



**AUSBAU
EISENBAHNACHSE
MÜNCHEN - VERONA**

**POTENZIAMENTO
ASSE FERROVIARIO
MONACO - VERONA**

**BRENNER
BASISTUNNEL**

**GALLERIA DI BASE
DEL BRENNERO**

REGELPLANUNG

PROGETTAZIONE DI SISTEMA

Fachbereich

Grundlagen für die Planung

Thema

Technische Merkmale und Spez.

Dokumentenart

Technischer Bericht

Dokumenteninhalt

Projektanforderungen

Nutzungsanforderungen

Settore

Dati di base per la progettazione

Tema

Specifiche e requisiti tecnici



Tipo Documento

Relazione tecnica

Contenuto documento

Requisiti di progetto

Requisiti delle basi di progettazione

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|-----------------------------------------------|------------------|----------------|------------------|-------------------|----------------------|----------|-------------------|--|---------------|--|---------------------------------|--|------------------|--|-----------------------|--|
|  | | | Bearbeitet / elaborato | | Datum / data | | Name / nome | | | | | | | | | | | | |
| | | | Geprüft / verificato | | 20.12.2011 | | Matt/Poli | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Datum / data | | Name / nome | | | | | | | | | | | | |
|  | | | Freigegeben / autorizzato | | 29.05.2013 | | Starjakob/Repetto | | | | | | | | | | | | |
| | | | Datum / data | | 30.05.2013 | | Name / nome | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | G. Fischnaller | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Datum / data | | 31.05.2013 | | Datum / data | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 31.05.2013 | | Name / nome | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Name / nome | | Name / nome | | | | | | | | | | | | |
| | | | K. Bergmeister | | | | R. Zurlo | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Masstab / scala | | | Projektkilometer / progressiva di progetto | | von / da | | bis / a | | bei / al | | | | | | | | | | |
| | | | 1 : - | | 2+107 | | 56+250 | | - | | | | | | | | | | |
| | | | Kilometer / progressiva | | von / da | | bis / a | | bei / al | | | | | | | | | | |
| | | | | | - | | - | | - | | | | | | | | | | |
| Staat Stato | | Los Lotto | | Einheit Unità | | Nummer Numero | | Vertrag Contratto | | Fachb. Settore | | Thema Tema | | Dokumentenart Tipo Documento | | Nummer Codice | | Revision Revisione | |
| 00 | | - Ü01 | | - GD | | - 001 | | D0616 | | - III | | - 01 | | - TB | | - 3001 | | - 25 | |

Bearbeitungsstand

Stato di elaborazione

| Revision Revisione | Änderungen / Cambiamenti | Verantwortlicher Änderung Responsabile modifica | Datum Data |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------|
| | | | |
| 25 | Abgabeexemplar (keine inhaltlichen Änderungen) / Copia di consegna (nessuna modifica di contenuto) | Matt | 31.05.2013 |
| 03 | Ergänzung und Kommentare BBT vom 13.02.2013/ Completamento e annotazioni BBT dal 13.02.2013 | Matt | 14.02.2013 |
| 02 | Aktualisierung Kap. 4.2.1, 5.4.6.8 und 6.1.1 / Aggiornamento cap. 4.2.1, 5.4.6.8 e 6.1.1 | Lajlar/Rudin | 27.11.2012 |
| 01 | Aktualisierung Kap. 5 und 6.1.3 bis 6.1.7 / Aggiornamento cap. 5 e 6.1.3 a 6.1.7 | Atos/Tesifer/ILF/ | 25.10.2012 |
| 00 | Erstversion / Prima Versione | Matt/ Poli | 20.12.2011 |

INHALTSVERZEICHNIS INDICE

| | | |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. | EINLEITUNG..... | 12 |
| 1. | INTRODUZIONE | 12 |
| 2. | BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN | 13 |
| 2. | ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI | 13 |
| 3. | KURZFASSUNG | 15 |
| 3. | RELAZIONE DI SINTESI | 15 |
| 4. | AUFGABENSTELLUNG..... | 17 |
| 4. | OBIETTIVI DELLO STUDIO | 17 |
| 5. | TRASSIERUNG | 19 |
| 5. | TRACCIATO | 19 |
| 5.1. | Definition TEN – Achse | 19 |
| 5.1. | Definizione Asse – TEN | 19 |
| 5.2. | Technische Spezifikationen..... | 19 |
| 5.2. | Specifiche tecniche..... | 19 |
| 5.2.1. | Trassierungsgrundlagen (Streckenkatgorie)..... | 19 |
| 5.2.1. | Dati di base per il tracciato (Categoria del tracciato) | 19 |
| 5.2.2. | Richtlinien und Vorschriften | 20 |
| 5.2.2. | Direttive e normative | 20 |
| 5.3. | Trassierung der eisenbahnbetrieblichen Funktionsabschnitte | 21 |
| 5.3. | Tracciato delle tratte funzionali dell'esercizio ferroviario..... | 21 |
| 5.3.1. | Einbindung Innsbruck Hauptbahnhof und Frachtenbahnhof (Bf IBK bis NHS IBK) | 21 |
| 5.3.1. | Collegamento Stazione centrale Innsbruck e scalo merci (dalla staz. IBK fino al FDE IBK)..... | 21 |
| 5.3.1.1. | Eisenbahnbetriebliche Nutzungsanforderungen an den Abschnitt | 21 |
| 5.3.1.1. | Requisiti dell'esercizio ferroviario | 21 |
| 5.3.1.2. | Trassierung des Abschnittes | 22 |
| 5.3.1.2. | Requisiti di tracciato..... | 22 |
| 5.3.2. | Einbindung Umfahrung Innsbruck..... | 22 |
| 5.3.2. | Collegamento Circonvallazione Innsbruck..... | 22 |
| 5.3.2.1. | Eisenbahnbetriebliche Nutzungsanforderungen an den Abschnitt | 22 |
| 5.3.2.1. | Requisiti dell'esercizio ferroviario | 22 |
| 5.3.2.2. | Trassierung des Abschnittes | 22 |
| 5.3.2.2. | Tracciato della tratta | 22 |
| 5.3.3. | Haupttunnel (ausgenommen Überleitstellen)..... | 23 |
| 5.3.3. | Galleria principale (eccetto posti di comunicazione)..... | 23 |
| 5.3.3.1. | Eisenbahnbetriebliche Nutzungsanforderungen an den Abschnitt | 23 |
| 5.3.3.1. | Requisiti dell'esercizio ferroviario | 23 |
| 5.3.3.2. | Trassierung des Abschnittes | 23 |
| 5.3.3.2. | Tracciato della tratta | 23 |

| | | |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.3.4. | Überleitstelle | 23 |
| 5.3.4. | Posto di comunicazione | 23 |
| 5.3.5. | Einbindung Bahnhof Franzensfeste | 24 |
| 5.3.5. | Interconnessione stazione Fortezza | 24 |
| 5.3.5.1. | Eisenbahnbetriebliche Nutzungs-anforderungen an den Abschnitt | 24 |
| 5.3.5.1. | Requisiti dell'esercizio ferroviario | 24 |
| 5.3.5.2. | Minimalen Anforderungen an den Bahnhof Franzensfeste | 25 |
| 5.3.5.2. | Requisiti minimi per la stazione di Fortezza | 25 |
| 6. | BAUWERKSPLANUNG | 26 |
| 6. | PROGETTAZIONE DI OPERE CIVILI | 26 |
| 6.1. | Tunnelsystem | 26 |
| 6.1. | Sistema della galleria | 26 |
| 6.2. | Technische Spezifikationen | 27 |
| 6.2. | Specificazioni tecniche | 27 |
| 6.2.1. | Lichttraumprofile und Regelquerschnitte der Haupttunnelröhre | 27 |
| 6.2.1. | Sagome limite e sezioni tipo di galleria principale | 27 |
| 6.2.1.1. | Haupttunnelröhre | 27 |
| 6.2.1.1. | Galleria principale | 27 |
| 6.2.1.2. | Querschläge | 28 |
| 6.2.1.2. | Cunicoli di collegamento trasversale | 28 |
| 6.2.1.3. | Technische Räume | 29 |
| 6.2.1.3. | Locali tecnici | 29 |
| 6.2.2. | Anforderungen an die Ortbeton-Innenschale (Betonqualität etc.) | 29 |
| 6.2.2. | Requisiti del rivestimento interno gettato in opera (qualità del calcestruzzo ecc.) | 29 |
| 6.2.3. | Anforderungen an die Tübbing-(Betonqualität etc.) | 31 |
| 6.2.3. | Requisiti del rivestimento in conci prefabbricati (qualità del calcestruzzo ecc.) | 31 |
| 6.2.4. | Anforderungen an die Bauwerksabdichtung | 32 |
| 6.2.4. | Requisiti per l'impermeabilizzazione delle opere civili | 32 |
| 6.2.5. | Anforderungen Portale, offene Bauweise und Übergang offene / geschlossene Bauweise | 33 |
| 6.2.5. | Requisiti a zona di portale, gallerie artificiali e per la zona di transizione tra la galleria artificiale e la galleria in naturale. | 33 |
| 6.2.6. | Anforderungen an das Entwässerungssystem | 34 |
| 6.2.6. | Requisiti del sistema di drenaggio | 34 |
| 6.2.7. | Anforderungen an den baulichen Brandschutz | 36 |
| 6.2.7. | Requisiti della protezione antincendio | 36 |
| 6.2.8. | Gestaltung der Portale | 37 |
| 6.2.8. | Configurazione dei portali | 37 |
| 6.2.9. | Nutzungsdauer der Bauwerke | 37 |
| 6.2.9. | Durata d'esercizio delle opere civili | 37 |
| 6.2.10. | Anforderungen aus der Tunnelsicherheit | 37 |
| 6.2.10. | Requisiti della sicurezza in galleria | 37 |
| 6.3. | Anforderungen an die Bauwerksabschnitte | 38 |
| 6.3. | Requisiti delle singole parti delle opere civili | 38 |
| 6.3.1. | Bahnhof Innsbruck bis Portal Innsbruck | 38 |
| 6.3.1. | Stazione Innsbruck fino al portale Innsbruck | 38 |

| | | |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.3.1.1. | Leitzentrale | 38 |
| 6.3.1.1. | Centrale di comando | 38 |
| 6.3.2. | Haupttunnelröhren | 38 |
| 6.3.2. | Canne della galleria principale | 38 |
| 6.3.2.1. | Anforderungen aus der Fahrbahn | 38 |
| 6.3.2.1. | Esigenze legate alla sovrastruttura ferroviaria | 38 |
| 6.3.3. | Einbindung Umfahrung Innsbruck | 39 |
| 6.3.3. | Collegamento Circonvallazione Innsbruck | 39 |
| 6.3.3.1. | Bauwerkskonstruktion | 39 |
| 6.3.3.1. | Tipo costruzione dell'opera | 39 |
| 6.3.3.2. | Lichtraum | 39 |
| 6.3.3.2. | Sagoma | 39 |
| 6.3.3.3. | Ausweich- bzw. Umkehrmöglichkeiten | 40 |
| 6.3.3.3. | Possibilità di precedenza e di inversione | 40 |
| 6.3.3.4. | Verbindungsrampen zwischen Verbindungstunnel und Entwässerungstollen | 40 |
| 6.3.3.4. | Collegamento tra galleria di collegamento e cunicolo di drenaggio | 40 |
| 6.3.3.5. | Anforderungen aus der Fahrbahn | 40 |
| 6.3.3.5. | Requisiti della sovrastruttura ferroviaria | 40 |
| 6.3.4. | NHS | 40 |
| 6.3.4. | FDE | 40 |
| 6.3.5. | Zufahrtstunnel (Ahrntal, Wolf, Mauis) | 42 |
| 6.3.5. | Galleria di accesso laterale (Ahrntal, Wolf, Mules) | 42 |
| 6.3.5.1. | Lichtraumprofil | 42 |
| 6.3.5.1. | Dimensioni sagoma | 42 |
| 6.3.5.2. | Ableitung der Bergwässer | 43 |
| 6.3.5.2. | Drenaggio delle acque ipogee | 43 |
| 6.3.5.3. | Ausweichnischen | 43 |
| 6.3.5.3. | Nicchie di precedenza | 43 |
| 6.3.5.4. | Innenschalenausbildung | 43 |
| 6.3.5.4. | Costruzione del rivestimento interno | 43 |
| 6.3.5.5. | Fahrbahnausbildung | 43 |
| 6.3.5.5. | Costruzione della sovrastruttura ferroviaria | 43 |
| 6.3.5.6. | Rettungsplätze und Zufahrt zu den Rettungsplätzen | 44 |
| 6.3.5.6. | Posti di soccorso e accesso ai posti di soccorso | 44 |
| 6.3.5.7. | Erfordernis Gebäude an den Portalen | 44 |
| 6.3.5.7. | Requisiti degli edifici vicino ai portali | 44 |
| 6.3.6. | Lüftungszentralen | 44 |
| 6.3.6. | Centrali di ventilazione | 44 |
| 6.3.7. | Cunicolo - Service Stollen | 44 |
| 6.3.7. | Cunicolo Service Stollen | 44 |
| 6.3.8. | Rettungsstollen Umfahrung Innsbruck inkl. Fensterstollen Ampass | 45 |
| 6.3.8. | Cunicolo di soccorso Circonvallazione di Innsbruck e cunicolo di accesso di Ampass | 45 |
| 6.3.8.1. | Lichtraum | 45 |
| 6.3.8.1. | Sagoma | 45 |
| 6.3.8.2. | Ausweich- bzw. Umkehrmöglichkeiten | 45 |
| 6.3.8.2. | Possibilità di precedenza e di inversione | 45 |

| | | |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.3.8.3. | Innenschalenausbildung | 46 |
| 6.3.8.3. | Costruzione del rivestimento interno | 46 |
| 6.3.8.4. | Fahrbahnausbildung | 46 |
| 6.3.8.4. | Costruzione della sovrastruttura ferroviaria | 46 |
| 6.3.8.5. | Lüftungsanlage | 46 |
| 6.3.8.5. | Impianto di ventilazione | 46 |
| 6.3.9. | Eisack Unterquerung | 46 |
| 6.3.9. | Sottoattraversamento dell'Isarco | 46 |
| 6.3.9.1. | Zweigleisige Tunnelquerschnitte | 46 |
| 6.3.9.1. | Sezione della galleria a due binari | 46 |
| 6.3.9.2. | Vorgabe der Lüftungstechnik an Regelausbildung Kastenquerschnitt | 47 |
| 6.3.9.2. | Prescrizioni della ventilazione per la sezione tipo scatolare | 47 |
| 6.3.9.3. | Druckwasserhaltende Abdichtung der Tunnel | 47 |
| 6.3.9.3. | Impermeabilizzazione della galleria resistente a pressione | 47 |
| 6.3.9.4. | Ausbildung Querschläge und der Übergänge zwischen Haupttunnel und Rettungsschacht im Lockermaterial | 48 |
| 6.3.9.4. | Costruzione dei passaggi tra galleria principale e cunicolo di soccorso nel materiale sciolto | 48 |
| 6.3.9.5. | Notausgänge Verbindungstunnel Franzensfeste | 48 |
| 6.3.9.5. | Uscite di emergenza gallerie di interconnessione Fortezza | 48 |
| 6.3.9.6. | Hochwasserschutz | 49 |
| 6.3.9.6. | Difesa dalle piene | 49 |
| 6.3.9.7. | Nischen für Strahlventilatoren | 49 |
| 6.3.9.7. | Nicchie per i ventilatori a getto | 49 |
| 6.3.9.8. | Repräsentative Architektonische Lösung für Südportal Basistunnel | 49 |
| 6.3.9.8. | Soluzioni architettoniche rappresentative per il portale sud della galleria di base | 49 |
| 6.3.9.9. | Lärmschutzanforderungen an das Südportal Basistunnel | 49 |
| 6.3.9.9. | Requisiti per la protezione acustica nella zona del portale sud della galleria di base | 49 |
| 6.3.9.10. | Anforderungen an den Steinschlagschutz beim Südportal Basistunnel | 50 |
| 6.3.9.10. | Requisiti per la caduta massi nella zona del portale sud della galleria di base | 50 |
| 7. | AUSRÜSTUNG | 51 |
| 7. | ATTREZZAGGIO | 51 |
| 7.1. | Technische Spezifikationen | 51 |
| 7.1. | Specifiche tecniche | 51 |
| 7.1.1. | Aerodynamik, Lüftung, Klima | 51 |
| 7.1.1. | Aerodinamica, ventilazione, clima | 51 |
| 7.1.1.1. | Druckkomfort | 51 |
| 7.1.1.1. | Comfort di pressione | 51 |
| 7.1.1.2. | Lüftungsziele im Normalbetrieb | 51 |
| 7.1.1.2. | Obiettivi di ventilazione durante l'esercizio normale | 51 |
| 7.1.1.3. | Lüftungsziele im Erhaltungsfall | 52 |
| 7.1.1.3. | Requisiti di ventilazione durante il caso di manutenzione | 52 |
| 7.1.1.4. | Lüftungsziele im Ereignisfall | 53 |
| 7.1.1.4. | Obiettivi di ventilazione durante in caso di guasto | 53 |
| 7.1.1.5. | Tore | 55 |
| 7.1.1.5. | Porte | 55 |

| | | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|----|
| 7.1.2. | Fahrbahn | 56 |
| 7.1.2. | Sovrastruttura ferroviaria | 56 |
| 7.1.2.1. | Oberbau | 56 |
| 7.1.2.1. | Armamento | 56 |
| 7.1.2.2. | Schienen | 58 |
| 7.1.2.2. | Rotaie | 58 |
| 7.1.3. | Traktionsenergieversorgungsanlagen | 58 |
| 7.1.3. | Impianti d'alimentazione della trazione elettrica | 58 |
| 7.1.3.1. | Systemtrennstellen (STS) | 59 |
| 7.1.3.1. | Sezioni Cambio sistema (SCS) | 59 |
| 7.1.3.2. | Phasentrennstellen (PTS) | 60 |
| 7.1.3.2. | Sezioni Cambio fase (SCF) | 60 |
| 7.1.3.3. | Unterwerke (UW) | 61 |
| 7.1.3.3. | Sottostazioni elettriche - SSE | 61 |
| 7.1.3.4. | Verbindungen zwischen Unterwerk und Traktionsleiter | 62 |
| 7.1.3.4. | Collegamenti tra SSE e Conduitture di Trazione | 62 |
| 7.1.3.5. | Parallelschaltposten und Autotransformationstationen | 63 |
| 7.1.3.5. | Posti di Parallelo e autotrasformazione | 63 |
| 7.1.3.6. | Oberleitung | 65 |
| 7.1.3.6. | Linea di contatto | 65 |
| 7.1.3.7. | Negativfeeder | 66 |
| 7.1.3.7. | Feeder | 66 |
| 7.1.3.8. | Erdungskreis und Bahnstromrückleitung - Erdungssystem | 66 |
| 7.1.3.8. | Circuito di terra e circuito di ritorno Sistema di "messa a terra" | 66 |
| 7.1.3.9. | Sicherheitserdung (SE) | 66 |
| 7.1.3.9. | Messa a Terra di Sicurezza (MATS) | 66 |
| 7.1.3.10. | Schaltposten | 67 |
| 7.1.3.10. | Posti di sezionamento | 67 |
| 7.1.3.11. | Instandhaltung | 67 |
| 7.1.3.11. | Manutenzione | 67 |
| 7.1.4. | Elektrische Hilfsanlagen (EH) | 68 |
| 7.1.4. | Impianti elettrici di supporto | 68 |
| 7.1.4.1. | Einspeisung | 68 |
| 7.1.4.1. | Alimentazione | 68 |
| 7.1.4.2. | Mittelspannungsring | 68 |
| 7.1.4.2. | Anello di media tensione | 68 |
| 7.1.4.3. | Niederspannungsnetz | 68 |
| 7.1.4.3. | Rete bassa tensione | 68 |
| 7.1.4.4. | Erdungskonzept | 69 |
| 7.1.4.4. | Progetto relativo alla messa a terra | 69 |
| 7.1.5. | Telekommunikationseinrichtungen | 69 |
| 7.1.5. | Impianti di telecomunicazione | 69 |
| 7.1.5.1. | Allgemein | 70 |
| 7.1.5.1. | Generale | 70 |
| 7.1.5.2. | Dienstbehelfsystem | 71 |
| 7.1.5.2. | Sistemi per l'esercizio ferroviario | 71 |

| | | |
|----------|----------------------------------------------------------------|----|
| 7.1.5.3. | Systeme für die Tunnelsicherheit | 71 |
| 7.1.5.3. | Sistemi per la sicurezza in galleria | 71 |
| 7.1.5.4. | Hilfseinrichtungen | 73 |
| 7.1.5.4. | Impianti ausiliari | 73 |
| 7.1.6. | Zugsicherungs- und Zugleitsysteme | 74 |
| 7.1.6. | Sistema di comando e controllo | 74 |
| 7.1.6.1. | Abstand und Zugsicherungssystem (ETCS) | 74 |
| 7.1.6.1. | Sistema distanziamento e protezione del treno (ETCS) | 74 |
| 7.1.6.2. | Management System | 75 |
| 7.1.6.2. | Sistema di gestione della via | 75 |
| 7.1.6.3. | Automation System | 75 |
| 7.1.6.3. | Sistema automazione | 75 |
| 7.1.6.4. | Zugüberwachungssysteme | 76 |
| 7.1.6.4. | Impianti rilevamento allarme treno | 76 |
| 7.1.6.5. | Hilfseinrichtungen | 78 |
| 7.1.6.5. | Impianti ausiliari | 78 |
| 7.1.7. | Sonstige sicherheitstechnische Ausrüstungen | 78 |
| 7.1.7. | Altri attrezzaggi di sicurezza tecnica | 78 |
| 7.1.7.1. | Löschwasserversorgung | 78 |
| 7.1.7.1. | Approvvigionamento d'acqua antincendio | 78 |
| 7.1.7.2. | Beleuchtung | 80 |
| 7.1.7.2. | Illuminazione | 80 |
| 7.1.7.3. | Branddetektoren, Brandmelder | 82 |
| 7.1.7.3. | Rivelatori di incendio | 82 |
| 7.1.7.4. | Lautsprechanlagen | 82 |
| 7.1.7.4. | Impianti di diffusione sonora | 82 |
| 7.1.7.5. | Videoüberwachung und Zutrittskontrollen | 82 |
| 7.1.7.5. | Controlli video e controlli di accesso | 82 |
| 7.1.7.6. | Luftströmungsmeldeanlagen | 83 |
| 7.1.7.6. | Impianto di segnalamento della corrente d'aria | 83 |
| 7.1.7.7. | Fluchthilfen | 83 |
| 7.1.7.7. | Aiuti per la fuga | 83 |
| 7.2. | Spezielle Nutzungsanforderungen der Bauwerksabschnitte | 83 |
| 7.2. | Richieste speciali alle singole parti delle opere civili | 83 |
| 7.2.1. | Haupttunnelröhren | 83 |
| 7.2.1. | Canne della galleria principale | 83 |
| 7.2.2. | Querschlüsse | 84 |
| 7.2.2. | Cunicoli trasversali | 84 |
| 7.2.2.1. | Beleuchtung | 84 |
| 7.2.2.1. | Illuminazione | 84 |
| 7.2.2.2. | Belüftung | 85 |
| 7.2.2.2. | Ventilazione | 85 |
| 7.2.2.3. | Klima in den Querschlüssen | 85 |
| 7.2.2.3. | Clima nei cunicoli trasversali | 85 |
| 7.2.2.4. | Klima in den Schaltschränken | 85 |
| 7.2.2.4. | Clima nei quadri elettrici ad armadio | 85 |

| | | |
|----------|-------------------------------------------------------------|----|
| 7.2.2.5. | Ausbildung der Türabschlüsse | 85 |
| 7.2.2.5. | Costruzione delle chiusure delle porte | 85 |
| 7.2.3. | Einbindung Umfahrung Innsbruck | 86 |
| 7.2.3. | Collegamento Circonvallazione Innsbruck | 86 |
| 7.2.4. | NHS | 86 |
| 7.2.4. | FDE | 86 |
| 7.2.5. | Zufahrtstunnel (Ahrntal, Wolf, Pfitsch) | 86 |
| 7.2.5. | Galleria di accesso laterale (Ahrntal, Wolf, Vizze) | 86 |
| 7.2.5.1. | Beleuchtung | 87 |
| 7.2.5.1. | Illuminazione | 87 |
| 7.2.5.2. | Belüftung | 87 |
| 7.2.5.2. | Ventilazione | 87 |
| 7.2.6. | Fensterstollen Ampass | 87 |
| 7.2.6. | Finestra di accesso intermedio Ampass | 87 |
| 8. | BETRIEB | 88 |
| 8. | ESERCIZIO | 88 |
| 8.1. | Normalbetrieb | 88 |
| 8.1. | Esercizio normale | 88 |
| 8.1.1. | Zugskategorien - Bestands- und Neubaustrecke | 88 |
| 8.1.1. | Tipi di treno – tratto esistente e nuovo tratto | 88 |
| 8.1.2. | Betriebsprogramm | 88 |
| 8.1.2. | Programma d'esercizio | 88 |
| 8.1.3. | Lüftungsmaßnahmen NHS | 88 |
| 8.1.3. | Misure di ventilazione FDE | 88 |
| 8.1.4. | Beleuchtung im „Normalbetrieb“ | 88 |
| 8.1.4. | Illuminazione durante l'„esercizio normale“ | 88 |
| 8.2. | Erhaltung | 89 |
| 8.2. | Manutenzione | 89 |
| 8.2.1. | Erhaltungsanforderungen allgemein | 89 |
| 8.2.1. | Esigenze di manutenzione generali | 89 |
| 8.2.1.1. | Internationale Rechtsvorschriften - Europäische Union | 89 |
| 8.2.1.1. | Leggi internazionali - Comunità Europea | 89 |
| 8.2.1.2. | Nationale Gesetzgebung – Italien | 90 |
| 8.2.1.2. | Leggi nazionali - Italia | 90 |
| 8.2.1.3. | Nationale Gesetzgebung – Österreich | 91 |
| 8.2.1.3. | Leggi nazionali - Austria | 91 |
| 8.2.1.4. | RAMS | 91 |
| 8.2.1.4. | RAMS | 91 |
| 8.2.1.5. | Vorschriften der ÖBB | 91 |
| 8.2.1.5. | Normativa delle ÖBB | 91 |
| 8.2.1.6. | Vorschriften der RFI | 92 |
| 8.2.1.6. | Normativa delle RFI | 92 |
| 8.2.1.7. | Projektspezifische Festlegungen | 92 |
| 8.2.1.7. | Definizioni specifiche del progetto | 92 |
| 8.2.2. | Lüftung (Anlagen und Maßnahmen) | 92 |
| 8.2.2. | Ventilazione (Impianti e misure) | 92 |

| | | |
|----------|--------------------------------------------------------------|----|
| 8.2.2.1. | Projektspezifische Festlegungen: | 92 |
| 8.2.2.1. | Definizioni specifiche del progetto: | 92 |
| 8.2.3. | Traktionsstromversorgungsanlagen..... | 93 |
| 8.2.3. | Impianti di alimentazione della trazione elettrica | 93 |
| 8.2.4. | Sonstige Anforderungen aus der Tunnelsicherheit..... | 93 |
| 8.2.4. | Altre esigenze legate alla sicurezza in galleria | 93 |
| 8.2.5. | Beleuchtung im Erhaltungsfall | 93 |
| 8.2.5. | Illuminazione in caso di manutenzione | 93 |
| 8.2.5.1. | Projektspezifische Festlegungen | 93 |
| 8.2.5.1. | Definizioni specifiche del progetto | 93 |
| 8.3. | Ereignisfall | 95 |
| 8.3. | Caso di evento..... | 95 |
| 8.3.1. | Schutzziele | 95 |
| 8.3.1. | Obiettivi di protezione..... | 95 |
| 8.3.2. | Lüftungsmaßnahmen | 95 |
| 8.3.2. | Misure di ventilazione..... | 95 |
| 8.3.3. | Beleuchtung im „Störfall“ | 96 |
| 8.3.3. | Illuminazione in „caso d'emergenza“ | 96 |
| 8.3.4. | Beleuchtung im „Ereignisfall“ (noch festzulegen!) | 96 |
| 8.3.4. | Illuminazione in „caso d'evento“ (ancora da stabilire!)..... | 96 |

Vorbemerkung

Dieses Dokument basiert auf dem Dokument D0118-2130 der Einreichplanung. Änderungen zu diesem Dokument werden durch Markierungen hervorgehoben.

