



Mit Beteiligung der Europäischen Union aus dem Haushalt der Transeuropäischen Verkehrsnetze finanziertes Vorhaben

Opera finanziata con la partecipazione dell'Unione Europea attraverso il bilancio delle reti di trasporto transeuropee



Ausbau Eisenbahnachse München-Verona

BRENNER BASISTUNNEL

Ausführungsprojekt

Potenziamento Asse Ferroviario Monaco-Verona

GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO

Progetto Esecutivo

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

Fachbereich				Settore			
06 - Bauwerksplanung				06 – Progettazione delle opere			
Dokumentenart				Tema			
Allgemeine Dokumente				Documenti generali			
Dokumentenart				Tipo documento			
Fachbericht				Relazione specialistica			
Titel				Titolo			
Risikomanagementplan				Piano di gestione del rischio			
Ausführende Unternehmen / Imprese esecutrici		Beauftragte / Mandataria:		Bearbeitung des Dokuments / Elaborazione del documento			
				Datum/Data		Name/Nome	
				Bearbeitet / Elaborato		14.01.2016 D. Bonadies	
Koordination Planung / Coordinamento progettazione		Planer / Beauftragte / Progettisti: Mandataria:		Geprüft / Verificato		14.01.2016 D. Bonadies	
				Freigegeben / Autorizzato		14.01.2016 N. Meistro	
				Gesehen BBT / Visto BBT_RUP		A. Lombardi	
				Massstab / Scala		-	
Projekt-kilometer / Progressiva di progetto		von / da 54+015 bis / a 56+100 bei / al		Bau- kilometer / Chilometro opera		von / da bis / a bei / al	
Staat Stato		Los Lotto		Einheit Unità		Nummer Numero	
02		H71		AF		002	
Fachbereich Settore		Thema Tema		ID Numm. Num. ID		Vertrag Contratto	
06		01		020.00		B0115	
Nummer Codice		Dok.art Tipo doc.		Revision Revisione			
04089		RT5		01			

Bearbeitungsstand Stato di elaborazione

Revision Revisione	Änderungen / Cambiamenti	Verantwortlicher Änderung Responsabile modifica	Datum Data
02			
01	Anmerkungen BBT vom 15.12.2015 Osservazioni BBT del 15.12.2015	D. Bonadies	14.01.2016
00	Erstversion Prima Versione	D. Bonadies	14.12.2015

1	EINLEITUNG	
1	INTRODUZIONE	7
2	ALLGEMEINE EINORDNUNG	
2	INQUADRAMENTO GENERALE	9
2.1	DAS BAULOS “EISACKUNTERQUERUNG”	
2.1	IL LOTTO DI COSTRUZIONE “SOTTOATTRA-VERSAMENTO ISARCO”	9
2.1.1	BAUWERKE ZUM SUB-BAULOS “VORBEREITUNGS-MAßNAHMEN EISACKUNTERQUERUNG“	
2.1.1	OPERE DEL SUBLOTTO “OPERE PROPEDEUTICHE SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO”	9
2.2	BAUWERKE DES SUB-BAULOSES “HAUPTBAUWERKE EISACKUNTERQUERUNG“	
2.2	OPERE DEL SUBLOTTO “OPERE PRINCIPALI SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO”	10
2.3	BAUWERKE DES SUB-BAULOSES “HAUPTBAUWERKE EISACKUNTERQUERUNG”, DIE NICHT BESTANDTEIL DER PLANUNG SIND	
2.3	OPERE DEL SUBLOTTO “OPERE PRINCIPALI SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO” NON OGGETTO DI PROGETTAZIONE	13
3		
3	PREMESSA	15
4		
4	CATEGORIE DI RISCHIO – DEFINIZIONE DEGLI SCENARI DEL TEMPO REALE	17
5		
5	PIANO DI MONITORAGGIO	18
6		
6	RISCHIO GEOTECNICO-GEOMECCANICO	19
6.1		
6.1	PREMESSA	19
6.2		
6.2	SCENARI DI RISCHIO – GALLERIE NATURALI	19
6.2.1		
6.2.1	RISCHIO DA MOLTO BASSO A BASSO (CODICE VERDE – GENERICA VIGILANZA)	19
6.2.2		
6.2.2	RISCHIO DA BASSO A MEDIO (CODICE GIALLO – AVVISO).....	19
6.2.3		
6.2.3	RISCHIO DA MEDIO AD ELEVATO (CODICE ARANCIONE – ALLERTA)	20
6.2.4		
6.2.4	RISCHIO DA ELEVATO A MOLTO-ESTREMAMENTE ELEVATO (CODICE ROSSO – ALLARME).....	20

6.3		
6.3	PROCEDURE PER LA GESTIONE DELLE LINEE GUIDA	21
6.4		
6.4	SCENARI DI RISCHIO – GALLERIE ARTIFICIALI – POZZI.....	33
6.4.1		
6.4.1	PREMESSA	33
6.4.2		
6.4.2	RISCHIO DA MOLTO BASSO A BASSO (CODICE VERDE – GENERICA VIGILANZA).....	34
6.4.3		
6.4.3	RISCHIO DA BASSO A MEDIO (CODICE GIALLO – AVVISO).....	34
6.4.4		
6.4.4	RISCHIO DA MEDIO AD ELEVATO (CODICE ARANCIONE – ALLERTA).....	34
6.4.5		
6.4.5	RISCHIO DA ELEVATO A MOLTO-ESTREMAMENTE ELEVATO (CODICE ROSSO – ALLARME).....	35
7		
7	RISCHIO IDROGEOLOGICO	36
7.1		
7.1	PREMESSA	36
7.2		
7.2	SCENARI DI RISCHIO.....	36
7.2.1		
7.2.1	RISCHIO DA MOLTO BASSO A BASSO (CODICE VERDE – GENERICA VIGILANZA).....	36
7.2.2		
7.2.2	RISCHIO DA BASSO A MEDIO (CODICE GIALLO – AVVISO).....	36
7.2.3		
7.2.3	RISCHIO DA MEDIO AD ELEVATO (CODICE ARANCIONE – ALLERTA).....	37
7.2.4		
7.2.4	RISCHIO DA ELEVATO A MOLTO-ESTREMAMENTE ELEVATO (CODICE ROSSO – ALLARME).....	37
8		
8	RISCHIO IDRAULICO	39
8.1		
8.1	PREMESSA	39
8.2		
8.2	SCENARI DI RISCHIO.....	39

8.2.1	
8.2.1	RISCHIO DA MOLTO BASSO A BASSO (CODICE VERDE – GENERICA VIGILANZA) 39
8.2.2	
8.2.2	RISCHIO DA BASSO A MEDIO (CODICE GIALLO – AVVISO)..... 40
8.2.3	
8.2.3	RISCHIO DA MEDIO AD ELEVATO (CODICE ARANCIONE – ALLERTA) 40
8.2.4	
8.2.4	RISCHIO DA ELEVATO A MOLTO-ESTREMAMENTE ELEVATO (CODICE ROSSO – ALLARME)..... 40
8.3	
8.3	DOCUMENTI DI ALLERTAMENTO DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO 41
8.4	
8.4	SUPPORTO ALL'ATTIVAZIONE DEI PIANI URGENTI DI EMERGENZA 42
8.5	
8.5	ATTIVITA' DI CONTROLLO 43
9	
9	RISCHIO INFRASTRUTTURE ESISTENTI INTERFERITE..... 47
9.1	
9.1	PREMESSA 47
9.2	
9.2	SCENARI DI RISCHIO 47
9.2.1	
9.2.1	RETE FERROVIARIA..... 47
9.2.1.1	
9.2.1.1	RISCHIO DA MOLTO BASSO A BASSO (CODICE VERDE – GENERICA VIGILANZA) 47
9.2.1.2	
9.2.1.2	RISCHIO DA BASSO A MEDIO (CODICE GIALLO – AVVISO)..... 47
9.2.1.3	
9.2.1.3	RISCHIO DA MEDIO AD ELEVATO (CODICE ARANCIONE – ALLERTA) 47
9.2.1.4	
9.2.1.4	RISCHIO DA ELEVATO A MOLTO-ESTREMAMENTE ELEVATO (CODICE ROSSO – ALLARME)..... 48
9.2.2	
9.2.2	AUTOSTRADA A22..... 48
9.2.2.1	
9.2.2.1	RISCHIO DA MOLTO BASSO A BASSO (CODICE VERDE – GENERICA VIGILANZA) 48

9.2.2.2	
9.2.2.2	RISCHIO DA BASSO A MEDIO (CODICE GIALLO – AVVISO)..... 49
9.2.2.3	
9.2.2.3	RISCHIO DA MEDIO AD ELEVATO (CODICE ARANCIONE – ALLERTA) 49
9.2.2.4	
9.2.2.4	RISCHIO DA ELEVATO A MOLTO-ESTREMAMENTE ELEVATO (CODICE ROSSO – ALLARME)..... 49
9.2.3	
9.2.3	STRADA STATALE 12 50
9.2.3.1	
9.2.3.1	RISCHIO DA MOLTO BASSO A BASSO (CODICE VERDE – GENERICA VIGILANZA) 50
9.2.3.2	
9.2.3.2	RISCHIO DA BASSO A MEDIO (CODICE GIALLO – AVVISO)..... 50
9.2.3.3	
9.2.3.3	RISCHIO DA MEDIO AD ELEVATO (CODICE ARANCIONE – ALLERTA) 50
9.2.3.4	
9.2.3.4	RISCHIO DA ELEVATO A MOLTO-ESTREMAMENTE ELEVATO (CODICE ROSSO – ALLARME)..... 50
9.2.4	
9.2.4	TRALICCI ELETTRODOTTI 51
9.2.4.1	
9.2.4.1	RISCHIO DA MOLTO BASSO A BASSO (CODICE VERDE – GENERICA VIGILANZA) 51
9.2.4.2	
9.2.4.2	RISCHIO DA BASSO A MEDIO (CODICE GIALLO – AVVISO)..... 51
9.2.4.3	
9.2.4.3	RISCHIO DA MEDIO AD ELEVATO (CODICE ARANCIONE – ALLERTA) 51
9.2.4.4	
9.2.4.4	RISCHIO DA ELEVATO A MOLTO-ESTREMAMENTE ELEVATO (CODICE ROSSO – ALLARME)..... 52
10	
10	ATTIVAZIONE PROCEDURE 53
10.1	
10.1	DIRAMAZIONE DELLE ALLERTE 53
10.2	
10.2	SOGLIE DI ATTIVAZIONE PRESIDI..... 53
11	
11	PIANIFICAZIONE DI EMERGENZA 64

11.1

11.1 PROGRAMMA DI MONITORAGGIO – RUOLI E FLUSSO DELLE INFORMAZIONI..... 64

1 EINLEITUNG

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

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

Die geplanten Arbeiten bilden daher "ein nicht funktionstechnisches Baulos", das zum Gesamtprojekt des Brenner Basistunnels gehört.

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

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

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

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

- Sub-Baulos „Vorbereitungsmaßnahmen Eisackunterquerung“, Variante SS12 Brücke über den Eisack;

1 INTRODUZIONE

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

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

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

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

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

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

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

- sottolotto di costruzione "Opere propedeutiche Sottoattraversamento Isarco", variante SS12 Ponte sull'Isarco;

- Sub-Baulos „Vorbereitungsmaßnahmen Eisackunterquerung“, Verladezone A22;
- Sub-Baulos „Hauptbauwerke Eisackunterquerung“, das Gegenstand des vorliegenden Ausführungsplans ist.
- subplotto di costruzione “Opere propedeutiche Sottoattraversamento Isarco”, area di carico e scarico A22;
- subplotto “Opere principali Sottoattraversamento Isarco” oggetto del presente progetto esecutivo.

