTICOLARE

(1:20)



MASSSTAB / SCALA 1 : 50

1m 0 1m 5m

BEMERKUNGEN

DAS REGELPROFIL TYP "GA-T4" WIRD FÜR GEBIRGSKLASSE I (R1/RMR>100) / II (R1/RMR≥60), ÜBERDECKUNGEN >1000M UND HAUPTSÄCHLICH BEI VORKOMMEN VON GRANIT, QUARZIT, INTAKTEM TONALIT UND AMPHIBOLIT ANGEWANDT.

DIE ANKERANORDNUNG UND DIE VERTEILUNG DER STAHLBÖGEN KÖNNEN SICH IN ABHÄNGIGKEIT DER ÖRTLICHEN GEOMECHANISCHEN GEGEBENHEITEN VERÄNDERN.

VOR AUSFÜHRUNG DER BAUHILFSMASSNAHMEN AN DER ORSTBRUST SDV. AN DEM AUSBRUCHSPROFIL IST ES ZWINGEND NOTWENDIG DIE ERSTE STAHLFASERBEWEHRTE SPRITZBETONSCHICHT MIT EINER MINDESTSTÄRKE VON 10cm AUFZUTRAGEN.

IN CASO DI INSTABILITÀ DI BLOCCHI LOCALIZZATI SUL FRONTE, L'INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO PREVEDE LA REALIZZAZIONE DI ANCORAGGI DI LUNGHEZZA LIMITATA ALL'AREA INSTABILE

IL CONSOLIDAMENTO DEL FRONTE SISTEMATICO CON BARRE AUTOPERFORANTI È PREVISTO QUANDO I VALORI DI ESTRUZIONE DEL FRONTE NATURALE RISULTANO SUPERIORI ALL'1% DEL Rezavo (50m).

IN DEM FALL, DASS DIE STAHLBÖGEN VOR AUSFÜHRUNG DER BAUHILFSMASSNAHMEN ANGEBRACHT WÜRDEN (BEISPIELSWEISE BEI BEDEUTUNGSVOLLEN INSTABILITÄTSERSCHEINUNGEN), MÜSSEN DIE ANORDNUNG IND DIE NEIGUNG DARSELBEN MIT DEM ZEIL VERÄNDERT WERDEN, DIE ORDNUNGSGEMÄSSE AUSFÜHRUNG ZU GEWÄHRLEISTEN. OHNE MIT DEM NACH ANZUBRINGENDEN STAHLBÖGEN ZU KOLLIDIEREN. DIE MAXIMALE NEIGUNG IM RAHMEN DER MASSNAHMEN SOLLTE AUF JEDEN FALL ZWISCHEN 20° UND 30° LIEGEN.

IN DEM FALL, DASS DIE ORTSBRUSTSICHERUNG ZUM ZWECK DER GEWÄHRLEISTUNG EINES 50M DICKEN ABDICHTUNGSPAKETES (bzw AUSGLEICHSSCHICHT + 2cm ABDICHTUNG) DERSELBEN.

ALTERNATIV ZU DEN GITTERRÄTZEN KÖNNEN STAHLBÖGEN MIT EINEM WIDERSTANDSMOMENT ≥ JENER DER BEI DEN GITTERRÄTZEN EINGESETZT WERDEN.

BAUPHASEN

1- SCHÜTTUNG VORTRIEBSBAUHILFSMASSNAHMEN AND ORTSBRUST (ALLE EZ ABSCHLAGSLÄNGEN) UND AUF DER TUNNELABWICKLUNG (ALLE 2 ABSCHLAGSLÄNGEN) VOR ANBRINGUNG DER STAHLBÖGEN DES VORIGEN FELDES) NACH AUFTRAGEN EINER STAHLFASERBEWEHRTEN SPRITZBETONSCHICHT (10cm) AN DER ORTSBRUST.
2- VOLLAUSBRUCHVORTRIEB MIT MECHANISCHEN GERÄTEN UND/ODER SPRENGMITTELN MIT MAXIMALEN ABSCHLAGSLÄNGEN ≤ 50m UND AUFTRAG EINER STAHLFASERBEWEHRTEN SPRITZBETONSCHICHT (5cm) (INKLUSIVE GEWÖLBESOHLE).
3- SETZEN DER RADIALEN ANKER.
4- STAHLBÖGENEINBAU.
5- AUFTRAGEN STAHLFASERBEWEHRTER SPRITZBETONSCHICHT (10cm).
6- EINBAU GEWÖLBESOHLE.
7- EINBAU PROVISORISCHER SOHLE (EVENTUELL).
8- EINBAU INNENSCHALE.