Für die verwendete Markierung gilt:

Grün Markierte Textteile: keine Bearbeitung im Zuge der Regelplanung

Gelb markierte Textteile: zu ändernde bzw. bearbeitende Textteile im Zuge der Regelplanung (nicht finalisiert)

Farbige Schrift für die Textteile welche durch die AG 4 der Regelplanung geändert überarbeitet oder ergänzt wurden.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

Introduzione

Questo documento si basa sul documento relativo alle basi generali D0118-2130. Le modifiche al citato documento sono evidenziate.

I seguenti colori vengono usati per l'evidenziazione:

Parti di testo verde: nessuna elaborazione da parte del gruppo di progettazione di sistema

Testo giallo: questa parte sarà modificata nel corso della progettazione di sistema (non-finalizzati)

Testo di **colore** per le parti di testo che sono state modificate dal gruppo di progettazione 4 solitamente integrate o aggiornate.

1. EINLEITUNG

Der Brenner Basistunnel ist mit einer Länge von knapp über 55 km das Kernelement des Eisenbahnkorridors München-Verona. Dieser ist gemäß der Entscheidung Nr. 884/2004/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 als TEN – Achse Nummer 1 Berlin-Verona / Mailand-Bologna-Neapel-Messina-Palermo Bestandteil der Eisenbahnverbindungen für Nord-Süd-Verkehre.

Der Ausbau der Gesamtachse soll stufenweise erfolgen, um bedarfsgerecht Teilabschnitte dem Verkehr zur Verfügung stellen zu können. Diese Vorgehensweise gewährleistet, dass die erforderlichen hohen Investitionen nicht über lange Zeiträume ungenutzt bleiben. Während Teile dieser Achse, wie zum Beispiel die Strecken zwischen Nürnberg - Ingolstadt sowie zwischen Florenz - Rom und Rom - Neapel, bereits errichtet und in Betrieb sind, sind andere Abschnitte, wie zum Beispiel Erfurt – Nürnberg, die Unterinntalstrecke zwischen Radfeld und Baumkirchen oder Verona – Bologna in Bau. Die restlichen Bereiche sind in einem Planungsstadium unterschiedlicher Tiefe.

Die Planungstiefe in der derzeitigen Projektphase wurde so ausgerichtet, dass sie die Basis für die weiteren Projektphasen bildet.

Der Brenner Basistunnel besteht aus einem System mit zwei eingleisigen Tunnelröhren in einem Abstand von 70 m, die alle 333 m mittels Querschlägen miteinander verbunden sind, sowie aus einem um ca. 10 m – 12 m tiefer liegenden in der Mitte der beiden Haupttunnelröhren situierten Service-Stollen bzw. Entwässerungsstollen.

Es sind drei Nothaltestellen (NHS) in einem Abstand von jeweils max. 20 km geplant und zwar Umfahrung Innsbruck, St. Jodok und Trens. .

Im Bereich der Nothaltestelle (NHS) südlich von Innsbruck befinden sich die Abzweigebereiche der Verbindungstunnel zur zweigleisigen Umfahrung Innsbruck, die seit Anfang der 90-er Jahre in Betrieb ist.

Die Nothaltestellen sind als Rettungsplätze für die Passagiere havariierter Züge und für Einrichtungen für den Betrieb und die Wartung vorgesehen. Die Nothaltestellen sind jeweils durch einen befahrbaren Zufahrtstunnel erschlossen. Südlich der Nothaltestelle St. Jodok ist zusätzlich eine Überleitstelle vorgesehen.

1. INTRODUZIONE

La Galleria di base del Brennero si sviluppa per una lunghezza poco superiore ai 55 Km e costituisce la parte centrale del corridoio ferroviario Monaco di Baviera – Verona. Tale tratta è inserita nel collegamento ferroviario Nord-Sud denominato TEN – Asse n. 1 Berlino-Verona / Milano-Bologna-Napoli-Messina-Palermo, previsto dalla decisione n. 884/2004/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004.

Il potenziamento dell'asse complessivo dovrà avvenire per fasi, in modo tale da disporre delle capacità necessarie in relazione all'evoluzione della domanda di trasporto. Tale procedimento garantisce che gli alti investimenti necessari non rimangano inutilizzati per lunghi periodi. Mentre parti di questo asse sono già realizzate e in esercizio, come ad esempio le tratte tra Norimberga - Ingolstadt e tra Firenze-Roma e Roma-Napoli, altre ancora, ad es. Erfurt – Norimberga, bassa valle dell'Inn tra Radfeld e Baumkirchen, Verona - Bologna, sono in costruzione. Riguardo tutte le tratte rimanenti sono in corso le progettazioni, a un differente livello di dettaglio.

La progettazione sviluppata nella presente fase di attività è coerente con il grado di dettaglio necessario per essere base per le successive fasi di progettazione..

La configurazione della Galleria di base del Brennero prevede due gallerie principali a singolo binario con interasse di circa 70 m, collegate tra loro ogni 333 m tramite cunicoli trasversali di collegamento. In asse alle due gallerie ferroviarie, ad una quota di circa 10 m – 12 m più bassa, viene realizzato un Cunicolo di Servizio (cunicolo di drenaggio).

Sono previsti tre fermate d'emergenza (FDE) collocati a una distanza massima di 20 km tra loro e precisamente Circonvallazione di Innsbruck, S. Jodok e Trens.

In corrispondenza della fermate d'emergenza (FDE) a sud di Innsbruck, si diramano le gallerie di collegamento con la circonvallazione di Innsbruck a doppio binario, in esercizio dai primi anni novanta.

Le fermate d'emergenza sono attrezzate per il soccorso di passeggeri in treni incidentati, di impianti per la gestione dell'esercizio e dei lavori di manutenzione; peraltro, dispongono tutti di una galleria carrabile accessibile dall'esterno. A sud della fermata d'emergenza di St. Jodok è prevista, inoltre, la realizzazione di una comunicazione tra i due binari.

2. BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN

Gleis 1 verläuft in der Oströhre und Gleis 2 in der Weströhre.

| | |
|-----------|-------------------------------------------------------|
| IBK | Innsbruck |
| Hbf. /Bf. | Hauptbahnhof |
| NHS | Nothaltestelle |
| RVS | Richtlinie und Vorschriften für das Straßenwesen |
| RFI | Italianische Bahn |
| ÖVBB | Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik |

2. ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI

Binario dispari e contenuto nella galleria principale est e binario pari nella galleria principale ovest.

| | |
|-----------|-------------------------------------------------------------|
| IBK | Innsbruck |
| Hbf. /Bf. | Stazione |
| FDE | Fermata di emergenza |
| RVS | Direttiva ausriaca riguardante il traffico stradale |
| RFI | Rete ferroviaria Italiana |
| ÖVBB | Società austriaca per calcestruzzo e la Tecnologia Edilizia |

3. KURZFASSUNG

Als Basis für die nachfolgenden Planungsphasen werden in diesem Bericht Angaben für die zu verwendenden Planungsgrundlagen, projektspezifischen Festlegungen und Projektanforderungen systematisch zusammengestellt.

Ausgehend von der umfassenden Projektdefinition und der Gliederung des Projekts in die Fachbereiche:

- Trassierung
- Bauwerksplanung
- Ausrüstung
- Betrieb und Erhaltung

sowie von den vorgegebenen Nutzungsanforderungen und sonstigen Randbedingungen werden für alle technischen Gewerke die anzuwendenden Richtlinien, Normen und gesetzlichen Grundlagen definiert.

Im Rahmen der Zusammenstellung von Grundlagen und projektspezifischen Festlegungen werden auch Ergebnisse der Planung in ihrer grundsätzlichen Ausformung präsentiert, sodass insgesamt der Rahmen und die Struktur der technischen Lösungen in diesem Dokument sichtbar gemacht werden.

3. RELAZIONE DI SINTESI

Nel presente documento sono state raccolte in modo sistematico le istruzioni per le basi e le decisioni e le esigenze specifiche progettuali, da utilizzare per le successive fasi di progettazione.

Partendo dalla definizione progettuale completa e dalla struttura progettuale dei settori

- Tracciato
- Progettazione dell'opera civile
- Attrezzaggio
- Esercizio e manutenzione

e dai requisiti progettuali e altre condizioni al contorno, vengono definite direttive, norme e basi legislativi da utilizzare per varie tecniche.

Nell'ambito della creazione di principi e definizioni progettuali vengono presentati anche i risultati della progettazione in forma basilare, così da evidenziare il quadro di riferimento e la concezione delle scelte tecniche adottate.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

4. AUFGABENSTELLUNG

Der vorliegende Bericht dient zur übersichtlichen und kurz gefassten Darstellung der Planungsgrundlagen, die für die Verfassung des Projekts vorgegeben, vereinbart oder entwickelt wurden und ebenso zur Festlegung der Grundzüge der technischen Lösungen, die in der Zusammenfassung als Elemente der Projektdefinition zu betrachten sind.

Zu diesem Zweck sind die anzuwendenden Normen, Richtlinien und gesetzlichen Bestimmungen, die in die Dokumenten der Grundlagensammlung enthalten sind, nach Fach- und Anwendungsbereich zu zitieren, wobei der grenzüberschreitende Aspekt durch Berücksichtigung von internationalen und relevanten nationalen Regelwerken zu berücksichtigen ist.

Des Weiteren sind projektspezifische technische Festlegungen anzugeben, die sich aus vorhandenen Randbedingungen und definierten Nutzungsanforderungen ergeben. Diese Festlegungen sollen auch eine technische Abstimmung zwischen den einzelnen Fachbereichen gewährleisten und eine Umsetzung der Projektierung im Sinne der angestrebten Charakteristiken des Gesamtprojekts bewirken.

4. OBIETTIVI DELLO STUDIO

La presente relazione fornisce una visione generale e una sintesi delle basi progettuali, previste, concertate o sviluppate per la redazione del progetto, che devono essere prese in considerazione per la definizione dei principi delle varianti tecniche come elementi della definizione progettuale nella sintesi.

Allo scopo devono essere citate le norme, direttive e disposizioni legali, contenute nella documentazione completa di riferimento, divise per settore e utilizzo. Gli aspetti transfrontalieri devono essere considerati in osservanza dei regolamenti internazionali e nazionali rilevanti.

Inoltre sono indicate le decisioni tecniche progettuali risultanti dalle attuali condizioni al contorno e alle esigenze di esercizio definite. Tali decisioni dovranno anche garantire sia la concertazione tecnica tra i vari settori che la realizzazione del progetto, ovvero il raggiungimento delle caratteristiche del progetto complessivo.

5. TRASSIERUNG

5.1. Definition TEN – Achse

Die Entscheidung Nr. 1692/96/EG über gemeinschaftliche Leitlinien zum Aufbau eines transeuropäischen Verkehrsnetzes wurde zuletzt mit der Entscheidung Nr. 884/2004/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29.04.2004 geändert.

Anhang III der Entscheidung Nr. 884/2004/EG enthält vorrangige Vorhaben, mit denen vor 2010 begonnen werden soll. Unter Teilziffer 1. ist dort die „Eisenbahnachse Berlin – Verona/Mailand – Bologna – Neapel – Messina – Palermo“ aufgeführt. Die Achse ist in acht Teilabschnitte untergliedert, von denen unter Spiegelstrich 5 der „Brenner-Basistunnel (2015) grenzüberschreitender Abschnitt“ genannt ist.

Anhang I der Entscheidung Nr. 884/2004/EG enthält im Abschnitt 3 Übersichtskarten für das hochwertige Eisenbahnnetz der einzelnen Mitgliedsstaaten. Unter Teilziffer 3.8 ist die Karte für Italien eingefügt, unter Teilziffer 3.11 die für Österreich. Gemäß Kartendarstellung und -legende handelt es sich beim Abschnitt Innsbruck – Bozen/Bolzano (Franzensfeste/Fortezza ist nicht eingetragen) um eine „geplante Hochgeschwindigkeitszugstrecke, entsprechend Richtlinie 96/48“.

5.2. Technische Spezifikationen

5.2.1. Trassierungsgrundlagen (Streckenkategorie)

Die für Hochgeschwindigkeitsbahnstrecken mit gegenwärtiger Technologie geltenden grundlegenden Anforderungen und technischen Spezifikationen für die Interoperabilität werden gemäß der Richtlinie 2008/57/EG des Rates über die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems (TSI) festgelegt. Diese Richtlinie wurde zuletzt durch Verordnung 2008/217/EG (Amtsblatt L77/20.12.2007) geändert.

Die Richtlinie 2008/217/EG enthält strukturelle und funktionelle Teilsysteme, für die grundlegende Anforderungen festgelegt werden. Für die Trassierung ist insbesondere die Technische Spezifikation für das Teilsystem Infrastruktur maßgeblich. Unter Teilziffer 4,2 sind dort drei Streckenarten aufgeführt, für die die

5. TRACCIATO

5.1. Definizione Asse – TEN

La decisione Nr. 1692/96/EG, riguardante la direttiva comunitaria relativa alla costruzione di una rete di trasporto transeuropea, è stata modificata per ultimo con la decisione Nr. 884/2004/EG del parlamento europeo e del Consiglio il 29/04/2004.

L'appendice III della decisione Nr. 884/2004/EG contiene progetti prioritari che dovrebbero essere iniziati prima del 2010. Al punto 1 è elencato l'„Asse ferroviario Berlino – Verona/Milano – Bologna – Napoli – Messina – Palermo“. L'asse è suddiviso in 8 tratte parziali, fra le quali al punto 5 si trova la „Galleria di Base del Brennero (2015) transfrontaliera“.

L'appendice I della decisione Nr. 884/2004/EG contiene, nella parte 3, delle elaborazioni cartografiche relative alla rete ferroviaria di elevato interesse dei singoli stati membri. Al numero parziale 3.8 è inserita la carta per l'Italia, al numero parziale 3.11 la carta per l'Austria. Secondo le elaborazioni grafiche e secondo le legende il tratto Innsbruck – Bolzano (Fortezza non è riportata sulla carta.) è una „linea ferroviaria ad alta velocità che dovrà essere progettata, secondo la direttiva 96/48“.

5.2. Specifiche tecniche

5.2.1. Dati di base per il tracciato (Categoria del tracciato)

Le esigenze fondamentali relative alle linee ferroviarie ad alta velocità e le specifiche tecniche per l'interoperabilità sono fissate secondo dalla direttiva 2008/57/CE del Consiglio, che riguarda l'interoperabilità del sistema ferroviario ad alta velocità transeuropeo (STI). Tale direttiva è stata modificata in ultimo dal decreto 2008/217/EG (circolare L77/20.12.2007).

La direttiva 2008/217/CE contiene dei sottosistemi strutturali e funzionali, per i quali vengono stabiliti i requisiti di base. Per il tracciato sono decisive soprattutto le specifiche tecniche per il sottosistema Infrastruttura. Al punto 4.2 sono elencati tre tipi di tratta, per i quali vengono definiti i rispettivi requisiti:

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

jeweils einzuhaltende Bedingungen definiert werden:

- Kategorie I: eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebaute oder zu bauende Strecken, ausgerüstet für eine Streckengeschwindigkeit ≥ 250 km/h
- Kategorie II: eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken, ausgerüstet für eine Streckengeschwindigkeit von 200 km/h
- Kategorie III: eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr ausgebaute oder auszubauende Strecken, die aufgrund der sich aus der Topographie, der Oberflächengestaltung oder der städtischen Umgebung ergebenden Zwänge von besonderer Beschaffenheit sind und deren Geschwindigkeit jeweils angepasst wird.
- Kategorie I: linee potenziate o da potenziare esclusivamente per il traffico ad alta velocità, attrezzate per una velocità di linea ≥ 250 km/h
- Categoria II: linee potenziate o da potenziare esclusivamente per il traffico ad alta velocità, attrezzate per una velocità di 200 km/h
- Categoria III: linee potenziate o da potenziare esclusivamente per il traffico ad alta velocità, che, a causa di vincoli derivanti dalla topografia o dalla vicinanza di centri urbani, hanno caratteristiche particolari e le cui velocità devono essere conseguentemente adeguate.

Der Brenner-Basistunnel erfüllt die Anforderungen einer eigens für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gebauten Strecke nach der Richtlinie 2008/217/EG (entspricht Kategorie I).

Die Einbindungen in die Bahnhofsbereiche Innsbruck und Franzensfeste haben aus topographischen Gründen eine niedrigere Streckengeschwindigkeit.

Die Trassierungsgrundlagen der Verbindungsröhren in Franzensfeste sind wie jene für die Einbindung Umfahrung Innsbruck.

La Galleria di Base del Brennero soddisfa i requisiti di una linea costruita appositamente per il traffico ad alta velocità secondo la direttiva 2008/217/CE (corrispondente alla categoria I).

Gli allacciamenti con le stazioni di Innsbruck e Fortezza per motivi topografici sono caratterizzate da velocità inferiori.

I dati di base per il tracciato delle interconnessioni a Fortezza sono come quelli dell'interconnessione della circonvallazione di Innsbruck.

5.2.2. Richtlinien und Vorschriften

Die Richtlinie 2008/217/EG enthält die grundlegenden Anforderungen und technischen Spezifikationen für die Interoperabilität.

Für die Anschlüsse zum Bestand werden weitere Vorschriften und Richtlinien für die Planung herangezogen. Hierbei kommt zwangsläufig das einschlägige Regelwerk der nationalen Bahnverwaltungen zum Tragen; für die Trassierung insbesondere:

- Trassierungsrichtlinie der RFI: Codifica: RFI DINIC MA GA GN 00 001 A – Linee guida per la progettazione, costruzione e collaudo di nuove opere in sotterraneo (emanate da FS nel novembre del 95) – data 30/07/2002
- Technische Spezifikationen **RFI TCR ST AR 01 002 A** vom 19.12.2003 "Errichtung und Erhaltung von Gleisen auf Basis von Trassen mit Bezug auf absoluten fixen topographischen Koordinaten"
- Technische Spezifikationen **RFI TCR ST AR 01 001 B** vom 21.11.2011 "Geometrische Standardqualität des Gleises mit einer Geschwindigkeit bis 300 km/h"
- Technische Spezifikationen **RFI DTC A001 P 2006 1962** vom 25.07.2006 "Technische Normen

5.2.2. Direttive e normative

La direttiva 2008/217/CE contiene i requisiti di base e le specifiche tecniche per l'interoperabilità.

Per il collegamento alla linea esistente sono da osservare le specifiche e le direttive per la progettazione dei gestori delle retiferroviarie nazionali. Perciò si usano le rispettive disposizioni delle amministrazioni ferroviarie nazionali; ed in particolare per il tracciato:

- Direttiva RFI relativa al tracciato: Codifica: RFI DINIC MA GA GN 00 001 A – Linee guida per la progettazione, costruzione e collaudo di nuove opere in sotterraneo (emanate da FS nel novembre del 95) – data 30/07/2002
- Specifica tecnica **RFI TCR ST AR 01 002 A** del 19.12.2003 "realizzazione e manutenzione del binario su base assoluta dei tracciati riferiti a punti fissi in coordinate topografiche"
- specifica tecnica **RFI TCR ST AR 01 001 B** del 21.11.2011 "standard di qualità geometrica del binario con velocità fino a 300 km/h"
- Specifica tecnica **RFI DTC A001 P 2006 1962** del 25.07.2006 "norme tecniche per la progettazione

für die Planung von Eisenbahntrassen“

- Technische Spezifikationen **RFI DTC A001 P 2006 1963** vom 25.07.2006 “Technische Normen für die Ermittlung der maximalen Geschwindigkeiten für bestehende Trassen“
- Dekret des Ministeriums für öffentliche Arbeit 11/03/1988; Technische Normen für Erkundungsarbeiten von Boden und Fels und Stabilität von Böschungen; Allgemeine Vorschriften für die Planung, Ausführung und Prüfung
- Maximal zulässige Geschwindigkeiten, Mitteilungsblatt der F.S. 28/04/1987
- Dokument FS 1981: „Tabellen und Trassierungsparameter zur Korrektur von Kurvenbereichen“
- Richtlinien für das Entwerfen von Bahnanlagen – Hochleistungsstrecken (ÖBB, Stand Mai 2002)
- Richtlinien und Vorschriften für das Eisenbahnwesen (RVE) 05.00.01 Linienführung von Gleisen

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

dei tracciati ferroviari”;

- Specifica tecnica **RFI DTC A001 P 2006 1963** del 25.07.2006 “norme tecniche per la determinazione delle velocità massime delle linee esistenti”.
- “Decreto Ministeriale LL.PP. 11/3/1988 – Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, criteri generali e prescrizioni per la progettazione, esecuzione e collaudo”
- Velocità massime d'orario, Circolare FS 28/04/1987
- Documento FS 1981: “Tabelle e dati per lo studio di correzione del tracciato delle curve”
- Direttiva per la progettazione di impianti ferroviari – linee ad alta capacità (ÖBB, Stato Maggio 2002)
- Direttiva austriaca riguardante il traffico ferroviario 05.00.01 (tracciamento dei binari)

5.3. Trassierung der eisenbahnbetrieblichen Funktionsabschnitte

5.3. Tracciato delle tratte funzionali dell'esercizio ferroviario

5.3.1. Einbindung Innsbruck Hauptbahnhof und Frachtenbahnhof (Bf IBK bis NHS IBK)

5.3.1. Collegamento Stazione centrale Innsbruck e scalo merci (dalla staz. IBK fino al FDE IBK)

5.3.1.1. Eisenbahnbetriebliche Nutzungsanforderungen an den Abschnitt

5.3.1.1. Requisiti dell'esercizio ferroviario

- Streckenhöchstgeschwindigkeiten
 - Ein- und Ausfahrgeschwindigkeit Innsbruck Hbf / Fbf: $v = 60 \text{ km/h}$
 - Innsbruck Hbf / Fbf (ausschließlich) bis NHS Innsbruck (ausschließlich): gestaffelt von $v = 60 \text{ km/h}$ bis 250 km/h
- Weichen
 - Neu einzubauende bzw. zu verlegende Weichen in der Bauform 60–500–1:12
- Nutzlängen
 - Die Nutzlängen der Bahnhofsgleise Innsbruck Hbf / Fbf werden nicht verändert.
- Längsneigung
 - (alle Angaben in Regelfahrtrichtung Österreich)
 - Ausfahrt Innsbruck Hbf (Personenverkehr): bis zu 25 ‰ Steigung, dann 4,3 ‰ und 2,6 ‰

- Velocità massime di linea
 - Velocità in entrata ed in uscita Innsbruck stazione / scalo merci: $v = 60 \text{ km/h}$
 - Innsbruck stazione / scalo merci (escluso) fino a FDE IbK. (escluso): graduale da $v = 60 \text{ km/h}$ fino a 250 km/h
- Deviatoi
 - Deviatoi da installare ex-novo e/o da spostare; tipo 60–500–1:12

Lunghezze utili

- Le lunghezze utili dei binari della stazione IbK./ scalo merci non vengono variate.
- Pendenza longitudinale
 - (tutte le indicazioni riferite al senso di marcia vi-gente in Austria)
 - Uscita Innsbruck stazione (traffico viaggiatori): pendenza fino al 25 ‰ poi pendenza del

Steigung

- Einfahrt Innsbruck Hbf (Personenverkehr): 25 ‰ Gefälle
- Ausfahrt Innsbruck Frachtenbahnhof (Güterverkehr): 25 ‰ Gefälle
- Einfahrt Innsbruck Frachtenbahnhof (Güterverkehr): bis zu 28,5 ‰ Gefälle entsprechend Bestand

5.3.1.2. Trassierung des Abschnittes

Bei der Trassierung sind neben den eisenbahntechnischen Erfordernissen insbesondere die Belange der Anrainer beiderseits der Trasse zu berücksichtigen. Die Vielzahl der Zwangspunkte bei der Einbindung in die umfangreichen bestehenden Bahnanlagen des Innsbrucker Haupt- bzw. Frachtenbahnhofs erfordern an vielen Stellen eine Trassierung mit den Grenzwerten der Trassierungsvorschriften.

Der Wechsel von Rechtsfahren (Österreich) auf Linksfahren (Italien) erfolgt durch betriebliche Disposition im Hauptbahnhof Innsbruck.

5.3.2. Einbindung Umfahrung Innsbruck

5.3.2.1. Eisenbahnbetriebliche Nutzungsanforderungen an den Abschnitt

- Streckenhöchstgeschwindigkeiten
 - Verbindungstunnel: $v = 140 \text{ km/h}$
Abzweigungsweichen $v = 160 \text{ km/h}$ (Tunnelstrecke)
 - Überleitstelle Inntaltunnel: $v = 100 \text{ km/h}$
- Weichen
 - ABW 60-2.600/1.600-1:24fb für 140 km/h Zweigleisgeschwindigkeit (Bestand);
 - Weichen der Grundform 60-1.200-1:18,5 fb für die Überleitstelle Aldrans
- Längsneigung
 - maximal 6,75 ‰ gemäß Gradienten bestehende Umfahrung Innsbruck (Inntaltunnel)

5.3.2.2. Trassierung des Abschnittes

Die Einbindung in die Umfahrung Innsbruck erfolgt seitenrichtig ohne höhengleiche Kreuzungen. Die bestehende Überleitstelle Inntaltunnel ist in ihrer Funktion zu erhalten.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

4,3 ‰ e/o 2,6 ‰.

- Entrata Innsbruck stazione (traffico viaggiatori): pendenza del 25 ‰
- Uscita Innsbruck scalo merci (traffico merci): pendenza del 25 ‰
- Entrata Innsbruck scalo merci (traffico merci): pendenza fino al 28,5 ‰ conformemente allo stato attuale

5.3.1.2. Requisiti di tracciato

Progettando il tracciato si devono considerare, oltre ai requisiti ferroviari anche gli interessi e le esigenze dei residenti su entrambi i lati del tracciato. La grande quantità di punti vincolanti nella zona del collegamento ai numerosi impianti ferroviari esistenti della stazione Ibk.e/o dello scalo merci rende necessario un tracciato, che raggiunge i valori limite delle normative di tracciato presso numerosi punti.

Il passaggio dalla circolazione destra (Austria) a quella sinistra (Italia) avviene mediante disposizioni di esercizio nella stazione centrale di Innsbruck.