2 ALLGEMEINE EINORDNUNG

2.1 DAS BAULOS “EISACKUNTERQUERUNG”

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

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

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

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

- Variante alla S.S.12 del Brennero dal km 490 + 500 al km 491 + 500, compreso un nuovo ponte sul Rio Bianco, con spostamento dei sottoservizi interferiti e realizzazione di un accesso all’area di cantiere;
- Ponte sull’Isarco;
- Sottopasso alla linea ferroviaria del Brennero, al km 200 + 400;
- Viabilità interna di cantiere.
- Verladezone A22

2 INQUADRAMENTO GENERALE

2.1 IL LOTTO DI COSTRUZIONE “SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO”

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

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

2.1.1 OPERE DEL SUBLOTTO “OPERE PROPEDEUTICHE SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO”

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

- Variante alla S.S.12 del Brennero dal km 490+500 al km 491+500, compreso un nuovo ponte sul Rio Bianco, con spostamento dei sottoservizi interferiti e realizzazione di un accesso all’area di cantiere;
- Ponte sull’Isarco;
- Sottopasso alla linea ferroviaria del Brennero, al km 200+400;
- Viabilità interna di cantiere;
- Area di carico e scarico A22

2.2 BAUWERKE DES SUB-BAULOS “HAUPTBAUWERKE EISACKUNTERQUERUNG“

Die Arbeiten zum Sub-Baulos “Hauptbauwerke Eisackunterquerung“, welche zum Einreichprojekt gehören, bestehen im Wesentlichen aus:

Haupttunnel:

1. Abschnitt

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

2. Abschnitt (Eisackunterquerung)

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

2.2 OPERE DEL SUBLOTTO “OPERE PRINCIPALI SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO”

Le opere del sublotto “Opere principali Sottoattraversamento Isarco“, che fanno parte del progetto esecutivo, consistono essenzialmente in:

Gallerie principali

1° tratto

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

2° tratto (Attraversamento Fiume Isarco)

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

3. Abschnitt

- Ost-Haupttunnel – Gleis 1 - (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)
von km 54+700.77 bis km 54+968.00 im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
- West-Haupttunnel- Gleis 2 – (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)
von km 54+711.07 bis km 54+889.00 im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

4. Abschnitt

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

5. Abschnitt

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

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

- West-Haupttunnel – Gleis 2 - (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)
von km 55+018.00 bis km 56+190.00 (Los-Ende), davon:

3° tratto

- Galleria principale est – binario dispari - (tratto in galleria naturale)
da pk 54+700.77 a pk 54+968.00 in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)
- Galleria principale ovest - binario pari – (tratto in galleria naturale)
da pk 54+711.07 a pk 54+889.00 in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)

4° tratto

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

5° tratto

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

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

- Galleria principale ovest – binario pari - (tratto in galleria naturale)
da pk 55+018.00 a pk 56+190.00 (fine lotto) di cui:

- von km 55+018.00 bis km 55+549.50 im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
- von km 55+549.50 bis km 56+190.00 im zweigleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

- da pk 55+018.00 a pk 55+549.00 in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)
- da pk 55+549.00 a pk 56+190.00 in galleria naturale a doppio binario (scavo e rivestimento definitivo)

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

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

Verbindungstunnel

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

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

Interconnessioni

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

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

Verlagerung der historischen FS-Eisenbahntrasse

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

Spostamento linea storica FS

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

Klein- und Nebenbauwerke

Dieses Baulos umfaßt die folgenden Kleinbauwerke:

- Schächte und Notausgänge (Vortrieb und Innenschale).
- Querverbindungsgänge (Vortrieb und Innenschale)
- zusätzliche Bauwerke am Abschnitt der verlagerten FS-Eisenbahnstrecke
- Sicherheitsmaßnahmen gegen Steinschlag über der historischen Eisenbahntrasse von ca. km 199+000 bis ca. km 200+265
- Umwelt-Instandsetzungsmaßnahmen und endgültige Bereinigung des Eisack-Flusses sowie der durch die Arbeiten betroffenen Bereiche.
- Zufahrtsstraßen zum Erste-Hilfe-Bereich beim Verbindungsportal 2 bis km 0+275 ca.

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

2.3 BAUWERKE DES SUB-BAULOSSES “HAUPTBAUWERKE EISACKUNTERQUERUNG”, DIE NICHT BESTANDTEIL DER PLANUNG SIND

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

- **Bahnanlagen** zur Versorgung der Haupttunnel und der Verbindungstunnel, im Wesentlichen bestehend aus:
 - Fahrbahn
 - Erschütterungsschutzmaßnahmen
 - Anlagen für das Bahnstromsystem und die Energieversorgung
 - Fernmelde- und Überwachungssysteme
 - Steuerungs- und Sicherungssysteme
 - Maschinentechnische Anlagen (wie im

Opere minori e accessorie

Sono comprese nel lotto di costruzione le seguenti opere minori:

- pozzi e uscite di emergenza (scavo e rivestimento definitivo)
- cunicoli trasversali di collegamento (scavo e rivestimento definitivo)
- opere complementari in corrispondenza del tratto di linea FS spostata
- interventi di messa in sicurezza contro la caduta massi sopra la linea storica da ca. km 199+000 a ca. km 200+265
- interventi di ripristino ambientale e sistemazione finale del fiume Isarco e delle aree interessate dai lavori
- viabilità di accesso alla zona di soccorso presso il portale interconnessione pari fino alla pk 0+275 ca.

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

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

Le seguenti opere ed impianti sono escluse dalla presente progettazione:

- **Impianti ferroviari** a servizio delle gallerie principali e delle interconnessioni costituiti essenzialmente da:
 - sovrastruttura
 - interventi per la mitigazione dalle vibrazioni
 - impianti di trazione elettrica e approvvigionamento energetico
 - sistemi di telecomunicazione e sorveglianza
 - sistemi di comando/controllo
 - impianti meccanici (come definiti nel progetto

- Einreichprojekt 2008 angegeben)
- Anlage zur Überwachung der Baustelle und der Positionierung der Personen.
- **Portalbauwerke der beiden Haupttunnel Ost und West** (Gleis 1 und 2) und die ersten Strecken dieser Tunnel laut den zuvor festgelegten Los-Begrenzungen.
- **Portalbauwerke des Verbindungstunnels Gleis 1** und der erste Abschnitt dieses Tunnels laut zuvor festgelegter Los-Begrenzung.
- **Bauwerke am Verbindungsportal Gleis 1** und die zugehörigen Zufahrtsstraßen von km 0+275 ca. bis km 0+400 ca. und am Rückhaltebecken Holer Graben.
- Bauwerke in bezug auf den **Bahnhofsbereich von Franzensfeste**.
- **Rückhaltebecken Holer Graben und Hohewand** mit zugehörigen Zufahrtsstraßen.
- definitiv 2008)
- **impianto di sorveglianza cantiere e localizzazione delle persone.**
- **Opere di portale delle due gallerie principali est ed ovest** (binari dispari e pari) e i tratti iniziali delle medesime gallerie, secondo i limiti di lotto precedentemente definiti.
- **Opere di portale della galleria d'interconnessione pari** ed il tratto iniziale della medesima galleria, secondo il limite di lotto precedentemente definito.
- **Opere presso il portale d'interconnessione pari** e la relativa viabilità di accesso dalla pk 0+275 ca. alla pk 0+400 ca. ed al Bacino di ritenuta Holer Graben.
- **Opere riferite all'ambito della stazione di Fortezza.**
- **Bacini di ritenuta Holer Graben e Hohewand** e la relativa viabilità di accesso.

3

3 PREMESSA

Il presente documento individua le modalità, attraverso le quali viene attuato il Piano di Gestione del Rischio durante l'esecuzione dei lavori.

Il Piano di Gestione del Rischio è redatto in ottemperanza alle obbligazioni contrattuali contenute nel documento Disposizioni Tecniche Contrattuali.

Il Piano, che contiene le modalità e procedure per la gestione del rischio, è stato predisposto a seguito di analisi dei possibili eventi di carattere geologico—geotecnico-geomeccanico conseguenti alla realizzazione delle opere quali le gallerie naturali o artificiali, i pozzi e, in ogni caso, tutte quelle lavorazioni che potrebbero costituire fattori di rischio per la pubblica e privata incolumità o determinare danni con conseguenti disservizi alle infrastrutture presenti nel territorio come la ferrovia, l'autostrada A22, la strada provinciale SS12, gli elettrodotti, nonché conseguenti ai fenomeni meteorologici che hanno influenza a livello idrogeologico e idraulico con particolare riferimento al Fiume Isarco.

Lo scopo del Piano riguarda l'attuazione e la pianificazione degli interventi, anche in emergenza, per evitare situazioni di pericolo, maggiori danni a persone o cose, per favorire il ritorno alle normali condizioni dei luoghi ove tali eventi si sono manifestati, nonché dettare gli indirizzi per la predisposizione e l'attuazione dei programmi di previsione e prevenzione in relazione alle varie ipotesi di rischio d'intesa anche con gli Enti interessati e coinvolti nelle attività di previsione e di gestione dell'emergenza.

Il piano di gestione stabilisce gli strumenti e le modalità con cui le informazioni relative all'insorgenza ed evoluzione del rischio devono essere raccolte, analizzate e divulgate ai soggetti preposti attraverso un sistema consolidato e strutturato che sarà attuato per tutta la durata dei lavori, utilizzando allo scopo il sistema di monitoraggio previsto nell'ambito delle opere di esecuzione.

Gli obiettivi e le principali misure di prevenzione da attuare possono essere così sintetizzate:

- la previsione e gestione in tempo reale del rischio attraverso il sistema di allertamento;

- la pianificazione di emergenza e le relative attività di verifica;
- l'informazione sul rischio, sulle azioni di prevenzione e autoprotezione da attivare e sui piani di emergenza.

In relazione alle caratteristiche peculiari dell'opera e del suo contesto territoriale, il piano prende in esame con particolare attenzione i possibili elementi di criticità individuali fondamentalmente:

- nel rischio geotecnico/geomeccanico.
- nel rischio idrogeologico ed idraulico

delle situazioni di rischio potenziale, saranno individuate le relative contromisure da adottarsi e la procedura per la gestione delle stesse.

Il presente documento tiene altresì conto e viene ad integrarsi sia con il Piano di Sicurezza e Coordinamento che con il Piano di Emergenza, Evacuazione e Soccorso, documenti questi facenti parte integrante e sostanziale del progetto esecutivo.

Il Piano di Gestione del Rischio stabilisce i compiti e le responsabilità che competono all'Appaltatore in occasione di possibili eventi che possono verificarsi in corso d'opera, mettendo a rischio le maestranze, le attività di cantiere e l'opera nel suo insieme e le infrastrutture esistenti.

Sarà compito dell'Appaltatore informare le Imprese sub-appaltatrici dell'opera, dettando le disposizioni a cui attenersi al verificarsi delle condizioni analizzate.

4

4 CATEGORIE DI RISCHIO – DEFINIZIONE DEGLI SCENARI DEL TEMPO REALE

Gli scenari del tempo reale, associati ai possibili rischi, vengono definiti sulla scorta della tipologia degli eventi considerati e sulla base degli elementi oggetto di osservazione, previsione e monitoraggio.

La procedura di gestione del rischio analizzerà puntualmente:

- gli elementi di pericolo attesi
- le conseguenze tipologiche di rischio
- l'individuazione delle azioni e degli interventi da adottare tempestivamente nel caso esse si manifestino nel corso dei lavori, determinando un potenziale pericolo.

L'attivazione dell'allerta, conseguente al superamento delle soglie critiche, è impostata sui seguenti livelli:

Livello di criticità	Livello di allerta	Fase operativa
Molto basso-Basso	Verde	Generica vigilanza
Basso-Medio	Giallo	Avviso
Medio-Elevato	Arancione	Allerta
Elevato-Molto-Estremamente elevato	Rossa	Allarme

La corrispondenza tra livelli di allerta e Fasi Operative non è univoca, nel senso che è possibile, in specifiche situazioni, associare ad un determinato Livello di Allerta una fase operativa diversa da quella ritenuta convenzionale.

In ogni caso, ad un Codice Rosso non potrà mai corrispondere una Fase Operativa inferiore a quella di Allarme.

Per ciascuno dei sopra menzionati stati, vengono associati probabili scenari di evento ed i relativi possibili effetti.

5

5 PIANO DI MONITORAGGIO

Il Piano di Gestione del Rischio ha nel monitoraggio sia all'aperto che in sotterraneo, lo strumento operativo attraverso il quale individuare possibili situazioni di criticità.