MATERIALEIGENSCHAFTEN UND TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

1a,1b - SPRITZBETON MIT STAHLFASERN
Betonsorte C30 (B37), Dicke 5(1a) + 25(1b) cm.
Überwachungsklasse 2.
Expositionsklasse XC3.
Druckfestigkeit nach 24h ≥ 12MPa.
Größtkorndurchmesser 11mm.
Bewehrung durch Stahlfasern, minimale Dosierung 30Kg/m³.
Energieaufnahmekapazität ≥ 500 Joule (aus Durchbiegeversuchen).
Fasern aus kaltgezogenem Stahl, Zugfestigkeit ≥ 900MPa.

3a - GITTERträGER:
Mit variablem Längsabstand von 0.75m bis 1.50m.
Bestehend aus 4Ø26 Aufnahmestahl 158 x 140 mm (Wy = 154x10³ mm³) aus Stahl B450C, Kopfplatten und Knotenbleche in Stahl S275JR, Diagonalen und Streben aus Einfrängen der Verstärkungsgarnitur.
Verbindungsbewehrung: Stabstahl gerippt mit fyk≥350MPa, Abstand von 1.00m entlang der Abwicklung, Länge variabel.

4b - RADIALE VERFESTIGUNG:
Selbstbohranker Typ R32N, Fließgrenze fyk≥400kN;
Länge 6.00m, Abstand j=1.50m quer x 1.50m längs.
Ankerplatten aus Stahl mit den Abmessungen 200mm x 200mm.
Inkl. Verbindungsmuffen.
Verfüllarbeiten mit Zementmörtel, charakteristische Druckfestigkeit Rck≥25MPa, Rcm ≥ 24h ≥10MPa.

4c - RADIALE VERFESTIGUNG:
Anker Typ Dywidag SN202 aus Stahl ST670/850, mit Spreizdobel.
Fließgrenze Nyk=136kN; Widerstand Spreizdobel: Nyk200kN.
Länge 5.00m, Abstand j=1.50m quer x 1.50 längs, Durchmesser der Bohrung Ø51mm.
Ankerplatten aus Stahl mit den Abmessungen 150mm x 150mm.
Verfüllarbeiten mit Zementmörtel, charakteristische Druckfestigkeit Rck≥25MPa, Rcm ≥ 24h ≥10MPa.

5a - VERFESTIGUNG DES AUSBRUCHSRANDES:
Selbstbohranker Typ R51N, Fließgrenze Nyk≥630kN;
Länge 6.00m, Abstand j=0.75m quer x 3.00m längs.
Inkl. Verbindungsmuffen.
Verfüllarbeiten mit Zementmörtel, charakteristische Druckfestigkeit Rck≥25MPa, Rcm ≥ 24h ≥10MPa.

6a - ORTSBRUSTSICHERUNG:
Selbstbohranker Typ R38N, Fließgrenze Nyk≥90kN.
Länge 15.00m, Überlappung 6.00m.
Inkl. Verbindungsmuffen.
Verfüllarbeiten mit Zementmörtel, charakteristische Druckfestigkeit Rck≥25MPa, Rcm ≥ 24h ≥10MPa.

6c - LOKALISIERTE ORTSBRUSTSICHERUNG:
Anker Typ SuperSwellex Pm24, Fließgrenze Nyk≥200kN.
Länge 5.0m, Überlappung 2.50m.
Ankerplatten aus Stahl mit den Abmessungen 150mm x 150mm.

1b - AUFFÜLLUNG:
Gebrochenes Ausbruchmaterial.

