



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											
08 – Verlegung Bestandsstrecke				08 – Spostamento linea storica											
Dokumentenart				Tema											
Ausrüstung				Attrezzaggio											
Dokumentenart				Tipo documento											
Fachbericht				Relazione specialistica											
Titel				Titolo											
Zusammenfassender Bericht zur Ausrüstung				Relazione di sintesi per l'attrezzaggio											
Ausführende Unternehmen / Imprese esecutrici 				Beauftragte / Mandataria: 				Bearbeitung des Dokuments / Elaborazione del documento 							
Auftraggeber / Mandanti: 								Datum/Data		Name/Nome					
				Beauftragte / Mandataria: 				Bearbeitet / Elaborato		23.11.2015					
Koordinierung / Coordinamento Planung / Progettazione Ergänzung fachmännische Dienstleistungen Integrazione prestazioni specialistiche Dott. Ing. Dino Bonadies								Geprüft / Verificato		23.11.2015					
								Freigegeben / Autorizzato		23.11.2015					
GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO – BRENNER BASISTUNNEL BBT SE								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			
Status Dokument / Stato documento															
Staat	Los	Einheit	Nummer	Fachbereich	Thema	ID Numm.	Vertrag	Nummer	Dok.art	Revision					
Stato	Lotto	Unità	Numero	Settore	Tema	Num. ID	Contratto	Codice	Tipo doc.	Revisione					
02	H71	AF	002	08	02	001.00	B0115	00644	RT5	01					

Fachbereich:
Thema:
Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica
Tema: Attrezzaggio
Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

Bearbeitungsstand Stato di elaborazione			
Revision Revisione	Änderungen / Cambiamenti	Verantwortlicher Änderung Responsabile modifica	Datum Data
02			
01	Anmerkungen BBT / Osservazioni BBT	M. Rasimelli	23.11.2015
00	Erstversion Prima Versione	M. Rasimelli	06.08.2015

1	EINLEITUNG	
1	INTRODUZIONE	5
2	ALLGEMEINE EINORDNUNG	
2	INQUADRAMENTO GENERALE	6
2.1	DAS BAULOS "EISACKUNTERQUERUNG"	
2.1	IL LOTTO DI COSTRUZIONE "SOTTOATTRA-VERSAMENTO ISARCO".....	6
2.1.1	BAUWERKE ZUM SUB-BAULOS "VORBEREITUNGS-MAßNAHMEN EISACKUNTERQUERUNG	
2.1.1	OPERE DEL SUBLOTTO "OPERE PROPEDEUTICHE SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO"	6
2.2	BAUWERKE DES SUB-BAULOSES "HAUPTBAUWERKE EISACKUNTERQUERUNG"	
2.2	OPERE DEL SUBLOTTO "OPERE PRINCIPALI SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO"	7
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.....	10
3	KURZFASSUNG	
3	RELAZIONE DI SINTESI	12
3.1	PHASEN AUSFÜHRUNG ST, TT UND SCMT	
3.1	FASI DI REALIZZAZIONE IS, TT ED SCMT	12
3.2	PHASEN 1	
3.2	FASI 1	14
3.2.1	KABELTRASSE	
3.2.1	CAVIDOTTI	15
3.2.2	ST	
3.2.2	IS.....	16
3.2.3	TT	
3.2.3	TT.....	17
3.2.4	SCMT	
3.2.4	SCMT	18
3.3	PHASE 2	
3.3	FASE 2.....	19
3.3.1	ST	
3.3.1	IS.....	19
3.3.2	TT	
3.3.2	TT.....	20

Fachbereich:

Settore: Spostamento linea storica

Thema:

Tema: Attrezzaggio

Dokumenteninhalt:

Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

3.3.3	SCMT	
3.3.3	SCMT	20
3.3.4	KABELFÜHRUNGEN	
3.3.4	CAVIDOTTI	20
3.4	PHASE 3	
3.4	FASE 3.....	20
3.4.1	ST	
3.4.1	IS.....	21
3.4.2	TT	
3.4.2	TT.....	21
3.4.3	SCMT	
3.4.3	SCMT	22
3.5	PHASE 4	
3.5	FASE 4.....	22
3.6	PHASEN DER ARBEITEN AN DER TS- ANLAGE	
3.6	FASI TE.....	22
3.6.1	BAU DER OBERLEITUNG	
3.6.1	COSTITUZIONE DELLA LINEA DI CONTATTO	23
3.6.2	LEITUNGEN	
3.6.2	CONDUTTURE	23
3.6.3	HÖHE DER KONTAKTLEITUNGEN UND SEITENVERSCHIEBUNG	
3.6.3	ALTEZZA DEI FILI DI CONTATTO E POLIGONAZIONE	23
3.6.4	SOSTEGNI E SOSPENSIONI ALLO SCOPERTO	
3.6.4	SOSTEGNI E SOSPENSIONI ALLO SCOPERTO.....	24
3.6.5	FUNDAMENT	
3.6.5	FONDAZIONI	25
3.6.6	SCHUTZERDUNGSKREISLAUF	
3.6.6	CIRCUITO DI TERRA DI PROTEZIONE.....	25
3.6.7	METALLSTRUKTUREN IM BANNSTREIFEN	
3.6.7	STRUTTURE METALLICHE NELLA FASCIA DI RISPETTO	26
3.6.8	UNFALLSCHUTZ AN BAUWERKEN	
3.6.8	PROTEZIONI ANTINFORTUNISTICHE SU OPERE D'ARTE	26
3.6.9	MINDESTABSTAND VON ÄSTEN UND PFLANZEN	
3.6.9	DISTANZA MINIMA DAI RAMI E DALLE PIANTE	26
3.7	PHASE 1, TS	

Fachbereich:

Settore: Spostamento linea storica

Thema:

Tema: Attrezzaggio

Dokumenteninhalt:

Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

3.7	FASE 1 TE	27
3.8	PHASE 2, TS	
3.8	FASE 2 TE	28
3.9	PHASE 3, TS	
3.9	FASE 3 TE	29
3.10	PHASE 4, TS	
3.10	FASE 4 TE	29
4	RECHTSBESTIMMUNGEN	
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	31
4.1	ST	
4.1	IS	31
4.2	TT	
4.2	TT	31
4.3	SCMT	
4.3	SCMT	32
4.4	TRAKTIONSTROM	
4.4	TE	32
4.5	LISTE DER ABKÜRZUNGEN	
4.5	ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI	34

Fachbereich:
Thema:
Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica
Tema: Attrezzaggio
Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

1

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

1 INTRODUZIONE

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

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

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

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

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

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

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

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

Fachbereich:
Thema:
Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica
Tema: Attrezzaggio
Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

Eisackunterquerung“, das Gegenstand des vorliegenden Ausführungsplans ist.

Isarco” oggetto del presente progetto esecutivo.

2 ALLGEMEINE EINORDNUNG

2 INQUADRAMENTO GENERALE

2.1 DAS BAULOS “EISACKUNTERQUERUNG”

2.1 IL LOTTO DI COSTRUZIONE “SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO”

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

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

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.

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 BAUWERKE ZUM SUB-BAULOS “VORBEREITUNGS-MAßNAHMEN EISACKUNTERQUERUNG

2.1.1 OPERE DEL SUBLOTTO “OPERE PROPEDEUTICHE SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO”

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

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

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

- 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.

Fachbereich:
Thema:
Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica
Tema: Attrezzaggio
Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

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)

3. Abschnitt

- Ost-Haupttunnel – Gleis 1 - (Abschnitt in

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° tratto

- Galleria principale est – binario dispari - (tratto

Fachbereich:
Thema:

Settore: Spostamento linea storica
Tema: Attrezzaggio

Dokumenteninhalt:

Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

bergmännischer Bauweise)

in galleria naturale)

von km 54+700.77 bis km 54+968.00 im
eingleisigen Tunnel in bergmännischer
Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

da pk 54+700.77 a pk 54+968.00 in galleria
naturale a singolo binario (scavo e rivestimento
definitivo)

- West-Haupttunnel- Gleis 2 – (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)

- Galleria principale ovest - binario pari – (tratto in galleria naturale)

von km 54+711.07 bis km 54+889.00 im
eingleisigen Tunnel in bergmännischer
Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

da pk 54+711.07 a pk 54+889.00 in galleria
naturale a singolo binario (scavo e rivestimento
definitivo)

4. Abschnitt

4° tratto

- Ost-Haupttunnel – Gleis 1 - (Abschnitt in offener Bauweise)

- Galleria principale est – binario dispari - (tratto in galleria artificiale)

von km 54+968.00 bis km 55+060.00 im
eingleisigen Tunnel in offener Bauweise
(Vortrieb und Rohbau)

da pk 54+968.00 a pk 55+060.00 in galleria
artificiale a singolo binario (scavo e opera
grezza)

- West-Haupttunnel- Gleis 2 – (Abschnitt in offener Bauweise)

- Galleria principale ovest - binario pari – (tratto in galleria artificiale)

von km 54+889.00 bis km 55+018.00 im
eingleisigen Tunnel in offener Bauweise
(Vortrieb und Rohbau)

da pk 54+889.00 a pk 55+018.00 in galleria
artificiale a singolo binario (scavo e opera
grezza)

5. Abschnitt

5° tratto

- Ost-Haupttunnel – Gleis 1 - (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)

- Galleria principale est – binario dispari - (tratto in galleria naturale)

von km 55+060.00 bis km 56+100.00 (Los-
Ende) wovon:

da pk 55+060.00 a pk 56+100.00 (fine lotto) di
cui:

- von km 55+060.00 bis km 55+485.00 im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
- von km 55+485.00 bis km 56+100.00 im zweigleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

- da pk 55+060.00 a pk 55+485.00 in galleria naturale a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)
- da pk 55+485.00 a pk 56+100.00 in galleria naturale a doppio binario (scavo e rivestimento definitivo)

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

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

- West-Haupttunnel – Gleis 2 - (Abschnitt in bergmännischer Bauweise)

- Galleria principale ovest – binario pari - (tratto in galleria naturale)

von km 55+018.00 bis km 56+190.00 (Los-
Ende), davon:

da pk 55+018.00 a pk 56+190.00 (fine lotto) di
cui:

- von km 55+018.00 bis km 55+549.00 im eingleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)
- von km 55+549.00 bis km 56+190.00 im zweigleisigen Tunnel in bergmännischer Bauweise (Vortrieb und Innenschale)

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

Fachbereich:
Thema:
Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica
Tema: Attrezzaggio
Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

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

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

Verbindungstunnel

- Verbindungstunnel Ost – Gleis 1
- “Abzweigabschnitt vom Haupttunnel zum 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 galleria naturale attraversamento Isarco a singolo binario (scavo e rivestimento definitivo)
 - da pk 1+795.86 a pk 2+550.00 in galleria naturale a binario singolo (scavo e rivestimento definitivo)

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

Verlagerung der historischen FS-Eisenbahntrasse

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

Spostamento linea storica FS

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

Klein- und Nebenbauwerke

Dieses Baulos umfaßt die folgenden Kleinbauwerke:

Opere minori e accessorie

Sono comprese nel lotto di costruzione le seguenti opere minori:

Fachbereich:

Thema:

Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica

Tema: Attrezzaggio

Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

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

Weiterer Bestandteil des Sub-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.