Infatti, attraverso la strumentazione di cui è dotato il sistema, installato nei punti opportuni, è possibile monitorare, oltre alla dinamica del fiume, le opere in fase di costruzione, quali le gallerie naturali e artificiali e i pozzi, ma anche le infrastrutture che potrebbero avere ripercussioni a causa dei lavori stessi come la linea ferroviaria sia storica che deviata, l'autostrada A22, la strada provinciale SS12, i tralicci degli elettrodotti.

Attraverso le misurazioni ed il rilievo in continuo dei dati, è possibile individuare l'eventuale superamento delle soglie di avviso, allerta, allarme preventivamente definite, attivando la procedura di gestione dell'emergenza, diramando le opportune comunicazioni e conseguenti azioni.

6

6.1

6.2

6.2.1

6.2.2

6 RISCHIO GEOTECNICO-GEOMECCANICO

6.1 PREMESSA

Per ogni variazione delle condizioni geomeccaniche dell'ammasso roccioso o dello stato tensio deformativo del cavo, le linee guida forniscono gli strumenti sufficienti e necessari per la definizione di quale tra le sezioni tipo di scavo disponibili sia la più idonea, oppure di variare localmente le misure di sostegno per rispondere ad eventuali esigenze di natura statica (stabilità) o deformativa (convergenze).

In questo capitolo saranno tuttavia elencate le situazioni di rischio potenziale con le relative contromisure da adottarsi, e la procedura per la gestione delle linee guida, così da poter essere in grado di rispondere ed intervenire tempestivamente per ogni tipo di problematica geotecnica-geomeccanica, relativa alle opere inerenti le gallerie naturali.

6.2 SCENARI DI RISCHIO – GALLERIE NATURALI

6.2.1 RISCHIO DA MOLTO BASSO A BASSO (CODICE VERDE – GENERICA VIGILANZA)

I dati geostrutturali rilevati in corso d'opera sono coerenti con quanto previsto in Progetto e quanto osservato nella tratta di galleria precedente

Contromisure:

- nessuna, proseguimento con la sezione tipo di scavo al momento adottata.

6.2.2 RISCHIO DA BASSO A MEDIO (CODICE GIALLO – AVVISO)

I dati geostrutturali rilevati in corso d'opera sono mediamente coerenti con quanto previsto in Progetto e quanto osservato nella tratta di galleria precedente, ma con indizi di un aumento del grado di fratturazione ed alterazione dell'ammasso roccioso. Comparsa o aumento delle venute d'acqua in galleria.

Contromisure:

- Intervento del Geologo per il rilievo geomeccanico del fronte di scavo, analisi delle misure di monitoraggio disponibili e

valutazione dello “stato di salute” del rivestimento di prima fase (spritz beton). In funzione dei dati raccolti si potrà:

- aumentare gli interventi di sostegno come previsto dalla variabilità della sezione tipo se i dati geomeccanici rilevati rientrano ancora nell'intervallo previsto per la sezione tipo di scavo in uso;
- passaggio alla sezione tipo di scavo successiva nel caso in cui i dati geomeccanici non rientrassero più nell'intervallo previsto per la sezione tipo di scavo in uso.

6.2.3

6.2.3 RISCHIO DA MEDIO AD ELEVATO (CODICE ARANCIONE – ALLERTA)

Indizi di avvicinamento a strutture tettoniche previste in Progetto (faglie), con aumento del grado di fratturazione ed alterazione dell'ammasso roccioso e delle venute d'acqua.

Contromisure:

- Intervento del Geologo per il rilievo geomeccanico del fronte di scavo, intensificazione delle misure di monitoraggio, esecuzione dei drenaggi in avanzamento previsti come eventuali nel Progetto. Eventuale esecuzione di un sondaggio in avanzamento.
- Passaggio alla sezione tipo di scavo adeguata, prevista in Progetto Esecutivo.

6.2.4

6.2.4 RISCHIO DA ELEVATO A MOLTO-ESTREMAMENTE ELEVATO (CODICE ROSSO – ALLARME)

Condizioni geomeccaniche estremamente scadenti non coerenti con i tratti precedenti di galleria (peggioramento inaspettato), abbondanti venute d'acqua in pressione, instabilità locali dal fronte di scavo e difficoltà di mantenimento del profilo di scavo.

Contromisure:

- Arresto immediato dell'avanzamento, messa in sicurezza del fronte di scavo e del contorno con

uno strato di spritz-beton fibrorinforzato.

- Se necessario (instabilità globali del fronte di scavo, con prodursi di crolli del fronte) messa in sicurezza del fronte mediante la creazione di un muro tampono, eseguito impiegando spritz-beton, reti elettrosaldate, blocchi di cls o similari al piede del fronte stesso.
- Impiego di una sezione tipo di scavo prrevista in Progetto con eventuali modifiche da valutare in corso d'opera in funzione delle reali condizioni rilevate.

6.2.5

6.2.5 PROCEDURE PER LA GESTIONE DELLE LINEE GUIDA

Al fine di consentire la gestione in corso d'opera delle specifiche di progetto, tenendo conto della variabilità degli interventi e delle fasi esecutive precedentemente descritte, si riporta nel seguito una proposta di procedura, da eventualmente definire con maggiore dettaglio in fase costruttiva in funzione delle figure di riferimento messe a disposizione sul campo dall'Impresa Esecutrice e dalla Direzione Lavori.

L'inizio delle operazioni di scavo deve avvenire mediante la sezione tipo prevalente per la tratta di galleria in esame e con gli interventi riportati negli elaborati grafici di progetto, ovvero i valori medi del range presentato nel presente documento di Linee Guida. Contestualmente saranno avviate le attività previste dal programma di monitoraggio, con le frequenze delle stazioni di misura specificate negli elaborati di progetto.

L'attività di monitoraggio consentirà di raccogliere – in modo pressoché sistematico - informazioni puntuali in merito al contesto geotecnico di scavo (rilievi geomeccanici dei fronti di scavo) ed al comportamento deformativo dell'ammasso, (misure di convergenza, rete topografica a piano campagna, stazioni di misura principali). Dati integrativi riguarderanno lo stato tensionale dei rivestimenti di prima fase e definitivi, nonché le eventuali evidenze di perforazioni eseguite in avanzamento

La raccolta dei dati sarà resa disponibile, anche per via telematica, dal Responsabile delle attività di monitoraggio ai soggetti coinvolti (Impresa, D.L. ed

eventuale progettista in corso d'opera); tutti i dati saranno raccolti nel database predisposto dal Committente BBT.

Sulla base del quadro complessivo di monitoraggio acquisito, l'Impresa redigerà un "rapporto tecnico" - per ogni fronte di avanzamento - nel quale, in funzione dei contenuti delle presenti Linee Guida e degli elaborati di progetto, provvederà ad identificare per ogni fronte di scavo, in anticipo rispetto all'inizio delle attività al fronte, gli interventi che saranno adottati per gli avanzamenti successivi. Anche il suddetto "rapporto tecnico" sarà riportata nella banca dati informatica. Le tempistiche e la frequenza di redazione dei "rapporti tecnici" potranno essere variate dall'Impresa, in accordo con la Direzione Lavori, in funzione del reale avanzamento e della difficoltà del contesto geomeccanico incontrato. In particolare, in tale "rapporto tecnico" sarà data evidenza:

- della conferma delle sezione tipo previsionali, mantenendo gli interventi nel range medio e le fasi esecutive di progetto, qualora il contesto geomeccanico ed il comportamento deformativo risultino conformi ai valori medi del range di previsione progettuale.
- dell'eventuale variazione dell'intensità degli interventi di sostegno all'interno dei campi di variabilità già previsti per la sezione tipo adottata e descritti nel presente documento di linee guida (in particolare con riferimento al numero dei chiodi radiali, degli interventi di presostegno e preconsolidamento, al passo delle centine metalliche, ...) qualora la risposta deformativa sia riconducibile al limite inferiore o superiore del range previsto in progetto
- dell'individuazione di una sezione tipo diversa da quella adottata, qualora il contesto geomeccanico e/o la risposta deformativa non risulti coerente con le previsioni progettuali della sezione tipo adottata. Sarà individuata quindi una nuova sezione tipo, nell'ambito di quelle previste nella medesima galleria, la quale consenta di fare fronte al contesto geomeccanico rilevato e/o consenta di mantenere i livelli deformativi almeno entro i range medio-massimi previsti in progetto per lo specifico contesto geomeccanico rilevato

L'Impresa esecutrice si muoverà tra le ipotesi sopra descritte dandone preventiva comunicazione, all'interno del "rapporto tecnico", alla Direzione Lavori

Nel caso si renda necessario adoperare una sezione tipo di scavo differente quelle previste in galleria, la singola situazione dovrà essere esaminata preventivamente con la Direzione Lavori e con il Progettista al fine di riesaminare le fasi progettuali condotte alla luce delle nuove evidenze raccolte in fase costruttiva. Il riesame progettuale potrà, al limite, sentita anche la Stazione Appaltante, evidenziare la necessità di definire una nuova sezione tipo di avanzamento non prevista nel presente Progetto Esecutivo.

6.3

6.3 SCENARI DI RISCHIO – GALLERIE NATURALI CON CONSOLIDAMENTO DA PIANO CAMPAGNA

6.3.1

6.3.1 Premessa

Queste gallerie vengono scavate dopo l'esecuzione di un guscio di terreno consolidato lungo tutto il perimetro di scavo, mediante la tecnologia del jet grouting verticale bifluido realizzato da piano campagna.

Gli scenari di rischio per queste gallerie sono legati principalmente all'esecuzione dei trattamenti jet grouting, e solo secondariamente allo scavo, ossia, una volta realizzato il guscio consolidato e verificata la sua buona esecuzione, i rischi legati esclusivamente allo scavo si riducono notevolmente rispetto, per esempio, allo scavo delle gallerie naturali descritte nel capitolo precedente. Per questo motivo, inoltre, per le gallerie naturali realizzate con il jet da P.C. non sono previste variabilità delle misure di sostegno, come invece per le sopraccitate gallerie naturali.

6.3.2

6.3.2 Jet grouting

Nel Progetto sono state definite le maglie a quinconce di esecuzione dei jet da piano campagna che prevedono la sovrapposizione minima di 10 cm come indicato nei DTC. Tuttavia, per effetto delle deviazioni, la maglia potrebbe risultare in profondità localmente più ampia, fino a non garantire più la prestazione richiesta per questo tipo di lavorazione.

Si sottolinea tuttavia, che, nel presente progetto, la tecnologia del jet-grouting sia finalizzata a realizzare

setti di terreno trattato di significative dimensioni (spessori massivi tra 3.0 m e 4.5 m), così che è logico attendersi un “effetto gruppo” nel quale il trattamento di una porzione di terreno può avvenire da più punti di iniezione, con l’effetto di sigillatura dei vuoti. E’ questo un fenomeno che favorisce la realizzazione di un trattamento continuo; nella sequenza di jettiniezione prevista, le ultime iniezioni funzionano infatti da “chiusura” di celle primarie, con geometrie non necessariamente di forma circolare, ma funzione della forma dei trattamenti che via via vengono eseguiti.

Tutte le perforazioni saranno controllate come richiesto nei DTC, e sarà eseguita la ricostruzione tridimensionale degli interventi eseguiti, così che sarà possibile la verifica geometrica dei trattamenti anche in profondità, a diverse quote del trattamento. Per i motivi sopra esposti, legati all’effetto gruppo dei trattamenti, risulta però riduttivo e penalizzante legare l’eccezione degli interventi alla sola deviazione misurata ed all’ottenimento delle sovrapposizioni minime richieste, con riferimento ai diametri teorici (durante l’esecuzione del pozzo prova si sono ad esempio registrate deviazioni talora rilevanti pur avendo osservato una buona tenuta idraulica del tampone di fondo scavo, per effetto della continuità del trattamento).

Prima dell’inizio dei lavori, con un congruo anticipo concordato con la DL, saranno quindi eseguite - come indicato in dettaglio nella relazione tecnica elaborato 02-H71-AF-002-06-03-001.00-B0115-01008-RT5-01 – “prove al vero”, ovvero sarà realizzata una porzione di setto in jet grouting come da progetto, di dimensioni minime 10 x 5 m, all’interno del quale saranno eseguite prove di qualifica dei trattamenti; nel dettaglio: tre perforazioni con prelievo di campioni indisturbati di terreno trattato per l’esecuzione di prove di laboratorio di resistenza e deformazione; prove sismiche tipo cross hole con elaborazione tomografica, per la verifica della continuità del setto realizzato; nei fori saranno inoltre eseguite prove di permeabilità tipo Lefranc a carico variabile, con una tasca che si sviluppi per buona parte del setto in jet, così da ottenere una misurazione della permeabilità del setto quanto più diffusa e non puntuale.