1t - PROVISORISCHE FAHRBAHN:
(Eventuell, falls die Ausbruchmaterie nicht den unten aufgeführten Vorordnungen Ev2 ≥ Ev2Ev1 entspricht)
Korngrößenmäßig stabilisierten Mischmaterial, gewonnen aus natürlichem Material der Siebtrme D.
Größtkorndurchmesser 31.5 mm.
Maximaler Anteil Feinkorn 5%, Mindestanteil 2%.
Prozentsatz gebrochenes Material ≥ 70%.
Anteil organische Stoffe 0%.
Steifemodul Ev2 = 180 MN/mm², Verhältnis Ev2/ Ev1 < 2.15.

LEGENDE / LEGENDA

- P.C. = EBENE DER KREISZENTREN / PIANO DEI CENTRI
- P.F. = SCHIENENOBERKANTE / PIANO DEL FERRO
- P.S. = AUSBRUCHSOHLE / PIANO DI SCAVO

NOTE

- LA SEZIONE TIPO "GA-T4" VIENE APPLICATA INDICATIVAMENTE IN AMMASSI ROCCIOSI DI CLASSE III (4≤RMR≤60) / IV (21≤RMR≤40) CON COMPORTAMENTO MEDIAMENTE SPINGENTE (CONVERGENZE RADIALI TOTALI MINORI DI 10 CM) E PREVALENZA DI SCISTI, PARAGNEISSI TETTONIZZATI E TONALITI MALONITIZZATE.
- LA DISPOSIZIONE DELLA CHIODATURA E DEL PASSO DELLE CENTINE POTRAN VARIARE IN FUNZIONE DELLE CONDIZIONI GEOMECCANICHE LOCALI.
- PRIMA DELL'ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI IN AVANZAMENTO SUL FRONTE EVD SUL CONTORNO (ESEMPIO: ANCORAGGI, VETRORESINE, ECC.) UNO STRATO DI BETONCINO PROIETTATO FIBRORINFORZATO A PROTEZIONE DEL FRONTE DI SPESSORE MINIMO 10 cm.
- IN CASO DI INSTABILITÀ DI BLOCCHI LOCALIZZATI SUL FRONTE, L'INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO PREVEDE LA REALIZZAZIONE DI ANCORAGGI DI LUNGHEZZA LIMITATA ALL'AREA INSTABILE.
- IL CONSOLIDAMENTO DEL FRONTE SISTEMATICO CON BARRE AUTOPERFORANTI È PREVISTO QUANDO I VALORI DI ESTRUZIONE DEL FRONTE NATURALE RISULTANO SUPERIORI ALL'1% DEL Rezavo (50m).
- NEL CASO IN CUI LA CENTINA VENGA INSTALLATA PRIMA DELL'ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI IN AVANZAMENTO (PER ESEMPIO, SE SI DOVESSERO MANIFESTARE SIGNIFICATIVI FENOMENI DI INSTABILITÀ) INCLINAZIONE E LA POSIZIONE DI QUESTULTIMI DOVRANNO ESSERE MODIFICATE AL FINE DI GARANTIRNE LA CORRETTA ESECUZIONE SENZA INTERFERIRE CON LA CENTINA IN OPERA, L'INCLINAZIONE MASSIMA DEGLI INTERVENTI DOVRÀ ESSERE IN OGNI CASO COMPRESA TRA 20° E 30°.
- LE SEZIONI DI SCAVO SONO STATE DEFINITE CONSIDERANDO UN PACCHETTO DI IMPERMEABILIZZAZIONE DI 5cm (bzw DI REGOLAZIONE + 2cm DI IMPERMEABILIZZAZIONE).
- IN ALTERNATIVA ALLE ARMATURE RETICOLARI POTRANNO ESSERE UTILIZZATE CENTINE METALLICHE AVENTI MOMENTO DI RESISTENZA ≥ DI QUELLO DELLE ARMATURE.