5.3.2. Collegamento Circonvallazione Innsbruck

5.3.2.1. Requisiti dell'esercizio ferroviario

- Velocità massime di linea
 - Galleria di collegamento: $v = 140 \text{ km/h}$
deviatoi di diramazione $v = 160 \text{ km/h}$ (tratto galleria)
 - posto di comunicazione galleria Inntal: $v = 100 \text{ km/h}$
- Deviatoi
 - ABW 60-2.600/1.600-1:24fb per $v=140 \text{ km/h}$ velocità di linea nel binario nella canna di allacciamento (esistente);
 - Deviatoi con forma di base 60-1.200-1:18,5 fb per il posto di comunicazione Aldrans
- Pendenza longitudinale
 - al massimo 6,75 ‰ conformemente al gradiente della circonvallazione Innsbruck esistente (Galleria Inntal)

5.3.2.2. Tracciato della tratta

Il collegamento alla circonvallazione Innsbruck avviene sul corretto tracciato senza necessità di attraversamenti "a raso". L'esistente posto di comunicazione "galleria Inntal" va mantenuto con la sua fun-

Der Wechsel von Rechtsfahren auf Linksfahren erfolgt durch Unterquerung des Verbindungstunnel Ost durch den Verbindungstunnel West.

5.3.3. Haupttunnel (ausgenommen Überleitstellen)

5.3.3.1. Eisenbahnbetriebliche Nutzungsanforderungen an den Abschnitt

- Streckenhöchstgeschwindigkeiten
 - $v = 250 \text{ km/h}$
 - Der Geschwindigkeitsbereich des Güterverkehrs (ca. 80 % Verkehrsanteil) $v = 100/120/160 \text{ km/h}$ ist – insbesondere bei der Wahl der Überhöhungen – zu berücksichtigen
- Längsneigung (Hauptabschnitte)
 - Fahrtrichtung Süd:
Steigung 6,7 ‰ ab km 4+550 bis Staatsgrenze, Gefälle 3,9 ‰ von Staatsgrenze bis km 49+635, Steigung 7,4 ‰ von km 49+635 bis km 54+200,2.

5.3.3.2. Trassierung des Abschnittes

Die beiden Tunnelröhren verlaufen zwischen der NHS Innsbruck und dem Bogen südlich von Mauls parallel in einem Abstand von 70 m. Im Bogen südlich von Mauls (bei ca. km 48+225 – 50+727) wird der Abstand der beiden Tunnelröhren auf 40 m reduziert und bleibt bis kurz vor dem Bahnhof Franzensfeste konstant. Etwa bei km 6 befindet sich die NHS Innsbruck, etwa bei km 25 befindet sich die NHS St. Jodok und etwa bei km 45 die NHS Trens.

Die Gradienten der beiden Röhren sind – von geringen rechnerischen Abweichungen abgesehen – identisch

Die Nothaltellen werden vollständig in Geraden angeordnet.

5.3.4. Überleitstelle

Die Überleitstellen werden als eine gegenläufige (doppelte) Überleitstelle geplant, welche aus 4 Weichen (60-EW-1200-1:18,5) besteht und mit $V_{\max} 100 \text{ km/h}$ befahrbar sind.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

zione.

Il passaggio dalla circolazione a destra a quella sinistra avviene sottoattraversando la galleria di collegamento est sotto la galleria di collegamento ovest..

5.3.3. Galleria principale (eccetto posti di comunicazione)

5.3.3.1. Requisiti dell'esercizio ferroviario

- Velocità massime di linea
 - $v = 250 \text{ km/h}$
 - Definizione delle sopraelevazioni in funzione del range di velocità del traffico merci (circa l'80 per cento del traffico totale) $v = 100/120/160 \text{ km/h}$.
- Pendenza longitudinale (tratte principali)
 - Direzione sud
Salita 6,7 ‰ a partire da pk 4+550 fino al confine di stato, discesa 3,9 ‰ dal confine di stato fino a pk 49+635, salita 7,4 ‰ da pk 49+635 fino a pk 54+200,2.

5.3.3.2. Tracciato della tratta

Le due canne della galleria si sviluppano parallelamente con interasse di 70 m, corrono, tra la FDE Innsbruck l'inizio della curva a sud di Mules (pk 48+225 – 50+72 ca.). Nello sviluppo della curva a sud di Mules l'interasse tra le due canne della galleria principale si riduce a 40 m e rimane costante fino a poco prima della stazione di Fortezza. In prossimità del chilometro 6 si trova la fermata d'emergenza Innsbruck, nelle vicinanze del chilometro 25 è ubicata la fermata d'emergenza S. Jodok, presso il chilometro 45 infine è presente la fermata di emergenza di Trens.

La pendenza delle due canne è identica – escludendo lievi deviazioni di calcolo.

Le fermate d'emergenza sono disposte completamente in rettilineo.

5.3.4. Posto di comunicazione

I posti di comunicazione verranno progettati come posto di comunicazione pari-dispari realizzato mediante 4 deviatori (60-EW-1200-1:18,5) e transitabile con V_{\max} in deviazione di 100 km/h.

5.3.5. Einbindung Bahnhof Franzensfeste

Die Trassierung sieht vor, dass die Neubautrasse von Norden kommend direkt in den Bahnhofsbereich Franzensfeste einmündet und diesen in einen 25 kV-Wechselstrombereich und einen 3 kV-Gleichstrombereich teilt.

5.3.5.1. Eisenbahnbetriebliche Nutzungsanforderungen an den Abschnitt

- Geschwindigkeiten
 - Neubaustrecke: $v = 200 \text{ km/h}$
 - Verbindungsgleise: $v = 60 - 100 \text{ km/h}$
 - Überholgleise: $v = 60 \text{ km/h}$
 - Verlegung Bestandsstrecke: $v = 80 \text{ km/h}$
- Weichen
 - Umbau bestehender Bahnhof Franzensfeste: Lt. Vorgabe RFI
 - 60-1200-0,04 für Abzweigung Verbindungsgleise/Neubaustrecke
 - 60-400-0,074 für Anbindung Verbindungsgleise/ Bestandsstrecke, Überholgleis / NBS u. Schutzweichen der Verbindungsgleise / NBS
 - 60-170-0,12 für Schutzweichen der Überholgleise
- Längsneigung
 - Fahrtrichtung Süd max +12,4 ‰
 - Fahrtrichtung Nord: max. +12,3 ‰ Maximal 21,94 ‰ für die verlegte Bestandsstrecke (maximale Neigung 21,22 ‰ kleiner als Bestandsstrecke)
 - **Maximal 18,35 (23,2) ‰ für die verlegte Bestandsstrecke Bestandsanlage (Bahnhof).**
 - Maximal 2,5 ‰ auf den Überholgleisen
- Gleisnutzlängen
 - Verbindungsgleise aus Gründen des Systemwechsels:
 - Verbindungsgleis 1 = 2470 m
 - Verbindungsgleis 2 = 2521 m
 - Überholgleise der Neubaustrecke: > 800 m mit einer Längsneigung von max. 2,5 ‰.
 - Überholgleise der Bestandsstrecke im umgebauten Bahnhof Franzensfeste (abgestimmt

5.3.5. Interconnessione stazione Fortezza

Il tracciato prevede che la nuova linea AC proveniente da nord, si inserisca direttamente nella zona della stazione Fortezza che viene divisa nella zona di corrente alternata alimentata a 25 kV e nella zona di corrente continua alimentata a 3 kV.

5.3.5.1. Requisiti dell'esercizio ferroviario

- Velocità
 - Tratto AV nuovo $v = 200 \text{ km/h}$
 - Binari di interconnessione $v = 60 - 100 \text{ km/h}$
 - Binari di precedenza $v = 60 \text{ km/h}$
 - Spostamento della linea storica $v = 80 \text{ km/h}$
- Deviatori
 - Potenziamiento della stazione di Fortezza esistente: secondo le prescrizioni di RFI
 - 60-1200-0,04 per diramazione linea AV nuova / binari di interconnessione
 - 60-400-0,074 per allacciamento dei binari di interconnessione alla linea storica, dei binari di precedenza alla linea AV e degli scambi di protezione dei binari di interconnessione alla linea AV.
 - 60-170-0,12 per gli scambi di protezione dei binari di precedenza
- Pendenza longitudinale
 - Direzione sud massimo +12,4 ‰
 - Direzione nord: massimo +12,3 ‰ Massimo 21,94 ‰ per lo spostamento della linea storica (la pendenza massima 21,22 ‰ è minore di quella della linea esistente)
 - **Massimo 18,35 (23,2) ‰ per lo spostamento della linea storica nella stazione**
 - Pendenza massima 2,5 ‰ sui binari di precedenza
- Lunghezza utile dei binari
 - Binari di interconnessione a causa del cambio sistema:
 - Binario di connessione 1 = 2470 m
 - Binario di connessione 2 = 2521 m
 - Binari di precedenza della linea AV nuova: > 800 m con una pendenza massima di 2,5 ‰.
 - Binari di precedenza della linea storica nella stazione di Fortezza potenziata (concertata

mit RFI):

Gleis 1: 965 m
Gleis 2: wie Bestand
Gleis 3: 783 m
Gleis 4: 795 m
Gleis 5: 665 m
Gleis 6: 665 m

5.3.5.2. Minimalen Anforderungen an den Bahnhof Franzensfeste

Die minimalen Anforderungen an den Bahnhof Franzensfeste in Abstimmung mit RFI sind:

6 Gleise (von denen die 2 durchgehenden Überholgleise eine Nettolänge von ≥ 750 m aufweisen müssen) und ein neues Stumpfgleis und Reservegleis für die Pustertalstrecke.

2 zentralisierte Gleise und die Möglichkeit der Fernsteuerung von 4 der oben genannten Gleise

- Verbindung zwischen dem Bestandsbahnhof und der neuen Hochgeschwindigkeitsstrecke, mit Notfall- und Erhaltungsfunktion (nicht elektrifiziert).
- Die beiden Hauptgleise der Neubaustrecke und die beiden Überholgleise liegen nach Unterquerung des Eisacks am Südportal auf der rechten Talseite im Hangfuß. Die Gleise der Bestandsanlage bleiben bis auf kleine Anpassungen am Westkopf in ihrer derzeitigen Lage bestehen.
- Die Ein- und Ausfädelung aus der Neubaustrecke in die Bestandsanlage erfolgt kreuzungsfrei im Bereich der Unterquerung des Eisacks

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

con RFI):

Binario 1: 965 m
Binario 2: come binario esistente
Binario 3: 783 m
Binario 4: 795 m
Binario 5: 665 m
Binario 6: 665 m

5.3.5.2. Requisiti minimi per la stazione di Fortezza

I requisiti minimi per la stazione di Fortezza in accordo con RFI sono:

6 Binari (i due binari di precedenza continui devono avere una lunghezza utile \geq di 750 m) ed un nuovo binario a tronco ed un binario tronco con funzione di riserva per la linea della val Pusteria.

2 binari centralizzati e la possibilità di telecomando di 4 dei suddetti binari.

- Connessione tra la stazione esistente e la nuova linea AV con funzione di manutenzione e di emergenza (non elettrificata)
- I due binari principali della nuova linea AV ed entrambi i binari di precedenza, dopo il sottoattraversamento dell'Isarco verso i portali, sono ubicati ai piedi del versante in destra orografica. I binari dell'impianto esistente saranno mantenuti nella loro posizione attuale eccetto alcune limitate modifiche sul lato ovest.
- Il collegamento della linea nuova AC con la linea esistente avviene con salto di montone nella zona del sottoattraversamento dell'Isarco.

6. BAUWERKSPLANUNG

6.1. Tunnelsystem

Projektspezifische Festlegungen:

- 2 Tunnelröhren
- Querschlagsabstand generell 333 m
- Abstand Nothaltestellen max. 20 km
- Seitenzugangsmöglichkeiten
- Verbindung Bestandsstrecke Umfahrung Innsbruck mit Brenner Basistunnel durch 2 eingleisige Tunnelröhren mit seitlichem Rettungskorridor welcher durch eine Betontrennwand vom Fahrraum getrennt ist.
- Nördlich der Einbindung der Verbindungstunnel in den bestehenden doppelgleisigen Umfahrungstunnel Innsbruck erfolgt eine Nachrüstung mit einem parallel dazu verlaufenden Rettungstollen.
- Haupttunnelentwässerung über den Erkundungstollen und die Entwässerungstollen; die aerodynamische Entkopplung der Haupttunnelröhren und des Erkundungstollens erfolgt durch druckdichte Schachtabschlüsse
- Im Bereich Franzensfeste erfolgt die Einbindung in die Bestandsstrecke (3kV). Die Verbindung wird mit einem doppelgleisigen Tunnel und dem Abzweig in zwei eingleisige Tunnel realisiert.
- Im Bereich zwischen der Eisackquerung und dem Bahnhof Franzensfeste erfolgt eine Aufweitung des eingleisigen Haupttunnel-Querschnittes, um die Überholgleise (Betriebsstelle Franzensfeste auf der Neubaustrecke) unterzubringen.

Es sind technische Nischen (Autotransformatoren, Längstrennstellen) vorgesehen.

6. PROGETTAZIONE DI OPERE CIVILI

6.1. Sistema della galleria

Specifiche del progetto:

- 2 canne di galleria
- Distanza tra i cunicoli trasversali generalmente 333 m
- Distanza massima tra le fermate d'emergenza 20 chilometri
- Possibilità di accesso laterale
- Collegamento della linea esistente Circonvallazione Innsbruck con la Galleria di Base del Brennero tramite 2 tratti a semplice binario con c corridoio di soccorso separato dalla galleria di corsa da una parete divisoria in cls.
- A nord della connessione della galleria di collegamento alla linea esistente a doppio binario della circonvallazione Innsbruck – potenziamento mediante realizzazione di un cunicolo di sicurezza parallelo.
- Drenaggio della galleria principale attraverso il cunicolo esplorativo e cunicolo di drenaggio; la separazione aerodinamica delle canne principali e del cunicolo di esplorativo avviene tramite chiusini a tenuta stagna.
- L'interconnessione alla linea esistente delle "Ferrovie del Brennero" attraverso 2 tratti a semplice binario che portano nella stazione di Fortezza – linea esistente (3kV).
- Nella zona tra il sottoattraversamento dell'Isarco e la stazione di Fortezza la sezione della galleria principale ad un binario viene allargata per poter vi collocare il binario di precedenza (PM Fortezza linea AC).

Sono previste nicchie tecniche (autotrasformatori, posti di sezionamento).

6.2. Technische Spezifikationen

6.2.1. Lichtraumprofile und Regelquerschnitte der Haupttunnelröhre

Grundlagen:

- Technische Spezifikation für die Interoperabilität, - TSI-Infrastruktur, (Eckwert 1, kinematische Bezugslinie GC – Mindestlichtraumprofil), 2008/217/EG
- PRM-TSI „Personen mit eingeschränkter Mobilität“, 2008/164/EG
- SRT-TSI „Sicherheit in Eisenbahntunneln“, 2008/163/EG
- DM vom 28.10.2005; Tunnelsicherheit in Eisenbahntunneln, Verkehrsministerium für Transport, GU n. 83 del 8-4-2006 - Suppl. Ordinario n. 89
- Richtlinien für das Entwerfen von Bahnanlagen – HOCHLEISTUNGSSTRECKEN der ÖBB, Ausgabe 2002
- ÖBFV-RL A-12 Bau u. Betrieb von neuen Eisenbahntunneln bei Haupt- u. Nebenbahnen, Anforderungen des Brand- u. Katastrophenschutzes (2000)
- Schreiben „TA1/2011: Lichtraumprofil für Neubaustrecken“ der ÖBB Infrastruktur AG, 09.02.2011
- RFI – Richtlinie: RFI DINIC MA GA GN 00 001 B – Richtlinien für die Planung, Ausführung und Prüfung von Untertagebauwerken (herausgegeben von FS im November 95) – Datum 19.12.2003

6.2.1.1. Haupttunnelröhre

Projektspezifische Festlegungen:

- Festlegungen gemäß „Sicherheitskonzept“ und Maßnahmenkatalog „Tunnelsicherheit“ der Einreichplanung (Berichte D0118-02132, D0118-02133, D0118-02623, D0118-02624 und D0118-03982) – Stand 2008 und SRT-TSI „Sicherheit in Eisenbahntunneln“ 2008/163/EG
- Im Bericht „Aerodynamische Untersuchungen zum Regelquerschnitt im BBT unter Berücksichtigung der Baulöcher“ (D0616-03501) erfolgt die abschließende aerodynamische Überprüfung/Verifikation des festgelegten Regelquer-

6.2. Specificazioni tecniche

6.2.1. Sagome limite e sezioni tipo di galleria principale

Basi:

- Specifiche tecniche di interoperabilità - STI – “Sottosistema infrastruttura”, (parametro di riferimento 1, linee di riferimento cinematiche GC – sagoma limite minima), 2008/217/CE
- PRM-STI, “Persone a mobilità ridotta”, 2008/164/EC
- STI, “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”, 2008/163/EC
- DM 28 ottobre 2005, Sicurezza nelle gallerie ferroviarie, del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, GU n. 83 del 8-4-2006 - Suppl. Ordinario n. 89
- Direttive per la progettazione di sistemi ferroviari – tratti, ÖBB edizione 2002
- Costruzione e gestione di nuove gallerie ferroviarie per linee principali e secondarie - Requisiti per la protezione antincendio e civile, Direttiva, A 12 (2000).
- Scritto „TA1/2011: Sagoma limite per tratte nuove e per potenziamento di tratte“ di ÖBB Infrastruktur AG, 09.02.2011
- RFI: RFI DINIC MA GA GN 00 001 B – Linee guida per la progettazione, costruzione e collaudo di nuove opere in sotterraneo (emanate da FS nel novembre del 95) – data 19/12/2003

6.2.1.1. Galleria principale

Specifiche del progetto:

- Disposizioni secondo “Concetto di sicurezza” ed il catalogo delle misure per la “Sicurezza in galleria” del Progetto Definitivo (D0118-2132, D0118-02133, D0118-02623, D0118-02624 e D0118-03982) - stato 2008 e STI “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” 2008/163/EC
- Nella relazione „Verifiche aerodinamiche della sezione tipo nel BBT in considerazione delle tolleranze costruttive“ (D0616-03501 progettazione guida transfrontaliera) è riportata la verifica finale della sezione tipo della galleria di base del Bren-

schnitts des Brenner Basistunnels.

- Innenraumfläche (netto):
 - zyklischer Regelquerschnitt $A_0 = 40,97 \text{ m}^2$
 - kontinuierlicher Regelquerschnitt $A_0 = 42,57 \text{ m}^2$
- Das Lichtraumprofil und der Gehweg sind im Plan D0616-05007 (Basis: Plan aus der Genehmigungsplanung D0118-00067 "Lichtraumprofil des Brenner Basistunnels") definiert.
- Flucht- und Rettungsweg:
 - lichte Durchgangshöhe: $\geq 2,25 \text{ m}$
 - Breite: $\geq 1,20 \text{ m}$
- Zugehörige Pläne:
D0616-05048, D0616-05059, D0616-05060, D0616-05061, D0616-05064, D0616-05065 (Regelplanung)

6.2.1.2. Querschläge

Grundlagen:

- ÖBFV-RL A-12 Bau u. Betrieb von neuen Eisenbahntunneln bei Haupt- u. Nebenbahnen, Anforderungen des Brand- u. Katastrophenschutzes (2000)
- DM vom 28.10.2005; Tunnelsicherheit in Eisenbahntunneln, Verkehrsministerium für Transport, GU n. 83 del 8-4-2006 - Suppl. Ordinario n. 89

Projektspezifische Festlegungen:

- Festlegungen gemäß „Sicherheitskonzept“ und Maßnahmenkatalog „Tunnelsicherheit“ der Einreichplanung (Berichte D0118-02132, D0118-02133, D0118-02623, D0118-02624 und D0118-03982) – Stand 2008 und SRT-TSI „Sicherheit in Eisenbahntunnel“ 2008/163/EG
- Tür:
 - lichte Durchgangshöhe: $\geq 2,25 \text{ m}$
 - lichte Breite: $\geq 2,00 \text{ m}$
- Flucht- und Rettungsweg:
 - lichte Durchgangshöhe: $\geq 2,25 \text{ m}$
 - lichte Breite: $\geq 2,25 \text{ m}$
- Zusätzlicher Raum für betriebliche Einrichtungen im Querschlag Typ 1, siehe Plan D0616-06107 (Regelplanung):
 - lichte Höhe: $\geq 2,20 \text{ m}$
 - lichte Breite: $\geq 0,75 \text{ m}$
- Zusätzliche Räume für die betriebliche Einrichtungen im Querschlag Typ 2 und 3:

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

nero.

- Netto-tolleranze costruttive:
 - Sezione tipo convenzionale $A_0 = 40,97 \text{ m}^2$
 - Sezione tipo TBM $A_0 = 42,57 \text{ m}^2$
- La sagoma tipo e l'andamento dei marciapiedi sono definite nell'elaborato D0616-05007 (base: elaborato nel progetto definitivo D0118-00067 "Sagoma Galleria di Base del Brennero").
- Via di fuga e soccorso
 - passaggio altezza: $\geq 2,25 \text{ m}$
 - larghezza: $\geq 1,20 \text{ m}$
- Elaborati grafici attinenti
D0616-05048, D0616-05059, D0616-05060, D0616-05061, D0616-05064, D0616-05065 (progettazione di sistema)

6.2.1.2. Cunicoli di collegamento trasversale

Basi:

- Costruzione e gestione di nuove gallerie ferroviarie per linee principali e secondarie - Esigenze per la protezione antincendio e civile, Direttiva, A 12 (2000).
- DM 28 ottobre 2005, Sicurezza nelle gallerie ferroviarie, del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, GU n. 83 del 8-4-2006 - Suppl. Ordinario n. 89

Specifiche del progetto:

- Disposizioni secondo "Concetto di sicurezza" ed il catalogo delle misure per la "Sicurezza in galleria" del Progetto Definitivo (D0118-2132, D0118-02133, D0118-02623, D0118-02624 e D0118-03982) - stato 2008 e SRT-STI "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" 2008/163/EC
- Porta:
 - altezza: $\geq 2,25 \text{ m}$
 - larghezza: $\geq 2,00 \text{ m}$
- Via di fuga e soccorso
 - altezza: $\geq 2,25 \text{ m}$
 - larghezza: $\geq 2,25 \text{ m}$
- Spazio aggiuntivo per installazioni nei cunicoli di collegamento tipo 1; vedi elaborato D0616-06107 (progettazione di sistema):
 - altezza: $\geq 2,20 \text{ m}$
 - larghezza: $\geq 0,75 \text{ m}$
- Spazio aggiuntivo per installazioni sui cunicoli di collegamento tipo 2 e 3:

lichte Breiten x lichte Höhen
0,84 x 2,20 m + 2,54 m x 3,00m

Zusätzliche Technikräume für Transformatoren und Anlagen, etc. entsprechend den Festlegungen in den Plänen D0616-06108 und D0616-06109 (Regelplanung).

Der Querschlag Typ 2 beinhaltet auch die Verbindung zum Erkundungsstollen.

- Sonstige zugehörige Pläne:
D0616-05205, D0616-05206, D0616-05207
D0616-06005 bis -06007 (Regelplanung)

6.2.1.3. Technische Räume

Projektspezifische Festlegungen:

- Innerhalb der Querschnitte sind keine baulich getrennten (Mauer) technischen Räume vorgesehen; eine Zugangsbehinderung für Unbefugte erfolgt durch Gitter
- Pläne D0616-06005 bis -06007 (Regelplanung)

6.2.2. Anforderungen an die Ort beton-Innenschale (Betonqualität etc.)

Grundlagen:

- Richtlinie Innenschalenbeton der ÖVBB (Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik), Ausgabe 2003
- Richtlinie Erhaltung und Instandsetzung von Bauten aus Beton und Stahlbeton der ÖVBB (Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik), Ausgabe 2010
- Richtlinie Faserbeton der ÖVBB (Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik), Ausgabe 2009
- Richtlinie Bewertung und Behebung von Fehlstellen bei Tunnelinnenschalen der ÖVBB (Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik), Ausgabe 2009
- Richtlinie erhöhter Brandschutz im Beton für unterirdische Verkehrsbauwerke der ÖVBB (Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik), Ausgabe 2005
- Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen (RVS) 09.01.43 - konstruktive Ausführung Innenschalenbeton, Stand 2006
- EN 1990 Grundlagen der Tragwerksplanung

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

altezze / larghezze:
0,84 x 2,20 m + 2,54 m x 3,00m

più uno spazio addizionale per trasformatori e vassche, etc. come definito in elaborati D0616-06108 e D0616-06109 (progettazione di sistema).

Il cunicolo di collegamento tipo 2 inoltre ospiterà il collegamento con il cunicolo esplorativo

- Altri elaborati grafici attinenti:
D0616-05205, D0616-05206, D0616-05207
D0616-06005 fino a -06007 (progettazione di sistema)

6.2.1.3. Locali tecnici

Specifiche del progetto:

- All'interno dei cunicoli trasversali non sono previsti dei locali tecnici separati (da muri); un divieto di accesso ai non addetti sarà realizzato con griglie.
- Elaborati grafici: da D0616-06005 a -06007 (progettazione di sistema)

6.2.2. Requisiti del rivestimento interno gettato in opera (qualità del calcestruzzo ecc.)

Basi:

- Direttiva ÖVBB relativa al calcestruzzo per rivestimenti interni di galleria, stato 2003
- Direttiva per conservazione e la riparazione di edifici in calcestruzzo e cemento armato di ÖVBB (Società austriaca per calcestruzzo e la Tecnologia Edilizia), stato 2010.
- Direttiva ÖVBB per calcestruzzo con fibre, stato 2009.
- Riesame della direttiva e correzione dei difetti del guscio della galleria interna ÖVBB (Società austriaca per calcestruzzo e la Tecnologia Edilizia), stato 2009.
- Direttiva ÖVBB (Società austriaca per calcestruzzo e la Tecnologia Edilizia) sull'antincendio in gallerie, stato 2005
- Direttiva austriaca riguardante il traffico stradale 09.01.43 - relativa al calcestruzzo per rivestimenti interni, stato 2006
- EN 1990 Eurocodice - Criteri generali di progettazione strutturale

- EN 1992 Eurocode EC 2
- DM 14/01/2008 Technische Normen für das Bauwesen
- Hinweise für die Anwendung der "Neuen technischen Normen für das Bauwesen" Ministerialerlass vom 14. Januar 2008 (Suppl. Ordinario n.27)
- Projektierungshandbuch RFI
- Bauarbeiten Spezifikationen RFI

Einwirkungen sowie Anforderungen zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit:

- Gemäß Bericht D0616-3603 (Regelplanung) „Bemessungskonzept Innenschale“
- Chem. Aggressives Bergwasser, Bereiche mit Einstufung: XA1 bis XA2 gemäß Bericht D0616-3008 (Regelplanung)

Projektspezifische Festlegungen (Maßnahmen zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit):

- Technische Merkmale und Spezifikationen:
Die technische Merkmale und Spezifikationen der Innenschale sind dem Dokument D0616-3008 (Regelplanung) zu entnehmen.
- Die Innenschale wird in der Regel unbewehrt ausgeführt. Eine Bewehrung der Innenschale ist nach geotechnischer Erfordernis (in druckhaften Strecken- oder in Zonen mit starken Interferenzen zwischen den Vortrieben angrenzender Tunnel sowie bei Bauwerken mit größeren Querschnittsabmessungen (Kreuzungs- und Aufweitungsbauelemente – statische Erfordernis) in Betracht zu ziehen.
- Mindestschalendicke
 - Innenschale, unbewehrter Beton: $d_i = 30 \text{ cm}$
 - Innenschale, bewehrter Beton: $d_i = 35 \text{ cm}$Diese Werte stellen das Minimum, das nicht unterschritten werden darf. Endgültige Abmessungen nach statischen und konstruktiven Anforderung und Bemessung.
- Betondeckung.
Das Nennmaß für die Betondeckung für die Innenschale der Haupttunnelröhren und der Querschläge beträgt:
 - XC3: 5,0 cm
 - XC4 und bei erhöhtem Sulfatangriff 5,5 cm(siehe auch Dokument D0616-3008 der Regelplanung)
Die hohlraumseitige Betondeckung ist entspre-

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

- EN 1992 Eurocodice 2
- DM 14/01/2008 Norme Tecniche per le costruzioni
- Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008 (Suppl. Ordinario n.27)
- Manuale di progettazione RFI
- Capitolato standard RFI per OO.CC.