La verifica della continuità dei trattamenti e dei valori di permeabilità raggiunti consentiranno di valutare l’efficacia del trattamento in relazione alle maglie ed alla tipologia delle deviazioni registrate alle diverse profondità. Non si può infatti escludere che i trattamenti

risultino efficaci anche in presenza di sovrapposizioni teoriche inferiori ai minimi previsti o in presenza di locali imperfezioni, purché non continue all'interno dello spessore del consolidamento.

Le ricostruzioni tridimensionali eseguite sistematicamente sulle perforazioni realizzate, abbinate alle evidenze raccolte dalle "prove al vero", permetteranno di definire criteri di accettazione dei trattamenti, ovvero di predisporre azioni integrative. Si considerano i seguenti scenari di rischio.

6.3.2.1

6.3.2.1 Rischio da molto basso a basso

Le deviazioni delle perforazioni risultano in linea con le previsioni e con i valori riscontrati in "prove al vero" risultate efficaci; non si riscontrano apprezzabili porzioni di terreno non trattato, tali da favorire la formazione di canali di potenziale ingresso di acqua all'interno della fascia di terreno trattato.

Contromisure:

- Nessuna contromisura richiesta

6.3.2.2

6.3.2.2 Rischio da media ad elevato

Si riscontrano locali perforazioni con elevate deviazioni, e/o la ricostruzione tridimensionale indica la presenza di porzioni continue di terreno non trattato, costituenti vie di ingresso dell'acqua all'interno del trattamento.

Contromisure:

- Esecuzione di interventi jet integrativi da piano campagna.

6.3.3

6.3.3 Scavo delle gallerie

Come anticipato nella premessa, allorché si è verificata la buona riuscita dei trattamenti, preventivamente realizzata da piano campagna, i rischi legati allo scavo di queste gallerie sono ridotti, tanto che non è prevista alcuna variabilità degli interventi di sostegno previsti.

Tuttavia permangono dei rischi potenziali legati alla stabilità del fronte di scavo per i quali non sono previsti in progetto interventi di consolidamento. Infatti, sulla base dell'esperienza maturata in contesti analoghi, si ritiene sufficiente il supporto offerto dal jet al contorno e dai setti trasversali, nello scaricare il nucleo di terreno al fronte, oltre alla resistenza naturale del terreno.

Anche in questo caso sono stati individuati due scenari di rischio legati alle eventuali instabilità del fronte di scavo che si potrebbero osservare durante lo scavo

6.3.3.1 Rischio da molto basso a basso

Il fronte di scavo risulta sostanzialmente stabile, con solo piccole instabilità locali di alcuni metri cubi, facilmente regimabili con semplice applicazione di spritz beton fibrorinforzato

Contromisure:

- Applicazione tempestiva di spritz beton fibrorinforzato sulla porzione instabile

6.3.3.2 Rischio da medio ad elevato

Il fronte di scavo si presenta instabile, con crolli diffusi difficilmente regimabili con la semplice applicazione di spritz beton fibrorinforzato.

Contromisure:

- Esecuzione di un preconsolidamento del nucleo di scavo mediante interventi jet grouting monofluido diametro 650 mm, concentrati nella parte superiore del fronte di scavo, in misura di 1 intervento ogni 5-7 m² circa, come mostrato indicativamente nella figura seguente. La puntuale definizione dell'intervento sarà predisposta in corso d'opera dal Progettista, in funzione delle evidenze raccolte in fase di avanzamento.

Un'ulteriore situazione di rischio è associata al seguente riscontro:

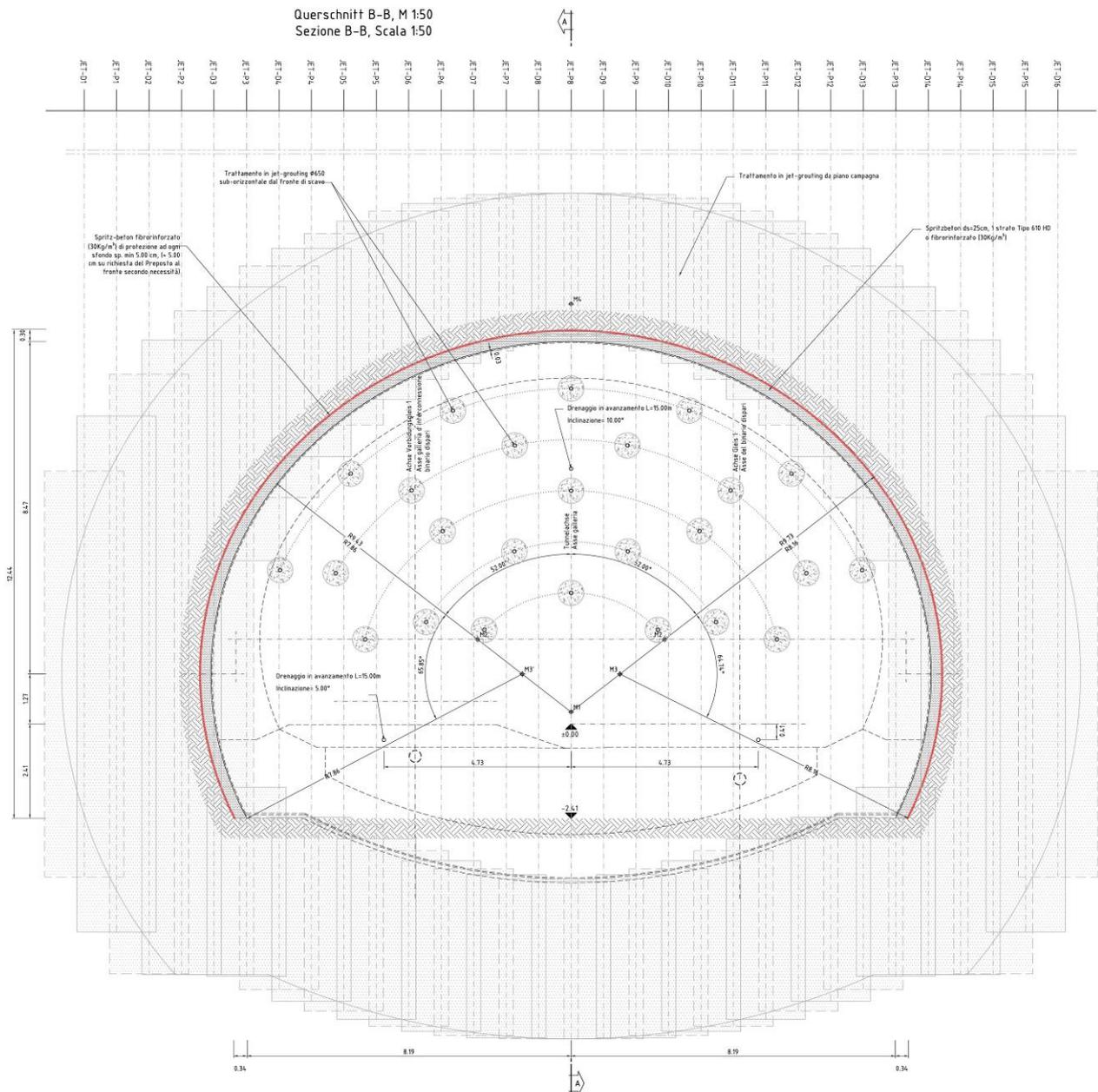
A seguito della esecuzione dei drenaggi al fronte di scavo, finalizzati a svuotare preventivamente dall'acqua il campo di avanzamento da affrontare, si riscontrano importanti venute d'acqua, superiori ai limiti previsti di 5 lt/sec, che non si riducono nel tempo. Questo riscontro da evidenza di una importante "non continuità" del trattamento preventivamente eseguito da piano campagna.

Contromisure:

- Qualora le venute risultino inferiori ai 10 lt/sec,

si aprirà lo scavo con estrema attenzione tenendo a disposizione presso il fronte – in aggiunta alla pompa spritz per governare locali fenomeni di instabilità del fronte - le attrezzature per l'esecuzione di interventi di impermeabilizzazione tipo "water-stop" mediante resine poliuretatiche, così da poter prontamente sigillare eventuali falle locali nello spessore di terreno trattato.

- Qualora le venute risultino molto consistenti (> 10 lt/sec) e indipendenti dal tempo, occorrerà effettuare un'indagine preventiva sulla fascia consolidata, ad esempio mediante indagini tomografiche, così da localizzare la porzione di terreno al contorno del cavo non adeguatamente trattato. Si dovrà quindi procedere all'esecuzione di interventi di consolidamento integrativi al contorno del cavo.



6.4

6.4 SCENARI DI RISCHIO – GALLERIE DI SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO

6.4.1

6.4.1 Premessa

Le gallerie di sottoattraversamento del fiume Isarco saranno realizzate con scavo a foro cieco, all'interno di un terreno preconsolidato mediante la tecnica del congelamento, a sua volta anticipato da un consolidamento preventivo mediante iniezioni di miscele cementizie e chimiche impermeabilizzanti. Saranno inoltre realizzati una soletta in calcestruzzo armato sopra la volta delle gallerie, e dei setti trasversali in jet grouting in adiacenza alle gallerie, così da offrire una

migliore protezione del fondo dell'alveo, e di rallentare il flusso sotterraneo della falda favorendo la buona riuscita delle iniezioni, offrendo nel contempo un contenimento delle miscele iniettate, evitando così potenziali versamenti in alveo.

Gli scenari di rischio sono legati prevalentemente all'esecuzione degli interventi di preconsolidamento e di congelamento al contorno, in particolare alla deviazione che le perforazioni possono subire, e solo secondariamente allo scavo, per il quale inoltre, non è prevista alcuna variabilità delle misure di sostegno previste.

6.4.2

6.4.2 Preconsolidamento al contorno

Sono stati individuati tre scenari di rischio in funzione del superamento o meno delle deviazioni ammissibili definite in Progetto, e dei parametri di permeabilità, resistenza e deformazione del terreno consolidato. Occorre tuttavia sottolineare che sarà comunque possibile accettare delle locali eccezioni, poiché il preconsolidamento ha lo scopo di rallentare il flusso sotterraneo diminuendo la permeabilità media del terreno, e non di creare setti impermeabili, per questo è possibile accettare delle imperfezioni di consolidamento purché non eccessive.

Sono state inoltre definite delle attività di controllo in corso d'opera per la verifica dell'intervento di preconsolidamento al contorno, mediante la realizzazione di n° 8 prove di permeabilità per galleria (4 per fronte di avanzamento) all'interno del terreno trattato, con prelievo di campioni indisturbati sui quali eseguire in laboratorio prove di resistenza e deformabilità. Sono stati definiti i valori di riferimento per la permeabilità, e per i parametri di resistenza e deformabilità.

6.4.2.1

6.4.2.1 Rischio da molto basso a basso

Le deviazioni risultano inferiori alle tolleranze definite in progetto. I parametri di permeabilità, resistenza e deformazioni rientrano nei limiti definiti in Progetto

Contromisure:

- Nessuna contromisura necessaria

6.4.2.2

6.4.2.2 Rischio da basso a medio

Le deviazioni mediamente rientrano nelle tolleranze

definite, tranne alcune eccezioni. Alcuni dei parametri di permeabilità, resistenza e deformabilità non raggiungono i valori di riferimento definiti, con uno scarto massimo del 25%

Contromisure:

- Esecuzione di nuove passate di iniezioni all'interno degli stessi fori. Non necessari interventi integrativi

6.4.2.3

6.4.2.3 Rischio da medio ad elevato

Le deviazioni superano diffusamente le tolleranze definite. I parametri di permeabilità, resistenza e deformabilità non raggiungono i valori di riferimento definiti, con ampio scarto

Contromisure:

- Esecuzione di nuove passate di iniezioni all'interno degli stessi fori.
- Esecuzione di interventi integrativi ubicati nei settori che hanno subito le maggiori deviazioni.