FASI ESECUTIVE

1- ESECUZIONE INTERVENTI IN AVANZAMENTO SUL FRONTE (OGNI 6 SFONDI) E SUL CONTORNO (OGNI 2 SFONDI, PRIMA DELLA MESSA IN OPERA DELLE CENTINE DEL CAMPO PRECEDENTE), PREVIA ESECUZIONE DEL BETONCINO FIBRORINFORZATO SUL FRONTE (10CM).
2- SCAVO A PIENA SEZIONE MEDIANTE MEZZI MECCANICI CON SFONDI DI PROFONDITÀ MASSIMA 1.50m ED ESECUZIONE BETONCINO PROIETTATO FIBRORINFORZATO SUL CONTORNO (5cm) (COMPRESO ARCO ROVESCIO).
3- REALIZZAZIONE CHIODATURE RADIALI
4- POSA CENTINE
5- REALIZZAZIONE STRATO DI BETONCINO PROIETTATO FIBRORINFORZATO (10cm)
6- RIEMPIMENTO ARCO ROVESCIO.
7- ESECUZIONE PAVIMENTAZIONE PROVVISORIA (EVENTUALE)
8- ESECUZIONE RIVESTIMENTO DEFINITIVO

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E SPECIFICHE TECNICHE

1a,1b - BETONCINO PROIETTATO FIBRORINFORZATO:
Betoncino C30 (B37), spessore 5(1a) + 25(1b) cm.
Classe di resistenza 2.
Classe di esposizione XC3.
Resistenza a compressione dopo 24h ≥ 12MPa.
Diametro massimo aggregati 11mm.
Armatura con fibre in acciaio, dosaggio minimo 30Kg/m³.
Energia assorbita ≥ 500 Joule (da prove di punzonamento su piastra).
Fibre in acciaio trafilato a freddo, resistenza a trazione ≥ 900MPa.

3a - CENTINE RETICOLARI:
Disposte a passo longitudinale variabile da 0.75m a 1.5m.
Composte da 4Ø26 profilato 158 x 140 mm (Wy = 154x10³ mm³) in acciaio B450C, piastre e fazzoletti in acciaio S275JR.
Diagonali e aste di rinforzo della garnitura.
Calame di collegamento centine: barre tipo liscio in acciaio avente fyk≥350MPa, a passo 1.00m sullo sviluppo, lunghezza variabile.

4b - CONSOLIDAMENTO RADIALE:
Barre autoperforanti tipo R38N, avente resistenza allo snervamento Nyk≥90kN;
Lunghezza 6.00m, passo j=1.50m trasv. x 1.50m long.
Piastre di ancoraggio in acciaio aventi dimensioni 200mm x 200mm.
Completa di manicotti di giunzione.
Cementazione con malta cementizia avente Rck≥25MPa, Rcm ≥ 24h ≥10MPa.

4c - CONSOLIDAMENTO RADIALE:
Ancoragg tipo Dywidag SN202 in acciaio ST670/850, con resina e splaccanione;
Fondo foro Ø51mm, Fyk=136kN; Splaccanione: resistenza testa fyk≥200kN;
Lunghezza 5.00m, passo j=1.50m trasv. x 1.50m long; diametro perforazione Ø51mm.
Piastre di ancoraggio in acciaio aventi dimensioni 150mm x 150mm.
Cementazione con malta cementizia avente Rck≥25MPa, Rcm ≥ 24h ≥10MPa.

5a - CONSOLIDAMENTO DEL CONTORNO DEL CAVO: (eventuali)
Barre autoperforanti tipo R51N, aventi resistenza allo snervamento Nyk≥630kN;
Lunghezza 6.00m, passo j=0.75m trasv. x 3.00m long.
Completa di manicotti di giunzione.
Cementazione con malta cementizia avente Rck≥25MPa, Rcm ≥ 24h ≥10MPa.

6a - CONSOLIDAMENTO DEL FRONTE:
Barre autoperforanti tipo R38N, aventi resistenza allo snervamento Nyk≥90kN;
Lunghezza 15.00m, sovrapposizione 6.00m.
Completa di manicotti di giunzione.
Cementazione con malta cementizia avente Rck≥25MPa, Rcm ≥ 24h ≥10MPa.

6c - CONSOLIDAMENTO LOCALIZZATO DEL FRONTE:
Ancoragg. tipo SuperSwellex Pm24, aventi resistenza allo snervamento Nyk≥200kN;
Lunghezza 5.50m, sovrapposizione 2.50m
Piastre di ancoraggio in acciaio aventi dimensioni 150mm x 150mm.

1b - RIEMPIMENTO:
Materiale frantumato proveniente dallo scavo.