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

2.3 BAUWERKE DES SUB-BAULOSES "HAUPTBAUWERKE EISACKUNTERQUERUNG", DIE NICHT BESTANDTEIL DER PLANUNG SIND

2.3 OPERE DEL SUBLOTTO "OPERE PRINCIPALI SOTTOATTRAVERSAMENTO ISARCO" NON OGGETTO DI PROGETTAZIONE

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

Le seguenti opere ed impianti sono escluse dalla presente progettazione:

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

Fachbereich:

Thema:

Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica

Tema: Attrezzaggio

Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

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.**

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.

Fachbereich:
Thema:
Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica
Tema: Attrezzaggio
Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

3 KURZFASSUNG

Der Zweck des Projekts für die Verlegung der FS-Bestandsstrecke ist, sowohl technischen als auch ökonomischen Arbeiten zu identifizieren, die zur Durchführung nötig sind, ohne den Bahnbetrieb zu verändern.

Die technischen Anlagen in diesem technischen Bericht sind:

- ST (Signaltechnik)
- TE (Traktionsstromversorgung)
- SCMT
- TT

Planimetrisch werden alle Verarbeitungen in den Elaboraten "EINGERICHTETE LAGEPLÄNE TT, PHASEN-SCMT" nach Betriebsphase dargestellt

Die schematischen IS Projektpläne sind nur in Bezug auf den Abschnitt der Variante der alten Linie in Betracht zu ziehen und berücksichtigen keine zukünftigen Anpassungen der Bahnhöfe Franzenfeste und Grasstein.

In diesem Projekt wird der Verbindungstunnel PJ1 und der Haupttunnel nicht berücksichtigt.

3.1 PHASEN AUSFÜHRUNG ST, TT UND SCMT

Wie zuvor gesagt, ist die Planung unter Garantie des regulären Bahnverkehrs während der Verlegung der FS- Bestandsstrecke ausgearbeitet worden. Aus diesem Grund sind 3 Phasen ausgearbeitet worden:

- Phase 1 – Vorbereitung der Gleise, der Geräte, der Kabel und Kabelstrassen, welche später verwendet werden. Siehe Abbildung 1.

3 RELAZIONE DI SINTESI

Lo scopo del progetto riguardante lo spostamento della linea in questione è quello di individuare le opere necessarie sia da un punto di vista tecnico che economico, per eseguire le lavorazioni mantenendo inalterato l'esercizio ferroviario.

In particolare le tecnologie e gli impianti trattati in questa relazione sono:

- IS
- TE
- SCMT
- TT

Planimetricamente tutte le lavorazioni sono rappresentate per fasi operative negli elaborati "PLANIMETRIE ATTREZZATE IS, TT, SCMT DI FASE"

I piani schematici IS di progetto sono da considerare solo per quanto riguarda il tratto in variante della linea storica e non tengono conto degli adeguamenti futuri delle stazioni di Fortezza e Le Cave.

Il seguente lavoro non tiene conto della futura interconnessione PJ1 con la galleria principale.

3.1 FASI DI REALIZZAZIONE IS, TT ED SCMT

Come precedentemente detto la progettazione in esame è stata svolta garantendo il regolare flusso del traffico ferroviario durante lo spostamento della linea storica. Per tale motivo sono state studiate 3 fasi che si possono così descrivere:

- 1° Fase – Predisposizione dei binari, delle apparecchiature, dei cavi e dei cavidotti che successivamente entreranno in esercizio. Vedi illustrazione 1.

Fachbereich:

Thema:

Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica

Tema: Attrezzaggio

Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

- Phase 2 – Aktivierung des Gleis 2
Desaktivierung des vorhanden Gleises und Aktivierung der betroffenen Einrichtungen. Siehe Abbildung 2
- Phase 3 – Aktivierung Gleis 3. Desaktivierung des vorhandenen und Aktivierung der Einrichtungen. Siehe Abbildung 3
- Phase 4 - Bei fertiggestellten TE Arbeiten und Inbetriebnahme der neuen Schmierbüchse für die Gleise am Masten 295
- Entfernung der restlichen Kabel und Rohrleitungen.
- 2° Fase – Attivazione binario pari, dismissione binario pari esistente e messa in servizio degli enti interessati. Vedi illustrazione 2.
- 3° Fase – Attivazione binario dispari, dismissione binario dispari esistente e messa in servizio degli enti. Vedi illustrazione 3.
- 4° Fase – A lavori TE ultimati e posa in opera nuovo ingrassatore binari al palo 295
- Rimozione di tutti i cavi e canalizzazioni rimanenti.

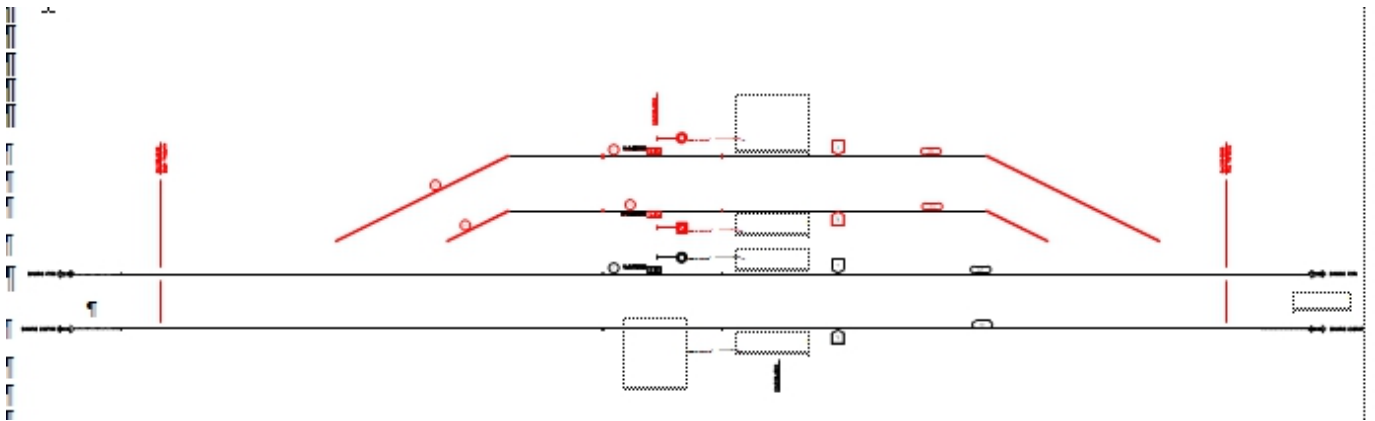


Abbildung 1: Phase 1°

Illustrazione 1: Fase 1°

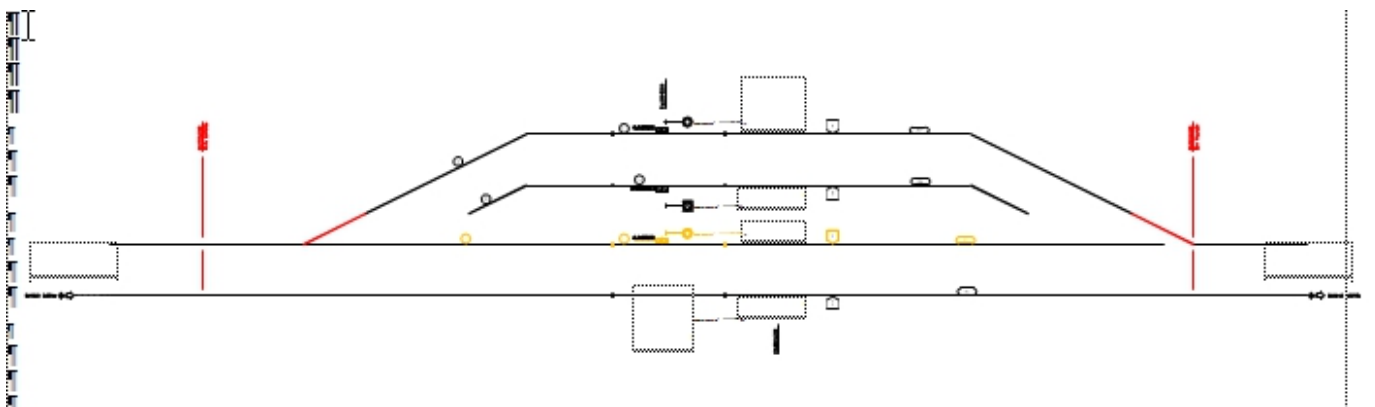


Abbildung 2: Phase 2°

Illustrazione 2: Fase 2°

Fachbereich:
Thema:
Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica
Tema: Attrezzaggio
Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

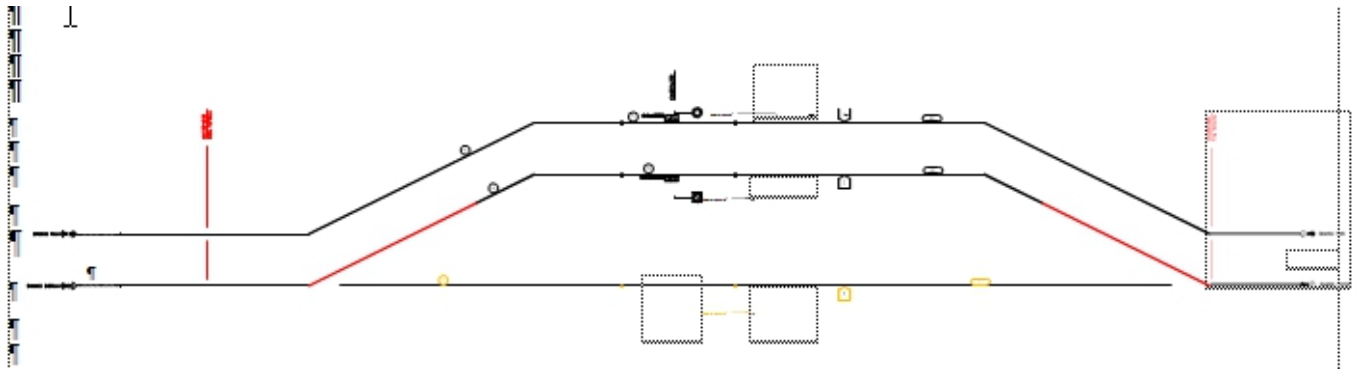


Abbildung 3: Phase 3°

Illustrazione 3: Fase 3°

3.2 PHASEN 1

3.2 FASE 1

Die erste Phase der Realisierung der Variante sieht alle Vorbereitungen für Vermantelungen und Technologien vor, die für die Aktivierung des neuen Bahnbetriebs nötig sind.