6.4.3

6.4.3 Congelamento

Sono stati definiti tre scenari di rischio per il sistema di congelamento del terreno, in funzione delle deviazioni delle perforazioni.

Come per il consolidamento, anche per il congelamento sarà possibile accettare eccezioni localizzate poiché, come indicato dagli autori Sanger and Sayles che già prevedono nelle loro formulazioni la deviazione dei fori, l'aumento dell'interasse delle sonde congelatrici non pregiudica la formazione del muro di ghiaccio, ma determina un aumento dei tempi e delle quantità di azoto richieste. Anche in questo caso quindi sarà possibile accettare locali imperfezioni geometriche.

È stato inoltre definito un piano di controllo in continuo mediante l'analisi delle temperature rilevate dalle sonde termometriche installate lungo il perimetro esterno ed interno del setto congelato. Questo controllo consente di verificare il raggiungimento del congelamento del terreno come definito in Progetto, e di monitorare in continuo il suo mantenimento, rappresentando di fatto un riferimento preciso ed aggiornato in tempo reale, per la valutazione degli scenari di rischio durante lo scavo delle gallerie.

6.4.3.1 Rischio da molto basso a basso

Le deviazioni risultano inferiori alle tolleranze definite in progetto.

Contromisure:

- Nessuna contromisura necessaria

6.4.3.2 Rischio da basso a medio

Le deviazioni mediamente rientrano nelle tolleranze definite, tranne alcune eccezioni, con uno scarto massimo del 25%

Contromisure:

- Valutazione dei tempi e dei consumi attesi, eventuale esecuzione di sonde congelatrici integrative

6.4.3.3 Rischio da medio ad elevato

Le deviazioni superano diffusamente le tolleranze definite con ampio scarto

Contromisure:

- Esecuzione di nuove sonde congelatrici integrative.

6.4.4

6.4.4 Scavo delle gallerie

Lo scavo delle gallerie sarà possibile solo dopo il raggiungimento ed il mantenimento delle temperature target definite in Progetto, che stabiliscono l'avvenuta formazione del setto congelato, che garantisce le condizioni di sicurezza necessarie per lo scavo delle gallerie. Gli scenari di rischio individuati sono pertanto legati alle temperature misurate e registrate.

6.4.4.1 Rischio da molto basso a basso

Tutte le temperature target sono state raggiunte, il guscio congelato è perfettamente formato.

Contromisure:

- Nessuna contromisura necessaria, scavo possibile

6.4.4.2 Rischio da basso a medio

La maggior parte delle temperature target sono state raggiunte, si rilevano eccezioni isolate, probabile frutto di anomalie negli strumenti termometrici. Le venute d'acqua dai dreni eseguiti al fronte di scavo, risultano in diminuzione ed inferiori al limite indicato in Progetto.

Contromisure:

- Aumento della portata di azoto per le sonde congelatrici interessate dalle temperature anomale, o aumento della potenza del sistema a salamoia. Scavo comunque possibile.

6.4.4.3 Rischio da medio ad elevato

Temperature target non raggiunte per un numero considerevole di sensori concentrati indeterminati settori. Venute d'acqua dai dreni al fronte cospicue vicino al limite indicato in Progetto.

Contromisure:

- Esecuzione di nuove sonde congelatrici integrative nei settori individuati, e aumento della portata di azoto. Scavo possibile solo dopo il ripristino della condizione di rischio almeno "da basso a medio"

6.4.4.4 Rischio da elevato ad estremamente elevato

Temperature target non raggiunte per la maggior parte dei sensori. Venute d'acqua dai dreni al fronte cospicue e superiori al limite indicato in Progetto, senza accenno alla diminuzione.

Contromisure:

- Esecuzione di nuove sonde congelatrici integrative, rivalutazione delle portate di azoto necessarie. Scavo non possibile.

I controlli eseguiti sia durante la fase di consolidamento preventivo sia durante la verifica dell'intervento di congelamento precedentemente descritte (misure e controllo delle deviazioni, controllo delle temperature raggiunte, sia in fase di congelamento, sia in fase di mantenimento) rendono assai basso il rischio di venute d'acqua durante le fasi di scavo. Tuttavia è possibile,

anche se altamente improbabile, che durante l'avanzamento condotto per singoli sfondi, si verificano venute localizzate. Nel caso tali venute risultassero con portate rilevanti e difficilmente gestibili con semplice applicazione di spritz beton si delineano le seguenti contromisure

Contromisure:

Sospensione dello scavo, eventuale evacuazione del personale, e integrazione di azoto in aggiunta alla salamoia, eventuali sonde congelatrici integrative.

6.5

6.5 SCENARI DI RISCHIO – GALLERIE ARTIFICIALI
– POZZI

6.5.1

6.5.1 PREMESSA

L'efficacia degli interventi di stabilizzazione-consolidamento eseguiti nei terreni, può essere valutata sulla base dei risultati delle misurazioni effettuate dal sistema di monitoraggio, la valutazione geotecnica serve sostanzialmente a confrontare l'effettivo comportamento delle strutture e del terreno con le ipotesi progettuali e all'occorrenza eseguire i necessari adattamenti in corso d'opera.

Ciò consente di individuare per tempo gli stati critici, osservare il carico sia nella fase di scavo che di rivestimento, misurando spazialmente le deformazioni relative agli spostamenti, allungamento e tensioni (pressioni).

In particolare per lo scavo dei pozzi di sotto attraversamento Isarco ci si riferisce alla prova di pompaggio e eseguita durante le fasi di scavo di sottomurazione e descritta negli elaborati

02-H71-AF-002-06-07-005-00-B0115-03205-RT2

02-H71-AF-002-06-07-006-00-B0115-03206-RT2

02-H71-AF-002-06-07-007-00-B0115-03207-RT2

02-H71-AF-002-06-07-008-00-B0115-03208-RT2.

Raggiunti i 5.0 m di profondità dal fondo scavo si procederà con il pompaggio dell'acqua interstiziale contenuta nel terreno da scavare. Contestualmente sarà misurato il livello della falda all'interno del suddetto terreno attraverso piezometri.

Una volta terminato il processo di drenaggio, si continuerà con la misurazione del livello piezometrico all'interno del pozzo per n. 5 giorni, misurando quindi

eventuali risalite del livello di falda, segnale di ingresso di acqua nel pozzo attraverso macrofessure

6.5.2

6.5.2 RISCHIO DA MOLTO BASSO A BASSO (CODICE VERDE – GENERICA VIGILANZA)

La situazione rilevata in corso d'opera è coerente con quanto previsto in Progetto e a quanto osservato in situazioni analoghe precedentemente riscontrate.

Contromisure:

- Nessuna, proseguimento regolare dei lavori.

6.5.3

6.5.3 RISCHIO DA BASSO A MEDIO (CODICE GIALLO – AVVISO)

I consolidamenti effettuati con jet-grouting rilevati in corso d'opera nella fase di scavo, non presentano particolari situazioni anomale riguardo l'omogeneità del trattamento presentando contenute venute d'acqua.

Contromisure:

- Valutare l'opportunità di effettuare interventi localizzati finalizzati a ridurre le venute d'acqua ignorando il consolidamento del terreno trattato.

6.5.4

6.5.4 RISCHIO DA MEDIO AD ELEVATO (CODICE ARANCIONE – ALLERTA)

I consolidamenti effettuati con jet-grouting rilevati in corso d'opera in fase di scavo, presentano disomogeneità, pur localizzate, nel trattamento con venute d'acqua sistematiche di media intensità.

Per i pozzi di sotto attraversamento Isarco, dalla prova di emungimento, risultano risalite piezometriche compatibili con portate di infiltrazioni prossime ai 20 l/s.

Contromisure:

- Effettuare interventi localizzati finalizzati ad omogeneizzare il trattamento del terreno nelle zone più disomogenee e ridurre le venute d'acqua.

6.5.5

6.5.5 RISCHIO DA ELEVATO A MOLTO- ESTREMAMENTE ELEVATO (CODICE ROSSO – ALLARME)

I consolidamenti effettuati con il jet-grouting rilevati in corso d'opera nella fase di scavo, presentano discontinuità diffuse con significative venute d'acqua.

Per i pozzi di sotto attraversamento Isarco, dalla prova di emungimento, risultano risalite piezometriche compatibili con portate di infiltrazioni molto superiori a 20 l/s.

Contromisure:

- Sospendere le lavorazioni ed effettuare interventi sistematici finalizzati a migliorare il consolidamento del terreno riducendo al fisiologico le venute d'acqua.

7

7.1

7.2

7.2.1

7.2.2

7 RISCHIO IDROGEOLOGICO

7.1 PREMESSA

Tale rischio è associabile prevalentemente agli scavi all'aperto ed alle pendici e potrebbe determinare fenomeni di erosione, frane, colate detritiche o di fango, fino a raggiungere fenomeni di instabilità anche profondi di versante e possibili cadute massi.

Di seguito vengono esaminate le varie situazioni di rischio potenziale con le relative contromisure da adottarsi e la procedura per la gestione dell'evento, per rispondere ed intervenire tempestivamente al fine di mitigare i possibili danni e pericoli da esso derivanti.

7.2 SCENARI DI RISCHIO

7.2.1 RISCHIO DA MOLTO BASSO A BASSO (CODICE VERDE – GENERICA VIGILANZA)

Le condizioni meteorologiche sono del tutto normali con assenza di fenomeni significativi prevedibili.

Contromisure:

- Nessuna, proseguimento dei lavori regolare.

7.2.2 RISCHIO DA BASSO A MEDIO (CODICE GIALLO – AVVISO)

Le condizioni meteorologiche sono caratterizzate da possibili eventi di modesta entità ma con possibilità di fenomeni isolati di media criticità anche a carattere nevoso.

Possibili ruscellamenti superficiali e trasporto di materiale.

Possibili isolati fenomeni di erosione, frane superficiali e localizzate.

Contromisure:

- Verifica ed eventuale sistemazione del reticolo idrografico superficiale posto a presidio della zona di lavorazione e del cantiere più in generale.

7.2.3

7.2.3 RISCHIO DA MEDIO AD ELEVATO (CODICE ARANCIONE – ALLERTA)

Possibili fenomeni di media intensità caratterizzati da forti rovesci temporaleschi di breve durata, nevicate di media intensità.

Scorrimento superficiale delle acque dando luogo a possibili fenomeni di rigurgito dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.

Possibili fenomeni di erosione, frane superficiali e colate detritiche o di fango, possibili innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua minori.

Contromisure:

- Verifica dello stato di efficienza dei canali di scolo e dei tombini con rimozione dell'eventuale materiale depositato che ostruisce il regolare deflusso delle acque;
- Verifica ed eventuale potenziamento dei presidi a protezione delle aree di lavoro.

7.2.4

7.2.4 RISCHIO DA ELEVATO A MOLTO-ESTREMAMENTE ELEVATO (CODICE ROSSO – ALLARME)

Possibili forti rovesci, anche di lunga durata, fulminazioni localizzate, grandinate, forti raffiche di vento e nevicate.

Significativi ruscellamenti superficiali con diffusi fenomeni di trasporto di materiale, diffusi innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua, con fenomeni di inondazione delle aree limitrofe, significativo scorrimento superficiale delle acque meteoriche e fenomeni di rigurgito dei sistemi di smaltimento con possibile tracimazione delle stesse.

Condizioni di rischio residuo per saturazione dei suoli con potenziali fenomeni franosi e/o colate rapide legate a condizioni idrogeologiche particolarmente fragili.

Contromisure:

- Arresto delle lavorazioni
- Potenziamento dei presidi e protezione delle aree oggetto di lavorazione e messa in

sicurezza delle stesse tramite opere provvisoriale quali arginature, protezione delle superfici di scavo, apprestamento di sistemi di smaltimento delle acque anche di tipo meccanizzato

- Potenziamento dei sistemi di smaltimento anche tramite derivazioni provvisorie.

8

8.1

8 RISCHIO IDRAULICO

8.1 PREMESSA

Il rischio derivante dalla presenza del Fiume Isarco è associato essenzialmente alle lavorazioni lungo e/o a margine dello stesso, che a seconda dell'importanza dell'evento, può creare possibili fenomeni di inondazione delle aree limitrofe e delle zone golenali, con interessamento dei corpi arginali provvisori e non, fino a determinare, in casi eccezionali, fenomeni di erosione spondale.