1t - PAVIMENTAZIONE PROVVISORIA:
(Eventuale nel caso in cui il fondo di scavo non rispetti le prescrizioni Ev2 ≥ Ev2Ev1 sotto riportate)
Misto granulare stabilizzato, mediante trattamento di material naturale Fuso D.
Dimensione massima degli aggregati 31.5 mm.
Contenuto max di fini 5% min. 2%.
Percentuale di elementi frantumati ≥ 70%.
Contenuto di sostanze organiche 0%.
Modulo di deformazione Ev2 = 180 MN/mm² rapporto Ev2/ Ev1 < 2.15.

Referenzdokumente
Documenti di riferimento

02_H61_EG_991_KLP_D0700_12007	Schematischer Lageplan Ausbuchmethoden	Planimetria schematica metodo di scavo
02_H61_GD_040_GLS_D0700_22004	Geomechanisches Prognoseprofil GA-T, FdE-CcT-T	Profilo geomeccanico e progettuale di previsione GA-T, FdE-CcT-T
02_H61_TI_080_KSC_D0700_22621	Schalung GA-T4-T5	Carpenteria GA-T4-T5
02_H61_TU_080_KCM_D0700_22630	Konstruktiver Plan Gitterträger GA-T4	Carpenteria centine GA-T4
02_H61_OP_040_KDP_D0700_22140	Drainagemaßnahmen in der Vortriebsphase	Interventi di drenaggio in avanzamento

Bearbeitungsstand
Stato di elaborazione

Revision Revisione	Änderungen Modifiche	Verantwortlicher Änderung Responsabile modifica	Datum Data
00	Vorabzug / Consegna preliminare	Merlini	22.05.2014
10	Endabgabe / Consegna definitiva	Merlini	31.07.2014
11	Projektverständigung und Umsetzung der Vorbemerkungen aus dem Prüfverfahren / Recepimento delle osservazioni del Collaudo	Merlini	05.10.2014
20	Überarbeitung infolge Genehmigung Nr. 1 vom 17.10.2014 / Revisione a seguito DOS n° del 17.10.14	Merlini	04.12.2014
21	Abgabe für Ausschreibung / Emissione per Appalto	Merlini	30.01.2015

Im Betrieb der Europäischen Union aus dem Haushalt: Gemeinschaftsfinanzierung für Eisenbahnprojekte / Opera finanziata con le partecipazione dell' Unione Europea all'erario in bilancio delle reti di trasporto ti-ansiro-spee

Ausbau Eisenbahnachse München-Verona
BRENNER BASISTUNNEL
Ausführungsplanung

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

RTI 4P Progettazione Tecnoscavi di Impresa 4P
Pietro Rocco (mandataria) Consorzio Ciro, Impresa Pizzarotti, Impresa Rocco

Mandataria: PROGETTI ITER
Mandante: PÖYRY
Mandante: pini swiss engineers
Mandante: PADUALI-RAUSA INGEGNERIA CONSORZIO

Ingenieurpartner / Progettisti specialisti

Generalplaner / Responsabile integrazioni prestazioni specialistiche
Ing. Enrico Maria Pizzarotti
Dott. Ing. Iscritto al n° 2.4444

Ing. Davide Merlini
Dott. Ing. Iscritto al n° 2454 A

	Datum / Data	Name / Nome	Gesellschaft / Società
Bearbeitet / Elaborato	30.01.2015	Imberti	Pini Swiss
Geprüft / Verificato	30.01.2015	Merlini / Gianthaler	Pini Swiss

BBT Galleria di base del Brennero
Brenner Basistunnel BBT SE

Name / Nome: R. Zurlo
Name / Nome: K. Bergmeister

Projekt-Status / Stato del progetto	Ver / de	32.0=SB 54.0=TS	Bau-Phase / Fase di cantiere	Ver / de	0.0=00 3.0=06	Status / Stato del documento	Massstab / Scala 1 : 50

Stadt Tratta	Los Lotto	Einheit Unità	Nummer Numero	Dokumentenart Tipo documento	Vertrag Sezione	Nummer Numero	Revision Revisione
02	H61	TU	080	KRQ	D0700	22613	21

1:50m²