La prima fase della realizzazione della variante prevede tutte le predisposizioni per l'armamento e per le tecnologie, propedeutiche alla messa in servizio del nuovo tratto di linea.

Die Umlegung der zwei Gleise, die sich mit der Einsackunterquerung überschneiden, bringen Änderungen der Einrichtungen mit sich:

Lo spostamento dei due binari interferenti alle opere del sottoattraversamento dell'Isarco comportano delle modifiche agli assetti degli impianti:

- ST (Signaltechnik)
- TT
- SCMT

- IS
- TT
- SCMT

Die Arbeiten der Phase sehen folgendes vor:

I lavori di fase consistono in:

- Bei Fertigstellung der zivilen Arbeiten und der TE Mastenblöcke, erfolgt die Realisierung des neuen Kabelführungsnetzes auf der Seite des abgeleiteten Gleises 2, einschließlich den Abfängen (EX Brunnen) für die Rohrübergänge, sowohl auf der Seite Franzenfeste als auch auf der Seite Brenner;
- Realisierung eines neuen Übergangs zwischen den neuen Brunnen 31N und 32N;
- Nachträgliche Verlegung aller neuen ACEI Anlagekabel Franzenfeste, die mit den neuen Einrichtungen aber nicht mit der ACEI Kabelklemme verbunden, während die bestehenden in Betrieb bleiben;

- Ad opere civili e blocchi pali TE ultimati, realizzazione nuova dorsale cavidotti lato binario pari deviato, comprese le intercettazioni (pozzetti EX) per gli attraversamenti in tubi sia lato Fortezza che lato Brennero;
- Realizzazione nuovo attraversamento fra i nuovi pozzetti 31N e 32N;
- Successiva posa di tutti i nuovi cavi dall'Impianto ACEI di Fortezza, allacciati ai nuovi Enti ma non alla morsettiera ACEI, mentre gli esistenti rimangono in esercizio;

Fachbereich:

Thema:

Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica

Tema: Attrezzaggio

Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

- Vorbereitung der Position des Grundbaus und Ausstattung der Einrichtungen die in der zweiten Phase in Betrieb gehen werden.

- Predisposizione posizione delle fondazioni e allestimento degli enti che andranno in funzione in seconda fase.

Auch zu erwarten ist die Verlegung der Kabeltrassen, welche oben zitiert wurden.

Inoltre è da prevedere lo spostamento delle vie cavi che sono a comune degli impianti sopraccitati.

Unten die notwendigen Interventionen.

Di seguito saranno trattati singolarmente gli interventi necessari.

3.2.1 KABELTRASSE

3.2.1 CAVIDOTTI

Die Änderung einschließlich Km199+940 e il Km 200+900.

La variante è compresa tra il Km 199+940 ca. e il Km 200+900.

Die bestehende Situation besteht aus einer Kabelstrasse, die parallele zu Gleis 1 verläuft:

In questo tratto la situazione esistente è composta da una dorsale di cavidotti che corre parallela al binario dispari ed è composta da svariate tipologie di vie cavi:

- Kabelkanal Glasfaserkunststoff
- Kabel aufhänger
- Stollen aus Beton (V318, V317...)

- Canalette in vetroresina
- Cavi staffati
- Cunicoli in calcestruzzo (V318, V317...)

Auch in diesem Abschnitt vorhanden sind, zwei Überquerungen für Einrichtungen auf Gleis 2:

Inoltre nel tratto interessato sono presenti due attraversamenti per servire gli enti che si trovano sul binario pari:

- Erste Überquerung (Von Franzensfeste nach Cave) liegt in Korrespondenz zur induktiven Kabelverbindung RA 85 – AR 78, sie besteht aus zwei Regelabständen (60x60) und zwei Rohren in pvc Φ 100.
- Das zweite Überquerung liegt 17m von den Signalen G und J und besteht aus zwei Regelabständen (80x80) und Rohren in pvc Φ 100.

- Il primo attraversamento (percorrendo la linea da Fortezza verso le Cave) si trova in corrispondenza delle coppia di casse induttive RA 85 – AR 78, si compone di due pozzetti (60x60) e due tubi in pvc di diametro 100.
- Il secondo attraversamento si trova a circa 17 m dai segnali G e I ed è composto da pozzetti (80x80) e tubi in pvc di diametro 100

Die bestehende Situation ist dem Anhang [6] e 08-02-026.00-B0115-00668-1A8

La situazione esistente è visibile nell'allegato [6] e 08-02-026.00-B0115-00668-1A8

An die Stelle der Kabelkanäle, die in der ersten Phase in Betrieb sind, müssen Ersatzstollen und neue Überquerungen eingerichtet werden, man siehe den Anhang [7] und 08-02-027.00-B0115-00669-1A8:

In sostituzione dei cavidotti in esercizio in fase 1 dovranno essere posati dei cunicoli sostitutivi e degli attraversamenti nuovi vedi allegato [7] e 08-02-027.00-B0115-00669-1A8:

Fachbereich:

Thema:

Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica

Tema: Attrezzaggio

Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

- ÜBERQUERUNG 1 – Diese wird positioniert in der Nähe des bestehenden Bahnübergangs (Km 199+625).
- ÜBERQUERUNG 2 in der Nähe des Induktionskastens AR86 Seite Franzensfeste (Km 200+150)
- ÜBERQUERUNG 3 – Diese wird anstatt der Bestehenden positioniert in Korrispondenz zum Franzensfeste Hauptsignal G und J (km 200+285).
- ÜBERQUERUNG 4 Diese wird positioniert nach Beendung des Eingriffs in der Nähe des Km200+775.
- ATTRAVERSAMENTO 1 – questo sarà posizionato nei pressi del PL esistente (ca. Km 199+625).
- ATTRAVERSAMENTO 2 nei pressi della cassa induttiva AR86 lato Fortezza (ca. Km 200+150)
- ATTRAVERSAMENTO 3 – questo sarà posizionato in sostituzione di quello esistente in corrispondenza dei segnali di protezione lato Fortezza G e I (ca. km 200+285).
- ATTRAVERSAMENTO 4 – questo sarà posizionato dopo la fine dell'intervento nei pressi della Km 200+775 ca.

Nach der Überquerung 1 ist die Installierung eines neuen Stollen mit 3 Aushöhlungen vorgesehen, über die ganze Länge des Eingriffs ca. 1500 m. Der Typ des Stollens ist in Funktion der Zahl und der Typologie der Kabel, welche in ihm enthalten sind, ausgewählt worden.

Im Stollen sind Kabel ST, TT, SCMT und eine Versorgung 1000V vorhanden, Analyse **Rif.[1]** braucht man drei Aushöhlungen, eine für die Kabel zu 1000 V, eine für ST Kabel und eine für TT Kabel.

3.2.2 ST

Die Verlegung der FS-Bestandsstrecke beinhaltet Einrichtungen, einschließlich Kilometeranfang und Kilometerschluss. Die Ausrüstungen werden installiert:

- Induktive Kabelverbindung AR71 – RA 358 e RA78 – AR361
- Signale Avv.361 – Avv.360 und Hauptsignale Franzensfeste S.I und S.G

Diese werden auf gleicher Kilometerhöhe installiert wie die jetzigen. Siehe anlage [2].

In uscita dall'attraversamento 1 è stata prevista la posa di un nuovo cunicolo a 3 gole per tutta la lunghezza dell'intervento circa 1500m. La tipologia del cunicolo è stata scelta in funzione del numero e della tipologia dei cavi che sono contenuti in essa.

Nel cunicolo sono presenti cavi IS, TT, SCMT e di alimentazione a 1000V, analizzando la coesistenza tra questi secondo **Rif.[1]** si rendono necessarie tre gole, una dedicata ai cavi a 1000V, una dedicata ai cavi IS e l'ultima ai cavi TT.

3.2.2 IS

Lo spostamento della linea storica coinvolge gli enti che sono compresi tra le chilometriche di inizio e fine variante, saranno quindi posati sul nuovo binario pari le seguenti apparecchiature:

- Le casse induttive AR71 – RA 358 e RA78 – AR361
- Il segnali Avv.361 – Avv.360 e le protezioni di Fortezza S.I. e S.G.

Questi saranno posati alla stessa chilometrica degli enti attualmente in uso. Vedi Allegato [2].

Fachbereich:
Thema:
Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica
Tema: Attrezzaggio
Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

Kabel der neuen Einrichtungen werden im neuen Stollen installiert, beschrieben in Punkt 2.2.1 und werden zur Verfügung gestellt für die Länge von Franzensfeste ACEI bis zur Einrichtung.

I cavi relativi ai nuovi enti saranno posati nel nuovo cunicolo di dorsale descritto al punto 2.2.1 e saranno forniti per l'intera lunghezza da cabina ACEI di Fortezza ad ente. Questi saranno attestati alle cassette terminali sul piazzale ma non allacciati alle morsettiere nell'ACEI di Fortezza.