Fattori e requisiti per assicurare l'idoneità all'impiego:

- Riferimento alle relazioni D0616-3603 (progettazione di sistema) "Standard per il dimensionamento strutturale dei rivestimenti definitivi"
- Aggressività chimica dell'acqua di falda, le zone con classe XA1 XA2 secondo relazioni D0616-3008 (progettazione di sistema)

Specifiche del progetto (Misure per garantire la manutenzione):

- Specifiche e requisiti tecnici:
Le specifiche e requisiti tecnici per il rivestimento definitivo sono forniti nella relazione D0616-3008 (progettazione di sistema).
- Il rivestimento interno definitivo, di norma non sarà armato. Un rivestimento definitivo interno armato deve essere considerato, se risulta necessario dai calcoli geotecnici (tratti in roccia spingente o dove si riscontra una marcata interferenza tra gli scavi di gallerie adiacenti,) o se vengono costruite opere civili con sezioni maggiori della sezione tipo ordinaria (zone di incrocio ed zone con sezione allargata – secondo le esigenze statiche).
- Spessori minimi:
 - Calcestruzzo non armato: $d_i = 30 \text{ cm}$
 - Calcestruzzo armato: $d_i = 35 \text{ cm}$Gli spessori minimi non potranno mai essere inferiori a questi valori minimi. Gli spessori definitivi sono da definire secondo le necessità statiche.
- Copriferro
Il valore minimo della dimensione nominale del rivestimento definitivo della galleria principale e per i cunicoli di collegamento trasversale è,
 - XC3 5,0 cm
 - XC4 e attacco chimico (XA2) 5,5 cm(vedi anche relazione D0616-3008 - progettazione di sistema)
Tale valore dovrà essere confermato sulla base

chend den Anforderungen der Feuerwiderstandsklasse und den Vorgaben des Bericht D616-3603 (Bemessungskonzept Innenschale) zu verifizieren.

- Regelblocklänge: 12,5 m
- Toleranzen:
Die Toleranzvorgaben sind dem Dokument D0616-3002 (Regelplanung) zu entnehmen.

6.2.3. Anforderungen an die Tübbing- (Betonqualität etc.)

Grundlagen:

- Richtlinie Tübbingsysteme aus Beton der ÖVBB (Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik), Ausgabe 2009
- Richtlinie erhöhter Brandschutz im Beton für unterirdische Verkehrsbauwerke der ÖVBB (Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik), Ausgabe 2005
- EN 1990 Grundlagen der Tragwerksplanung
- EN 1992 Eurocode EC 2
- DM 14/01/2008 Technische Normen für das Bauwesen
- Hinweise für die Anwendung der "Neuen technischen Normen für das Bauwesen" Ministerialerlass vom 14. Januar 2008 (Suppl. Ordinario n.27)
- Projektierungshandbuch RFI
- Bauarbeiten Spezifikationen RFI

Einwirkungen und Anforderungen zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit:

- Gemäß „Bemessungskonzept Tübbingschale“ (Bericht D0616-3604 der Regelplanung)
- Chem. Aggressives Bergwasser, Bereiche mit Einstufung: XA1 und XA2 gemäß Bericht D0616-3008

Projektspezifische Festlegungen (Maßnahmen zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit):

- Technische Merkmale und Spezifikationen:
Die technische Merkmale und Spezifikationen der Tübbinge sind dem Dokument D0616-3009 zu entnehmen.
- Tübbingdicke nach statischen und konstruktiven

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

delle esigenze di resistenza al fuoco sulla base della verifica strutturale eseguita con riferimento nella relazione D616-3603 Standard per il dimensionamento.

- Lunghezza blocchi rivestimento definitivo: 12,5 m
- Tolleranze:
I dettagli di calcolo delle tolleranze sono forniti nella relazione D0616-3002 (progettazione di sistema).

6.2.3. Requisiti del rivestimento in conci prefabbricati (qualità del calcestruzzo ecc.)

Basi:

- Direttiva ÖVBB per rivestimento in conci di calcestruzzo, stato 2009
- Direttiva ÖVBB (Società austriaca per calcestruzzo e la Tecnologia Edilizia) sull'antincendio in gallerie, stato 2005
- EN 1990 Eurocodice - Criteri generali di progettazione strutturale
- EN 1992 Eurocodice 2
- DM 14/01/2008 Norme Tecniche per le costruzioni
- Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008 (Suppl. Ordinario n.27)
- Manuale di progettazione RFI
- Capitolato standard RFI per OO.CC.

Fattori ed esigenze per assicurare l'idoneità all'impiego:

- Riferimento alle relazioni "progettazione del rivestimento in conci" (D0616-3604 relazione della progettazione di sistema).
- Aggressività chimica dell'acqua di falda, le zone con classe XA1 e XA2 secondo relazioni D0616-3008

Specifiche del progetto (Misure per garantire la manutenzione):

- Specifiche e requisiti tecnici:
Le specifiche e requisiti tecnici per i conci sono forniti nella relazione D0616-3009.
- I calcoli statici confermeranno gli spessori di conci

Anforderung und Bemessung.

- **Betondeckung.**
Das Nennmaß der Betondeckung für die Tübbing-fertigteile mit einer Betongüte $\geq C40/50$ beträgt:

Cnom: 40 mm

Eine Auflistung der Betondeckungen für Österreich und Italien in Abhängigkeit der Betongüten und Expositionsclassen ist dem Dokument D0616-3010 (Regelplanung) zu entnehmen.

Österreich und Italien:

Die hohlraumseitige Betondeckung ist beim einschaligen Ausbau entsprechend den Anforderungen der Feuerwiderstandsklasse entsprechend den Vorgaben des Bericht D0616-3604 (Bemessungskonzept Tübbingschale) zu verifizieren.

- **Toleranzen:**
Die Toleranzvorgaben sind dem Dokument D0616-3002 (Regelplanung) zu entnehmen.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

di progetto.

- **Copriferro**
Il valore minimo della dimensione nominale del copriferro per i conci con la classe di calcestruzzo $\geq C40/50$ è il seguente:

Cnom: 40 mm

Una lista dei copriferri per l'Austria e per l'Italia con riferimento alle classi di calcestruzzo e alle classi di esposizione è compresa nel documento D0616-3010 (progettazione di sistema).

Austria e Italia:

Tale valore dovrà essere confermato sulla base delle esigenze di resistenza al fuoco sulla base della verifica strutturale eseguita con riferimento nel relazione D0616-3604 Progettazione del rivestimento in conci".

- **Tolleranze:**
I dettagli di calcolo delle tolleranze sono forniti nella relazione D0616-3002 (progettazione di sistema).

6.2.4. Anforderungen an die Bauwerksabdichtung

Grundlagen:

- Entwurf ÖVBB-Richtlinie Tunnelabdichtung, Stand 2011.
- RVS 8T Technische Vertragsbedingungen, Tunnelbau, Österreich
- Bauarbeiten Spezifikationen RFI
- Empfehlungen zu Dichtungssystemen im Tunnelbau - DGGT Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., 2005
- ZTV-ING Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten, Teil 5 Tunnelbau, Abschnitt 5 Abdichtungen, BaSt 2007, Deutschland.

Einwirkungen und Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit:

- Chem. Aggressives Bergwasser, Bereiche mit Einstufung: XA1 bis XA2 (oberer Grenzwert) nach EN 206-1

6.2.4. Requisiti per l'impermeabilizzazione delle opere civili

Basi:

- Direttiva ÖVBB per l'impermeabilizzazione, stato 2011..
- RVS 8T Disposizioni tecniche contrattuali, Austria
- Capitolato standard RFI per OO.CC.
- Raccomandazioni per l'impermeabilizzazione di gallerie – DGGT, Società tedesca per geotecnica e.V., 2005
- ZTV-ING Condizioni di contratto e direttive per la costruzione di opere civili, parte 5 galleria, sezione 5 impermeabilizzazione, BaSt 2007, Germania.

Fattori specifici e requisiti per l'uso:

- Aggressività chimica delle acque di falda: zone con classe XA1 fino a XA2 secondo EN 206-1

- Empfehlung hinsichtlich der Begrenzung der Wassereinträge in die Haupttunnelröhren im Bericht D0616-3506 „Tunnelklima im Betrieb und Erhaltung“ der Regelplanung – Brenner Basis Tunnel, Stand 2012

Projektspezifische Festlegungen (Maßnahmen zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit):

- Die Anforderungen an den Abdichtungsträger, an die geotextile Schutzschichten, an die Kunststoffdichtungsbahnen und an die Fugenabdichtung sind dem Dokument D0616-3007 (Regelplanung) zu entnehmen.
- Regenschirmabdichtung; bei Erfordernis (Portalbereiche, Unterquerung von Gewässern, etc.) druckdichte Ausbildung der Abdichtung
- Vorgaben aus dem Bericht D0616-3506 „Tunnelklima in Betrieb und Erhaltung“ der Regelplanung des BBT Stand 2012.

6.2.5. Anforderungen Portale, offene Bauweise und Übergang offene / geschlossene Bauweise

Grundlagen:

- Entwurf ÖVBB-Richtlinie Tunnelabdichtung, Stand 2011.
- Richtlinie Weisse Wannen der ÖVBB (Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik), Ausgabe 2003
- Richtlinie Erhaltung und Instandsetzung von Bauten aus Beton und Stahlbeton der ÖVBB (Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik), Ausgabe 2010
- Richtlinie Faserbeton der ÖVBB (Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik), Ausgabe 2009
- Richtlinie Bewertung und Behebung von Fehlstellen bei Tunnelinnenschalen der ÖVBB (Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik), Ausgabe 2009
- Richtlinie erhöhter Brandschutz im Beton für unterirdische Verkehrsbauwerke der ÖVBB (Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik), Ausgabe 2005
- EN 1990 Grundlagen der Tragwerksplanung
- EN 1992 Eurocode EC 2

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

- Raccomandazioni inerenti la limitazione delle venute d'acqua nelle canne principali contenute nella relazione D0616-3506 "Clima in galleria in fase di esercizio e di manutenzione" della progettazione di sistema – Galleria di Base del Brennero, stato 2012

Definizioni specifiche del progetto (misure per garantire l'idoneità per l'uso):

- I requisiti dello strato di regolarizzazione della membrane di impermeabilizzazione, dei giunti e del geotessile sono definiti in relazione D0616-3007 (progettazione di sistema)
- L'impermeabilizzazione della calotta e dei piedritti; se necessaria disporre (zone d'imbocco della galleria, sottopassaggi di acquedotti ecc.) costruzione dell'impermeabilizzazione a tenuta di pressione.
- Prescrizioni dalla relazione D0616-3506 "Microclima in galleria in fase di esercizio e durante la manutenzione" della progettazione di sistema - Galleria di Base del Brennero, stato 2012.

6.2.5. Requisiti a zona di portale, gallerie artificiali e per la zona di transizione tra la galleria artificiale e la galleria in naturale.

Basi:

- Direttiva ÖVBB per l'impermeabilizzazione, stato 2011.
- Direttiva ÖVBB per costruzioni in calcestruzzo impermeabile, stato 2003
- Direttiva per conservazione e la riparazione di edifici in calcestruzzo e cemento armato di ÖVBB (Società austriaca per calcestruzzo e la Tecnologia Edilizia), stato 2010.
- Direttiva ÖVBB (Società austriaca per calcestruzzo e la Tecnologia Edilizia) per calcestruzzo con fibre, stato 2009.
- Riesame della direttiva e correzione dei difetti del guscio della galleria interna ÖVBB (Società austriaca per calcestruzzo e la Tecnologia Edilizia), stato 2009.
- Direttiva ÖVBB (Società austriaca per calcestruzzo e la Tecnologia Edilizia) sull'antincendio, stato 2005
- EN 1990 Eurocode - Criteri generali di progettazione strutturale
- EN 1992 Eurocode 2

- DM 14/01/2008 Technische Normen für das Bauwesen
- Hinweise für die Anwendung der "Neuen technischen Normen für das Bauwesen" Ministerialerlass vom 14. Januar 2008 (Suppl. Ordinario n.27)
- Bauarbeiten Spezifikationen RFI

Projektspezifische Festlegungen (Maßnahmen zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit):

- Bei der Unterquerung der Eisack wird im Bereich der wassergesättigten Lockermaterialstrecke einschließlich der Einbindestrecke im Fels werden die Röhren des Haupttunnels und der Verbindungstunnel druckdicht ausgebildet.

6.2.6. Anforderungen an das Entwässerungssystem

Grundlagen:

- Projektierungshandbuch RFI
- Bauarbeiten Spezifikationen RFI
- Richtlinie ÖVBB (Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik) –Tunnelentwässerungen, Ausgabe April 2010
- Richtlinien für das Entwerfen von Bahnanlagen – Hochleistungsstrecken, ÖBB, Stand Mai 2002
- ÖBB-Dienstbehelf für den Bau von festen Bahnanlagen für Hochleistungsstrecken, Stand März 2002.
- Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen (RVS) 09.01.23
- SN 592 012, 2003

Projektspezifische Festlegungen:

- Festlegungen gemäß „Sicherheitskonzept“ und Maßnahmenkatalog „Tunnelsicherheit“ der Einreichplanung (Berichte D0118-02132 und D0118-02133, D0118-02623), Stand 2008
- Erhaltungskonzept, Bericht der Einreichplanung D0118-02167 der PGBB – Stand 2008
- D0616-3505 „Aerodynamische Berechnungen“ (Regelplanung), Stand 2012
- D0616-3012 „Technische Spezifikationen - Schachtabdeckungen u. –abläufe, KSR und Doppelboden“ (Regelplanung), Stand 2012

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

- DM 14/01/2008 Norme Tecniche per le costruzioni
- Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008 (Suppl. Ordinario n.27)
- Capitolato standard RFI per OO.CC.

Specifiche del progetto (Misure per garantire la manutenzione):

- Nella zona del sottoattraversamento dell'Isarco (materiale sciolto saturo) sono da progettare misure di impermeabilizzazione speciali e una costruzione statica speciale delle canne della galleria principale e delle gallerie di interconnessione.

6.2.6. Requisiti del sistema di drenaggio

Basi:

- Manuale di progettazione RFI
- Capitolato standard RFI per OO.CC.
- Direttiva ÖVBB per la costruzione di drenaggi in galleria, stato Aprile 2010
- Direttiva per la progettazione di impianti ferroviari – linee ad alta capacità (ÖBB, Stato Maggio 2002)
- Istruzioni di alta velocità per la costruzione di binari su piattaforma in c.a. - linee ad alta capacità, ÖBB, stato Marzo 2002
- Direttiva austriaca riguardante il traffico stradale 09.01.23
- SN 592 012, 2003

Specifiche del progetto:

- Disposizioni secondo il “Concetto di sicurezza” ed il “catalogo delle misure” definite per la sicurezza in galleria (D0118-2132, D0118-02133 und D0118-02623), stato 2008
- Concetto di manutenzione, relazione D0118-02167– Stato progetto definitivo approvato 2008
- D0616-3505_”Calcoli aerodinamici” (progettazione di sistema), stato 2012
- D0616-3012_”Specifiche tecnica - chiusini e scarichi dei pozzetti + TPC e pavimenti a doppio strato” (progettazione di sistema), stato 2012

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

- Entscheidung drainiert / druckdicht auf Basis der geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse in Verbindung mit Auswirkungen auf die Umwelt – gilt für den Haupttunnel, den Erkundungstollen, die Zugangstunnel und den Rettungstollen Innsbruck
 - Es wird in der Regel ein drainiertes System ausgeführt, in Bereichen mit Auflagen aus der Einreichung/Genehmigung sind zusätzliche Sondermaßnahmen zur Reduktion des Wasserzuflusses durchzuführen.
 - Bergwässer und Fahrbahnwässer sind getrennt abzuführen, Bergwässer werden für den italienischen Abschnitt in bis zu 4 Gewässertypen unterteilt und in getrennten Rohrsystemen abgeleitet.
 - Verhinderung einer aerodynamischen Kopplung zwischen den Bahnrohren Ost und West bzw. zwischen Bahntunnel und Service-Stollen durch ausreichende Siphonierung des Entwässerungssystems bzw. durch Vorsehung druckdichter Schächte (Berücksichtigung der Druckabweichungen im Bahntunnel infolge Zugdurchfahrten).
 - Siphonierung sowie Stetslauf der Störfallentwässerung (Brand- und Explosionsausbreitung)
 - Die Anforderungen an das Entwässerungssystem sind im Dokument D0616-3007 festgelegt. Auszug aus den Festlegungen:
 - Geometrische Anforderungen
 - Minstdurchmesser
 - Ulmdrainageleitung: DN/OD 250
 - Sohl drainageleitung: DN/OD 315
 - Fahrbahnentwässerung: DN/OD 315
 - Materialanforderungen:
 - PP-Rohre, SN 8 gem. EN 1582
 - Erkundungstollen als Entwässerungstollen durchgängig vom Entwässerungstollen Aicha bis zum Entwässerungstollen Innsbruck verfügbar
 - Regelabstand der Reinigungs- und Kontrollschächte für sämtliche Entwässerungsleitungen: ca. 111 m.
 - Mindestens alle 2 km wird eine Fahrzeugrampe vorgesehen, die den Entwässerungstollen mit einem Querschlag des Typs 2 des Haupttunnels verbindet. Nach hydraulischer Erfordernis können zusätzliche Fallrohre zwischen Erkundungstollen
- Decisioni relative a drenaggio / tenuta stagna sulla base delle condizioni geologiche-idrogeologiche assieme alle conseguenze sull'ambiente: valgono per la galleria principale, il cunicolo di esplorativo, le gallerie di accesso ed il cunicolo di soccorso Innsbruck
 - Di regola viene eseguito un sistema drenante, nei settori dove ci sono delle prescrizioni imposte dall'autorizzazione sono da eseguire interventi speciali per la riduzione delle venute di acqua.
 - Acque di falda ed acque di piattaforma devono essere deviate separatamente. Il sistema di drenaggio delle acque di falda per la parte italiana dovrà consentire il drenaggio selettivo (max 4 tipi diversi di acqua).
 - Impedimento del collegamento aerodinamico tra le canne est ed ovest e/o tra le gallerie ferro-viarie ed il cunicolo di servizio tramite la realizzazione di un sifone nel sistema di drenaggio, oppure tramite l'installazione di una chiusura a tenuta stagna dei pozzetti (considerazione delle variazioni di pressione nella galleria dovute al passaggio dei treni)
 - Flusso continuo di acqua nel drenaggio e realizzazione di sifoni per evitare propagazioni di incendi ed esplosioni in caso di evento.
 - I requisiti del sistema di drenaggio sono definiti nella relazione D0616-3007 (progettazione di sistema) . Estratto delle definizioni:
 - Requisiti geometrici
 - Diametro minimo
 - Drenaggio acque di falda, zone piedritti: DN/OD 250
 - Drenaggio acque di falda, zona soletta: DN/OD 315
 - Drenaggio acque di piattaforma: DN/OD 315
 - Requisiti dei materiali:
 - Tubo in PP SN 8 in accordo a EN 1582
 - Cunicolo esplorativo funge da cunicolo di drenaggio ininterrotto che parte dalla galleria di drenaggio Aica fino al cunicolo di drenaggio Innsbruck
 - Distanza regolare tra i pozzetti di pulizia e di ispezione per tutte le tubazioni: ca. 111 m.
 - Almeno ogni due chilometri è prevista una rampa di collegamento per i mezzi tra il cunicolo di drenaggio e quello trasversale del tipo 2 della galleria principale. A seconda delle esigenze idrauliche è possibile che vengono posati ulteriori tubi di scolo

und Querschlägen des Typs 1/2 angeordnet werden.

6.2.7. Anforderungen an den baulichen Brandschutz

Grundlagen:

- Richtlinien für das Entwerfen von Bahnanlagen – Hochleistungsstrecken (ÖBB, Entwurf Stand Mai 2004), Anlage 4 (Brandschutz)
- Richtlinie Faserbeton der ÖVBB (Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik), 2002
- Richtlinie ÖVBB (Österreichische Vereinigung für Beton- und Bautechnik), Erhöhter Brandschutz mit Beton für unterirdische Verkehrsbauwerke, 2005.
- Eurocode 1 (ÖNORM B1991-1-2) – Einwirkungen auf Tragwerke, Brandeinwirkungen auf Tragwerke – nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-1-2
- EN 1992 Eurocode EC 2
- DM 14/01/2008 Technische Normen für das Bauwesen
- DM 28/10/2005 Sicherheit in Eisenbahntunnel
- Hinweise für die Anwendung der "Neuen technischen Normen für das Bauwesen" Ministerialerlass vom 14. Januar 2008 (Suppl. Ordinario n.27)

Projektspezifische Festlegungen:

Die Brandbemessung ist gemäß den Vorschriften in EN 1992-1-2 durchzuführen.

Für Konstruktionen auf österreichischer Seite ist die Bemessung nur in projektspezifischen festgelegten Schutzniveaus und Schutzzonen gemäß genehmigtem Projekt erforderlich. Es ist die Temperatur-Zeit Kurve gemäß dem Dokument D0118-02868 „Konzept baulicher Brandschutz“ zugrunde zu legen.

Für die Konstruktionen auf italienischer Seite muss, in Übereinstimmung mit den Vorschriften des DM 28/10/2005, der Standsicherheitsnachweis für alle Konstruktionen unter Berücksichtigung der Temperatur-Zeit-Kurve laut UNI 11076 gemäß dem Dokument D0118-04326 „Sicherheit gegenüber Feuerexplosionen“ erbracht werden.

Darüber hinaus sind den Angaben im par. 3.6.1 der NTC 2008 zu folgen.

Ergänzend sind die Anforderungen der TSI-SRT zu berücksichtigen.

Beide Festlegungen (UNI/NTC und TSI) sind dabei abzudecken.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

tra il cunicolo di drenaggio e i cunicolo trasversale del tipo 1/2.

6.2.7. Requisiti della protezione antincendio

Basi:

- Direttiva per la progettazione di impianti ferroviari – linee ad alta capacità (ÖBB, Stato Maggio 2004), allegato 4 (protezione antincendio)
- Direttiva ÖVBB per il calcestruzzo con fibre, 2002
- Direttiva ÖVBB, protezione antincendio incrementata con calcestruzzo per opere civili stradali sotterranee, 2005.
- Eurocodice 1 (ÖNORM B1991-1-2) – Azioni su strutture portanti, effetti del fuoco su strutture portanti – determinazioni nazionali relative alla ÖNORM EN 1991-1-2
- EN 1992 Eurocodice EC 2
- DM 14/01/2008 Norme Tecniche per le costruzioni
- DM 28/10/2005 Sicurezza gallerie ferroviarie
- Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008 (Suppl. Ordinario n.27)

Specifiche del progetto:

Il dimensionamento in caso di incendio si esegue in conformità alle prescrizioni della EN 1992-1-2.

Per la realizzazione lato Austria è necessario solo il dimensionamento riguardante il livello e le aree da proteggere, appositamente definite nel progetto definitivo; ci si deve basare sulla curva temperatura-tempo come in D0118-TB-02868-10. "Concetto misurativo costruttivo antincendio".

Per le opere lato Italia, in accordo alle prescrizioni del DM 28/10/2005, deve essere testata la stabilità di tutte le opere in considerazione della curva temperatura-tempo secondo la UNI 11076, in conformità al documento D0118-04326 "Sicurezza contro le esplosioni da incendio".

Inoltre si deve tenere conto di quanto riportato nel par. 3.6.1 delle NTC 2008.

Si devono inoltre considerare i requisiti contenuti nelle STI-SRT.

Entrambe le disposizioni (UNI/NTC e STI) devono essere soddisfatte.

6.2.8. Gestaltung der Portale

Grundlagen:

- D0616-3508 Grundlagendossier (Regelplanung), Stand 2013
- D0118-00054 Tunnellüftungskonzept - Betriebslüftung, Stand 2008

Projektspezifische Festlegungen:

- Ausreichende Portalversetzung der beiden Bahntunnelröhren zwecks Verhinderung einer Rezirkulation von Luft/Rauchgasen

6.2.9. Nutzungsdauer der Bauwerke

Projektspezifische Festlegungen:

- Haupttunnel:
 - Innenschale Hauptröhre und Querschläge 200 Jahre
 - Sonstige Bauteile des Tunnelsystems: 100 Jahre
- Betriebszentralen: 100 Jahre
- Brücken: 100 Jahre

6.2.10. Anforderungen aus der Tunnelsicherheit

Grundlagen:

- D0118-02132 – Sicherheitskonzept – Teil 1, Stand 2008
- D0118-02133 – Sicherheitskonzept – Teil 2 Anhänge, Stand 2008
- D0616-03800 Tunnelsicherheitskonzept - Änderungen (Regelplanung), Stand 2013
- D0118-02623 – Massnahmenkatalog – Umsetzung in den einzelnen Fachbereichen, Stand 2008
- D0118-02624 – Umsetzung der Sicherheitsmassnahmen in Bezug auf Brand- und Katastrophenschutz, Stand 2008
- D0118-03982 – Sicherheit gemäss M.D. vom 28.10.05 – Mindest- und zusätzliche Anforderungen, Stand 2008
- D0118-04281 – Notfall- und Rettungsplan, Stand 2008

6.2.8. Configurazione dei portali

Basi:

- D0616-3508 Dossier di base (progettazione di sistema), stato 2013
- D0118-00054 Concetto di ventilazione della galleria - ventilazione d'esercizio, stato 2008

Specifiche del progetto:

- Sufficiente sfalsamento dei portali di entrambe le canne ferroviarie per evitare la recircolazione del fumo/gas

6.2.9. Durata d'esercizio delle opere civili

Definizioni specifiche del progetto:

- Galleria principale:
 - Rivestimento interno canne principali e cunicoli trasversali 200 anni
 - Parti d'opera particolari del sistema galleria 100 anni
- Centrale d'esercizio: 100 anni
- Ponti: 100 anni

6.2.10. Requisiti della sicurezza in galleria

Basi:

- D0118-02132 – Concetto di sicurezza – Parte 1, stato 2008
- D0118-02133 – Concetto di sicurezza – Parte 2 Allegati, stato 2008
- D0616-03800 Concetto di sicurezza - modifiche (progettazione di sistema), stato 2013
- D0118-02623 – Catalogo di misure – Realizzazione delle misure nei singoli settori, stato 2008
- D0118-02624 – Realizzazione delle misure di sicurezza protezione da incendi e catastrofi, stato 2008
- D0118-03982 – Verifica di Sicurezza secondo D.M. del Sicurezza nelle gallerie ferroviarie, stato 2008
- D0118-04281 – Piano di emergenza e soccorso, stato 2008
- D0118-02386 – Planimetria Gestione di emergen-

- D0118-02386 – Lageplan „Notfall- und Katastrophenschutzmanagement – Übersicht des Notfall- und Rettungsplans“, Stand 2008

Projektspezifische Festlegungen:

- Abstand der Nothaltestellen max. 20km

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

za e catastrofe quadro piano di emergenza e soccorso, stato 2008

Specifiche del progetto:

- Distanza fra le fermate d'emergenza: massima 20 chilometri

6.3. Anforderungen an die Bauwerksabschnitte

6.3.1. Bahnhof Innsbruck bis Portal Innsbruck

6.3.1.1. Leitzentrale

Projektspezifische Festlegungen:

- Als Ort der Betriebsleitzentrale ist Innsbruck festgelegt.