Di seguito vengono esaminate le varie situazioni di rischio potenziale con le relative contromisure da adottarsi per la gestione dell'evento, per rispondere ed intervenire tempestivamente, al fine di mitigare i possibili danni e pericoli da esso derivanti.

Da rilevare che tale rischio potenziale trova già riscontro nell'elaborazione del progetto stesso, considerato che la realizzazione di alcune opere e/o lavorazioni è subordinata allo stato del fiume nel periodo di magra, la protezione delle aree di cantiere è prevista con la realizzazione di opportune arginature in grado di contenere tempi di ritorno trentennali, mentre le opere definitive sono state dimensionate per piene centocinquantennali.

Ovviamente, trattandosi di un corso d'acqua importante, le condizioni dello stesso, nel tratto interessato dai lavori, sono influenzate da fenomeni atmosferici registrati anche a distanza richiedendo un monitoraggio dei fenomeni non solo localizzati ma anche a più ampio raggio attraverso la rete idrometrica provinciale del Fiume Isarco.

8.2

8.2.1

8.2 SCENARI DI RISCHIO

8.2.1 RISCHIO DA MOLTO BASSO A BASSO (CODICE VERDE – GENERICA VIGILANZA)

Le condizioni di deflusso delle acque sono del tutto normali senza fenomeni significativi prevedibili.

Contromisure:

- Nessuna. Proseguimento regolare dei lavori

8.2.2

8.2.2 RISCHIO DA BASSO A MEDIO (CODICE GIALLO – AVVISO)

Incremento poco significativo del livello del fiume in relazione a modesti fenomeni meteorologici ma con possibili rovesci localizzati di media criticità.

Contromisure:

- Sospensione dei lavori previsti in alveo o spondali
- Verifica delle arginature provvisorie ed eventuale sistemazione delle stesse, monitoraggio dell'evoluzione dell'evento sulla scorta delle osservazioni idrometriche.

8.2.3

8.2.3 RISCHIO DA MEDIO AD ELEVATO (CODICE ARANCIONE – ALLERTA)

Possibile innalzamento del fiume derivante da fenomeni meteorologici di media intensità con rovesci temporaleschi di breve durata, lo scorrimento del fiume avviene entro il limite dell'alveo con interessamento marginale nelle aree golenali.

Contromisure:

- Sospensione dei lavori previsti in alveo, spondali e limitrofi al fiume
- Verifica delle arginature provvisorie ed eventuale rinforzo delle stesse, monitoraggio sistematico dell'evoluzione sulla base di valutazioni meteo e delle piogge in corso lungo l'asta fluviale e del suo bacino, osservazioni idrometriche nell'area di cantiere delle stazioni di riferimento rispetto al corso d'acqua.

8.2.4

8.2.4 RISCHIO DA ELEVATO A MOLTO-ESTREMAMENTE ELEVATO (CODICE ROSSO – ALLARME)

Significativo innalzamento dei livelli idrometrici del corso d'acqua con fenomeni di significativa inondazione delle zone golenali, fenomeni di erosione delle arginature provvisorie e trasporto di materiale solido

Contromisure:

- Sospensione dei lavori nelle aree più critiche poste a margine del fiume e dei corsi d'acqua secondari
- Monitoraggio costante dell'evoluzione delle piene sulla base dei bollettini meteo emessi dagli organi preposti per le valutazioni dei possibili fenomeni degli eventi meteorologici e di quelli in corso, osservazioni idrometriche ricorrendo alle misure delle stazioni idrometriche di riferimento rispetto al corso d'acqua oggetto di intervento per la valutazione dei tempi di corrivazione e la velocità dei deflussi.

8.3

8.3 DOCUMENTI DI ALLERTAMENTO DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO

Quotidianamente verrà emesso un avviso per il rischio idrogeologico e idraulico nel quale vengono riassunti gli elementi che hanno condotto alla valutazione e che riportano i livelli di criticità con i corrispondenti Livelli di Allerta sia per il giorno medesimo (aggiornamento del precedente), sia per il giorno successivo.

Gli elementi per la valutazione delle forzanti meteorologiche e dei possibili effetti al suolo, cioè dei rischi che si considerano, riguardano:

- Avvisi regionali/provinciali di Protezione Civile per il rischio idrogeologico e idraulico
- Previsioni meteo sinottiche provinciali e regionali
- Monitoraggio mediante rete idrometrica provinciale Fiume Isarco (Stazione idrometrica Campo di Trens)
- Monitoraggio idrometrico di cantiere
- Stazione meteo di cantiere

Per valutare le situazioni di pericolo in relazione al transito delle piene del corso d'acqua, si farà ricorso alle misure delle stazioni idrometriche di riferimento consultabili sui siti:

<http://www.provincia.bz.it/meteo/stazioni-idrometriche.asp>

<http://www.provincia.bz.it/meteo/home.asp>

In caso di allerta meteo, da parte degli Enti preposti, il livello misurato, effettuate le dovute considerazioni, viene confrontato con i valori di soglia predeterminati come di seguito riportati, per le opportune misure da prendere.

Il responsabile del monitoraggio valuterà quotidianamente le condizioni meteo e verificherà il livello di portata del fiume.

Relativamente a quanto sopra, verrà redatta la seguente scheda che verrà messa a disposizione dei responsabili del cantiere per le opportune considerazioni e azioni.

8.4

8.4 SUPPORTO ALL'ATTIVAZIONE DEI PIANI URGENTI DI EMERGENZA

Gli avvisi per il rischio idrogeologico ed idraulico vengono predisposti sulla base di previsioni meteorologiche di natura probabilistica, la cui affidabilità è funzione del tipo e delle magnitudo dei fenomeni attesi e dell'anticipo temporale con il quale tali previsioni vengono fatte.

Pertanto, tenuto conto dell'estrema variabilità dei fenomeni meteorologici, in particolar modo della parte territoriale in oggetto, è del tutto plausibile e frequente che le condizioni meteorologiche possano cambiare rapidamente, sia in senso migliorativo che peggiorativo, tanto localmente quanto su area vasta che influenza il fiume.

Conseguentemente, di tale interminatezza, che è da considerarsi intrinseca nell'eccezioni più inusuali della previsione meteo e dei relativi effetti al suolo, se ne dovrà tenere conto nei modelli di intervento per la pianificazione delle emergenze.

Le attivazioni dei piani è conseguenza dei Livelli di Allerta e delle relative Fasi Operative individuate.

Le indicazioni di massima delle azioni conseguenti la dichiarazione dei Livelli di Allerta, sono di seguito

riportate:

FASI OPERATIVE	AZIONI DI PREVENZIONE
GENERICA VIGILANZA	Assenza di fenomeni, con possibilità di deboli fenomeni localizzati di maltempo. Pertanto il controllo della situazione sarà indirizzato alla verifica che i presidi siano adeguatamente efficaci.
AVVISO	Valutazione generale delle condizioni di potenziale criticità del territorio. Il controllo riguarderà quelle situazioni particolari e potenzialmente vulnerabili più sensibili alle modifiche indotte sull'ambiente.
ALLERTA	Valutazione generale delle condizioni di potenziale criticità del territorio. Preparazione ad un'eventuale Fase operativa di livello superiore, divulgazione attraverso i sistemi di comunicazione gli interessati, invitandoli ad attivare le norme di autoprotezione (gallerie, pozzi, scavi in genere).
ALLARME	Valutazione generale delle condizioni di potenziale criticità del territorio. Preparazione ad un eventuale Fase operativa di livello superiore, divulgazione attraverso i sistemi di comunicazione gli interessati, invitandoli ad attuare le norme di autoprotezione. Rimuovere i veicoli e mezzi d'opera presenti lungo il corso d'acqua e/o zone depresse soggette ad allagamenti (gallerie artificiali, pozzi, scavi in genere).

8.5

8.5 ATTIVITA' DI CONTROLLO

Le attività di monitoraggio saranno integrate da quelle di vigilanza del territorio interessato, che sono parte integrante del Sistema di Allertamento.

Le principali attività che l'Appaltatore è chiamato a svolgere sono:

- ricognizione programmata lungo il corso d'acqua e a monte e valle del sito finalizzata alla osservazione e rilevazione dello stato degli argini e delle sponde, nonché della presenza eventuale di dissesti geomorfologici e/o di qualunque altra situazione di ostacolo al libero deflusso delle acque;
- monitoraggio in corso di evento, del livello idrico fluviale in corrispondenza del sito di presidio e nei suoi dintorni e conseguente allertamento all'occorrenza anche H24.

L'attività di vigilanza ha lo scopo di valutare la condizione del corso d'acqua ed eventualmente di informare le Autorità competenti come la Provincia, il Comune, i Vigili del Fuoco e la Protezione Civile.

BBT
GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO-SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO

ISARCO S.c.a.r.l.

RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO N. DEL

DOCUMENTI ANALIZZATI PER LA VALUTAZIONE

- AVVISO REGIONALE/PROVINCIALE/PREFETTURA DI PROTEZIONE CIVILE
- PREVISIONI METEO SINOTTICHE PROVINCIALI E REGIONALI
- BOLLETTINO DI VIGILANZA METEOROLOGICA NAZIONALE
- RETE IDROMETRICA FIUME ISARCO CAMPO DI TRENIS
- MONITORAGGIO IDROMETRICO DI CANTIERE
- MONITORAGGIO STAZIONE METEO DI CANTIERE

FENOMENI PREVISTI:

- PER LA GIORNATA DI OGGI
- PER LA GIORNATA DI DOMANI

Isolate, anche a carattere di rovescio o breve temporale	Precipitazioni	Da isolate anche a carattere di rovescio o temporale
Nessun fenomeno significativo	Nevicate	Nessun fenomeno significativo
Nessun fenomeno significativo	Venti	Nessun fenomeno significativo
Nessun fenomeno significativo	Temperature	Nessun fenomeno significativo
Nessun fenomeno significativo	Visibilità	Nessun fenomeno significativo

ACCERTARE LE INFORMAZIONI E VALUTATE LE SITUAZIONI AL SUOLO CONOSCIUTE SULLA BASE DELLE INFORMAZIONI ASSUNTE, VENGONO ADOTTATI I SEGUENTI LIVELLI DI ALLERTA E LE RELATIVE FASI OPERATIVE

RISCHIO IDROGEOLOGICO				RISCHIO IDRAULICO			
<i>AGGIORNAMENTO PER OGGI</i>		<i>AGGIORNAMENTO PER DOMANI</i>		<i>AGGIORNAMENTO PER OGGI</i>		<i>AGGIORNAMENTO PER DOMANI</i>	
LIVELLO DI ALLERTA	FASI OPERATIVE	LIVELLO DI ALLERTA	FASI OPERATIVE	LIVELLO DI ALLERTA	FASI OPERATIVE	LIVELLO DI ALLERTA	FASI OPERATIVE
Verde	Generica vigilanza	Verde	Generica vigilanza	Verde	Generica vigilanza	Verde	Generica vigilanza

NOTE:

.....
.....
.....

**Galleria di Base del Brennero
Brenner Basistunnel BBT SE**

Fachbereich: Bauwerksplanung
Thema: Allgemeine Dokumente

Dokumenteninhalt: Risikomanagementplan

Seite/pagina 46 von/di 67

Settore: 06 – Progettazione delle opere

Tema: Documenti generali

Contenuto documento: Piano di gestione del rischio

9

9 RISCHIO INFRASTRUTTURE ESISTENTI INTERFERITE

9.1

9.1 PREMESSA

Il rischio per le infrastrutture esistenti interferite da preservare, è associabile essenzialmente alla realizzazione degli cavi all'aperto o in sotterraneo, che potrebbero innescare subsidenze tali da ripercuotersi sulle stesse, provocando possibili cedimenti o danneggiamenti che potrebbero portare anche a limitazioni dell'esercizio.

9.2

9.2 SCENARI DI RISCHIO

9.2.1

9.2.1 RETE FERROVIARIA

9.2.1.1

9.2.1.1 RISCHIO DA MOLTO BASSO A BASSO (CODICE VERDE – GENERICA VIGILANZA)

Le condizioni al contorno sono del tutto normali senza fenomeni significativi prevedibili.