Diese werden vorbereitet aber nicht im Bahnbetrieb. In diesem Abschnitt sind 4 Verbindungskabel zwischen Franzensfeste und zwei PBA 360d/360 und 361/361d, in dieser Phase kann man die alten Kabel entfernen, und die neuen anbringen, dem neuen Weg der Kabelstrassen folgend. Siehe anlage [12].

Nel tratto interessato sono inoltre presenti 4 cavi di relazione tra la stazioni di Fortezza ed i due PBA 360d/360 e 361/361d, in questa fase è possibile eliminare i vecchi cavi e riposare i nuovi seguendo il nuovo percorso delle canalizzazioni. Vedi allegato [12]

Es ist auch ein 1000V kabel für die Versorgung PBA auf der Bahnlinie vorhanden, Lieferung und Installantion zwischen Franzensfeste ACEI und PBA360/PBA361d und PBA361/PBA360, dieses neue Kabel werden angeschlossen und ersetzen die alten Kabel 1000V

Risulta presente anche un cavo a 1000V per l'alimentazione dei posti di blocco lungo la linea, anche quest'ultimo sarà posato e fornito dalla cabina ACEI di Fortezza fino all'armadio di sezionamento in prossimità dei PBA360/PBA361d e PBA361/PBA360; i nuovi cavi vengono già allacciati in questa fase sostituendo i vecchi cavi Alimentazione a 1000V

In dieser Phase wird eine neue Erdrutsch- schutzwand installiert, n°5 einschließlic Km200+065 und Km 200+190.

In questa fase sarà attivata anche la nuova rete paramassi n°5 dalla km 200+065 alla km 200+190 precedentemente predisposta.

Die bestehende Ordnung ist auf spekulativer Basis getroffen worden

Non essendo presenti sul piano cunicoli e cavi di input le reti sopra citate, l'assetto esistente è stato ipotizzato.

3.2.3 TT

3.2.3 TT

Kabel und Einrichtung von Telekommunikationen in dieser Phase sind:

I cavi e gli apparati delle telecomunicazioni interessati nella variante sono:

- Hauptkabel aus Kupfer 46 Paare
- Sekundäre Kabel aus Kupfer 4 Paare
- Glasfaser 8 Paare

- Cavo primario in rame a 46 cp
- Cavo secondario inrame 4cp
- Cavo in fibra ottica 8 coppie

Selektives integriertes Telefonsystem für Hauptsignale Franzensfeste I und G.

Telefoni selettivi per i segnali di protezione di Fortezza I e G.

Hauptkabel aus Kupfer mit einem Verbindungsstück jede 500m.

Il cavo primario in rame è attualmente giuntato ogni 500m.

Es wurde vorgeschlagen, verwenden vorhanden die vorhandenen Verbindungsstücke zu verwenden, I

Si propone quindi di usufruire delle giunzioni esistenti posando e fornendo solo il cavo necessario a coprire

Fachbereich:

Thema:

Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica

Tema: Attrezzaggio

Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

erforderlich ist lediglich die Lieferung der Kabel.

l'intervento.

Insbesondere verwendet werden Verbindungsstücke 26/1 (Km 199+460) e 27/1 (Km 201+454).

In particolare si sfruttano le giunzioni 26/1 (Km 199+460) e 27/1 (Km 201+454).

Für dieses Kabel folgende müssen Verbindungsstücke verwendet werden:

Per questa tipologia di cavo dovranno essere realizzate le seguenti giunzioni che erano presenti anche nell'assetto esistente:

- 26/2 (Km 199+962)
- 26/3 (Km 200+462)
- 26 (Km 200+958) "pupin"

- 26/2 (Km 199+962)
- 26/3 (Km 200+462)
- 26 (Km 200+958) giunto pupin

Die vorher beschriebenen Arbeiten müssen in dieser Phase durchgeführt werden.

Le lavorazioni descritte precedentemente sono da svolgersi in questa fase.

Siehe Anlage [12].

Vedi allegato [12].

Es wird angenommen, dass die Lieferung und Installation von Glasfaser 8 Paaren über die gesamte Länge zwischen den beiden Bahnhöfen über 7500m erfolgt (im Einvernehmen mit RFI)

Il cavo a 8 fibre ottiche si suppone venga fornito e posato per l'intera lunghezza tra le due stazioni circa 7500m (come concordato con RFI).

Neue Verbindungsstücke sind vorgesehen Km 200+540, 202+540, 204+540.

Sono inoltre da prevedere 3 giunzioni alle Km 200+540, 202+540, 204+540.

Siehe Anlage [12].

Vedi allegato [12].

Ein neuer Ring für sekundäre Kabel zu 4 Paaren muss installiert werden, für das selektive integrierte Telefonsystem. Ein neues sekundäres Kabel aus Kupfer für Hauptsignale Franzensfeste J und G.

Dovrà essere posato un nuovo anello di cavo secondario a 4cp a servizio della telefonia selettiva per la gestione dei telefoni dei segnali Seg.G e Seg.I.

In dieser Phase werden das Kabel und das Telefonsystem installiert, aber nicht angeschlossen an den ATPS Schrank von Franzensfeste

In questa fase il cavo ed i telefoni saranno posati nella configurazione definitiva ma non allacciati all'armadio ATPS di riferimento nella stazione di Fortezza.

Siehe Anlage [7].

Vedi allegato [7].

3.2.4 SCMT

3.2.4 SCMT

In dieser Phase werden die 4 neue Kabel von SCMT balise für hauptsignale Franzensfeste J und G. installiert; diese werden vorbereitet außerhalb in einschlägigen Kästen CT S-G, CT S-I aber nicht verbunden mit ACEI Franzensfeste.

Nella fase in esame saranno posati i 4 cavi nuovi relativi ai PI SCMT dei segnali di protezione G e J. Questi saranno attestati sul piazzale nelle relative cassette terminali CT S-G, CT S-I, ma non allacciati agli encoder di riferimento negli armadi encoder della

Fachbereich:
Thema:
Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica
Tema: Attrezzaggio
Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

cabina ACEI di Fortezza.

In der Preisberechnung wurde auch als Lieferung 4 neue Encoder hinzugerechnet, um den Bahnbetrieb nicht zu verändern.

Nella perizia di spesa è stata conteggiata anche la fornitura di 4 nuovi encoder per garantire la transizione tra vecchio e nuovo assetto.

Siehe Anlage [11].

Vedi allegato [11].

3.3 PHASE 2

3.3 FASE 2

In der Phase 2 wird Gleis 2 aktiviert, und eine Verbindung hergestellt zwischen dem bereits existierenden und dem installierten Gleis. Nach dem Abbruch der Einrichtungen und der Schienen, die sich mit Gleis 2 überschneiden.

Nella fase 2 sarà attivato il binario pari di variante allacciando il binario precedentemente posato a quello esistente. Dopo la demolizione degli enti e delle rotaie che sono interferenti con la variante.

Die Arbeiten der Phase sehen folgendes vor:

I lavori di fase consistono in:

AKTIVIERUNG DES GLEISES 2

ATTIVAZIONE BINARIO PARI

- Mit Gleisunterbrechung, Anschluss neuer Kabel Einrichtungen des Gleises 2 umgeleitet auf die ACEI Kabelklemme Franzenfeste;
- Wiederherstellen der Anschlüsse am Steinschlagnetz vom neuen Kabelnetz;
- Tests und Prüfungen und folgende Aktivierung;
- Demolierung der auf Gleis 2 bestehenden Einrichtungen;
- Bei der Demolierung der vorübergehenden Bewehrungsverbindung vom bestehenden Gleis 2 zum abgeleiteten Gleis 1, Realisierung einer neuen Überquerung zwischen den neuen Brunnen 33N und 34N;
- Vorbereitung der Position des Grundbaus und Ausstattung der Einrichtungen die in der dritten Phase in Betrieb gehen werden.

- In interruzione binario, allacciamento nuovi cavi enti binario pari deviato alla morsettiera ACEI di Fortezza;
- Ripristino allacciamenti alla rete paramassi da nuova dorsale cavi;
- Prove e verifiche e successiva attivazione;
- Demolizione enti esistenti su binario pari;
- A demolizione della comunicazione di armamento provvisoria dal binario pari esistente al binario dispari deviato, realizzazione nuovo attraversamento fra i nuovi pozzetti 33N e 34N;
- Predisposizione posizione delle fondazioni e allestimento degli enti che andranno in funzione in terza fase.

3.3.1 ST

3.3.1 IS

Die Einrichtungen ST welche abgerissen werden und auf gleis 2 reaktiviert sind:

Le apparecchiature IS che saranno demolite e attivate sul binario pari sono:

Fachbereich:

Thema:

Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica

Tema: Attrezzaggio

Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

- Induktive Kabelverbindung AR71 – RA358
- Signale Avv.360 und Hauptsignale Franzensfeste S.I

Um die Einrichtung des Gleises 2 zu vervollständigen, werden außerdem folgende IS Gerätschaften verlegt und aktiviert:

- Induktive Kabelverbindung AR71 – RA358

Die Kabel, die in Phase 1 angeordnet worden sind, werden in Franzensfeste ACEI verbunden und dann in Betrieb gesetzt.

Siehe Anlage [8].

3.3.2 TT

In Phase 2 wird das Telefonsystem für Hauptsignale Franzensfeste J abgerissen, und das neue Telefonsystem, das in Phase 1 installiert worden ist, aktiviert.

Siehe Anlage [8]

3.3.3 SCMT

In dieser phase werden die zum Hauptsignal J gehörenden Kabel und Balisen entfernt, und die in Phase 1 installierten aktiviert.

Siehe Anlage [11]

3.3.4 KABELFÜHRUNGEN

- ÜBERQUERUNG 3 - diese wird als Ersatz der schon Bestehenden, in Übereinstimmung der Schutzsignale auf der Seite Franzenfeste G und I positioniert werden.

3.4 PHASE 3

- Le casse induttiv AR71 – RA358

- Il segnale Avv.360 e la protezione di Fortezza S.I.

Per completare l'attrezzaggio del binario pari verranno posate e attivate in più le seguenti apparecchiature IS:

- Le casse induttiva AR86 – RA71

I cavi predisposti in fase 1 per questi enti, adesso saranno allacciati all'impianto ACEI di Fortezza e quindi messi in esercizio.

Vedi allegato [8].

3.3.2 TT

In fase 2 sarà eliminato il telefono al segnale I e sarà messo in esercizio il nuovo telefono posato in fase 1

Vedi allegato [8].