6.3.2. Haupttunnelröhren

6.3.2.1. Anforderungen aus der Fahrbahn

Projektspezifische Festlegungen:

- Für die Feste Fahrbahn und das Masse-Feder-System ist nachfolgender Platzbedarf freizuhalten:
- Normales Gleis: Konstruktionshöhe (SOK bis OK Unterkonstruktion) mindestens 50cm
- Erforderliche Mindestbreite: $2 \times 1.30\text{m} = 2.60\text{m}$
- Weichen: Konstruktionshöhe (SOK bis OK Unterkonstruktion) mindestens 60cm
- Erforderliche Mindestbreite: 3.00m ab dem Weichenanfang WA. Mit zunehmender Länge und Breite der Weiche variabel bis zum Weichenende.
- Masse-Feder-Systeme: Zu Reduktion von eventuellen Erschütterungen und Körperschallübertragungen ist im BBT von km 0.0 bis km 5.0 der Einsatz von Masse-Feder-Systemen nicht auszu-schliessen.

6.3. Requisiti delle singole parti delle opere civili

6.3.1. Stazione Innsbruck fino al portale Innsbruck

6.3.1.1. Centrale di comando

Specifiche del progetto:

- Si stabilisce di collocare il Posto Centrale di comando a Innsbruck.

6.3.2. Canne della galleria principale

6.3.2.1. Esigenze legate alla sovrastruttura ferroviaria

Specifiche del progetto:

- Per la sovrastruttura ferroviaria ed il sistema a masse flottanti bisogna tenere in conto il seguente spazio richiesto:
- Binario normale: Altezza di costruzione (quota del piano del ferro fino alla quota del piano inferiore del solettone) almeno 50 centimetri
- Larghezza minima necessaria: $2 \times 1.30 \text{ metri} = 2.60 \text{ metri}$
- Deviatoi: Altezza di costruzione (quota del piano del ferro fino alla quota del piano inferiore del solettone) almeno 60 centimetri
- Larghezza minima necessaria: 3 metri del inizio dei deviatoi. Variabile con l'aumentare della lunghezza e larghezza alla fine del deviatoio.
- sistemi a masse flottanti: Per ridurre le eventuali vibrazioni e la propagazione del rumore non si esclude l'impiego di sistemi a masse flottanti nella Galleria di Base del Brennero da pk 0.0 fino a pk 5.0.

- Folgende Platzfreihaltung ist bei Masse-Feder-Systemen zu berücksichtigen: Konstruktionshöhe (SOK bis OK Unterkonstruktion) mindestens 80cm

- Erforderliche Mindestbreite bei Masse-Feder-Systemen: $2 \times 1,65 = 3,30\text{m}$

Grundlagen:

- ÖBB-Dienstbehelf für den Bau von Festen Bahnbahnen – Hochleistungsstrecken

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

- Bisogna tenere conto del seguente spazio per sistemi a masse flottanti: Altezza di costruzione (quota del piano del ferro fino alla quota del piano inferiore del solettone) almeno 80 centimetri

- Larghezza minima necessaria per sistemi a masse flottanti: $2 \times 1,65 \text{ metri} = 3,30 \text{ metri}$

Basi:

- Istruzioni per la costruzione di binari su piattaforma in c.a. - linee ad alta capacità, ÖBB

6.3.3. Einbindung Umfahrung Innsbruck

6.3.3.1. Bauwerkskonstruktion

- Querschnitt bestehend aus Fahr- und Rettungsraum die durch eine Trennwand voneinander getrennt sind
- Bewehrte Trennwand mit Brandschutzplatten fahrraumseitig
- Türen alle 333 m
- Sammelleitung für Störfallentwässerung ohne Ausführung des Stetslaufs. Die Sammelleitung wird an die Störfallentwässerung des Haupttunnels angeschlossen.
- Die Bergwasserdrainagen werden am Tiefpunkt über eine geneigte Bohrung in den Entwässerungstollen eingeleitet.

6.3.3.2. Lichtraum

Projektspezifische Festlegungen:

- befahrbaren in die Haupttunnelröhre integrierter Rettungsraum: Mind. $3,60\text{m} \times 3,50\text{m} + 1,20\text{m}$ Fluchtweg mit Überlappung max. $0,5 \text{ m}$, max. Längsneigung 10%
- Tür:
lichte Durchgangshöhe: $\geq 2,25 \text{ m}$
lichte Breite: $\geq 2,00 \text{ m}$

Grundlagen:

- Richtlinie Österreichischer Bundesfeuerwehrverband ÖBFV, A12; Stand 2000
- Richtlinien für das Entwerfen von Bahnanlagen – Hochleistungsstrecken (ÖBB, Stand Mai 2002), Anlage 3

6.3.3. Collegamento Circonvallazione Innsbruck

6.3.3.1. Tipo costruzione dell'opera

- Sezione con piano viabile e via di soccorso separati con parete divisoria
- Parete divisoria armata con pannelli antincendio sul lato del piano viabile
- Porte ogni 333 m
- Tubo collettore per drenaggio di liquidi pericolosi senza flusso continuo. Il tubo collettore sarà collegato al drenaggio di liquidi pericolosi della galleria principale.
- I drenaggi delle acque di falda vengono immerse nel cunicolo di drenaggio tramite una perforazione inclinata alla quota altimetrica minima.

6.3.3.2. Sagoma

Specifiche del progetto:

- Minimo $3,60\text{m} \times 3,50\text{m} +$ via di fuga $1,20\text{m}$ con sovrapposizione massima di $0,5 \text{ m}$, pendenza longitudinale massima 10%.
- Porta:
altezza: $\geq 2,25 \text{ m}$
larghezza: $\geq 2,00 \text{ m}$

Basi:

- Direttiva austriaca dei vigili del fuoco, A12, Stato 2000
- Direttiva per la progettazione di impianti ferroviari – linee ad alta capacità (ÖBB, Stato Maggio 2002), allegato 3

6.3.3.3. Ausweich- bzw. Umkehrmöglichkeiten

Projektspezifische Festlegungen:

- Für den befahrbaren in die Haupttunnelröhre integrierten Rettungsraum sind in Abständen von 333m Ausweichmöglichkeiten und in Abständen von 1000m sowie am Ende des Rettungstollens Umkehrmöglichkeiten vorgesehen.

6.3.3.4. Verbindungsrampen zwischen Verbindungstunnel und Entwässerungstollen

Projektspezifische Festlegungen:

- Zwischen Verbindungstunnel und Entwässerungstollen wird für Betriebs- und Erhaltungsarbeiten je Tunnelröhre eine befahrbare Verbindungsrampe vorgesehen.

6.3.3.5. Anforderungen aus der Fahrbahn

Projektspezifische Festlegungen:

- Für die Feste Fahrbahn und das Masse-Feder-System ist nachfolgender Platzbedarf freizuhalten.
- Normales Gleis: Konstruktionshöhe (SOK bis OK Unterkonstruktion) mindestens 50cm
- Erforderliche Mindestbreite: $2 \times 1.30\text{m} = 2.60\text{m}$
- Weichen: Konstruktionshöhe (SOK bis OK Unterkonstruktion) mindestens 60cm
- Erforderliche Mindestbreite: 3.00m im Weichenanfang (mit zunehmender Länge variabel)

Grundlagen:

- ÖBB-Dienstbehelf für den Bau von Festen Fahrbahnen – Hochleistungsstrecken

6.3.4. NHS

Projektspezifische Festlegungen:

Die NHS dient

- zum Nothalt von Zügen,

6.3.3.3. Possibilità di precedenza e di inversione

Specifiche del progetto:

- Per il cunicolo di soccorso transitabile devono essere previste delle piazzole di incrocio a distanza di 333m l'una dall'altra ed ogni 1000m ed alla fine del cunicolo di soccorso, deve essere prevista una possibilità di inversione.

6.3.3.4. Collegamento tra galleria di collegamento e cunicolo di drenaggio

Specifiche del progetto:

- Tra la galleria di collegamento e il cunicolo di drenaggio è previsto una rampa di svincolo transitabile in ogni canna per lavori di esercizio e di manutenzione.

6.3.3.5. Requisiti della sovrastruttura ferroviaria

Specifiche del progetto:

- Per la sovrastruttura ferroviaria ed il sistema a masse flottanti bisogna tenere in conto il seguente spazio richiesto.
- Binario normale: Altezza della sovrastruttura ferroviaria di almeno 50 centimetri (quota piano del ferro fino a quota struttura inferiore)
- Larghezza minima necessaria: $2 \times 1.30 \text{ metri} = 2.60 \text{ metri}$
- Deviatoio: Altezza della sovrastruttura ferroviaria di almeno 60 centimetri (quota piano del ferro fino a quota struttura inferiore)
- Larghezza minima necessaria: 3 metri all'inizio dei deviatori (variabile con l'aumentare della lunghezza)

Basi:

- Istruzioni per la costruzione di binari su piattaforma in c.a. - linee ad alta capacità, ÖBB

6.3.4. FDE

Specifiche del progetto:

La fermata di emergenza serve

- alla sosta di emergenza dei treni,

- der Selbst- und Fremddrettung,
- der Evakuierung,
- der Schadenbekämpfung,
- für Zu- und Abluft und als
- zusätzlicher Zugang für Erhaltungsarbeiten.

Die NHS beinhaltet:

- einen Nothaltebereich pro Fahrtunnel,
- einen Mittelstollen bestehend aus einem Warteraum zum Abwarten des Evakuierungszugs und einem, durch eine Zwischendecke vom Warteraum getrennten Abluftkanal,
- 2 x 6 Verbindungsstollen zwischen den Nothaltebereichen und dem Mittelstollen (Warteraum) mit einem Abstand von 90 m zueinander,
- Max. 2 x 7 Abluftstollen zwischen den Verbindungsstollen,
- einen Entlastungsstollen am Ende des Mittelstollens (bauliche Ausbildung analog Mittelstollen mit Abluftkanal oberhalb der Zwischendecke),
- Lüftungseinrichtungen und
- Räume zur Unterbringung von elektromechanischen Ausrüstungen.

Die Nothaltebereiche sind mit einer Rauchabsaugung ausgerüstet.

- Festlegungen gemäß „Sicherheitskonzept“ und Maßnahmenkatalog „Tunnelsicherheit“ und SRT-TSI „Sicherheit in Eisenbahntunnel“ 2008/163/EG und Dokument D0616-3800 Tunnelsicherheitskonzept – Änderungen (Regelplanung).
- Tür:
lichte Durchgangshöhe: $\geq 2,25$ m
lichte Breite: $\geq 2,00$ m
- Verbindungstunnel:
lichte Durchgangshöhe: $\geq 2,25$ m
lichte Breite: $\geq 2,25$ m
- Mittelstollen
lichte Durchgangshöhe: $\geq 4,00$ m
lichte Breite: $\geq 5,50$ m
- Luftkanalflächen Zuluft (Frischlufte)
Mittelstollen 20 m²
Entlastungsstollen 20 m²
- Luftkanalflächen Abluft
Abluftstollen 19,9 m²

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

- all'autosoccorso e per il soccorso da terzi,
- all'evacuazione,
- alla limitazione dei danni,
- per ventilazione in immissione e in estrazione e come
- accesso supplementare per lavori di manutenzione.

La fermata di emergenza (FDE) comprende:

- un'area di sosta di emergenza per canna,
- un cunicolo intermedio che consiste in una zona in cui attendere il treno per l'evacuazione e un canale per l'aspirazione dell'aria viziata separata dalla zona di attesa da una soletta intermedia,
- 2 x 6 cunicoli di collegamento tra le aree di sosta di emergenza e il cunicolo intermedio (zona di attesa) a intervalli di 90 m l'uno dall'altro,
- un massimo di 2 x 7 cunicoli di aspirazione dell'aria viziata tra i cunicoli di collegamento,
- un cunicolo di scarico alla fine del cunicolo intermedio (configurazione simile al cunicolo intermedio con un canale per l'aspirazione posto al di sopra della soletta intermedia)
- impianti di ventilazione e
- locali per l'attrezzaggio elettromeccanico.

Le aree di sosta di emergenza sono provviste di un impianto di aspirazione dei fumi.

- Disposizioni secondo “Concetto di sicurezza”, catalogo delle misure per la “Sicurezza in galleria” e STI-SRT “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” 2008/163/EC e doc. D0616-3800 Concetto di sicurezza – modifiche (Progettazione di sistema).
- Porta:
altezza: $\geq 2,25$ m
larghezza: $\geq 2,00$ m
- Via di fuga e soccorso
altezza: $\geq 2,25$ m
larghezza: $\geq 2,25$ m
- *Cunicolo intermedio:*
altezza: $\geq 4,00$ m
larghezza: $\geq 5,50$ m
- Sezione del canale di ventilazione per aria di alimentazione (aria fresca)
Cunicolo intermedio 20 m²
Cunicolo di scarico 20 m²
- Sezione del canale di ventilazione per aria viziata

Mittelstollen 19,9 m²

Breite Fluchtweg im Nothaltebereich: $\geq 2,40$ m

Die Länge der Nothaltebereiches wurde aus sicherheitstechnischen Gründen mit 470m festgelegt

Bauwerkskonstruktion

- Zweischaliger Ausbau mit Abdichtung
- Innenschale mit PP-Fasern

Erhaltungspersonal wird von externen Erhaltungspunktpunkten gestellt; es sind keine Sozialräume im BBT-System erforderlich

Grundlagen:

- D0616- 05752 Nothaltestelle (Regelplanung)
- D0616-3510 Lüftungstechnische Ausgestaltung und Funktionsweise der Nothaltestelle (Regelplanung), Stand 2013
- D0616-3800 Tunnelsicherheitskonzept - Änderungen (Regelplanung), Stand 2013
- D0616-06010 – 06012 (Regelplanung), Stand 2012
- Richtlinien AGTC (Europäisches Übereinkommen über wichtige Linien des internationalen kombinierten Verkehrs und damit zusammenhängende Einrichtungen)
- TSI Infrastruktur

6.3.5. Zufahrtstunnel (Ahrntal, Wolf, Maulls)

6.3.5.1. Lichtraumprofil

Projektspezifische Festlegungen:

- Mind. 3,60m x 3,50m (B x H) + Fluchtweg 1,20m mit Überlappung max. 0.5 m, max. Längsneigung 10%
- Gewählt: 5,80m x 4,20m (B x H) für LKW; zusätzlich Platzbedarf für Versorgungseinrichtungen 1,30m x 4,10m (B x H)

Grundlagen:

- Richtlinie Österreichischer Bundesfeuerwehrverband ÖBFV, A12; Stand 2000

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

Cunicolo di aspirazione 19,9 m²
Cunicolo intermedio 19,9 m²

Larghezza della via di fuga nell'area di sosta di emergenza: $\geq 2,40$ m

La lunghezza delle aree di sosta di emergenza per motivi di sicurezza è stata determinata in 470 m

Tecnica di costruzione dell'opera

- Costruzione con doppio rivestimento con impermeabilizzazione
- Rivestimento definitivo con calcestruzzo fibrorinforzato (PP)

Il personale di manutenzione viene inviato da posti di manutenzione esterni; non sono dunque necessarie sale riunioni nel sistema della Galleria di Base del Brennero

Basi:

- D0616-05752 Fermata di emergenza
- D0616-3510 Elaborazione tecnica di ventilazione e modo di funzionamento della fermata di emergenza (progettazione di sistema), stato 2013.
- D0616-3800 Concetto di sicurezza – modifiche (progettazione di sistema), stato 2013.
- D0616-06010 – 06012 (progettazione di sistema), stato 2012.
- Direttiva AGTC (Accordo europeo sulle grandi linee internazionali di trasporto combinato e sulle installazioni connesse)
- STI infrastruttura

6.3.5. Galleria di accesso laterale (Ahrntal, Wolf, Mules)

6.3.5.1. Dimensioni sagoma

Specifiche del progetto:

- Minimo 3,60m x 3,50m (L x H) + via di fuga 1,20m con sovrapposizione massima di 0,5 m, pendenza longitudinale massima 10%.
- Scelto: 5,80m x 4,20m (L x H) per camion; ulteriore spazio richiesto per le attrezzature d'alimentazione 1,30m x 4,10m (L x H)

Basi:

- Direttiva austriaca dei vigili del fuoco, A12, Stato 2000

- Richtlinien für das Entwerfen von Bahnanlagen – Hochleistungsstrecken (ÖBB, Stand Mai 2002), Anlage 3
- Baubetriebliche Erfordernisse

6.3.5.2. Ableitung der Bergwässer

Projektspezifische Festlegungen:

- Regenschirmabdichtung (Kunststoffdichtungsbahn, Ulmendrainagen); Einleitung in die Hauptsammelleitung

6.3.5.3. Ausweichnissen

Projektspezifische Festlegungen:

- Auf Grund des aus baubetrieblichen Gründen gewählten Lichtraums gemäß derzeitigem Planungsstand nicht erforderlich

Grundlagen:

- aus baubetrieblicher Sicht gewählter Lichtraum

6.3.5.4. Innenschalenausbildung

Projektspezifische Festlegungen:

- Spritzbeton oder Ortbeton noch festzulegen

Grundlagen:

- Vergleich mit in Betrieb befindlichen Stollen ähnlicher Nutzung

6.3.5.5. Fahrbahnausbildung

Projektspezifische Festlegungen:

- Feste Fahrbahn aus Beton

Grundlagen:

- Vergleich mit in Betrieb befindlichen Stollen ähnlicher Nutzung

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

- Direttiva per la progettazione di impianti ferroviari – linee ad alta capacità (ÖBB, Stato Maggio 2002), allegato 3
- Esigenze per le opere civili

6.3.5.2. Drenaggio delle acque ipogee

Specifiche del progetto:

- Impermeabilizzazione ad ombrello (guaina in materiale sintetico, drenaggi); immissione nella tubazione principale

6.3.5.3. Nicchie di precedenza

Specifiche del progetto:

- non necessarie secondo lo stato attuale della progettazione a causa della sagoma scelta per motivi d'organizzazione del cantiere

Basi:

- sagoma scelta dal punto di vista d'organizzazione del cantiere

6.3.5.4. Costruzione del rivestimento interno

Specifiche del progetto:

- betoncino proiettato o calcestruzzo gettato in opera ancora da definire

Basi:

- Paragone con cunicoli in esercizio con una simile funzione

6.3.5.5. Costruzione della sovrastruttura ferroviaria

Specifiche del progetto:

- sovrastruttura senza massicciata in calcestruzzo

Basi:

- Paragone con cunicoli in esercizio con una simile funzione

6.3.5.6. Rettungsplätze und Zufahrt zu den Rettungsplätzen

Grundlagen:

- Tunnelsicherheitskonzept, Berichte D0118-02132 und D0118-02133 der PGGB; Stand 2008

6.3.5.7. Erfordernis Gebäude an den Portalen

Projektspezifische Festlegungen:

- Erfordernis und Abmessungen sind noch festzulegen

Grundlagen:

- Systemplanung der PGGB, Bericht D0118-02139, Stand 2008

6.3.6. Lüftungszentralen

Projektspezifische Festlegungen:

- Platzierung der Lüftungszentralen in den Zugangstunneln zum Haupttunnel und in weiterer Folge zu den NHS
- Platzierung einer Lüftungszentrale im Portalbereich Tulfes

Grundlagen:

- Abmessungen resultieren aus den aerodynamischen und thermodynamischen Berechnungen zu den erforderlichen Luftmengen für den Betriebsfall (Normalbetrieb, Erhaltungsbetrieb, Ereignisbetrieb).
- D0118-00054 Tunnellüftungskonzept - Betriebslüftung, Stand 2008

6.3.7. Cunicolo - Service Stollen

Zielsetzungen der Errichtung des Erkundungsstollens

- Durch abschnittsweise vorgezogene Errichtung als Erkundungsstollen. Einschränkung der Bau- und Finanzierungsrisiken im Zuge der Errichtung der Hauptbaumaßnahmen
- Nachnutzung als Entwässerungsstollen um die Querschnitte der Haupttunnelröhren möglichst gering halten zu können.

6.3.5.6. Posti di soccorso e accesso ai posti di soccorso

Basi:

- Concetto di sicurezza in galleria, relazioni D0118-02132 e D0118-02133 di PGGB – Stato 2008

6.3.5.7. Requisiti degli edifici vicino ai portali

Specifiche del progetto:

- Necessità e dimensione ancora da stabilire

Basi:

- Progettazione di sistema della PGGB, relazione D0118-02139; Stato 2008

6.3.6. Centrali di ventilazione

Specifiche del progetto:

- Le centrali di ventilazione sono collocate nei cunicoli di accesso alla galleria principale e ai FDE
- Una centrale di ventilazione viene collocata nella zona del portale di Tulfes

Basi:

- Dimensioni risultano dai calcoli aerodinamici e dai calcoli termodinamici relativi alla quantità d'aria necessaria per il caso d'esercizio (esercizio regolare, esercizio di manutenzione, esercizio in caso di evento)
- D0118-00054 Concetto di ventilazione della galleria - ventilazione d'esercizio, stato 2008

6.3.7. Cunicolo Service Stollen

Obiettivi della costruzione del cunicolo esplorativo

- Cunicolo di prospezione. Limitazione dei rischi di costruzione e di costo nel corso della costruzione dell'opera principale
- Riutilizzazione come cunicolo di drenaggio per poter mantenere il più piccolo possibile la sezione trasversale delle canne principali.

Projektspezifische Festlegungen:

- Erfordernis des Einbaus einer Ort betoninnenschale durchgehend oder bereichsweise noch festzulegen
- Abdichtungssystem wird erst im Zuge der Planung auf Basis der geologisch-hydrogeologischen Randbedingungen festgelegt; grundsätzlich ist eine Regenschirmabdichtung vorgesehen
- Lüftungsanlage am Nordportal des Entwässerungstollens

6.3.8. Rettungsstollen Umfahrung Innsbruck inkl. Fensterstollen Ampass

6.3.8.1. Lichtraum

Projektspezifische Festlegungen:

- Mind. 3,60m x 3,50m + 1,20m Fluchtweg mit Überlappung max. 0,5 m, max. Längsneigung 10%

Grundlagen:

- Richtlinie Österreichischer Bundesfeuerwehrverband ÖBFV, A12; Stand 2000
- Richtlinien für das Entwerfen von Bahnanlagen – Hochleistungsstrecken (ÖBB, Stand Mai 2002), Anlage 3

6.3.8.2. Ausweich- bzw. Umkehrmöglichkeiten

Projektspezifische Festlegungen:

- Für den befahrbaren Rettungsstollen sind in Abständen von 333m Ausweichmöglichkeiten und in Abständen von 1000m eine Umkehrmöglichkeit sowie am Ende des Rettungsstollens vorgesehen.
- Der Zugangsstollen Ampass mündet bei ca. km 7+040 (gemessen vom Portal Tulfes des Rettungsstollens) in den Rettungsstollen.

Grundlagen:

- Richtlinie Österreichischer Bundesfeuerwehrverband ÖBFV, A12; Stand 2000

Definizioni specifiche del progetto:

- Necessità di applicare un rivestimento interno di calcestruzzo gettato in opera; bisogna ancora stabilire se tale rivestimento è continuo o se viene applicato solamente in certe zone.
- Si stabilisce il sistema di impermeabilizzazione appena nel corso della progettazione sulla base delle condizioni geologiche-idrogeologiche; Fondamentalmente è prevista un'impermeabilizzazione ad ombrello
- Impianto di ventilazione presso a portale nord del cunicolo di drenaggio.

6.3.8. Cunicolo di soccorso Circonvallazione di Innsbruck e cunicolo di accesso di Ampass

6.3.8.1. Sagoma

Specifiche del progetto:

- Minimo 3,60m x 3,50m + via di fuga 1,20m con sovrapposizione massima di 0,5 m, pendenza longitudinale massima 10%.

Basi:

- Direttiva austriaca dei vigili del fuoco, A12, Stato 2000
- Direttiva per la progettazione di impianti ferroviari – linee ad alta capacità (ÖBB, Stato Maggio 2002), allegato 3

6.3.8.2. Possibilità di precedenza e di inversione

Specifiche del progetto:

- Per il cunicolo di soccorso transitabile devono essere previste delle piazzole di precedenza a distanza di 333m l'una dall'altra ed ogni 1000m ed alla fine del cunicolo di soccorso. deve essere prevista una possibilità di inversione.
- Il cunicolo d'accesso Ampass termina nel cunicolo di soccorso presso il chilometro 7+040 circa (calcolato dal portale Tulfes del cunicolo di soccorso).

Basi:

- Direttiva austriaca dei vigili del fuoco, A12, Stato 2000

6.3.8.3. Innenschalenausbildung

Projektspezifische Festlegungen:

- Ortbeton

Grundlagen:

- Vergleich mit ausgeführten Begleitstollen mit ähnlicher Nutzung

6.3.8.4. Fahrbahnausbildung

Projektspezifische Festlegungen:

- Betonfahrbahn

Grundlagen:

- Vergleich mit ausgeführten Begleitstollen mit ähnlicher Nutzung

6.3.8.5. Lüftungsanlage

Projektspezifische Festlegungen:

- Zuluftanlage zur Belüftung des Rettungs- und Zugangsstollens

Grundlagen:

- D0118-00054 Tunnellüftungskonzept - Betriebslüftung, Stand 2008

6.3.9. Eisack Unterquerung

6.3.9.1. Zweigleisige Tunnelquerschnitte

Projektspezifische Festlegungen:

- Regelgleisabstand wird mit 4,6 m festgelegt
- Der Flucht- und Rettungsweg wird auf beiden Randwegen mit 1,2 m Breite und 2,25 m Höhe berücksichtigt.
- Im Bereich der geraden Streckenführung beträgt der Abstand der Randwegkante von der Gleisachse 1,65 m mit einer Bankethöhe von 31 cm über SOK.
- Auf der Bogenaußenseite wird der Randweg um das Maß ΔH gemäß den österreichischen Richtlinien für das Entwerfen von Hochleistungsstrecken

6.3.8.3. Costruzione del rivestimento interno

Specifiche del progetto:

- calcestruzzo gettato in opera

Basi:

- Paragone con cunicoli già realizzati con una simile funzione

6.3.8.4. Costruzione della sovrastruttura ferroviaria

Specifiche del progetto:

- Sovrastruttura ferroviaria in calcestruzzo

Basi:

- Paragone con cunicoli già realizzati con una simile funzione

6.3.8.5. Impianto di ventilazione

Specifiche del progetto:

- Impianto d'aria di alimentazione per la ventilazione del cunicolo di soccorso e di accesso

Basi:

- D0118-00054 Concetto di ventilazione della galleria - ventilazione d'esercizio, stato 2008

6.3.9. Sottoattraversamento dell'Isarco

6.3.9.1. Sezione della galleria a due binari

Definizioni specifiche del progetto:

- L'interasse tipo dei binari è stato fissato a 4,6 m
- Le vie di fuga e di emergenza sono previste su entrambi i lati e avranno una larghezza di 1,2 m e un'altezza di 2,25 m.
- Nel tratto del tracciato in rettilineo, la distanza tra il bordo delle banchine e l'asse del binario è di 1,65 m con un'altezza della banchina dal piano del ferro di 31 cm.
- Sul lato esterno dei tratti in curva la quota della banchina sarà innalzata del valore di ΔH in accordo alle direttive austriache per la progettazione di

angehoben.