Contromisure:

- Nessuna. Proseguimento regolare dei lavori

9.2.1.2

9.2.1.2 RISCHIO DA BASSO A MEDIO (CODICE GIALLO – AVVISO)

Problematiche sulla geometria dei binari o inclinazione dei pali della linea di contatto, derivanti dai cedimenti o anomalie lungolinea, con necessità di verifica della situazione in loco.

Contromisure:

- Effettuare ottimizzazioni o adottare opportuni accorgimenti o metodologie nella esecuzione delle opere interferenti, finalizzate a minimizzare il verificarsi del fenomeno.

9.2.1.3

9.2.1.3 RISCHIO DA MEDIO AD ELEVATO (CODICE ARANCIONE – ALLERTA)

Problematiche sulla geometria dei binari o inclinazione dei pali derivanti da possibili cedimenti o anomalie lungo la linea, con necessità di verificare a breve termine la situazione in loco.

Contromisure:

- Effettuare interventi, anche provvisori, o prendere opportuni provvedimenti nell'ambito dei lavori in esecuzione interferenti con il tratto ferroviario interessato dal fenomeno, al fine di minimizzare lo stesso.
- Verificare la posizione del conduttore delle linee di contatto e che vi siano ancora riserve sufficienti per la posizione longitudinale e trasversale dello stesso.

9.2.1.4

9.2.1.4 RISCHIO DA ELEVATO A MOLTO-ESTREMAMENTE ELEVATO (CODICE ROSSO – ALLARME)

Problematiche significative sulla geometria dei binari o inclinazione, cedimento e spostamento laterale dei pali della linea di contatto, con necessità di verifica immediata della situazione in loco.

Contromisure:

- Adottare nell'esecuzione dei lavori interferenti misure aggiuntive a quelle previste progettualmente atte ad arrestare il fenomeno.
- Verificare la posizione del conduttore della linea di contatto e che vi siano ancora le riserve sufficienti per la posizione longitudinale e trasversale dello stesso.
- Adozione di eventuali vincoli all'esercizio ferroviario

9.2.2

9.2.2 AUTOSTRADA A22

9.2.2.1

9.2.2.1 RISCHIO DA MOLTO BASSO A BASSO (CODICE VERDE – GENERICA VIGILANZA)

Le condizioni al contorno sono del tutto normali senza fenomeni significativi prevedibili.

Contromisure:

- Nessuna. Proseguimento regolare dei lavori

9.2.2.2

9.2.2.2 RISCHIO DA BASSO A MEDIO (CODICE
GIALLO – AVVISO)

Problematiche sulla sede viaria con necessità di verifiche in sito.

Contromisure:

- Effettuare ottimizzazioni o adottare opportuni accorgimenti o metodologie nell'esecuzione delle opere interferenti finalizzate a minimizzare il verificarsi del fenomeno.

9.2.2.3

9.2.2.3 RISCHIO DA MEDIO AD ELEVATO (CODICE
ARANCIONE – ALLERTA)

Problematiche sulla sede viaria con necessità di verifiche nel breve termine in sito la sede viaria

Contromisure:

- Effettuare interventi, anche provvisori, o prendere opportuni provvedimenti nell'ambito dei lavori in esecuzione interferenti finalizzati a limitare a tale fase il fenomeno

9.2.2.4

9.2.2.4 RISCHIO DA ELEVATO A MOLTO-
ESTREMAMENTE ELEVATO (CODICE
ROSSO – ALLARME)

Problematiche significative sulla sede viaria con verifica immediata in sito della stessa.

Contromisure:

- Adozione in cantiere di misure opportune all'esecuzione dei lavori rispetto a quelle previste progettualmente finalizzate ad arrestare il fenomeno.
- Adozione di eventuali misure di limitazione all'esercizio autostradale

9.2.3

9.2.3.1

9.2.3 STRADA STATALE 12

9.2.3.1 RISCHIO DA MOLTO BASSO A BASSO (CODICE VERDE – GENERICA VIGILANZA)

Le condizioni al contorno sono del tutto normali senza fenomeni significativi prevedibili.

Contromisure:

- Nessuna. Proseguimento regolare dei lavori

9.2.3.2

9.2.3.2 RISCHIO DA BASSO A MEDIO (CODICE GIALLO – AVVISO)

Problematiche sulla sede viaria con necessità di verifiche in sito.

Contromisure:

- Effettuare ottimizzazioni o adottare opportuni accorgimenti o metodologie nell'esecuzione delle opere interferenti finalizzate a minimizzare il verificarsi del fenomeno.

9.2.3.3

9.2.3.3 RISCHIO DA MEDIO AD ELEVATO (CODICE ARANCIONE – ALLERTA)

Problematiche sulla sede viaria con necessità di verifiche nel breve termine in sito la sede viaria

Contromisure:

- Effettuare interventi, anche provvisori, o prendere opportuni provvedimenti nell'ambito dei lavori in esecuzione interferenti finalizzati a limitare a tale fase il fenomeno

9.2.3.4

9.2.3.4 RISCHIO DA ELEVATO A MOLTO-ESTREMAMENTE ELEVATO (CODICE ROSSO – ALLARME)

Problematiche significative sulla sede viaria con verifica immediata in sito della stessa.

Contromisure:

- Adottare in cantiere di misure opportune all'esecuzione dei lavori rispetto a quelle previste progettualmente finalizzate ad arrestare il fenomeno.
- Adottare di eventuali misure di limitazione all'esercizio stradale

9.2.4

9.2.4 TRALICCI ELETTRODOTTI

9.2.4.1

9.2.4.1 RISCHIO DA MOLTO BASSO A BASSO
(CODICE VERDE – GENERICA VIGILANZA)

Le condizioni al contorno sono del tutto normali senza fenomeni significativi prevedibili.

Contromisure:

- Nessuna. Proseguimento regolare dei lavori

9.2.4.2

9.2.4.2 RISCHIO DA BASSO A MEDIO (CODICE
GIALLO – AVVISO)

Variazione dell'inclinazione, cedimento o spostamento del basamento in calcestruzzo.

Contromisure:

- Effettuare ottimizzazioni o adottare opportuni accorgimenti o metodologie nell'esecuzione delle opere interferenti finalizzate a minimizzare il verificarsi del fenomeno.

9.2.4.3

9.2.4.3 RISCHIO DA MEDIO AD ELEVATO (CODICE
ARANCIONE – ALLERTA)

Ulteriore incremento delle variazioni di inclinazione, cedimento o spostamento del basamento in calcestruzzo.

Contromisure:

- Effettuare interventi, anche provvisori, o prendere opportuni provvedimenti nell'ambito dei lavori in esecuzione interferenti finalizzati a

limitare a tale fase il fenomeno

9.2.4.4

9.2.4.4 RISCHIO DA ELEVATO A MOLTO-
ESTREMAMENTE ELEVATO (CODICE
ROSSO – ALLARME)

Significativo ed ulteriore incremento delle variazioni di inclinazione, cedimento o spostamento del basamento in calcestruzzo.

Contromisure:

- Adottare in cantiere di misure opportune all'esecuzione dei lavori rispetto a quelle previste progettualmente finalizzate ad arrestare il fenomeno.

10

10 ATTIVAZIONE PROCEDURE

10.1

10.1 DIRAMAZIONE DELLE ALLERTE

In caso di superamento delle soglie di avviso, allerta, allarme, viene emessa comunicazione dal parte del Responsabile del Monitoraggio inviata alla Direzione di cantiere che, a sua volta, la invierà via posta elettronica e SMS a:

- BBT – Ufficio del RUP
- Direttore dei lavori e Ufficio D.L.
- C.S.E. e ufficio
- Responsabile sicurezza imprese esecutrici

In relazione alla soglia di rischio ed eventuale dell'interessamento delle infrastrutture esistenti, BBT informerà, a seconda dei casi, RFI, A22, Provincia, Enel, Comune.

10.2

10.2 SOGLIE DI ATTIVAZIONE PRESIDI

L'attivazione dei presidi e le conseguenti contromisure avviene secondo il seguente schema:

Rischio idrogeologico

Livello di criticità	Soglie critiche	Fase operativa
Molto basso-Basso	Piogge assenti	Generica vigilanza
Basso-Medio	Tr = 5 anni $h = 19.83 \cdot t^{0.509}$	Avviso
Medio-Elevato	Tr = 25 anni $h = 27.63 \cdot t^{0.489}$	Allerta
Elevato-Molto-Estremamente elevato	Tr = 50 anni $h = 30.86 \cdot t^{0.483}$	Allarme

Rischio idraulico

Il rischio idraulico va valutato per diversi scenari in funzione della fase costruttiva in atto. Infatti durante alcune fasi di lavorazione le protezioni spondali sono dimensionate per eventi con tempo di ritorno che può variare dai 5 ai 30 anni: anche in queste situazioni deve essere possibile dare segnali di avviso, allerta e allarme, nonostante l'evento critico non sia in assoluto con tempo di ritorno significativo (150 anni). Per questo motivo nel seguito si forniscono 3 diversi scenari con riferimento a difese spondali realizzate per difesa da piene quinquennali, trentennali o centocinquantennali. I livelli idrici indicati si riferiscono alle letture dello strumento di monitoraggio di cantiere.

Livello di criticità	Soglie critiche	Fase operativa
Molto basso-Basso	Livello idrico medio	Generica vigilanza
Basso-Medio	Livello idrico Tr 2 anni	Avviso
Medio-Elevato	Livello idrico 5 anni – 1 m = quota 767.50	Allerta
Elevato-Molto-Estremamente elevato	Livello idrico 5 anni = quota 768.49	Allarme

Difese spondali dalla piena quinquennale

Livello di criticità	Soglie critiche	Fase operativa
Molto basso-Basso	Livello idrico medio	Generica vigilanza
Basso-Medio	Livello idrico Tr 5 anni	Avviso
Medio-Elevato	Livello idrico 30 anni – 1 m = quota 769.21	Allerta
Elevato-Molto-Estremamente elevato	Livello idrico 30 anni = quota 770.21	Allarme

Difese spondali dalla piena trentennale

Livello di criticità	Soglie critiche	Fase operativa
Molto basso-Basso	Livello idrico medio	Generica vigilanza
Basso-Medio	Livello idrico Tr 5 anni	Avviso
Medio-Elevato	Livello idrico Tr 30 anni	Allerta
Elevato-Molto-Estremamente elevato	Livello idrico Tr 150 anni	Allarme

Difese spondali dalla piena centocinquennale e sistemazione finale

Rischio geotecnico-geomorfologico – Gallerie naturali

Livello di criticità	Soglie critiche	Fase operativa
Molto basso-Basso	Convergenza diametrale media ai limiti inferiori dell'intervallo delle deformazioni attese per ciascuna sezione tipo di scavo (vedi elaborato 02-H71-AF-002-06-05-013.00-B0115-01352-RT5). Condizioni geomeccaniche conformi alle previsioni progettuali.	Generica vigilanza
Basso-Medio	Convergenza diametrale media nella media dell'intervallo delle deformazioni attese per ciascuna sezione tipo di scavo (vedi elaborato 02-H71-AF-002-06-05-013.00-B0115-01352-RT5). Oppure: condizioni geomeccaniche ai limiti inferiori dei range previsti a progetto, con locali instabilità del fronte di scavo.	Avviso
Medio-Elevato	Convergenza diametrale media ai limiti superiori dell'intervallo delle deformazioni attese per ciascuna sezione tipo di scavo (vedi elaborato 02-H71-AF-002-06-05-013.00-B0115-01352-RT5). Oppure in presenza di condizioni di ammasso molto fratturate. Condizioni geomeccaniche più scadenti rispetto alle previsioni di progetto, con instabilità del fronte di scavo.	Allerta
Elevato-Molto-Estremamente elevato	Convergenza diametrale media maggiore dei limiti superiori dell'intervallo delle deformazioni attese per ciascuna sezione tipo di scavo (vedi elaborato 02-H71-AF-002-06-05-013.00-B0115-01352-RT5). Condizioni geomeccaniche molto scadenti, non preventivate in progetto con	Allarme

	evidenti instabilità del fronte di scavo.	
--	--	--

Rischio geotecnico-geomorfologico – Gallerie artificiali

Costruzione Galleria Artificiale Interconnessione Dispari

Livello di criticità	Soglie critiche	Fase operativa
Molto basso-Basso	Spostamenti, allungamenti e pressioni di normale entità	Generica vigilanza
Basso-Medio	Spostamenti vert. trave rip. ±8 mm Spostamenti orizz. trave rip 5mm Spostamenti orizz. Inclinometro 5 mm Carico Puntone superiore 500 kN Carico Puntone Inferiore -	Avviso
Medio-Elevato	Spostamenti vert. trave rip. ±15 mm Spostamenti orizz. trave rip 8 mm Spostamenti orizz. inclinometro 8 mm Carico Puntone superiore 700 kN Carico Puntone Inferiore -	Allerta
Elevato-Molto-Estremamente elevato	Spostamenti vert. trave rip. ±20 mm Spostamenti orizz. trave rip 12 mm Spostamenti orizz. inclinometro 10 mm Carico Puntone superiore 1000 kN Carico Puntone Inferiore -	Allarme