3.3.3 SCMT

In questa fase saranno eliminati i cavi e le boe relative al segnale I e di conseguenza attivate quelle posate in fase 1

Vedi allegato [11].

3.3.4 CAVIDOTTI

- ATTRAVERSAMENTO 3 – questo sarà posizionato in sostituzione di quello esistente in corrispondenza dei segnali di protezione lato Fortezza G e I.

3.4 FASE 3

Fachbereich:
Thema:
Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica
Tema: Attrezzaggio
Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

Phase 3 aktiviert Gleis 1. Anschluss der Schiene auf die zuvor installierte. Nach dem Abriss Einrichtungen und Schienen, die die Arbeit zu behindern.

Nella fase 3 sarà attivato il binario dispari di variante allacciando il binario precedentemente posato a quello esistente. Dopo la demolizione degli enti e delle rotaie che sono interferenti con la variante.

Die Arbeiten der Phase sehen folgendes vor:

I lavori di fase consistono in:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• ATTIVIERUNG DES GLEISES 1• Mit Gleisunterbrechung, Anschluss neuer Kabel Einrichtungen des Gleises 1 umgeleitet auf die ACEI Kabelklemme Franzensfeste;• Tests und Prüfungen und folgende Aktivierung;• Demolierung der auf Gleis 1 bestehenden Einrichtungen. | <ul style="list-style-type: none">• ATTIVAZIONE BINARIO DISPARI• In interruzione binario, allacciamento nuovi cavi enti binario dispari deviato alla morsettiere ACEI di Fortezza;• Prove e verifiche e successiva attivazione;• Demolizione enti esistenti su binario dispari. |
|---|--|

3.4.1 ST

3.4.1 IS

Die Einrichtungen ST, welche abgerissen werden und reaktiviert auf Gleis 1 sind:

Le apparecchiature IS che saranno demolite e attivate sul nuovo binario dispari sono:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Induktive Kabelverbindung RA78 – AR361• Signale Avv.361d und Hauptsignale Franzensfeste S.G | <ul style="list-style-type: none">• Le casse induttive RA78 – AR361• Il segnale Avv361d e la protezione di Fortezza S.G. |
|--|---|

Um die Einrichtung des Gleises 1 zu vervollständigen, werden folgende IS Geräte verlegt und aktiviert:

Per completare l'attrezzaggio del binario dispari verranno posate e attivate in più le seguenti apparecchiature IS:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Induktive Kabelverbindung RA85 – AR78 | <ul style="list-style-type: none">• Le casse induttive RA85 – AR78 |
|---|--|

Kabel, die in Phase 1 angeordnet worden sind, werden verbunden in Franzensfeste ACEI dann in Betrieb gesetzt.

I cavi predisposti in fase 1 per questi enti, adesso saranno allacciati all'impianto ACEI di Fortezza e quindi messi in esercizio.

Siehe Anlage [9].

Vedi allegato [9].

3.4.2 TLK

3.4.2 TT

In Phase 3 wird das Telefonsystems für Hauptsignale Franzensfeste G abgerissen und das in Phase 1 installierte Telefonsystem aktiviert.

In fase 3 sarà eliminato il telefono al segnale G e sarà messo in esercizio il nuovo telefono posato in fase 1

Fachbereich:
Thema:
Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica
Tema: Attrezzaggio
Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

Siehe Anlage [9]

Vedi allegato [9].

3.4.3 SCMT

3.4.3 SCMT

In dieser Phase werden Kabel und Balise für Hauptsignale Franzensfeste G abgerissen und die in Phase 1 installierten aktiviert.

In questa fase saranno eliminati i cavi e le boe relative al segnale G e di conseguenza attivate quelle posate in fase 1

Siehe anlage [11]

Vedi allegato [11].

3.5 PHASE 4

3.5 FASE 4

In der Phase 4 werden alle bestehenden Kabelführungen von der neuen ÜBERQUERUNG 1 am Km 199+625 bis zur neuen ÜBERQUERUNG 4 am Km 200+775 demoliert.

In fase 4 saranno demolite tutte le vie cavi esistenti dal nuovo ATTRAVERSAMENTO 1 alla Km 199+625 al nuovo ATTRAVERSAMENTO 4 alla Km 200+775.

3.6 PHASEN DER ARBEITEN AN DER TS-ANLAGE

3.6 FASI TE

Der Eingriff an der Traktionsstromanlage besteht in der Abnahme der Oberleitung der Bestandsstrecke im Gebiet der Variante und im Bau der neuen Oberleitung.

L'intervento della trazione elettrica consiste nella rimozione della linea di contatto della linea storica esistente nella zona della variante e nella costruzione della nuova linea di contatto.

Im Wesentlichen sind folgende Tätigkeiten vorgesehen:

Essenzialmente sono previste le seguenti attività:

- Abtragen der bestehenden Masten;
- Abtragen der bestehenden Fahrleitung;
- Abtragen der bestehenden Erdungsleitungen;
- Bau neuer Fundamentblöcke für Masten;
- Verlegung neuer Masten;
- Verlegung der neuen Fahrleitung;
- Verlegung neuer Erdungsleitungen;
- Versetzung der Steuer- und Bedienungskabel
- rimozione pali attrezzati esistenti;
- rimozione catenaria esistente;
- rimozione corde di terra esistenti;
- realizzazione nuovi blocchi di fondazione per sostegni;
- posa di nuovi pali attrezzati;
- posa di nuova catenaria;
- posa di nuove corde di terra;
- spostamento dei cavi di controllo e comando

Fachbereich:
Thema:
Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica
Tema: Attrezzaggio
Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

für die Trennschalter.

dei sezionatori.

Die Arbeiten erfolgen phasenweise nach den drei für die Zivilbauten und den Oberbau geplanten Phasen. Aus Sicherheitsgründen sind vier Phasen für die Arbeiten an der TS-Anlage vorgesehen, um Überschneidungen der Erdungskabel zwischen Gleisen in Betrieb zu vermeiden.

I lavori verranno eseguiti per fasi consequenziali alle tre fasi previste dalle opere civili e dall'armamento anche se, per motivi di sicurezza cioè per evitare incroci delle corde di terra tra binari in esercizio, vengono previste quattro fasi TE.

3.6.1 BAU DER OBERLEITUNG

Die vom Eingriff betroffene Oberleitung entspricht der bestehenden Oberleitung. Die einzige Abweichung besteht darin, dass die Erdungsleitungen aus Aluminium-Stahl anstelle von Aluminium bestehen.

3.6.1 COSTITUZIONE DELLA LINEA DI CONTATTO

La linea di contatto oggetto dell'intervento, sarà realizzata uguale alla linea di contatto esistente, ad eccezione delle corde di terra che saranno in alluminio-Acciaio anziché in Alluminio come quelle del circuito di terra di protezione esistente.

3.6.2 LEITUNGEN

Die Oberleitung besteht aus einer Kupferleitung mit einem Gesamtquerschnitt von 610 mm² mit Tragseilen und regulierten Kontaktleitungen.

3.6.2 CONDUITTURE

La linea di contatto è costituita da una conduttura in rame avente sezione complessiva di 610 mm² con corde portanti e fili di contatto regolati.

Die Leitungen bestehen aus:

Le condutture saranno quindi costituite da:

- Zwei Tragseilen aus Kupfer, 155 mm², mit automatischer Zugregulierung zu 1000 daN
- zwei Kontaktleitungen (150 mm²) mit automatischer Zugregulierung zu 1125 daN

- due corde portanti di rame da 155 mm² regolati automaticamente al tiro di 1000 daN
- due fili di contatto da 150 mm² regolati automaticamente al tiro di 1125 daN.

Die Kontaktleitungen werden von den Tragseilen durch Fahrdrahthänger aus Kupfer mit 5 mm Durchmesser gehalten (Plan RFI E62968 - Technisches Leistungsverzeichnis, Ausg. 2008).

I fili di contatto sono sorretti dalle corde portanti mediante pendini in filo di rame da 5 mm di diametro (dis. RFI E62968 - Capitolato tecnico ed. 2008).

Die elektrische Kontinuität und der Potentialausgleich zwischen den Leitern wird laut Plan RFI E 56000/11S hergestellt.

La continuità elettrica e l'equipotenzialità tra i conduttori è realizzata come da disegno RFI E 56000/11S.

Die Fixpunkte entsprechen Plan RFI E61846.

I punti fissi sono realizzati come da dis. RFI E61846.

3.6.3 HÖHE DER KONTAKTLEITUNGEN UND SEITENVERSCHIEBUNG

3.6.3 ALTEZZA DEI FILI DI CONTATTO E POLIGONAZIONE

Fachbereich:
Thema:
Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica
Tema: Attrezzaggio
Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

Die Nennhöhe der Kontaktleitungen beträgt 5,20 m, womit Lichtraumprofile des Typs C frei verkehren können.

L'altezza nominale dei fili di contatto sul piano del ferro è pari a 5,20 metri che permette il libero transito del Gabarit C.

Die Seitenverschiebung der Kontaktdrähte darf an den Halterungen gerader Trassen maximal ± 20 cm betragen. In den Kurven gilt ein Höchstwert von 20 cm nach außen.

La poligonazione dei fili di contatto deve avere il valore massimo di ± 20 cm in corrispondenza delle sospensioni nelle tratte in rettilineo, mentre nelle curve presenti, essa dovrà essere di 20 cm sempre esterno curva.

Was die Tragseile betrifft, so stimmen diese auf geraden Trassen mit der Gleisachse überein. In den Kurven gilt ein Höchstwert von 60 cm nach außen.

Per le corde portanti, esse saranno in asse del binario nelle tratte in rettilineo, mentre nelle curve presenti, essa dovrà essere di 60 cm sempre esterno curva.

3.6.4 MASTEN UND HALTERUNGEN IM FREIEN

3.6.4 SOSTEGNI E SOSPENSIONI ALLO SCOPERTO

Es werden Mastenträger des Typs LSF (Pl. RFI E64780) verwendet, die an Stahlbeton-Fundamentblöcken fixiert und nach Pl. RFI E64252 verlegt werden. Die Masten müssen, wie die bestehenden, grün lackiert werden.

Si utilizzeranno sostegni tralicciati tipo LSF (dis. RFI E64780) fissati a blocchi di fondazione in CLS armato ed impiegati secondo il dis. RFI E64252. I pali dovranno essere verniciati in verde come i pali esistenti.