- Auf der Bogeninnenseite wird der Randweg im Abstand von 1,795 m mit einer Höhe von 34 cm über SOK ausgeführt.

In den Abschnitten mit Erschütterungsschutz wird für den Einbau des Masse-Feder-Systems 80 cm unter SOK und mindestens 1,50 m beidseits der Achse vorgehalten (abweichend von 5.4.2.1).

6.3.9.2. Vorgabe der Lüftungstechnik an Regelausbildung Kastenquerschnitt

Die Kastenquerschnitte erhalten den in den aerodynamischen Berechnungen verwendeten Mindestquerschnitt. Bei den Übergängen von Kasten auf Gewölbe wird der Kasten aufgeweitet, um keine Einschnürung zu erhalten. Bei den Übergängen im zweigleisigen Querschnitt ist dies wegen des deutlich größeren Profils nicht notwendig.

6.3.9.3. Druckwasserhaltende Abdichtung der Tunnel

Die Tunnelstrecken im Lockermaterial des Eisacktals können aufgrund des darüber liegenden Gewässers nicht drainiert werden. Der Tunnelquerschnitt wird daher als druckwasserhaltende Konstruktion ausgebildet.

Projektspezifische Festlegungen für die offene Bauweise

- Die Querschnittsvorgaben wie oben beschreiben werden eingehalten.
- Die Tunnel werden als wasserundurchlässige Stahlbetonbauwerke ausgebildet. Die Rissbreitenbeschränkungen erfolgen in Abhängigkeit vom Wasserdruck nach den einschlägigen Richtlinien.
- Die Blocklänge werden hinsichtlich Rissentwicklung mit 12 m beschränkt. Längere Blöcke erfordern besondere Maßnahmen.
- Die Blockfugen werden durch injizierbare innenliegende Fugenbänder abgedichtet.
- Es wird keine Überbaubarkeit der Tunnelbauwerke bei der Dimensionierung berücksichtigt.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

linee ad AC.

- Sul lato interno dei tratti in curva la banchina sarà realizzata in una distanza di 1,795 m e con un'altezza dal piano del ferro di 34 cm.

Nei tratti dove sono necessari provvedimenti per la mitigazione delle vibrazioni sono previsti su entrambi i lati dell'asse spazi di 1,5 m (minimo) con altezza 80 cm sotto il piano del ferro per il sistema a masse flottanti (differente da 5.4.2.1).

6.3.9.2. Prescrizioni della ventilazione per la sezione tipo scatolare

Le sezioni scatolari saranno progettate in considerazione della sezione minima prescritta nei calcoli della ventilazione. Nel passaggio dalla sezione scatolare alla sezione circolare la sezione scatolare sarà ampliata per non determinare ostacoli al flusso aerodinamico. In zona di transizione a due binari questo non è necessario a causa del profilo visibilmente più ampio.

6.3.9.3. Impermeabilizzazione della galleria resistente a pressione

Il tratto di galleria nel materiale sciolto del sottoattraversamento dell'Isarco non può essere drenato a causa del torrente che passa sopra. La sezione della galleria sarà pertanto realizzata a tenuta della pressione dell'acqua.

Definizioni specifiche del progetto per lo scavo in galleria artificiale:

- Le prescrizioni per la sezione saranno mantenute come descritto sopra.
- Le gallerie saranno realizzate in cemento armato impermeabile (WU). La limitazione di crepature avverrà in dipendenza della pressione dell'acqua secondo le normative.
- La lunghezza dei singoli blocchi sarà limitata a 12 m per limitare il rischio di formazione di crepe. Per blocchi più lunghi sono da prevedere particolari misure.
- Il giunto tra due blocchi sarà impermeabilizzato con nastri per giunti interni che saranno iniettati.
- Nel dimensionamento non sono previsti edifici posizionati sopra le canne della galleria.

6.3.9.4. Ausbildung Querschlüsse und der Übergänge zwischen Haupttunnel und Rettungsschacht im Lockermaterial

Abschnittsspezifische Festlegungen

- Der Querschnitt wird mit:
 - einer Breite von 3,5 m und
 - einer Höhe von 2,6 m

festgelegt und berücksichtigt neben dem Platzbedarf für die Montage und Öffnen einer dreiflügeligen Abschluß-Schiebetür und einen zusätzlichen Raum für betriebliche Einrichtungen (2 x 0,6/2,2 m) außerhalb des Fluchtweges (2,25/2,25 m).

6.3.9.5. Notausgänge Verbindungstunnel Franzensfeste

Im Bereich der eingleisigen Verbindungstunnel werden sichere Bereiche, im Sinne der Selbstrettung der Reisenden im Ereignisfall, in Form von Notstiegenhäusern, die ins Freie führen, vorgesehen. Diese Bauwerke werden im maximalen Abstand von 500 m entlang der Verbindungstunnel angeordnet. Verbindungsstollen führen von den Verbindungstunneln zu den Notstiegenhäusern.

Projektspezifische Festlegungen für Notstiegenhäuser und Verbindungsstollen:

- An den Fahrraum schließt der Verbindungsstollen stufenlos an.
- Der Verbindungsstollen hat einen lichten Querschnitt von 3,55/2,6 m (B/H)
- Zwischen dem Monoblock und der Abschlusstür ist eine Mindestausblaslänge von 9 m einzuhalten.
- Der erforderliche Luftkanalquerschnitt für den Belüftungskanal zum Monoblock beträgt 1,5 m².
- Die Treppe im Notstiegenhaus ist mit einer Treppenbreite von 2,0 m (Nutzbreite 1,8 m) vorgesehen.
- Beidseitig in der Höhe von 1,0 m über Stufenvorderkante wird ein Handlauf angebracht.
- Im Abstand von mindestens 3 m vor der Ausgangstür wird am oberen Ende des Notstiegenhauses eine zusätzliche Tür zur Reduktion der Druckverluste im Ereignisfall vorgesehen.

6.3.9.4. Costruzione dei passaggi tra galleria principale e cunicolo di soccorso nel materiale sciolto

Definizioni specifiche del tratto

- Le dimensioni necessarie per la sezione sono:
 - larghezza 3,5 m,
 - altezza 2,6 m

e considerano oltre allo spazio necessario per il montaggio e l'apertura delle porte scorrevole a tre ante anche un spazio addizionale per installazioni (2 x 0,6/2,2m) al di fuori della via di fuga. (2,25/2,25 m).

6.3.9.5. Uscite di emergenza gallerie di interconnessione Fortezza

Nella zona delle gallerie di interconnessione ad un binario sono previste uscite di emergenza, per l'autosoccorso dei passeggeri in caso di evento, costituite da vani scale di emergenza collegati con l'esterno. Queste opere sono previste lungo la galleria di interconnessione ad una distanza massima di 500 m. Le gallerie di interconnessione sono collegate con i vani scale di emergenza attraverso dei cunicoli di collegamento.

Definizioni specifiche di progetto riguardanti vani scale di emergenza e cunicoli di collegamento.

- Il cunicolo di collegamento sarà collegato alla canna principale senza scalini.
- Il cunicolo di collegamento ha una sezione libera (sagoma) di larghezza 3,55m ed altezza 2,6 m
- Tra il monoblocco e la porta scorrevole è prevista una lunghezza libera minima di 9 m.
- La sezione necessaria per il canale della ventilazione che arriva al monoblocco è di 1,5 m².
- Le scale nel vano scale di emergenza avranno una larghezza di 2,0 m (larghezza utile 1,8).
- Su entrambi i lati in un'altezza di 1,0 m sopra l'orlo anteriore dei gradini saranno installati corrimani.
- Ad una distanza di almeno 3 m prima della porta di uscita che si collega con l'esterno è prevista un'ulteriore porta che serve a ridurre la pressione in caso di evento.

6.3.9.6. Hochwasserschutz

- Die Ausfahrten aus dem Tunnel liegen aus Gründen des Hochwasserschutzes mindestens auf Kote HW₁₅₀.
- Die Höhe aller Notausgänge der Notausstiege liegt aus Gründen des Hochwasserschutzes mindestens auf Kote HW₁₅₀.
- Für Ereignisse über dem HW₁₅₀ sind zum Hochwasserschutz Verschlüsse anzuordnen.
- Sämtliche Bauwerke im Grund- und Hochwassereinflussgebiet sind Auftriebssicher auf RHHQ (rechnerischer Höchstwasserabfluss) auszubilden.

6.3.9.7. Nischen für Strahlventilatoren

Projektspezifische Festlegungen:

- Zur Unterbringung der Strahlventilatoren im Bereich des Südportals Basistunnel werden die Randwege im Bereich der Nischen für die Strahlventilatoren allmählich nach außen verbreitet. Die Aufweitung ermöglicht eine beidseitige Situierung der Strahlventilatoren ($\varnothing=1$ m) in einer Höhe von 2,3 m über Bankett unter der Einhaltung des vorgegebenen Abstandes zur Tunnelleibung (min. 0,5 m) und zum Lichtraumprofil der Züge (min. 0,3 m).

6.3.9.8. Repräsentative Architektonische Lösung für Südportal Basistunnel

- Die Portale in Franzensfeste sollen die Bedeutung des Projekts auch architektonisch widerspiegeln.

6.3.9.9. Lärmschutzanforderungen an das Südportal Basistunnel

- Die Ortschaft Franzensfeste ist gegen den Bahnbetrieb auf den Gleisen des BBT lärmtechnisch zu schützen. Die Portalbauwerke und Stützbauwerke sind gemäß genehmigter Planung auszubilden.

6.3.9.6. Difesa dalle piene

- Le uscite dalla galleria sono situate alla quota minima del livello di piena con tempo di ritorno di (HW₁₅₀) per garantire adeguata protezione contro le inondazioni.
- L'altezza delle uscite di emergenza nei cunicoli di emergenza sono situate come minimo ad un'altezza adeguata per garantire protezione contro inondazioni (HW₁₅₀).
- Per eventi che superano HW₁₅₀ sono previsti pannelli per la protezione contro inondazioni.

Tutte le opere nell'area soggetta ad inondazioni sono da progettare secondo la piena di massima teorica (RHHQ) resistenti alla sottospinta.

6.3.9.7. Nicchie per i ventilatori a getto

Definizioni specifiche del progetto:

- Per disporre di uno spazio sufficiente per i ventilatori a getto nella zona del portale sud della galleria di base le banchine saranno allargati ampliati verso l'esterno nelle zone ove saranno realizzate delle nicchie previsti per i ventilatori. L'allargamento rende possibile una dislocazione dei ventilatori a getto su entrambi i lati ($\varnothing=1$ m) in un'altezza di 2,3 m sopra il piano della banchina, considerando la distanza prescritta dalla superficie della galleria (al minimo 0,5 m) e dalla sagoma dei treni (al minimo 0,3 m).

6.3.9.8. Soluzioni architettoniche rappresentative per il portale sud della galleria di base

- I portali a Fortezza dovranno rispecchiare l'importanza del progetto anche dal punto di vista architettonico.

6.3.9.9. Requisiti per la protezione acustica nella zona del portale sud della galleria di base

- La località di Fortezza deve essere protetta da impatti acustici derivanti dai binari della galleria di base del Brennero. Dovranno essere sviluppate le soluzioni di progetto per le zone di portale e gli impianti di sostegno secondo il PD approvato.

6.3.9.10. Anforderungen an den Steinschlag- schutz beim Südportal Basistunnel

Der Portalbereich Süd liegt in einem Steinschlag-gefährdeten Gebiet.

In den zukünftigen Projektphasen sind folgende aktive und passive Schutzmaßnahmen die im genehmigten Projekt aufgezeigt wurden vorzusehen:

- Steinschlagzäune im Abbruchgebiet
- Schutzwände an freier Strecke
- Verlängerter Tunnel als optimaler Schutz

6.3.9.10. Requisiti per la caduta massi nella zona del portale sud della galleria di base

La zona di portale sud si trova in un'area soggetta a caduta massi.

Nelle fasi di progettazione successive sono da sviluppare le misure di protezione attive e passive individuate nel PD approvato, costituite essenzialmente da:

- Recinti paramassi nella zona soprastante
- Barriere paramassi nei tratti all'esterno
- Prolungamento zona di imbocco galleria come protezione ottimale

7. AUSRÜSTUNG

7.1. Technische Spezifikationen

7.1.1. Aerodynamik, Lüftung, Klima

7.1.1.1. Druckkomfort

Grundlagen:

- AGTC (Europäisches Übereinkommen über wichtige Linien des internationalen kombinierten Verkehrs und damit zusammenhängende Einrichtungen), 5.10.1993, Güterzugverkehr, Kombierter Verkehr, Anhang 3
- UIC Kodex 660, Internationaler Eisenbahnverband, Bestimmung zur Sicherung der technischen Verträglichkeit der Hochgeschwindigkeitszüge, August 2002
- prEN 14067-5; Bahnanwendungen Aerodynamik Teil 5: Anforderungen und Prüfverfahren für Aerodynamik im Tunnel
- D0616-3505_Aerodynamische Berechnungen (Regelplanung), Stand 2012

Projektspezifische Festlegungen:

- Zeitintervall / UIC Kriterium
 - 1 sec / 0.5 kPa
 - 3 sec / 0.8 kPa
 - 10 sec / 1.0 kPa
 - > 60 sec / 2.0 kPa
- Maximale Druckbelastung in den Tunnelröhren und den Querschlägen $\leq 10\text{kPa}$ (medizinischer Grenzwert nach TSI)

7.1.1.2. Lüftungsziele im Normalbetrieb

Grundlagen:

- Bauarbeiterschutzverordnung – BauV, BGBl. Nr. 340/1994 idF BGBl. Nr. 706/1995, BGBl. II Nr. 121/1998 und BGBl. II Nr. 368/1998
- Betriebskonzept BBT SE
- Vorschrift 626/1994 zur Sicherung der Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz

7. ATTREZZAGGIO

7.1. Specifiche tecniche

7.1.1. Aerodinamica, ventilazione, clima

7.1.1.1. Comfort di pressione

Basi:

- AGTC (Accordo europeo sulle grandi linee internazionali di trasporto combinato e sulle installazioni connesse), 5/10/1993, traffico merci, traffico combinato, appendice 3
- UIC Codice 660, Società internazionale delle ferrovie, normative relative alla sicurezza della compatibilità tecnica dei treni ad alta velocità, agosto 2002
- prEN 14067-6; Applicazioni ferroviarie aerodinamica parte 5: Requisiti e procedure di verifica per l'aerodinamica in galleria.
- D0616-3505_Calcoli aerodinamici (progettazione di sistema), stato 2012

Specifiche del progetto:

- Intervallo di tempo / criterio UIC
 - 1 sec / 0.5 kPa
 - 3 sec / 0.8 kPa
 - 10 sec / 1.0 kPa
 - > 60 sec / 2.0 kPa
- Pressione massima consentita nelle canne della galleria e nei cunicoli trasversali $\leq 10\text{kPa}$ (valore limite fisiologico)

7.1.1.2. Obiettivi di ventilazione durante l'esercizio normale

Basi:

- Bauarbeiterschutzverordnung – BauV, BGBl. Nr. 340/1994 idF BGBl. Nr. 706/1995, BGBl. II Nr. 121/1998 und BGBl. II Nr. 368/1998
- Concetto d'esercizio della BBT SE
- Decreto legislativo 626/1994 per la salute e la sicurezza sul posto di lavoro

- DPR 20 März 1956, n. 320 "Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro sotterraneo"

Projektspezifische Festlegungen:

- Bahntunnel und Querschläge:
 - angestrebte Temperatur $\leq 35^{\circ}\text{C}$
 - angestrebte rel. Luftfeuchtigkeit $\leq 70\%$
 - Grenzwert Methangas: $< 0,5 \text{ Vol } \%$
 - Ausnahmen:
In den Querschlägen können 100% rel. Luftfeuchtigkeit nicht ausgeschlossen werden. Insbesondere im Portalbereich können 70% rel. Luftfeuchtigkeit allenfalls nicht eingehalten werden.
- Sicherheits- und Zugangsstollen; Zwischenangriffe; Erkundungstollen (Entwässerungstollen): Sicherstellung eines minimalen Luftwechsels
Grenzwert Methangas: $< 0,5 \text{ Vol } \%$

7.1.1.3. Lüftungsziele im Erhaltungsfall

Grundlagen:

- Bauarbeiterschutverordnung – BauV, BGBl. Nr. 340/1994 idF BGBl. Nr. 706/1995, BGBl. II Nr. 121/1998 und BGBl. II Nr. 368/1998
- ÖN EN27243
- Erhaltungskonzept der PGBB; Bericht D0118-02167, Stand 2008.
- DPR 20 März 1956, n. 320 "Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro sotterraneo"

Projektspezifische Festlegungen:

- Luftgeschwindigkeit: $\geq 0.2 \text{ m/s} \leq 5 \text{ m/s}$
- Luftgeschwindigkeit mit Methanbefund: $\geq 0.5 \text{ m/s}$
- Luftmenge: $\geq 2 \text{ m}^3/\text{min}/\text{Person}$ und $\geq 4 \text{ m}^3/\text{min}/\text{kW}$ (Nennleistung Dieselmotoren)
- Lärm: $\leq 85 \text{ dB(A)}$
- Kohlenmonoxid CO: $\leq 10 \text{ mg/m}^3$ (gleitender Mittelwert über 8 Stunden)
- Stickstoffdioxid: $\text{NO}_2 : \leq 0.2 \text{ mg/m}^3$ (Mittelwert über 1 Stunde)
- Stickoxid: NO: $\leq 30 \text{ mg/m}^3$ (Mittelwert über 8 Stunden)
- Partikel: $\leq 0.05 \text{ mg/m}^3$ (Mittelwert PM10 über 24

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

- DPR 20 marzo 1956, n. 320 "Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro sotterraneo"

Specifiche del progetto:

- Galleria ferroviaria e cunicoli trasversali
 - Temperatura ideale $\leq 35^{\circ}\text{C}$
 - Umidità relativa dell'aria ideale $\leq 70\%$
 - Valore limite gas metano $< 0,5 \text{ Vol } \%$
 - Eccezioni:
non si può escludere un'umidità relativa dell'aria del 100% nei cunicoli trasversali. In particolare nelle zone d'imbocco della galleria non può essere mantenuta probabilmente l'umidità relativa dell'aria pari al 70%.
- Cunicolo di sicurezza e d'accesso, attacchi intermedi; Cunicolo esplorativo (cunicolo di drenaggio):
Assicurare un ricambio di aria minimo
Valore limite gas metano $< 0,5 \text{ Vol } \%$

7.1.1.3. Requisiti di ventilazione durante il caso di manutenzione

Basi:

- Regolamento sulla tutela dei lavoratori edili – BauV, BGBl. Nr. 340/1994 idF BGBl. Nr. 706/1995, BGBl. II Nr. 121/1998 e BGBl. II Nr. 368/1998
- ÖN EN27243
- Concetto d'esercizio della BBT SE; relazione D0118-02167, stato 2008
- DPR 20 marzo 1956, n. 320 "Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro sotterraneo"

Specifiche del progetto:

- Velocità dell'aria: $\geq 0.2 \text{ m/s} \leq 5 \text{ m/s}$
- Velocità dell'aria con presenza di metano $\geq 0.5 \text{ m/s}$
- Quantità di aria: $\geq 2 \text{ m}^3/\text{min}/\text{persona}$ e $\geq 4 \text{ m}^3/\text{min}/\text{kW}$ (capacità nominale motori diesel)
- Rumore: $\leq 85 \text{ dB(A)}$
- Monossido di carbonio CO: $\leq 10 \text{ mg/m}^3$ (valore medio di 8 ore)
- Biossido di Azoto: $\text{NO}_2 : \leq 0.2 \text{ mg/m}^3$ (valore medio di 1 ora)
- Ossido di azoto NO: 0.05 mg/m^3 (valore medio di 8 ore)
- Particolato: $\leq 0.05 \text{ mg/m}^3$ (valore medio PM10 di

Stunden)

- Partikel: $\leq 0.02 \text{ mg/m}^3$ (Mittelwert PM10 über 1 Jahr)
- Staub: $\leq 10 \text{ mg/m}^3$ (einatembare; Mittelwert über 8 Stunden)
- Staub: $\leq 3 \text{ mg/m}^3$ (alveolengängig; Mittelwert über 8 Stunden)
- Sauerstoffanteil Luft: $\geq 19\%$
- Erdgas: $\leq 0.5 \text{ Vol\%}$
- Druckschwankungen Gesundheit: max 10kPa/Schicht
- Druckschwankungen Komfort: $\leq 1.5 \text{ kPa}$ in 4s
- für Arbeitsschichtlängen $\leq 6\text{h}$:
 - 35°C Trockentemperatur,
 - $\leq 30^\circ\text{C}$ Feuchtetemperatur
- für Arbeitsschichtlängen $\leq 8\text{h}$:
 - 30°C Trockentemperatur,
 - $\leq 25^\circ\text{C}$ Feuchtetemperatur
- WBGT-Index = 28°C
- die Emissionen resultierend aus den eingesetzten Fahrzeugen und Maschinen müssen über das Erhaltungskonzept definiert werden
- Nachweis der Funktionsfähigkeit der Lüftungsmaßnahmen sowohl bei Sperrung eines Tunnelabschnittes als auch bei Sperrung einer gesamten Tunnelröhre

7.1.1.4. Lüftungsziele im Ereignisfall

Grundlagen:

- Tunnelsicherheitskonzept, Berichte D0118-02132, D0118-02133 und D0118-04281 der PGGB; Stand 2008

Projektspezifische Festlegungen:

- 1. Priorität: Personenschutz; d.h.: Bemessungsbrand für Lüftung = 20 MW; Evakuierungszeit = 90 min
- Halt in Nothaltestelle (NHS) :
 - Sicherstellen eines geschützten Bereiches in der NHS bei einem Brand eines Reisezuges
 - in der NHS kein Eindringen von Rauch über die Verbindungsstollen in den Mittelstollen

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

24 ore)

- Particolato: $\leq 0.02 \text{ mg/m}^3$ (valore medio PM10 di 1 anno)
- Polveri: $\leq 10 \text{ mg/m}^3$ (inspirabili, valore medio di 8 ore)
- polvere: $\leq 3 \text{ mg/m}^3$ (dipendenza alveolare, valore medio in 8h)
- Percentuale di ossigeno in aria: $\geq 19\%$
- Gas naturale: $\leq 0.5 \text{ Vol\%}$
- Valore limite sanitario dell'oscillazione della pressione: mass. 10kPa/turno
- Deviazioni di pressione confort: $\leq 1.5 \text{ kPa}$ in 4s
- per lavori a turni $\leq 6\text{h}$:
 - 35°C temperatura secca,
 - $\leq 30^\circ\text{C}$ temperatura umida
- per lavori a turni $\leq 8\text{h}$:
 - 30°C temperatura secca,
 - $\leq 25^\circ\text{C}$ temperatura umida
- Indice WBGT = 28°C
- Le emissioni risultanti dai veicoli e dalle macchine usati devono essere definite attraverso il concetto di manutenzione.
- Certificato di funzionamento delle misure di ventilazione sia durante la chiusura di un tratto di galleria che durante la chiusura di tutta la canna di galleria.