	
--	-------	--

Costruzione Galleria Artificiale Binario Dispari

Livello di criticità	Soglie critiche	Fase operativa
Molto basso-Basso	Spostamenti, allungamenti e pressioni di normale entità	Generica vigilanza
Basso-Medio	Spostamenti vert. trave rip. ±10 mm Spostamenti orizz. trave rip 5 mm Spostamenti orizz. inclinometro 5 mm Carico Puntone superiore 1200 kN Carico Puntoni Inferiori 500 kN	Avviso
Medio-Elevato	Spostamenti vert. trave rip. ±25 mm Spostamenti orizz. trave rip 12 mm Spostamenti orizz. inclinometro 10 mm Carico Puntone superiore 1700 kN Carico Puntoni Inferiori 700 kN	Allerta
Elevato-Molto-Estremamente elevato	Spostamenti vert. trave rip. ±35 mm Spostamenti orizz. trave rip 16 mm Spostamenti orizz. inclinometro 14 mm Carico Puntone superiore 2400 kN Carico Puntoni Inferiori 1000 kN	Allarme

Costruzione Galleria Artificiale Binario Pari

Livello di criticità	Soglie critiche	Fase operativa
Molto basso-Basso	Spostamenti, allungamenti e pressioni di normale entità	Generica vigilanza
Basso-Medio	Spostamenti vert. trave rip. ±10 mm Spostamenti orizz. trave rip 8 mm Spostamenti orizz. inclinometro - Carico Puntone superiore 1200 kN Carico Puntone Inferiore 500 kN	Avviso
Medio-Elevato	Spostamenti vert. trave rip. ±25 mm Spostamenti orizz. trave rip 12 mm Spostamenti orizz. inclinometro 10 mm Carico Puntone superiore 1700 kN Carico Puntoni Inferiori 700 kN	Allerta
Elevato-Molto-Estremamente elevato	Spostamenti vert. trave rip. ±35 mm Spostamenti orizz. trave rip 16 mm Spostamenti orizz. inclinometro 14 mm Carico Puntone superiore 2400 kN Carico Puntoni Inferiori 1000 kN	Allarme

Rischio geotecnico-geomorfologico – Pozzi

Livello di criticità	Soglie critiche	Fase operativa
Molto basso-Basso	Spostamenti, allungamenti e pressioni di normale entità	Generica vigilanza
Basso-Medio	Spostamenti 10 mm Pressioni 2.500 kN	Avviso
Medio-Elevato	Spostamenti 15 mm Pressioni 3.000 kN	Allerta
Elevato-Molto-Estremamente elevato	Spostamenti 20 mm Pressioni 3.500 kN	Allarme

Rischio ferrovia storica

Livello di criticità	Soglie critiche	Fase operativa
Molto basso-Basso	Valori di normale entità	Generica vigilanza
Basso-Medio	Allineamento planimetrico 14 mm Livello longitudinale 16 mm Livello trasversale 15 mm Sghembo binario $y_3 \leq 4,5\%$ Variazione inclinazione pali 5 mm/m Cedimento pali 20 mm Spostamento laterale pali 10 mm	Avviso
Medio-Elevato	Allineamento planimetrico <18,2 mm Livello longitudinale <20,8 mm Livello trasversale <20 mm Sghembo binario $y_3 \leq 5,8\%$ Variazione inclinazione pali <10 mm/m Cedimento pali <30 mm Spostamento laterale pali <20 mm	Allerta
Elevato-Molto-Estremamente elevato	Allineamento planimetrico <23 mm Livello longitudinale <22 mm Livello trasversale <20 mm Sghembo binario $y_3 \leq 6,5\%$ Variazione inclinazione pali vedi nota 1 Cedimento pali vedi nota 1 Spostamento laterale pali vedi nota 1	Allarme

NOTA 1 - I valori limite di inclinazione, cedimento e spostamento laterale dei pali verranno definiti in funzione della posizione effettiva della linea di contatto, che verrà rilevata a valle dell'installazione dei punti di misura 3d sui pali TE.

Rischio ferrovia deviata

Livello di criticità	Soglie critiche	Fase operativa
Molto basso-Basso	Valori di normale entità	Generica vigilanza
Basso-Medio	Allineamento planimetrico 14 mm Livello longitudinale 16 mm Livello strasversale 15 mm Sghembo binario $y_3 \leq 4,5\%$ Variazione inclinazione pali 5 mm/m Cedimento pali 20 mm Spostamento laterale pali 10 mm	Avviso
Medio-Elevato	Allineamento planimetrico <18,2 mm Livello longitudinale <20,8 mm Livello strasversale <20 mm Sghembo binario $y_3 \leq 5,8\%$ Variazione inclinazione pali <10 mm/m Cedimento pali <30 mm Spostamento laterale pali <20 mm	Allerta
Elevato-Molto-Estremamente elevato	Allineamento planimetrico <23 mm Livello longitudinale <22 mm Livello strasversale <20 mm Sghembo binario $y_3 \leq 6,5\%$ Variazione inclinazione pali vedi nota 1 Cedimento pali vedi nota 1 Spostamento laterale pali vedi nota 1	Allarme

NOTA 1 - I valori limite di inclinazione, cedimento e spostamento laterale dei pali verranno definiti in funzione della posizione effettiva della linea di contatto, che verrà rilevata a valle dell'installazione dei punti di misura 3d sui pali TE.

Rischio infrastruttura A22

Livello di criticità	Soglie critiche	Fase operativa
Molto basso-Basso	Valori di normale entità	Generica vigilanza
Basso-Medio	Cambiamento pendenza longitudinale/distorsione angolare 1/1200-0,833‰	Avviso
Medio-Elevato	Cambiamento pendenza longitudinale/distorsione angolare 1/800-1,250‰	Allerta
Elevato-Molto-Estremamente elevato	Cambiamento pendenza longitudinale/distorsione angolare 1/600-1,667‰	Allarme

Rischio strada provinciale SS12

Livello di criticità	Soglie critiche	Fase operativa
Molto basso-Basso	Valori di normale entità	Generica vigilanza
Basso-Medio	Cambiamento pendenza longitudinale/distorsione angolare 1/1200-0,833‰	Avviso
Medio-Elevato	Cambiamento pendenza longitudinale/distorsione angolare 1/800-1,250‰	Allerta
Elevato-Molto-Estremamente elevato	Cambiamento pendenza longitudinale/distorsione angolare 1/600-1,667‰	Allarme

Rischio elettrodotti

Livello di criticità	Soglie critiche	Fase operativa
Molto basso-Basso	Valori di normale entità	Generica vigilanza
Basso-Medio	Variazione inclinazione 5 mm Cedimento 20 mm Spostamento laterale 10 mm	Avviso
Medio-Elevato	Variazione inclinazione <10 mm/m Cedimento <30 mm Spostamento laterale <20 mm	Allerta
Elevato-Molto-Estremamente elevato	Variazione inclinazione vedi nota 1 Cedimento vedi nota 1 Spostamento laterale vedi nota 1	Allarme

NOTA 1 - I valori limite di inclinazione, cedimento e spostamento laterale dei pali verranno definiti in funzione della posizione effettiva della linea di contatto, che verrà rilevata a valle dell'installazione dei punti di misura 3d sui pali TE.

11

11 PIANIFICAZIONE DI EMERGENZA

Al fine di rendere efficaci azioni da intraprendere in caso di necessità, si prevede di attuare procedure di pianificazione con riguardo a:

- l'organizzazione e la gestione delle risorse per evitare sovrapposizioni di ruoli oppure vuoti decisionali;
- il flusso delle informazioni, per evitare intoppi che rendano gli interventi non tempestivi oppure non adeguati;
- i tempi di attivazione e di intervento finalizzati alla mitigazione dei rischi;
- i sistemi e le procedure di allertamento, informazione e norme comportamentali.

Preparare l'emergenza significa predisporre gli opportuni accorgimenti, opere di difesa sul territorio, mezzi ed attrezzature adeguate, risorse umane fornite, addestrate ed informate adeguatamente e che sappiano operare in modo efficace e sinergico.

11.1

11.1 PROGRAMMA DI MONITORAGGIO – RUOLI E FLUSSO DELLE INFORMAZIONI

Le attività di monitoraggio prevedono misure all'aperto ed in sotterraneo di tipo manuale (rilievi geomeccanici dei fronti di scavo, misure topografiche, misure inclinometriche, etc.) e di tipo automatico (strumentazione a fibra ottica, sensori elettrici, etc.). Tale monitoraggio riguarda più nello specifico: la Linea Ferroviaria Storica esistente e spostata, la A22, la SS12, gli elettrodotti, il Fiume Isarco e le opere in sotterraneo relative alle gallerie naturali e artificiali, e Pozzi.

Il RESPONSABILE DEL MONITORAGGIO (RM) dovrà provvedere al rilievo dei dati secondo le modalità definite (tipologia, quantità, ubicazione e frequenza letture).

Il RM in caso di superamento delle soglie di avviso, allerta, valore limite (allarme) predefinite dovrà diramare l'opportuna comunicazione alla Direzione di Cantiere, alla Direzione dei Lavori, al CSE ed a BBT. BBT a sua

volta valuterà l'opportunità di diramare la comunicazione, a seconda della criticità venutasi a determinare, a RFI, A22, Provincia (SS12), Comune, Protezione Civile, ENEL.

Il RM avrà anche il compito di validare, sotto gli aspetti strumentali, i dati acquisiti dal Sistema.

Inoltre, sulla base di considerazioni tecniche, della propria esperienza e delle eventuali segnalazioni dei rilevatori dovrà identificare e depurare tutti i dati ritenuti anomali, qualora presenti, dandone sempre evidenza e motivandone la classificazione.

I dati grezzi (non elaborati, filtrati e/o processati) dovranno comunque essere sempre archiviati e restare disponibili per possibili verifiche da parte di tutti i soggetti coinvolti ed autorizzati.

Il RM dovrà aggiornare giornalmente (entro le ore 12.00 del giorno successivo) il database che dovrà essere compatibile con la piattaforma "2doc" adottata da BBT, aggiornamenti a cadenza più frequente (fino al "tempo reale" o "quasi tempo reale") potranno essere previsti per la strumentazione ad acquisizione automatica (limitatamente ai dati grezzi).

Tutti i dati dovranno comunque essere trasmessi giornalmente alla DL-BBT ed al CSE, o dovrà essere data comunicazione dell'avvenuto aggiornamento del database.

La consultazione degli stessi potrà avvenire tramite piattaforma informatica da parte dei soggetti interessati (DL-BBT e CSE). DL-BBT aggiornerà, secondo modalità da loro definite, le Amministrazioni e gli Enti Gestori interessati. L'APP aggiornerà i progettisti incaricati dell'assistenza tecnica in cantiere che, in caso di necessità, potranno coinvolgere la propria sede per eventuali approfondimenti di natura progettuale. Il RM dovrà inoltre segnalare ai soggetti interessati eventuali guasti della strumentazione e situazioni che a suo giudizio richiedano attenzione (esempio misure non stabilizzate, incremento delle velocità deformative, valori agli disomogenei tra strumenti adiacenti, etc.) anche se con valori ancora inferiori alle soglie di avviso, allerta, valore limite (allarme) definiti in Progetto.

PROGRAMMA DI MONITORAGGIO – RUOLI E FLUSSO DELLE INFORMAZIONI