Der Abstand der Masten vom nächstgelegenen Gleis wird 2,25 m betragen.

La distanza dei pali dalla più vicina rotaia a sarà di m 2,25.

Die Montageanweisungen für Halterungen im Freien ist dem Plan RFI E 56000/1S zu entnehmen.

Il complesso di montaggio della sospensione allo scoperto è indicata nel disegno RFI E 56000/1S.

Eine Halterung für den Kontaktdraht an Masten oder Portalen setzt sich im Wesentlichen wie folgt zusammen:

La sospensione per la linea di contatto, su pali o portali, è essenzialmente costituita da:

- Rohrförmiger Ausleger aus Stahl, \varnothing 76,1x5 gezogen laut Pl. RFI 13619 und nach der technischen Norm TE 119 bzw. den darin genannten UNI-Normen;
- Gelenkanschluss des Auslegers an Masten des Typs LSF;
- Gelenkanker des Auslegers aus verzinktem Stahlrohr, Durchmesser 16 mm, laut Pl. RFI E 50129;
- tragende Halterungsisolatoren Pl. RFI E 64447 cat/prog. 773/191
- Gerade Verankerungen für Seitenhalter mit Knopfanschluss, Länge = 900 mm, Standardtyp
- mensola tubolare in acciaio \varnothing 76,1x5 trafilato a dis. RFI 13619 e conforme alla Norma Tecnica TE 119 e alle norme UNI in essa richiamate
- attacco snodato della mensola ai pali di tipo "LSF"
- tirante snodato di sostegno della mensola, in tondo di acciaio zincato del diametro di 16 mm a dis. RFI E 50129;
- isolatori di sospensione portanti dis. RFI E 64447 Cat/Prog. 773/191
- tirantini di poligonazione con attacco a bottone dritti di lunghezza = 900 mm di tipo standard a

Fachbereich:

Thema:

Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica

Tema: Attrezzaggio

Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

nach Pl. RFI E61133 Typ C mit neuer
Verbindungsklemme nach Pl. RFI E64467.

dis. RFI E61133 tipo C con nuovo morsetto di
collegamento a dis. RFI E64467.

In Kurven mit $R < 1000\text{m}$ ist für das Trageil die
Verwendung von zwei mit einer Traverse gekoppelten
Isolatoren nach Pl. RFI E61687 vorgesehen.

Nelle curve con $R < 1000\text{m}$, per la corda portante, è
previsto l'utilizzo di due isolatori accoppiati da traversa
di cui al dis. RFI E61687.

Mit der Verwendung von Standardmaterial ergibt sich
durch die Halterung ein Abstand zwischen Trageil und
Kontaktdrähten von 1400 mm.

Con l'utilizzo dei materiali standard, la sospensione
realizza una distanza corda portante-fili di contatto pari
a 1400 mm.

3.6.5 FUNDAMENT

3.6.5 FONDAZIONI

Die Fundamente der Stützvorrichtungen entsprechen
der Zeichnung RFI E64779 und die Ankerbolzen der
Zeichnung E64781; die entsprechenden Zuganker sind
konform mit der Zeichnung E45246 und gemäß den
Auflagen der Technischen Konstruktionspezifikationen
RFI der Blöcke für die Masten auf freier Linie und
Zuganker RFI DMAIM TE SP IFS 060 A und der
Bestimmungen ausgeführt, die in den Hinweisen des
EC-Tarifs 2009 unter Eintrag EC.BL.D.3102 angegeben
sind.

Le fondazioni dei sostegni sono conformi al disegno
RFI E64779 ed i tirafondi al disegno E64781; i relativi
tiranti a terra conformi al disegno E45246 e realizzati
secondo quanto previsto alle prescrizioni delle
Specifiche Tecniche RFI di Costruzione dei blocchi per
i pali di piena linea e tiranti a terra RFI DMAIM TE SP
IFS 060 A ed alle disposizioni previste nelle Avvertenze
alla voce EC.BL.D.3102 della Tariffa EC 2009.

Die Fundamentblöcke bestehen aus bewehrtem Beton
mit Widerstand $R_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$ (Widerstandsklasse
25/30).

I blocchi di fondazione saranno in CLS armato di
resistenza caratteristica $R_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$ (classe di
resistenza 25/30).

3.6.6 SCHUTZERDUNGSKREISLAUF

3.6.6 CIRCUITO DI TERRA DI PROTEZIONE

Die neuen Masten sind mit einem eigenen Erder
ausgestattet; außerdem sind alle Masten untereinander
über 2 Aluminium-Stahl-Ableiter mit Durchmesser
15,85 mm verbunden, die ihrerseits an den
bestehenden Erdungskreislauf aus Aluminiumkabeln
mit Durchmesser 14,50 mm angeschlossen sind. Hierzu
werden am letzten bestehenden Mast die bestehenden
und die neuen Kabel mit Verankerungsklemmen
befestigt. Besagte Klemmen verfügen über
Anschlussflanschen, die mittels Spannungsbrücken am
Mast eine elektrische Verbindung der verschiedenen
Erdungsleiter ermöglichen. Für den neuen Abschnitt
des Traktionsstrom-Erdungskreislaufs sind keine
weiteren besonderen Verbindungen vorgesehen, da er
mit dem bestehenden unterbrechungsfrei verbunden ist.

I nuovi sostegni sono dotati di un proprio dispersore di
terra, inoltre tutti i pali vengono collegati tra loro
mediante 2 trefoli di Alluminio-Acciaio del diametro di
15,85mm cadauno e raccordati al circuito di terra di
protezione esistente realizzato con corde di Alluminio
del diametro di 14,50mm. Per realizzare ciò, in
corrispondenza dell'ultimo sostegno esistente, vengono
ormeggiate sia le corde esistenti che quelle nuove con
morse di amarro provviste di apposite flange di attacco
che permetteranno di collegare elettricamente, tramite
cavallotto di continuità fissato al sostegno, le due
diverse tipologie di corde di terra. La nuova tratta di
circuito di terra di protezione TE non avrà altri
collegamenti particolari essendo inserito ed in
continuità con quello esistente.

Fachbereich:
Thema:
Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica
Tema: Attrezzaggio
Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

3.6.7 METALLSTRUKTUREN IM BANNSTREIFEN

Die laut Plan mit bis zu 3 m Abstand von den Spannungsleitungen verlegten Metallstrukturen sind laut den Vorgaben von Norm EN 50122 mit dem TS-Stromrückleitungskreislauf verbunden.

3.6.8 UNFALLSCHUTZ AN BAUWERKEN

An den Fronten der Überführungen und der Tunnels sind entsprechende Schutzvorkehrungen aus verzinkten Metallverkleidungen laut Plan RFI E 32681 vorgesehen.

Sind diese Schutzvorkehrungen in einem Abstand von mehr als 3 m von den unter Spannung stehenden Teilen, bzw. als Barriere/Hindernis gemäß EN 50122-1 montiert, dürfen sie nicht mit dem TS-Stromrückleitungskreislauf (Traktionsstrom) verbunden werden. In diesem Fall ist, falls notwendig, ein getrennter Erdungskreislauf laut der geltenden Gesetzgebung in Bezug auf den Schutz von Metallstrukturen vor Witterungsentladungen (Norm IEC 81-10 „Blitzschutz“) vorgesehen.

Metallgitter, die sich mit dem TS-Bannstreifen überschneiden, dürfen ausschließlich über einen geeigneten Spannungsbegrenzer mit dem TS-Stromrückleitungskreislauf verbunden werden. Es ist eine direkte Verbindung mit dem nächstgelegenen geerdeten Gleis oder mit dem TS-Schutz- und Erdungskreislauf vorzusehen.

An allen Positionen, die laut Grundriss weniger als 3 m von der Freileitung entfernt sind, müssen laut den Normen IEC EN 50122 geeignete Schutzvorkehrungen gegen direkten Kontakt mit unter Spannung stehenden Teilen angebracht werden.

3.6.9 MINDESTABSTAND VON ÄSTEN UND PFLANZEN

Der Mindestabstand von Ästen und Pflanzen von der Senkrechten am nächstgelegenen unter Spannung

3.6.7 STRUTTURE METALLICHE NELLA FASCIA DI RISPETTO

Le strutture metalliche posate, in pianta, entro i 3m dalle condutture in tensione, saranno collegate al circuito di ritorno TE secondo quanto previsto dalla norma EN 50122.

3.6.8 PROTEZIONI ANTINFORTUNISTICHE SU OPERE D'ARTE

In corrispondenza dei frontali delle gallerie dei cavalcavia e delle gallerie, sono previste apposite protezioni, costituite da specchiature metalliche zincate conformate al disegno RFI E 32681

Se tali protezioni sono poste a distanza maggiore di 3m dalle parti in tensione, o se dette protezioni sono installate come barriera/ostacolo ai sensi della norma EN 50122-1, esse non dovranno essere collegate al circuito di ritorno TE (terra di trazione). In questo caso sarà previsto un impianto di terra separato, solo se necessario, in funzione di quanto prescritto dalla normativa vigente in merito alla protezione delle strutture metalliche esposte contro le scariche atmosferiche (norma CEI 81-10 "Protezione contro i fulmini").

Le reti metalliche che interferiscono con la zona di rispetto TE, devono essere collegate solo al circuito di ritorno TE attraverso apposito limitatore di tensione. Deve essere previsto un collegamento diretto alla più vicina rotaia a terra o, in alternativa, al circuito di protezione e messa a terra TE.

Parimenti in tutte le postazioni alte ubicate a meno di 3 m in pianta dalla linea aerea devono essere collocate apposite protezioni contro i contatti diretti alle parti in tensione secondo quanto previsto dalla norme CEI EN 50122.