7.1.1.4. Obiettivi di ventilazione durante in caso di guasto

Basi:

- Concetto di sicurezza in galleria, relazioni D0118-02132, D0118-02133 e D0118-04281 di PGGB – Stato 2008

Specifiche del progetto:

- 1a priorità: Tutela delle persone, cioè: Incendio rappresentativo per il dimensionamento della ventilazione = 20 MW; Tempo di evacuazione = 90 min
- Sosta nelle fermate d'emergenza (FDE) :
 - Assicurare una zona protetta nella FDE in caso di un incendio di un treno viaggiatori
 - nella FDE: il fumo non deve entrare all'interno dei cunicoli di collegamento e dei

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

(Warteraum)

- Unterstützung der Selbstrettung in der NHS durch Verbesserung der Sichtweite im Nothaltebereich
- Sicherstellen einer schnellen und sicheren Evakuierung der Reisenden über die gegenüberliegende Nothaltebereiche
- Minimale Strömungsgeschwindigkeit durch jede offene Fluchttüre der betroffenen NHS: mindestens 2.5 m/s (inkl. ausreichender Reserven)
- Hinter dem Reisezug zum Stehen kommende Züge im Tunnel sollen möglichst nicht von einem Ereignis betroffen werden
- Ein Raucheintritt in die Querschläge ist möglichst zu verhindern.
- Halt ausserhalb NHS und Halt in den Verbindungstunnels:
 - Unterstützung der Selbstrettung bei Halt ausserhalb der NHS (keine aktive Lüftungstechnische Massnahme, wie Erzeugung einer Längsströmung beim Ereigniszug zur Kontrolle der Rauchausbreitung vorgesehen, da keine ausreichend genaue und schnelle Detektion der Brandstelle auf dem Ereigniszug vorausgesetzt werden kann)
 - Hinter dem Ereigniszug zum Stehen kommende Züge sollen möglichst nicht von einem Ereignis betroffen werden (insbesondere durch betriebliche Annahmen sicherzustellen)
 - Ein Raucheintritt in die Querschläge ist möglichst zu verhindern
 - Sicherstellen eines geschützten Bereiches in der nicht betroffenen Tunnelröhre sowie eines Evakuierungsweges in der Gegenröhre
 - Sicherstellen eines geschützten Bereiches in der nicht betroffenen Tunnelröhre (Gegenröhre)
 - Sicherstellen eines Evakuierungsweges über die Gegenröhre
 - Minimale Strömungsgeschwindigkeit durch die offene Querschlagstüre: mindestens 2.0 m/s (inkl. ausreichender Reserven) bei maximal 2 gleichzeitig geöffneten QS.
 - Maximale Strömungsgeschwindigkeit durch die offene Querschlagstüre: maximal 10.0 m/s.
 - Ein Raucheintritt in die Querschläge mit geschlossenen Fluchttüren und geöffneten Lüftungsöffnungen ist möglichst zu verhindern.

cunicolo intermedio

- Sostegno dell'autosoccorso nella FDE tramite miglioramento della visibilità nella area di sosta di emergenza
- Assicurare un'evacuazione veloce e sicura dei viaggiatori attraverso l'area di sosta di emergenza di fronte.
- Velocità minima di circolazione attraverso ogni porta di fuga aperta della stazione di emergenza: almeno 2.5 m/s (incl. riserve sufficienti).
- I treni in sosta dietro il treno incidentato non devono essere coinvolti dall'evento
- L'ingresso di fumo nei cunicoli trasversali deve essere quanto possibile impedito.
- Sosta al di fuori delle FDE e sosta nelle gallerie di collegamento:
 - Sostegno dell'autosoccorso durante una fermata fuori dalla FDE (non ci sono appositi provvedimenti tecnici sulla ventilazione, come la realizzazione di una corrente continua prevista che permetta al treno di soccorso di percepire la diffusione del fumo, poiché non è presupposto sul treno di soccorso una sufficiente, precisa e veloce individuazione del posto dove si sviluppa l'incendio).
 - I treni in sosta dietro il treno incidentato non devono essere coinvolti dall'evento (in particolare mettere al sicuro con ipotesi di esercizio)
 - L'ingresso di fumo nei cunicoli trasversali deve essere quanto possibile impedito.
 - Assicurare una zona protetta nella canna di galleria non interessata dall'incidente e una via di fuga nella canna opposta
 - Assicurare una zona protetta nella galleria non colpita (altra galleria).
 - Garantire le vie di fuga attraverso la canna incontaminata.
 - Velocità minima attraverso le porte aperte dei cunicoli trasversali: almeno 2.0 m/s (incl. riserve sufficienti) in caso di un massimo di 2 cunicoli trasversali aperti contemporaneamente.
 - Velocità massima attraverso le porte aperte dei cunicoli trasversali: al massimo 10.0 m/s.
 - L'entrata di fumo nei cunicoli trasversali con le porte di fuga chiuse e le aperture di ventilazione aperte deve essere, se possibile, evitata.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

- Verhindern eines Raucheintritts in die Notausstiege entlang der Verbindungstunnels in Franzensfeste: minimale Strömungsgeschwindigkeit durch offene Fluchttüren mind. 2 m/s
- Halt in der Umfahrung Innsbruck (Doppelspurtunnel)
 - Normalbetrieb/ Instandhaltungsbetrieb: Erzeugung eines Luftaustausches im Sicherheitsstollen, Zugangsstollen und in den Seitenkorridoren innerhalb ca. 2h.
 - Sicherstellen eines geschützten Bereiches im Flucht- und Rettungskorridor entlang der Verbindungstunnel Umfahrung Innsbruck
 - Minimale Strömungsgeschwindigkeit durch die offene Fluchttüren: mindestens 2.0 m/s (inkl. ausreichender Reserven) bei maximal 2 gleichzeitig geöffneten Fluchttüren.
 - Maximale Strömungsgeschwindigkeit durch die offene Fluchttüren: maximal 10.0 m/s.
 - Bei einem Ereignis in der Umfahrung Innsbruck (Doppelspurtunnel), Vermeidung eines Rauchübertritts über die Verbindungstunnel in den Basistunnel und sicherstellen, dass die Züge im Basistunnel noch ausfahren können.
- 2. Priorität: Lüftung zur Unterstützung der Interventionskräfte

7.1.1.5. Tore

Projektspezifische Festlegungen:

- Anordnung von Toren im Bereich der NHS zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit der Lüftung im Betriebs-, Erhaltungs- und Ereignis- bzw. Störfall

Grundlagen:

- D0616-3505_Aerodynamische Berechnungen (Regelplanung) , Stand 2012 (Druckanforderung)
- D0118-00054 Tunnellüftungskonzept - Betriebslüftung, Stand 2008
- D0616-3510 Lüftungstechnische Ausgestaltung und Funktionsweise der Nothaltestelle (Regelplanung), Stand 2013
- Tunnelsicherheitskonzept, Berichte D0118-02132 und D0118-02133 der PGBB; Stand 2008

- impedire l'entrata di fumo nelle uscite d'emergenza lungo la galleria di collegamento a Fortezza: velocità minima dell'aria attraverso le porte di fuga aperte min. 2 m/s
- Sosta nella circonvallazione Innsbruck (galleria a doppio binario)
 - Esercizio normale / esercizio di manutenzione: Generare un ricambio di aria nel cunicolo di sicurezza, nel cunicolo di accesso e nei corridoi laterali entro ca. 2 ore.
 - Assicurare una zona protetta nel cunicolo di fuga e nel corridoio di soccorso lungo la circonvallazione Innsbruck
 - Velocità minima attraverso le porte di fuga aperte dei cunicoli trasversali: almeno 2.0 m/s (incl. riserve sufficienti) in caso di un massimo di 2 porte di fuga aperti contemporaneamente.
 - Velocità massima attraverso le porte di fuga aperte dei cunicoli trasversali: al massimo 10.0 m/s.
 - Durante un evento nella circonvallazione Innsbruck (gallerie a doppio binario), bisogna evitare il trasferimento del fumo attraverso le gallerie di collegamento nella Galleria di Base ed assicurare, che i treni in galleria possano ancora uscire dalla galleria.

7.1.1.5. Porte

Specifiche del progetto:

- Configurazione di porte nella zona di FDE per assicurare il funzionamento della ventilazione nei casi d'esercizio, di manutenzione , di guasto e/o d'emergenza.

Basi:

- D0616-3505_Calcoli aerodinamici (progettazione di sistema), stato 2012 (requisiti di pressione)
- D0118-00054 Concetto di ventilazione della galleria - ventilazione d'esercizio, stato 2008
- D0616-3510 Elaborazione tecnica di ventilazione e modo di funzionamento della fermata di emergenza (progettazione di sistema), stato 2013.
- Concetto di sicurezza in galleria, relazioni D0118-02132 e D0118-02133 di PGBB – Stato 2008

7.1.2. Fahrbahn

7.1.2.1. Oberbau

Projektspezifische Festlegungen:

- Streckenklasse/Dimensionierung
 - Streckenklasse: gemäss UIC 700V, Streckenklasse T4, gemischter Verkehr
 - Nennmaß der Spurweite: 1435 mm; Bezugswert in Fester Fahrbahn 1437 mm (Fahrkantenabstand der beiden Schienenköpfe, der in 14,5 mm Höhe ($\pm 0,5$ mm) unterhalb der Radlaufläche)
 - Mittlere Spurweite über 100 m für $230 < V \leq 250$ km/h:
 - theor. Bezugswert: 1435 mm - 1437 mm
 - Im Betrieb, Geraden und Gleisbögen $R > 10.000$ m: 1433 mm - 1442 mm
 - Im Betrieb, in Gleisbögen mit $R \leq 10.000$ m: 1433 mm - 1445 mm
 - Mittlere Spurweite über 100 m für $250 < V < 280$ km/h und $V > 280$ km/h:
 - theor. Bezugswert: 1435 mm - 1437 mm
 - Schienenneigung
 - 1:40 und
 - 1:20 ab Weichen zum Verbindungstunnel Franzensfeste
 - Schienenneigung bei Weichen

| Strecke / Weiche | Neigung |
|-----------------------------|--------------------|
| für $V < 200$ km/h | 1:40 > 1: ∞ |
| für $200 \leq V < 250$ km/h | 1:40 durchgängig |
| für $V \geq 250$ km/h | 1:20 durchgängig |
- Oberbausysteme
 - Freie Strecke
 - Schotteroberbau UIC 60-LV-Be-SKL-14-600.
 - Freie Strecke zwischen Portal Franzensfeste und Portal Schalderstunnel: u.U. feste Fahrbahn (derzeit noch nicht festgelegt)
 - Basistunnel: Feste Fahrbahn
 - Ausnahmebereich Tunnel ist bestehender Innaltunnel: Schotteroberbau; Systemtrennstelle in den Verbindungsröhren

7.1.2. Sovrastruttura ferroviaria

7.1.2.1. Armamento

Specifiche del progetto:

- Categoria di linea / Dimensionamento
 - Categoria di linea: secondo UIC 700V, categoria di linea T4, traffico misto
 - scartamento nominale 1435 mm; valore teorico di riferimento per sovrastruttura senza massicciata 1437 mm (Distanza delle due rotaie sul piano di binario, ad un'altezza di 14,5 mm ($\pm 0,5$ mm) sotto il piano di rotolamento)
 - Scartamento medio lungo 100 m di tracciato $230 < V \leq 250$ km/h:
 - Valore teorico di riferimento: 1435 mm - 1437 mm
 - in esercizio, percorso rettilineo e arco binario $R > 10.000$ m: 1433 mm - 1442 mm
 - in esercizio, lungo gli archi binario con $R \leq 10.000$ m: 1433 mm - 1445 mm
 - Scartamento medio lungo 100 m di tracciato $250 < V < 280$ km/h e $V > 280$ km/h:
 - Valore teorico di riferimento: 1435 mm - 1437 mm
 - Pendenza dei binari:
 - 1:40 e
 - 1:20 dai deviatori per la galleria di collegamento di Fortezza
 - Pendenza dei binari nella zona dei deviatori

| Tratto / deviatore | Pendenza |
|-----------------------------|--------------------|
| per $V < 200$ km/h | 1:40 > 1: ∞ |
| per $200 \leq V < 250$ km/h | 1:40 costante |
| per $V \geq 250$ km/h | 1:20 costante |
- Sistema di armamento
 - Tratto libero.
 - Armamento con massicciata UIC 60-LV-Be-SKL-14-600
 - Tratto all'aperto tra il portale di Fortezza ed il portale della galleria di Scaleres: eventualmente sovrastruttura senza massicciata (attualmente non stabilito)
 - Galleria di base: piattaforma in cemento armato
 - Un'eccezione è data dalla galleria esistente dell'Inntal: sovrastruttura con massicciata; Sezione cambio sistema nelle canne di con-

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

- Übergangsbereiche: Der Übergang Feste Fahrbahn / Schotter wird nach fahrdynamischen und konstruktiven Aspekten festgelegt
- Weichen
 - Geometrische Parameter: Zur Anwendung gelangen Grundformweichen.
 - alle Weichen im durchgehenden Hauptgleis sind mit beweglichen Herzstücken ausgestattet, um eine durchgehende Fahrkante zu gewährleisten
 - Die Weichen werden mit elektrohydraulischen Weichenantrieben sowie einem Weichendiagnosesystem ausgerüstet
- Rückstromführung und Erdung
 - Diesbezüglich ist ein Erdungskonzept auszuarbeiten.
- Entwässerung
 - Sowohl Lösch- als auch sonstige Flüssigkeiten (Meteorwasser, Sickerwasser, Havarieflüssigkeiten, Löschwasser usw.) werden im Fahr-raumentwässerungssystem abgeleitet. Im Bereich der Fahrbahn dürfen sich keine Lachen bilden. Es dürfen sich keine Verstopfungen bilden.
- Luftschall
 - die Abstrahlung von primärem Luftschall ist so gering wie möglich zu halten
- Befahrbarkeit
 - Die Haupttunnelröhren werden aus Gründen der Sicherheit nur mit Schienenfahrzeugen befahren. Bereifte Notfallfahrzeuge sind nur in besonderen Notfällen zugelassen.
 - Grundsätzlich erfolgen Evakuierung und Rettung über die zweite Tunnelröhre mit Evakuierungs- und Rettungszügen (vgl. Maßnahmenkatalog, D3.1 bis D3.3, Stand 2005).
 - Auch die Schadensbekämpfung und –behebung erfolgt mit schienengebundenen Fahrzeugen (vgl. Maßnahmenkatalog, E3.2 bis E3.4)
 - Strassenfahrzeuge fahren lediglich im Sicherheitsstollen, in den Zufahrtstunnels zu den Multifunktionsstellen bzw. der Multifunktionsstelle mit Überholgleisen sowie auf den Zufahrtstrassen zu den Rettungsplätzen (vgl. Maßnahmenkatalog, D1.3 und D2.7)
- nessione.
- Zone di transizione: Il passaggio sovrastruttura senza massicciata / ballast è fissato secondo criteri relativi alla dinamicità e criteri costruttivi
- Deviatoi:
 - Parametri geometrici: Si applicano dei deviatoi di tipo standard
 - Tutti i deviatoi nel binario principale continuo sono attrezzati con cuori mobili, per garantire un piano di binario continuo.
 - I deviatoi saranno muniti di dispositivi di manovra elettroidraulici e di un sistema di monitoraggio automatico per deviatoi.
- circuito di ritorno della corrente e messa a terra
 - Deve essere elaborato un concetto di messa a terra a proposito
- Drenaggio
 - Nella zona della sovrastruttura ferroviaria tutte le acque esistenti (acque meteorologiche, acque filtranti, liquidi dovuti ad avaria, acque antincendio ecc.) devono essere deviate. Non devono formarsi intasamenti ed accumuli di acqua.
- Sorgenti sonore
 - Le sorgenti sonore primarie devono essere il più possibile contenute.
- Transitabilità
 - Le canne principali sono percorse per motivi di sicurezza soltanto da veicoli su rotaia; i veicoli stradali di soccorso sono ammessi solo per particolari emergenze.
 - Sostanzialmente l'evacuazione ed il soccorso avvengono attraverso la seconda canna con i treni di evacuazione e di soccorso (vedi catalogo di misure, D3.1 fino D3.3, Stato 2005).
 - Anche le misure contro danni e le riparazioni si effettuano con veicoli su rotaia (vedi catalogo di misure, E3.2 fino a E3.4)
 - Veicoli stradali transitano soltanto nel cunicolo di sicurezza, nelle gallerie d'accesso fino ai posti multifunzionali e/o fino alla stazione multifunzionale, come anche sulle strade d'accesso fino ai punti di soccorso (vedi catalogo di misure, D1.3 e D2.7)

Grundlagen:

- Richtlinie HL, Hochleistungsstrecken
- Richtlinien und Vorschriften für das Eisenbahnwesen (RVE) 05.00.01 Linienführung von Gleisen
- Richtlinien und Vorschriften für das Eisenbahnwesen (RVE) 05.00.02 Bettungsquerschnitte
- ÖBB-Dienstbehelf für den Bau von Festen Fahrbahnen - Hochleistungsstrecken
- TSI: Entscheidung der Kommission über die technische Spezifikationen für die Interoperabilität des Teilsystems "Infrastruktur" des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems gem. Art. 6 Absatz 1 der Richtlinie 96/48/EG
- Richtlinie der RFI für die Planung und den Bau von Festen Fahrbahnen
- UIC Richtlinie

7.1.2.2. Schienen

Projektspezifische Festlegungen:

- Schienenprofil 60E1
- Schienengüte 260 HB

Grundlagen:

- TSI: Entscheidung der Kommission über die technische Spezifikationen für die Interoperabilität des Teilsystems "Infrastruktur" des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems gem. Art. 6 Absatz 1 der Richtlinie 96/48/EG

7.1.3. Traktionsenergieversorgungsanlagen

Das für den Brenner Basistunnel verwendete elektrische Traktionssystem ist 2x25 kV 50 Hz, Version 2 x 25 kV.

Diese Wahl ist im Einklang mit den TSI-Bestimmungen des Teilsystems „Energie“ betreffend Hochgeschwindigkeitsstrecken (Entscheidung der Kommission vom 6. März 2008 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) des Teilsystems „Energie“ des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems).

Aus Gründen der Sicherheit und der Homogenität wird der gesamte Brenner Basistunnel mit demselben Traktionsenergieversorgungssystem: 25kV 50 Hz betrieben.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

Basi:

- Direttive per la progettazione degli impianti ferroviari – tratte ad alta capacità
- Direttiva austriaca riguardante il traffico ferroviario 05.00.01 (tracciamento dei binari)
- Direttiva austriaca riguardante il traffico ferroviario 05.00.02 (massicciate)
- Istruzioni per la costruzione di binari su piattaforma in c.a. - linee ad alta capacità, ÖBB
- STI: Decisione della Commissione relativa alle specifiche tecniche d'interoperabilità per il sottosistema infrastruttura del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità conformemente all'articolo 6, paragrafo 1 della direttiva 96/48/CE
- Direttive RFI per la progettazione e la costruzione di sovrastrutture ferroviarie ad armamento rigido
- Direttive UIC

7.1.2.2. Rotaie

Definizioni specifiche del progetto:

- Profilo di rotaia 60E1
- Qualità di rotaia 260 HB

Basi:

- STI: Decisione della Commissione relativa alle specifiche tecniche d'interoperabilità per il sottosistema infrastruttura del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità di all'articolo 6, paragrafo 1 della direttiva 96/48/CE

7.1.3. Impianti d'alimentazione della trazione elettrica

Il sistema di trazione elettrica adottato per la galleria di base del Brennero è il 2x25 kV 50HZ, nella versione 2x25 kV.

Questa scelta è conforme a quanto previsto dalle norme STI del sottosistema "Energia" per linee ad Alta Velocità. (Decisione della Commissione 2008/284/CE del 6 marzo 2008 relativa a una specifica tecnica di interoperabilità (STI) per il sottosistema «energia» del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità).

Per esigenze di sicurezza e di omogeneità tutta la Galleria di Base del Brennero sarà attrezzata con lo stesso sistema di trazione; il 25 kV 50 Hz.

Essendo la rete Austriaca elettrificata con il sistema

Das österreichische Netz wird einem System zu 15 kV 16 2/3 Hz gespeist, daher ist eine Systemtrennstellen der Typs 25 kV 50 Hz – 15 kV 16,7 Hz notwendig. Die Systemtrennstelle liegt im Portalbereich Innsbruck.

Die Verbindungsabschnitte von 15 kV 16,7 Hz bis zur Systemtrennstelle 25 kV 50 Hz werden durch das bestehende Netz der ÖBB gespeist.

Die Versorgungsparameter nach TSI Normalbetrieb und Außerordentlicher Betrieb müssen eingehalten werden.

Die Parameter für Versorgungszuverlässigkeit und Verfügbarkeit (RAM Parameter) nach den TSI Richtlinien müssen eingehalten werden.

Das Projekt beruht auf den europäischen TSI Richtlinien und RFI Normen zum in Italien bereits in Betrieb genommenen Hochgeschwindigkeitssystem.

Das Bahnenergieversorgungssystem ist so auszulegen, dass die Nutzbremse als Betriebsbremse verwendet werden kann.

Die Überwachung und die Telekommunikation aller elektronischen Anlagen (Unterwerk, Oberleitung, Schaltposten, Schaltposten mit Spannungserhöhung, usw.) erfolgen von einer Fernsteuerstelle (Regionale Leitstelle Energie), die in der Betriebsleitzentrale in Innsbruck untergebracht wird. Von dieser erfolgen auch die Erhaltungsarbeiten, die Abläufe, Einsätze.

Unter dem Begriff Oberleitungssystem (EN 50119 – 3.1.1) versteht man die Gesamtheit der Leiter, die entlang der Strecke verteilt sind und welche dazu beitragen, die Energie vom Unterwerk zum Stromabnehmer des Zugs umzuleiten.

Das System weist folgende Bestandteile auf:

- Oberleitung
- Negativfeeder
- Oberirdischer Erdungsleiter
- Längsbänder
- Schaltschänke entlang der Strecke

7.1.3.1. Systemtrennstellen (STS)

Der gesamte Brenner Basistunnel wird mit 25 kV 50 Hz gespeist:

Es sind 3 Systemtrennstellen (STS) erforderlich:

- 1 STS 15 kV 16,7 Hz – 25 kV 50 Hz in den beiden Verbindungsröhren der Anbindung Umfahrung Innsbruck
- 1 STS 15 kV 16,7 Hz – 25 kV 50 Hz in den Haupttunnelröhren zwischen Portal Innsbruck und MFS Innsbruck

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

15 kV 16 2/3 Hz, sono necessarie delle sezioni di cambio sistema 25 kV 50 Hz – 15 kV 16,7 Hz che saranno collocate nella zona del portale nord.

I tratti di collegamento da 15 kV 16,7 Hz alle SCS a 25 kV 50 Hz sono alimentati con la rete esistente di approvvigionamento della ÖBB.

Devono essere rispettati i parametri di alimentazione secondo le STI – esercizio normale ed esercizio perturbato.

Devono essere soddisfatti i parametri per affidabilità e disponibilità di alimentazione (parametri RAM) secondo le direttive STI.

Il progetto ha usato come basi le norme europee STI e le norme RFI del sistema AV già in esercizio in Italia.

Il sistema d'alimentazione elettrica deve essere costruito in maniera tale, che la frenata elettrica a recupero può essere usata come freno d'esercizio.

Il controllo ed il telecomando di tutte le apparecchiature di alimentazione elettrica (SSE, Linea di contatto, Posti di Sezionamento, Posti di Parallelo, ecc.) farà capo ad un DOTE - Direzione Operativa Telecomando – che sarà ubicato presso il Posto Centrale di Comando di Innsbruck; dal DOTE si seguiranno anche le operazioni di manutenzione, la diagnostica, il pronto intervento.

Si intende per Sistema linea di contatto (EN 50119 – 3.1.1) l'insieme dei conduttori distribuiti lungo la linea che contribuiscono a convogliare l'energia dalle SSE al pantografo del treno.

Il sistema comprende:

- linea di contatto
- feeder
- conduttore di terra aereo
- dispersore lineare
- apparecchiature di sezionamento lungo linea

7.1.3.1. Sezioni Cambio sistema (SCS)

L'intera Galleria di Base del Brennero viene alimentata con 25 kV 50 Hz.

Sono necessari 3 sezioni cambio sistema – SCS

- 1 SCS 15 kV 16,7 Hz – 25 kV 50 Hz in entrambe le canne della connessione alla circonvallazione di Innsbruck
- 1 SCS 15 kV 16,7 Hz – 25 kV 50 Hz nelle canne della galleria principale tra il portale di Innsbruck ed la FDE di Innsbruck

- 1 STS 25 kV 50 Hz – 3kV DC in den Verbindungstunnel zur Anbindung an die vorhandene Bahnstrecke in Franzensfeste

Die erneute Stromversorgung der Systemtrennstellen zwischen 25 kV und 15 kV ist möglich, da das Isolierungsniveau der beiden Systeme der gleichen Größenordnung entspricht.

Dies wird mittels Fernsteuerung durchgeführt und kann zu einer vorübergehenden Änderung der Netzordnung führen.

Bei den Systemtrennstellen zwischen 25 kV und 3 kV besteht keine Möglichkeit einer erneuten Stromversorgung.

Daher muss zur genauen Ermittlung der Abschnitte (Systemtrennstelle) beachtet werden, dass der Zug bei einer Weiterfahrt nach einem Stillstand eine Geschwindigkeit erreichen kann, die es diesem ermöglicht, die Systemtrennstelle durch bloßes Rollen zu überschreiten.

In der Nähe der Systemtrennstellen zu 25 kV – 3 kV ist eine Reihe von Installationen (POC-Filter) im Sinne der RFI-Bestimmungen vorgesehen, mittels derer verhindert wird, dass sich eine Stromrückspeisung auf eine Stromrückleitung des anderen Systems auswirkt.

7.1.3.2. Phasentrennstellen (PTS)

Bei normalem Betrieb sind auf Grund der verschiedenen Phasen, die die verschiedenen Oberleitungsstrecken speisen, zwei Phasentrennstellen (PTS) notwendig.

- 1 PTS bei km 32+090;
- 1 PTS in der Nähe des Südportals in Franzensfeste;

Die Herstellung der Phasentrennstelle erfolgt mittels Einsatz eines neutralen Abschnittes auf der Oberleitung (EN 50367 Anh. A).

Um einen flexiblen Betrieb zu ermöglichen und um bei Ausfall des Unterwerks in Franzensfeste die Belastung besser auf die zwei Unterwerke zu verteilen, ist eine Phasentrennstelle auch an der ersten Autotransformationstation, die man von Süden kommend in Richtung Norden antrifft (ca. km 45+375), vorgesehen.

Die Befahrung unter der Trennstellen erfolgt ohne Absenkung des Stromabnehmers (dieser muss jenseitig gem. TSI für HGV entsprechen).

Die Leistungsaufnahme der Züge muss auf Null abgesenkt werden, wenn ein Zug in die Phasentrennstelle einfährt, dies muss automatisch, ohne Mitwirkung

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

- 1 SCS 25 kV 50 Hz – 3kV DC nelle Interconnessioni di collegamento alla linea storica a Fortezza

Le sezioni di cambio sistema tra 25 kV e 15 kV possono essere rialimentate essendo il livello di isolamento dei due sistemi dello stesso ordine di grandezza.

Questa manovra va eseguita in telecomando e può comportare un temporaneo cambiamento dell'assetto di rete.

Le sezioni di cambio sistema tra 25 kV e 3 kV non hanno alcuna possibilità di essere rialimentate.

Pertanto per l'esatta ubicazione delle sezioni va verificato che il treno ripartendo da fermo dal punto di arresto più prossimo, possa raggiungere una velocità tale che gli consenta di superare la SCS per inerzia.

In prossimità delle SCS 25 kV – 3 kV sono previste una serie di installazioni secondo la normativa RFI (filtri POC) i quali evitano che la corrente di ritorno di un sistema vada ad interessare il circuito di ritorno dell'altro sistema.

7.1.3.2. Sezioni Cambio fase (SCF)

Nell'esercizio normale sono necessarie due SCF a causa delle differenti fasi che alimentano le diverse sezioni della linea di contatto.

- 1 SCF al km 32+090;
- 1 SCF in prossimità del portale sud di Fortezza;

La sezione cambio fase è realizzata con un Tratto Neutro sulla linea di contatto (EN 50367 Alleg. A).

Per consentire la flessibilità di gestione ed in particolare la possibilità di meglio ripartire il carico, tra le due SSE che forniscono energia nel caso del fuori servizio della SSE di Fortezza è prevista una SCF anche in corrispondenza del primo PAP che si incontra da Sud verso Nord (km 45+375 circa)

IL transito del treno sotto i sezionamenti avverrà senza l'abbassamento del pantografo (che dovrà essere del tipo previsto dalle STI per l'AV).

L'assorbimento elettrico del treno in corrispondenza delle SCF deve essere portato a zero nel momento in cui si entra nei tratti a separazione di fase. L'operazione deve essere compiuta in automatico senza l'in-

kung des Triebfahrzeugführers geschehen.

Die Länge der Phasentrennstellen beträgt insgesamt zirka 150 m (EN 50367 Anh. A).

Um die Weiterfahrt des Zuges zu ermöglichen, dessen Stromabnehmer sich bei Stillstand desselben allfällig unter einer Leitung ohne Stromversorgung befindet, weisen die Phasentrennstellen die Möglichkeit einer erneuten Stromversorgung, durch Betätigung der im neutralen Abschnitt vorgesehenen Schalter, auf.

Diese Operation wird mittels Fernsteuerung durchgeführt und kann zu einer vorübergehenden Änderung der Netzordnung führen.

7.1.3.3. Unterwerke (UW)

Für die Energiespeisung werden 2 Unterwerke UW benötigt. Die Redundanz wird weitgehend durch 2 Gruppen von 60 MVA (je 30 MVA) sichergestellt; mit der Oberleitung verbundene Halbwicklung (+25 kV); und 30 MVA mit Negativfeeder (-25 kV) verbundene Halbwicklung.

Die Transformatoren werden eine Kurzschlussspannung von mindestens 10% aufweisen, um Kurzschlussströme im Netz einzuschränken.

Die Befahrung der Züge kann daher auch mit nur einem Unterwerk erfolgen.

Neubau eines UW 25 kV 50 Hz in Österreich (Ahrental). Das UW wird in der Baulogistikkaverne, die für die Bauphase vorgesehen ist, untergebracht.

Die Stromversorgung für den Tunnel mit 110 kV wird von der TIWAG erfolgt durch im Zugangstunnel Ahrental verlegte Kabeln.