3.6.9 DISTANZA MINIMA DAI RAMI E DALLE PIANTE

La distanza minima dei rami e delle piante dal piano verticale passante per il più vicino conduttore in

Fachbereich:
Thema:
Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica
Tema: Attrezzaggio
Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

stehenden Leiter darf in keinem Fall weniger als zwei Meter betragen, wie unter Punkt 6.7 der Technischen Normen TE118 und Punkt VII.8 des Technischen Leistungsverzeichnisses, Ausg. 2008, angegeben.

tensione non deve essere in alcun caso minore di due metri, come prescritto al punto 6.7 delle Norme Tecniche TE118 e come ribadito al punto VII.8 del Capitolato Tecnico ed. 2008

3.7 PHASE 1, TS

3.7 FASE 1 TE

Die bestehende Anlagensituation wird im Elaborat 08-02-004.00-B0115-00646-1A7 dargestellt

La situazione impiantistica esistente è illustrata nell'elaborato 08-02-004.00-B0115-00646-1A7

Die Arbeiten die für diese Phase vorgesehen werden, sind die Folgenden:

I lavori previsti in questa fase sono i seguenti:

- Bau aller, nicht mit dem bestehenden Bahnverkehr interferierenden und mit den, die Verlegung der Linie vorbereitenden, zivilen Bauwerken vereinbarenden Grundbaublöcke und Zuganker (definitive und vorübergehende);

- Costruzione di tutti i blocchi di fondazione e tiranti a terra (definitivi e provvisori) non interferenti con l'esercizio ferroviario esistente e compatibili con le opere civili propedeutiche allo spostamento della linea;

- Montage der definitiven und vorübergehenden, nicht mit dem Bahnverkehr interferierenden Masten und darauf folgende Verlegung der Erd- und Schutzleiter;

- Montaggio pali definitivi e provvisori non interferenti con l'esercizio ferroviario e successiva posa dei conduttori di terra e protezione;

- Umsetzung und Einrichtung der vorläufigen Konsolen an den Masten Nr. 280, 282, 284, 286, 288 und 290 während der nächtlichen Unterbrechung bei gleichzeitigem Durchgang der Leitungen von den bestehenden Masten Nr, 280P, 282P, 284P, 286P, 288P und 290P aus und anschließendem Ausbau der Ausrüstung, Entfernen der Masten und Abbruch der Grundbaublöcke;

- Messa in opera e attrezzaggio delle mensole provvisorie ai pali n° 280, 282, 284, 286, 288 e 290 in interruzioni d'orario notturne con contemporaneo passaggio delle condutture dai pali esistenti n° 280P, 282P, 284P, 286P, 288P e 290P e successivo smontaggio attrezzature, rimozione pali e demolizione blocchi di fondazione;

- Bei fertiggestellten Phasengleisen, erfolgt die Verlegung und die Einrichtung aller Konsolen und das Spannen der neuen provisorisch an den neuen Pfosten gespannten Leitungen, welche nicht mit dem Eisenbahnbetrieb interferieren.

- A binari di fase ultimati, posa in opera e attrezzaggio di tutte le mensole e tesatura delle nuove condutture non interferenti con l'esercizio ferroviario provvisoriamente strallate alla nuova palificata.

- Spannen und Verbinden der Schutzleitungen durch Kontinuität der Schaltkreise und durch die Erdung aller Masten.

- Tesatura e collegamento dei conduttori di protezione dando continuità ai circuiti e collegando tutti i pali a terra.

Diese Eingriffe werden im Elaborat 08-02-005.00-B0115-00647-1A7 dargestellt

Questi interventi sono illustrati nell'elaborato 08-02-005.00-B0115-00647-1A7

Hinweis: Im Verlauf der Phase 1, TS, können die Fundamentblöcke für die TS-Masten des neuen Gegengleises gebaut werden. Die Verlegung der entsprechenden Masten wird allerdings nicht als

N.B.: nel corso della fase 1[^] TE, è possibile procedere alla realizzazione dei blocchi di fondazione dei sostegni TE del nuovo binario dispari, ma si ritiene non opportuno procedere alla posa dei relativi sostegni per

Fachbereich:
Thema:
Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica
Tema: Attrezzaggio
Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

empfehlenswert erachtet, um eine eventuelle Überschneidung der neuen Erder des neuen Gegengleises mit den bestehenden, am noch in Betrieb befindlichen Bestandsregelgleis zu vermeiden, da auch die neuen Masten an den TS-Erdungsschutzkreislauf angebunden werden müssen.

non avere il problema degli incroci delle nuove corde di terra del nuovo binario dispari con quelle esistenti per il binario pari esistente ancora in esercizio, essendo necessario, anche per i nuovi sostegni, il collegamento al circuito di terra di protezione TE.

3.8 PHASE 2, TS

Die Arbeiten die für diese Phase vorgesehen werden, sind die Folgenden:

AKTIVIERUNG DES GLEISES 2

In derselben nächtlichen Unterbrechung des Gleises 2, die für die Verlegungen und die Anschlüsse des Gleises 2 auf der Seite des Brenners und auf der Seite des Ortes Franzensfeste notwendig ist, werden die folgenden Arbeiten ausgeführt werden:

- Verlegung und Einrichtung der Konsolen an die Masten Nr. 246, 248, 292 und 294, Anschluss der zuvor gespannten Leitungen an die bestehenden Leitungen in programmierter Unterbrechung des Gleises 2 und gleichzeitige Beseitigung der Leitungen, Masten und Ausrüstungen des bestehenden Gleises 2. Gleichzeitige Demolierung der Masten 248P und 250P, die mit der Verlegung der Bewehrung interferieren.
- Gleichzeitige Verlegung der Konsolen an den vorübergehenden Masten Nr. 275PRV, 277PRV, 279PRV, 281PRV, 283PRV, 285PRV, 287PRV, 289PRV, 291PRV, 293PRV und 295PRV, um die Unterbrechung der Leitungen des abgeleiteten Gleises 1 zu ermöglichen, die in der darauffolgenden Phase vorgesehen ist und um die Realisierung der Berliner und der Zivilarbeiten auf der Seite des Eisacks mit begrenzter Interferenz zu ermöglichen.
- Bau des Mastenblocks Nr. 249, Verlegung und Einrichtung der Konsole.
- Spannen und Verbinden der Schutzleitungen durch Kontinuität der Schaltkreise und durch die Erdung aller Masten.

3.8 FASE 2 TE

I lavori previsti in questa fase sono i seguenti:

ATTIVAZIONE BINARIO PARI

Nella stessa interruzione notturna del binario pari necessaria per gli spostamenti e gli allacci lato Brennero e lato Fortezza del binario pari saranno eseguiti i seguenti lavori:

- Posa in opera e attrezzaggio delle mensole ai pali n° 246, 248, 292 e 294, allaccio delle condutture precedentemente tesate alle condutture esistenti in interruzione programmata del binario pari e contemporanea rimozione delle condutture, pali e attrezzature del binario pari esistente. Contemporanea demolizione dei pali 248P e 250P interferenti con la posa dell'armamento.
- Contemporanea posa delle mensole ai pali provvisori n° 275PRV, 277PRV, 279PRV, 281PRV, 283PRV, 285PRV, 287PRV, 289PRV, 291PRV, 293PRV e 295PRV per consentire la sospensione delle condutture del binario dispari deviato previste in fase successiva e permettere la realizzazione delle berlinesi e lavori civili lato Isarco limitando le interferenze.
- Costruzione blocco palo n. 249, posa e attrezzaggio mensola.
- Tesatura e collegamento dei conduttori di protezione dando continuità ai circuiti e collegando tutti i pali a terra.

Fachbereich:
Thema:
Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica
Tema: Attrezzaggio
Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

Diese Eingriffe werden im Elaborat 08-02-006.00-B0115-00648-1A7 dargestellt

Questi interventi sono illustrati nell'elaborato 08-02-006.00-B0115-00648-1A7

3.9 PHASE 3, TS

Die Arbeiten die für diese Phase vorgesehen werden, sind die Folgenden:

AKTIVIERUNG DES GLEISES 1

- Verlegung der Masten, Verlegung und Einrichtung der Konsolen an die Masten Nr. 245, 247, Anschluss der zuvor gespannten Leitungen an die bestehenden Leitungen in programmierter Unterbrechung des Gleises 1 und gleichzeitige Beseitigung der Leitungen, Masten und Ausrüstungen des bestehenden Gleises 1.
- Gleichzeitige Verlegung der Erdungen und Schutzleitungen, die zwischen den Masten Nr. 273 und 297P im Kabellauf vorgesehen sind, um die Leitungen des Gleises 1 nicht zu kreuzen.
- Spannen und Verbinden der Schutzleitungen durch Kontinuität der Schaltkreise und durch die Erdung aller Masten.

Diese Eingriffe werden im Elaborat 08-02-007.00-B0115-00649-1A7 dargestellt

3.10 PHASE 4, TS

Die Arbeiten die für diese Phase vorgesehen werden, sind die Folgenden:

- Bau der Grundblöcke der Masten Nr. 275, 277, 279, 281, 283, 285, 287, 289, 291, 293 und 295 Verlegung der Masten, Realisierung und Einrichtung der Konsolen und Verlegung der Leitungen mit Entfernung der Leitungen, der Konsolen, der Masten und der provisorischen Zuganker;
- Gleichzeitige Verlegung der Erdungen und Schutzleitungen, zwischen den Masten Nr. 273 und 297P und darauf folgender Entfernung derer im Kabellauf, die in einer vorherigen Phase verlegt wurden.
- Spannen und Verbinden der Schutzleitungen durch Kontinuität der Schaltkreise und durch die Erdung aller

3.9 FASE 3 TE

I lavori previsti in questa fase sono i seguenti:

ATTIVAZIONE BINARIO DISPARI

- Posa dei pali, posa in opera e attrezzaggio delle mensole ai pali n° 245, 247, allaccio delle condutture precedentemente tesate alle condutture esistenti in interruzione programmata del binario dispari e contemporanea rimozione delle condutture, pali e attrezzature del binario dispari esistente;
- Contemporanea posa dei conduttori di terra e protezione che fra i pali n° 273 e 297P è previsto in canaletta per non intersecare le condutture del binario dispari.
- Tesatura e collegamento dei conduttori di protezione dando continuità ai circuiti e collegando tutti i pali a terra.

Questi interventi sono illustrati nell'elaborato 08-02-007.00-B0115-00649-1A7

3.10 FASE 4 TE

I lavori previsti in questa fase sono i seguenti:

- Costruzione blocchi di fondazione pali n° 275, 277, 279, 281, 283, 285, 287, 289, 291, 293 e 295 posa dei pali, posa in opera e attrezzaggio delle mensole e spostamento delle condutture con rimozione delle condutture, delle mensole, dei pali e dei tiranti a terra provvisori;
- Contemporanea posa dei conduttori di terra e protezione fra i pali n° 273 e 297P e successiva rimozione di quelli in canaletta posati in fase precedente.
- Tesatura e collegamento dei conduttori di protezione dando continuità ai circuiti e collegando tutti i pali a

Fachbereich:

Thema:

Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica

Tema: Attrezzaggio

Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

Masten.

terra.

Diese Eingriffe werden im Elaborat 08-02-008.00-
B0115-00650-1A7 dargestellt

Questi interventi sono illustrati nell'elaborato 08-02-
008.00-B0115-00650-1A7

Fachbereich:
Thema:
Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica
Tema: Attrezzaggio
Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

4 RECHTSBESTIMMUNGEN

Das Projekt wurde in Übereinstimmung mit den folgenden Normen durchgeführt:

4.1 ST

Rif[1] IS 01 Ed. 73 – “Technische Daten für die Ausführung der Systeme der Signalisierung, Zentralverriegelung und elektrische ”

Rif[2] I/TC n° 728 – Technische Norm "Erdung in Systeme der Kategorie 0 (Null) und I (erste), insbesondere Signal-und Telekommunikation, auf den Stromleitungen bei 3000 V DC."

Rif[3] Dis.16/2003 di RFI – Standards für grundlegende Projekte, Verifizierung und Aktivierung von IS-Systeme, Vorschaltgerät Züge, Fernbedienung, Steuerung und Regelung der Zirkulation.

Rif[4] Norma CEI 3-8 – Akronyme und graphischen Zeichen zu skizzieren Pläne der Eisenbahn-Signal-Systeme.

Rif[5] IE 806/273-M22/4-TV41/3-L805/7.6 – Regeln für den Standort und das Aussehen der Signale

4.2 TT

- **Rif[6] TECHNISCHE DATEN TT 239 Ed. 1986/ter** "Für die Installation von Kommunikations-Kabel unterirdisch";
- **Rif[7] TECHNISCHE DATEN TT 239/1 Ed, 1996** - "Änderungen und Ergänzungen der Technischen Spezifikationen 239 Ed 1986Aer für die Bepflanzung von Fernmeldekabel U-Bahn"
- **Rif[8] ALLGEMEINEN STAND DER TECHNIK TT 465 Ed: 1996** – für die Bereitstellung von Fernmeldekabel

4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto è stato svolto secondo le seguenti norme:

4.1 IS

Rif[1] IS 01 Ed. 73 – “Capitolato Tecnico per l'esecuzione degli impianti di segnalamento, apparati centrali elettrici e blocco”

Rif[2] I/TC n° 728 – Norma Tecnica “Messa a terra negli impianti di categoria 0 (zero) e I (prima), in particolare di Segnalamento e di Telecomunicazione, sulle linee di trazione elettrica a corrente continua a 3000 V”.

Rif[3] Dis.16/2003 di RFI - Norme per progetti base, le verifiche e l'attivazione di impianti IS, controllo marcia treni, telecomando, controllo e regolazione della circolazione.

Rif[4] Norma CEI 3-8 - Sigle e segni grafici per piani schematici degli impianti di segnalamento ferroviario.

Rif[5] IE 806/273-M22/4-TV41/3-L805/7.6 – Norme per la Ubicazione e l'aspetto segnali – 15.5.1981

4.2 TT

- **Rif[6] CAPITOLATO TECNICO TT 239 Ed. 1986/ter** "Per l'impianto di cavi di telecomunicazioni interrati";
- **Rif[7] CAPITOLATO TECNICO TT 239/1 Ed, 1996** - "modifiche ed integrazioni al Capitolato Tecnico 239 Ed. 1986Aer per l'impianto di cavi di telecomunicazioni interrati ferroviari"
- **Rif[8] NORME TECNICHE GENERALI TT 465 Ed: 1996** – per la fornitura di cavi di telecomunicazioni

Fachbereich:
Thema:
Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica
Tema: Attrezzaggio
Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

- **Rif[9] TECHNISCHE DATEN TT 242/S Ed. 2007-** "für die Lieferung von Kabeln, die zum vierten Leiter mm im Durchmesser. Oder 0,9 mm. 1 isolierten Polyethylen-Schaum Foam Skin "
- **Rif[10] TECHNISCHE DATEN TT 241/S Ed.** "Spezifikation - Technische Versorgung mit sekundären Leitungen zu den vierten Leitern mit einem Durchmesser von 0,7 mm isolierte kompakte polyethyene"
- **Rif[9] SPECIFICA TECNICA TT 242/S Ed. 2007-** "per la fornitura di cavi principali a quarte con conduttori di diametro mm. 0,9 o mm. 1 isolati in polietilene espanso FOAM SKIN"
- **Rif[10] SPECIFICA TECNICA TT 241/S Ed.** "Specifica - Tecnica di fornitura di cavi secondari a quarte con conduttori del diametro di mm 0,7 isolati in polietilene compatto"

4.3 SCMT

4.3 SCMT

- **Rif[11] RFI TC.PATC SR CM 43 G01 A** "Festlegen der Anforderungen an Kabel SCMT"
- **Rif[12] RFI TC.PATC ST CM 02 D99 D** "Subsystem Erde Anhang A - Rules Telegramme SCMT"
- **Rif[13] RFI TC.PATC ST CM 02 D02 H** "Subsystem Erde Appendix B -" Umsetzung der Funktionalität durch PI "
- **Rif[14] RFI TC.PATC ST CM D15 C** "Subsystem Erde Anhang C -" Datenformat für die Kommunikation zwischen SST und SSB "
- **Rif[15] RFI TC.PATC RS CM 06 M04 E** "Subsystem Erde Anhang M" Maßnahmen des Landes "
- **Rif[11] RFI TC.PATC SR CM 43 G01 A** "Specifica dei requisiti dei cavi SCMT"
- **Rif[12] RFI TC.PATC ST CM 02 D99 D** "Sottosistema di terra appendice A - Regole telegrammi SCMT"
- **Rif[13] RFI TC.PATC ST CM 02 D02 H** "Sottosistema di terra appendice B – "Implementazione delle funzionalità tramite PI"
- **Rif[14] RFI TC.PATC ST CM D15 C** "Sottosistema di terra appendice C – "Formato dati per la comunicazione tra SST e SSB"
- **Rif[15] RFI TC.PATC RS CM 06 M04 E** "Sottosistema di terra appendice M – "Misure di terra"

4.4 TRAKTIONSSSTROM

4.4 TE

Es wird vorausgeschickt, dass die Kontaktleitung der Variante der bestehenden, laut RFI-Standard erbauten, entspricht.

Si premette che la linea di contatto della variante è uguale a quella esistente e realizzata secondo lo standard di RFI.

Zur Planung der Strecke wurden die IEC- und EN-Normen sowie die geltenden Anweisungen und Rundschreiben von RFI herangezogen. Es folgt eine Liste der wichtigsten Unterlagen;

Per la progettazione della linea sono state adottate le Norme C.E.I., EN e le Istruzioni e Circolari RFI vigenti, delle quali si elencano qui di seguito le principali:

- Technisches Leistungsverzeichnis, Ausg. 2008, RFI;
- Capitolato tecnico ed. 2008 di RFI;

Fachbereich:

Thema:

Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica

Tema: Attrezzaggio

Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

- T.E.118: Technische Normen für den bau von Kontakt- und Versorgungsleitungen mit Gleichstrom zu 3 kV, Ausg. 1983 i.g.F.;
- CEI-Normen EN 50119 (Klassifizierung 9-2) Ausg. Mai 2010: Bahnen, Straßenbahnen, Oberleitungsbusse und U-Bahnen – Fixanlagen – TS-Freileitungen;
- RUNDSCHREIBEN RFI NR. 276/611: Erdungs- und Schutzkreislauf auf freier Strecke, 8.7.81;
- Technische Spezifikationen RFI DMA IM TE SP IFS-011-A -2007: Verbindungssystem für verankerte Leitungen zu 3 kV Gleichstrom und 25 kV Wechselstrom;
- Technische Spezifikationen RFI DMA IM TE SP IFS-011-A -2007: Verbindungssystem für verankerte Leitungen zu 3 kV Gleichstrom und 25 kV Wechselstrom
- Technische Spezifikationen RFI DMA IM TE SP IFS-016-A -2008: Spannvorrichtung an Verankerung an Masten mit Sicherheitssperre (Leitung zu 3 kV Gleichstrom und 25 kV Wechselstrom);
- T.E.118 :Norme Tecniche per la costruzione delle condutture di contatto e di alimentazione a corrente continua a 3 kV ed.1983 e successivi aggiornamenti;
- Norme CEI EN 50119 (Classificazione 9-2) ed. Maggio 2010: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Linee aeree di contatto per Trazione Elettrica;
- CIRCOLARE RFI N°276/611: Circuito di terra e di protezione di piena Linea dell'8/7/81;
- Specifica Tecnica RFI DMA IM TE SP IFS-011-A -2007: Dispositivo di ripresa dei conduttori ormeggiati per linee a 3 kV c.c. e 25 kV c.a.;
- Specifica Tecnica RFI DMA IM TE SP IFS-012-A -2007: Morsa di amarro autostringente per corda portante e filo di sagomato
- Specifica Tecnica RFI DMA IM TE SP IFS-016-A -2008: Dispositivo di di tensionatura per ormeggio su palo con blocco di sicurezza (L.C. 3 kV c.c. e 25 kV c.a.);

Fachbereich:

Thema:

Dokumenteninhalt:

Settore: Spostamento linea storica

Tema: Attrezzaggio

Contenuto documento: Relazione di sintesi per l'attrezzaggio

4.5 LISTE DER ABKÜRZUNGEN

ACEI – Interlocking Elektromechaniker

ATPS – Schrank für Telefonsysteme

ST – Signaltechnik

IT – Telekommunikation

SCMT – Zugsicherungssystem

PBA – Technologischen Platz in der Schlange

TE – Traktionsstrom

4.5 ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI

ACEI - Apparato Centrale Elettrico a pulsanti di Itinerario

ATPS - Armadio Terminazione Protezione Sezionamento

IS – Impianti di sicurezza

TT – Telecomunicazioni

SCMT – Sistema controllo marcia treno

PBA – Posto di blocco automatico

TE – Trazione elettrica