Neubau eines UW 25 kV 25 Hz in Franzensfeste für die Stromversorgung des BBT und für den HGV in Richtung Verona.

UW Ahrental - Außenanlage

Das Unterwerke könnte außerhalb des Zugangstunnels errichtet werden: in diesem Fall, werden im Zugangstunnel ± 25 kV-Kabel und die Kabel für die Stromrückleitung verlegt.

Die Verbindung zwischen jedem UW und Oberleitung/Feeder wird mittels 3 Kupferkabel hergestellt (240 mm^2).

Die Verbindung zwischen dem zentralen Pol der Unterwerkstransformatoren und dem Gleis (Rückleitung) wird anhand von 4 Kabeln (240 mm^2) hergestellt.

Die Kabel der Stromrückleitung gegen das Unterwerk werden in einem eigens hierfür vorgesehenen Stollen

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

tervento del macchinista.

Le Sezioni cambio fase sono lunghe complessivamente circa 150 m (EN 50367 Alleg. A).

Per consentire il proseguimento della marcia del treno, eventualmente rimasto fermo con il pantografo sotto le condutture disalimentate, le SCF presentano la possibilità di essere rialimentate attraverso la manovra degli interruttori previsti nel tratto neutro

Questa manovra va eseguita in telecomando e può comportare un temporaneo cambiamento dell'assetto di rete.

7.1.3.3. Sottostazioni elettriche - SSE

Per l'approvvigionamento energetico sono necessarie due sottostazioni elettriche SSE. La ridondanza è largamente garantita da due gruppi da 60 MVA ciascuno dei quali 30 MVA; semiavvolgimento collegato alla linea di contatto (+25kV); e 30 MVA, semiavvolgimento collegato al feeder (-25 kV).

I trasformatori avranno tensione di corto circuito Vcc% di almeno il 10% per limitare le correnti di corto circuito in linea.

La circolazione treni può proseguire anche con una delle due SSE fuori servizio.

Nuova costruzione di una SSE 25 kV 50 Hz ad Ahrental, in Austria, all'interno di una caverna logistica (cioè scavata per esigenze di cantiere, nella fase di scavo della galleria).

L'alimentazione a 110 kV da TIWAG è portata all'interno del tunnel attraverso cavi posati in cunicoli nella galleria di accesso di Ahrental.

Nuova costruzione della SSE 25 kV 25 Hz a Fortezza per l'alimentazione della Galleria di Base del Brennero e, per la linea AV verso Verona.

SSE Ahrental all'esterno:

La SSE potrebbe essere realizzata all'esterno della finestra di accesso: in tal caso all'interno della galleria di accesso saranno posati cavi ± 25 kV e i cavi del circuito di ritorno.

Il collegamento tra ciascuno stallo di alimentazione di SSE e la linea di contatto/feeder sarà realizzato con 3 cavi di rame (sez. 240 mm^2).

Il collegamento tra polo centrale dei trasformatori di SSE e binario (circuito di ritorno) saranno realizzati con 4 cavi (sez. 240 mm^2).

I cavi del circuito di ritorno in SSE saranno posati in apposito cunicolo a fianco di quelli previsti per gli

verlegt. Wenn sich das Unterwerk außerhalb des Zugangstunnels befindet, so liegt der besagte Stollen neben jenem für die ± 25 kV-Stromversorgung, Dok. D0616-06209 (Regelplanung).

Wenn das Unterwerk in den Logistikstollen errichtet wird, so wird eine kurze Verbindung in eigens hierfür vorgesehenen Rohren hergestellt.

Die Verbindung der Stromrückleitungskabel mit der Schiene erfolgt mittels Gleisdrosseln oder Direktanschluss, falls dies die Signalgebung zulässt.

Für den Hochspannungsteil des Unterwerks wurden gasisolierte SF₆-Module gewählt, die eine optimale Nutzung des engen Raums erlauben

Unterwerke und Schaltstellen müssen gegen unbefugten Zutritt geschützt werden (siehe EN 50122-1).

7.1.3.4. Verbindungen zwischen Unterwerk und Traktionsleiter

Die Verbindung zwischen Unterwerk Ahrental und Oberleitung erfolgt durch Kabel, welche in eigenen Kabelwegen verlegt werden. Im Fall, dass das UW außerhalb eines Zugangstunnels angeordnet wird, werden die Kabel im Gehweg entlang der Fahrbahn des Tunnels verlegt.

Kabelplan UW Ahrental: die Kabel werden je nach Anwendungsbereich aufgelistet.

Haupttunnel Oströhre

| | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| Oberleitung Nordabschnitt (+25 kV) | cu 3x240 mm² |
| Feeder Nordabschnitt (+25 kV) | cu 3x240 mm² |
| Oberleitung Südabschnitt (+25 kV) | cu 3x240 mm² |
| Feeder Südabschnitt (+25 kV) | cu 3x240 mm² |

Haupttunnel Weströhre

| | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| Oberleitung Nordabschnitt (+25 kV) | cu 3x240 mm² |
| Feeder Nordabschnitt (+25 kV) | cu 3x240 mm² |
| Oberleitung Südabschnitt (+25 kV) | cu 3x240 mm² |
| Feeder Südabschnitt (+25 kV) | cu 3x240 mm² |

Rückleitung

cu 4x240 mm²

Die Kabelverbindungen im Tunnel zwischen dem UW Franzensfeste und der Oberleitung betreffen nur die Verbindung mit den Oberleitungsabschnitten Richtung Nord, talwärts von der Phasentrennstelle. Die Verbindungen werden mittels 3 Kupferkabel (240 mm²) pro Speisung hergestellt.

Die Kabel werden in einem Kabelkanal aus Metall

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

alimentatori ± 25 kV nel caso della SSE ubicata all'esterno delle gallerie di accesso, Doc D0616-06209 (progettazione di sistema).

Con collegamenti di breve lunghezza entro appositi tubi, nel caso in cui la SSE venga realizzata nelle gallerie logistiche.

Il collegamento alla rotaia dei cavi di ritorno avverrà attraverso casse induttive o con collegamenti diretti qualora il segnalamento lo consenta.

Per il reparto in Alta Tensione (AT) delle SSE si è optato per la soluzione con moduli blindati in SF₆ che consentono di utilizzare in maniera efficiente il ristretto spazio a disposizione

Sottostazioni e stazioni di comando devono essere protette dall'accesso non autorizzato (vedi EN 50122-1)

7.1.3.4. Collegamenti tra SSE e Condutture di Trazione

Il collegamento tra SSE di Ahrental e linea di contatto avviene tramite cavi posati all'interno di cunicoli appositamente realizzati sul percorso carrabile lungo le gallerie di accesso, (caso in cui la SSE sia ubicata all'esterno delle gallerie di accesso).

Piano cavi SSE Ahrental: si ricapitola la tipologia di cavi per ciascun impiego.

Canna Est

| |
|---------------------------------|
| Linea di contatto Nord (+25 kV) |
| Feeder Nord (+25 kV) |
| Linea di contatto Sud (+25 kV) |
| Feeder Sud (+25 kV) |

Canna Ovest

| |
|---------------------------------|
| Linea di contatto Nord (+25 kV) |
| Feeder Nord (+25 kV) |
| Linea di contatto Sud (+25 kV) |
| Feeder Sud (+25 kV) |

Circuito di ritorno

I collegamenti in cavo all'interno del tunnel tra la SSE di Fortezza e la linea di contatto riguarderanno soltanto il collegamento con le sezioni di linea di contatto verso nord, a valle della SCF (km 54+000). I collegamenti saranno realizzati con n° 3 cavi in rame (sez. 240 mm²) per ciascuna alimentazione.

I cavi saranno posati su canaletta metallica fissata

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

verlegt, der am oberen Teil der Ulme des Tunnels befestigt wird (Dok. D0150-01386).

Die Verbindung zwischen dem UW und den Gleisen (Rückleitung) wird außerhalb vom Tunnel im Bereich der **Betriebsstelle** Franzensfeste (Dok. D0150-01286) hergestellt. Die Verbindung wird mittels 4 Kupferkabel ($4 \times 240 \text{ mm}^2$) gemäß den Anforderungen von BBT hergestellt.

Die Verbindung zwischen dem UW und der Oberleitung im Bereich der Betriebsstelle Franzensfeste Richtung Süd wird außerhalb vom Tunnel hergestellt. Zwischen dem UW und dem Bereich der **Betriebsstelle** Franzensfeste wird eine Kabelverbindung bis zum Aufstiegsschacht bei einem Stützbauwerk geführt.

Die Verbindung wird mittels 4 Kupferleitungen (je $3 \times 240 \text{ mm}^2$) hergestellt.

Kabelplan Franzensfeste: die Kabel werden je nach Anwendungsbereich aufgelistet.

Kabelplan UW Ahrental: die Kabel werden je nach Anwendungsbereich aufgelistet.

Haupttunnel Oströhre

| | |
|------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Oberleitung Nordabschnitt (+25 kV) | cu $3 \times 240 \text{ mm}^2$ |
| Feeder Nordabschnitt (+25 kV) | cu $3 \times 240 \text{ mm}^2$ |
| Oberleitung Südabschnitt (+25 kV) | cu $3 \times 240 \text{ mm}^2$ |
| Feeder Südabschnitt (+25 kV) | cu $3 \times 240 \text{ mm}^2$ |

Haupttunnel Weströhre

| | |
|------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Oberleitung Nordabschnitt (+25 kV) | cu $3 \times 240 \text{ mm}^2$ |
| Feeder Nordabschnitt (+25 kV) | cu $3 \times 240 \text{ mm}^2$ |
| Oberleitung Südabschnitt (+25 kV) | cu $3 \times 240 \text{ mm}^2$ |
| Feeder Südabschnitt (+25 kV) | cu $3 \times 240 \text{ mm}^2$ |

Rückleitung **cu $4 \times 240 \text{ mm}^2$** Circuito di ritorno

Alle Kabel müssen die Eigenschaften „Feuerbeständigkeit“ und „geringer Giftgasemission“ aufweisen.

alla parte alta del piedritto della galleria (doc D0150-01386).

Il collegamento tra la SSE e i binari (circuito di ritorno) sarà realizzato al di fuori del tunnel nell'ambito del piazzale del PM di Fortezza (DOC. D0150-01286). Il collegamento per le esigenze BBT sarà realizzato con 4 cavi di rame (sez. $4 \times 240 \text{ mm}^2$).

Il collegamento tra SSE e la linea di contatto del piazzale del PM di Fortezza per la linea verso Sud avverrà all'aperto al di fuori del tunnel. Il collegamento tra SSE e piazzale sarà in cavo fino al pozzetto di risalita posto alla base di un sostegno.

Il collegamento sarà costituito da 4 linee in rame (ciascuna $3 \times 240 \text{ mm}^2$)

Piano cavi Fortezza: si ricapitola la tipologia di cavi per ciascun impiego.

Piano cavi SSE Ahrental: si ricapitola la tipologia di cavi per ciascun impiego.

Canna Est

| |
|---------------------------------|
| Linea di contatto Nord (+25 kV) |
| Feeder Nord (+25 kV) |
| Linea di contatto Sud (+25 kV) |
| Feeder Sud (+25 kV) |

Canna Ovest

| |
|---------------------------------|
| Linea di contatto Nord (+25 kV) |
| Feeder Nord (+25 kV) |
| Linea di contatto Sud (+25 kV) |
| Feeder Sud (+25 kV) |

Tutti i cavi dovranno avere la caratteristica di "Resistenza al fuoco" e "Bassa emissione di gas tossici".

7.1.3.5. Parallelschaltposten und Autotransformationstationen

Bei dem 2x25 kV Elektrifizierungssystem müssen entlang der Strecke Einzelstationen – nämlich Autotransformationstationen und Parallelschaltposten – errichtet werden. Hier befinden sich auch die Unterbrechungs- und Streckentrennanlagen, welche sowohl dem Zweck der Eingliederung der Autotransformatoren ins Oberleitungssystem (Oberleitung und Negativfeeder), als auch der Herstellung der Parallele zwischen dem rechten und dem linken Gleis dienen.

7.1.3.5. Posti di Parallelo e autotrasformazione

Il sistema di elettrificazione 2x25 kV richiede la distribuzione lungo linea di posti singolari denominati Posti di Autotrasformazione e Parallelo (PAP) all'interno dei quali sono ubicati anche le apparecchiature di interruzione e sezionamento finalizzate sia ad inserire gli autotrasformatori sul sistema condutture di trazione (linea di contatto e feeder) e sia a realizzare il parallelo tra il binario di destra e il binario di sinistra.

Das Einreichprojekt 2007 sah die Installation von zwei Anlagen mit einer Leistung von 15 MW in jeder Autotransformationstation vor. Dies unter Berücksichtigung der Standards, die bei italienischen Hochgeschwindigkeitsstrecken (HGS) Anwendung finden. Dokument D0118-02146 §.6.7 erläutert die Nachteile einer Anbringung von Maschinen, die beträchtliche Mengen an Öl beinhalten, im Innern des Tunnels. Dies hätte auch bei Einsatz schwer entflammbarer Öle ein Risiko dargestellt.

Das Einreichprojekt 2007 stellte jedenfalls die Möglichkeit in Aussicht, dass die technologischen Fortschritte bei den Leistungswerten den Einsatz von Gießharzautotransformatoren ermöglicht.

Tatsächlich hat die Industrie heutzutage die Möglichkeit, Maschinen mit einer Leistung von bis zu 12 MVA herzustellen. Sicherheitshalber sind im Projekt Maschinen mit einer Nennleistung von 10 MVA und niedriger prozentualer Kurzschlussspannung in Betracht gezogen worden, um Verluste gering zu halten.

Nach Änderung des Layouts der Strecke sind in der Optimierungsphase des Projekts auch die Standpunkte der Autotransformationstationen neu definiert worden. Diese sollen nun in den für die Arbeiten gedachten Logistikräumen untergebracht werden, welche andernfalls in der Betriebsphase nicht genutzt würden.

Die Standpunkte wurden in jenen Ortschaften ermittelt, in denen diese, unter Berücksichtigung der Architektur des Projektes aus dem Jahr 2008 und nach Prüfung der Auswirkungen auf die Leistung des Systems, verfügbar sind.

Wo keine Logistikräume für Arbeiten zur Verfügung standen, ist vorgesehen, dass die Gerätschaften in einem eigens dafür zu erstellenden Querschlag Typ 2 untergebracht werden.

Die Verbindung zwischen dem zentralen Pol der Autotransformatoren und dem Gleis wird durch 4 Kabel (240 mm²) hergestellt, welche in eigens dafür vorgesehenen Rohren verlegt werden.

Die Verbindung mit der Oberleitung wird mittels eines Kabels hergestellt, das auf einem oberirdischen Kabelkanal oberhalb des Fluchtsteigs verlegt wird, über welchen es den Raum erreicht, in dem die Autotransformationstation untergebracht ist.

Die Verbindung mit dem Negativfeeder wird mit einem Kabel hergestellt, wobei der Leiter oberhalb des Servicebahnsteigs erreicht wird. Dieses Kabel verläuft in der Folge entlang des Widerlagers des Tunnels hinunter in ein Rohr, in welchem es das Gleis unterquert und in den Raum mit dem Parallelschaltposten gelangt.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

Il progetto definitivo del 2007 aveva previsto che in ciascun posto di auto trasformazione si dovevano installare due macchine della potenza di 15 MVA, in linea con gli standard adottati sulle linee AV italiane. Nel documento D0118-02146 §.6.7 fu rappresentato l'inconveniente di allocare macchine contenenti notevoli quantità di olio all'interno del tunnel che, anche prevedendo l'impiego di oli a bassa infiammabilità, comportava comunque un rischio.

Il progetto del 2007 comunque lasciava intravedere la possibilità che gli sviluppi tecnologici per le taglie di potenza in gioco consentissero l'impiego di macchinari a secco (macchine isolate in resina).

In effetti, l'industria oggi assicura la fattibilità di macchine con potenza fino a 12 MVA e quindi nella ottimizzazione del progetto sono state prese cautelativamente in considerazione macchine con Potenza Nominale da 10 MVA e bassa tensione di corto circuito percentuale per limitare le perdite.

Nella fase di ottimizzazione del progetto, a seguito del cambiamento di lay-out della linea è stata ridefinita anche la posizione dei Posti di Autotrasformazione prevedendo di collocarli all'interno di locali logistici per la costruzione e di nessun impiego nella fase di esercizio.

Tali posti sono stati individuati nelle località ove sono disponibili tenendo presente l'architettura del progetto 2008 e verificandone le ripercussioni sulle prestazioni del sistema.

Nella posizione nella quale non erano disponibili locali logistici di costruzione è previsto di collocare le macchine e le apparecchiature all'interno di un cunicolo trasversale di tipo 2 da realizzare appositamente.

Il collegamento tra polo centrale degli autotrasformatori e binario sarà realizzato attraverso 4 cavi (240 mm²) posati all'interno di tubi appositamente previsti.

Il collegamento alla linea di contatto sarà realizzato in cavo posato su canaletta aerea al di sopra della banchina di esodo fino a intercettare il vano dove è collocato il Posto di Autotrasformazione.

Il collegamento al feeder verrà realizzato in cavo intercettando il conduttore al di sopra della banchina di servizio che scendendo lungo il piedritto della galleria si infilerà in un tubo attraverso il quale sottopasserà il binario e uscirà all'interno del locale del PAP.

7.1.3.6. Oberleitung

Die Errichtung der Oberleitung muss im Einklang mit den Vorgaben der Entscheidung der Kommission 2008/284/EG vom 6. März 2008 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität (TSI) des Teilsystems „Energie“ des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems und der Norm CEI EN 50119 Ed:2010-05 (Oberleitungen für Traktionsstrom) erfolgen.

Unter Beachtung der Normen betreffend Tunnelsicherheit, nämlich der Entscheidung 2008/163/EG der Kommission vom 20. Dezember 2008 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität bezüglich Sicherheit in Eisenbahntunneln im konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystem und im transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystem, dem Ministerialdekret vom 28. Oktober 2005 über die Sicherheit der Eisenbahntunnel sowie der Technischen Spezifikation RFI DTC DNS EE SP IF S 177° (2008) wird ein System vorgesehen, das bei einem Zugunfall im Tunnel die Stromversorgung der Oberleitung unterbricht und die entsprechende Sicherheitserdung anhand von Geräten ermöglicht, die in der Nähe eines jeden Portals untergebracht sind.

In Bezug auf die Wahl der Oberleitung wird der konventionelle Typ (Kettenoberleitung) bevorzugt, zumal der Abstand zwischen Lichtraumprofil des Zuges und Tunnelregelquerschnitt als ausreichend erachtet worden ist.

Die Auslegung der Oberleitung muss mit der kinematischen Lichtraumprofil des Zuges verträglich sein (Infrastrukturregister nach Anhang D, TSI Energie)

Der Oberleitungsquerschnitt beträgt 270 mm² und aus besteht aus einem Kupferseil zu 120 mm² sowie einem Kupferkontaktkabel zu 150 mm².

Die Leiter werden mechanisch auf die Zugkraft eingestellt: 1625 daN (Seil), 2000 daN (Kontaktdraht).

Fahrdrahtnennhöhe = 5300mm (Toleranz: 0+20mm)

Zulässige seitliche Auslenkung des Fahrdrahtes unter Querwindeinwirkung ≤ 400mm

Fahrdrahtneigung nicht zulässig.

Die Elektrifizierung der Gleise erfolgt mittels einfeldriger Nachspannung.

Dank dieser Lösung kann man auf die Überkreuzung von Leitern an den automatischen Reglern verzichten.

7.1.3.6. Linea di contatto

La linea di contatto deve essere realizzata nel rispetto della Decisione della Commissione 2008/284/CE del 6 marzo 2008 relativa a una specifica tecnica di interoperabilità (STI) per il sottosistema «energia» del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità e della Norma CEI EN 50119 ed:2010-05 (Linee aeree di contatto per trazione elettrica).

In ottemperanza alle norme per la sicurezza nelle gallerie, Decisione della Commissione 2008/163/CE del 20 dicembre 2008 relativa a una specifica tecnica di interoperabilità (STI) per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale ed ad alta velocità, al Decreto Ministeriale del 28 ottobre 2005 relativo alla sicurezza delle gallerie ferroviarie e alla Specifica Tecnica RFI DTC DNS EE SP IF S 177° (2008), è previsto un sistema che, in presenza di un incidente in galleria, consenta la disalimentazione della linea di contatto e la relativa messa a terra di sicurezza, mediante dispositivi posizionati in prossimità di tutti gli imbocchi di accesso alla galleria.

Per quanto riguarda le scelte relative alla linea di contatto si preferisce il tipo tradizionale a catenaria, avendo giudicato sufficiente lo spazio disponibile fra il gabarit di transito e il profilo di intradosso dei tunnel.

L'esecuzione della linea di contatto deve essere compatibile con il profilo dei veicoli (registro di infrastruttura secondo l'allegato D, STI Energia)

La sezione della linea di contatto sarà di 270 mm² e composta da una corda in rame da 120 mm² e da un filo di contatto in rame da 150 mm².

I conduttori saranno regolati meccanicamente al tiro di daN 1625 la fune e di 2000 daN il filo di contatto.

Altezza nominale della linea di contatto = 5300mm (tolleranza: 0+20mm)

Deviazione laterale ammissibile della linea di contatto sotto l'effetto del vento trasversale ≤ 400mm

Pendenza della linea di contatto non ammissibile.

L'elettrificazione dei binari sarà realizzata a "semiregolazioni".

Tale soluzione consente di evitare la necessità di incroci di conduttori in corrispondenza delle regolazioni automatiche.

In Anbetracht der Sicherheitsvorschriften in Bezug auf die Trennbarkeit der Traktionsleitungen in höchstens 5000 Meter lange Abschnitte und der Unterbringung der Trenngerätschaften im Innern von Stollen des Typs 2, muss die Nachspannachse an den ermittelten Streckentrennungen so nah wie möglich an der Achse des Stollens sein.

7.1.3.7. Negativfeeder

Der Negativfeeder wird mittels steifen Isolatoren am Gewölbe des Tunnels auf der Außenseite - Seite des Service- und Wartungsweges - angebracht.

Der Negativfeeder besteht aus einem Aluminium-/Stahlleiter mit einem Durchmesser von \varnothing 22,8 mm, einem Gesamtquerschnitt von 309 mm² aus 26 Aluminiumdrähten und 7 Stahldrähten (Tab CEI UNEL 01434). Der Feeder wird mit einer Zugkraft von 5 kN bei 30°C verlegt.

7.1.3.8. Erdungskreis und Bahnstromrückleitung - Erdungssystem

Das Bahnenergieversorgungssystem und die Oberleitungsanlage müssen in das allgemeine Erdungssystem entlang der Strecke eingebunden werden.

Die Personensicherheit der Oberleitungsanlage wird durch Bemessung und Konstruktion dieser Anlagen gemäß 50119 (2011) § 4.3 und gemäß EN 50122-1 (2011) erreicht

Höchst möglicher Kurzschlussstrom:

- AC 15 kV 16,7 Hz 40 kA
- AC 25 kV 50 Hz 15 kA

Der Erdungskreis und die Bahnstromrückleitung bestehen aus folgenden Bestandteilen:

- Erdungsseil aus Aluminium mit einem Querschnitt von 150 mm² (37x2,5 CEI-UNEL 01436), welches die Tragestruktur aller Aufhängungen miteinander verbindet.
- 2 linienförmige Längsbänder der aus Kupfer pro Röhre, mit einem Querschnitt von 95 mm², welche direkt auf der Sohlplatte des Tunnels neben den Gehwegen verlegt werden.

Sowohl die linienförmigen Erdleitungen als auch die Erdungsseile sind vom Südportal des Tunnels bis zu den Systemtrennstellen auf der Innsbrucker Seite leitend miteinander verbunden.

7.1.3.9. Sicherheitserdung (SE)

Die TSI betreffend „Tunnelsicherheit“, welche von der italienischen Rechtsordnung übernommen und von RFI standardisiert worden ist, sieht vor, dass an den

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

In considerazione delle prescrizioni di sicurezza circa la sezionabilità delle condutture di trazione in settori lunghi al massimo 5000 metri e dell'allocazione delle apparecchiature di sezionamento all'interno di cunicoli di tipo 2, l'asse della "campata di striscio", in corrispondenza dei sezionamenti individuati, deve essere più vicino possibile all'asse del cunicolo.

7.1.3.7. Feeder

Il feeder, attraverso isolatori rigidi sarà poggiato alla volta della galleria lato banchina di servizio.

Il feeder sarà costituito da un conduttore di Alluminio Acciaio \varnothing 22,8 sezione complessiva 308 mm² a 26 fili di Al e 7 fili di Acciaio (tab CEI UNEL 01434), posato al tiro di 500 daN a 30°C.

7.1.3.8. Circuito di terra e circuito di ritorno Sistema di "messa a terra"

Il sistema di alimentazione elettrica e gli impianti della linea di contatto devono essere inglobati nel sistema generale di messa a terra lungo la linea.

La tutela delle persone negli impianti di linea di contatto si ottiene effettuando il dimensionamento e la costruzione di questi impianti secondo 50119 (2011), § 4.3, e secondo EN 50122-1 (2011)

Correnti di cortocircuito massime possibili:

- AC 15 kV 16,7 Hz 40 kA
- AC 25 kV 50 Hz 15 kA

Il circuito di terra e il circuito di ritorno sono costituiti da:

- Corda di terra che collega la carpenteria di tutte le sospensioni, in lega di alluminio della sezione di 150 mm² (37x2,5 CEI-UNEL 01436).
- Dispersore lineare 2 per ciascuna canna in rame della sezione di 95 mm² posati direttamente sulla soletta di base del tunnel in adiacenza a banchina.

Sia i dispersori lineari che le corde di terra sono elettricamente continue dal portale Sud del tunnel alle SCS lato Innsbruck.

7.1.3.9. Messa a Terra di Sicurezza (MATS)

La STI sulla "Sicurezza in galleria", recepita dalla legislazione italiana e standardizzata da RFI, prevede che in corrispondenza delle vie d'accesso,

Zugängen von außen Geräte installiert werden müssen, welche die Stromversorgung der Oberleitung abschalten und eine „sichere“ Sicherheitserdung derselben veranlassen, um den Rettungseinheiten den Zugang bei gesicherten elektrischen Leitungen zu ermöglichen.

Zu diesem Zweck werden am Ausgang der Zugänge zu den Tunnelröhren Geräte angebracht, die diese Voraussetzung erfüllen.

7.1.3.10. Schaltposten

Der Bahnbetrieb benötigt Schaltungen für die Kontaktleitungen lediglich an der Überleitstelle (ca. km 26) und – bei neutralen Abschnitten – an den Autotransformationstationen.

Zur Einhaltung der Vorschriften betreffend Tunnelsicherheit sind Schaltungen ca. alle 4 km vorgesehen.

Die Schaltgeräte werden im Querschlag Typ 2 in für die Traktionsstromanlagen bestimmten Abschnitt untergebracht.

Die Schaltanlagen müssen nicht mit der Bahnstromrückleitung verbunden werden und benötigen nur eine Erdung der Tragkonstruktion, welche durch Anschluss der Erdungsanlage des Querschlages an das globale Erdungssystem erfolgt.

Die Verbindungen mit den Traktionsleitungen erfolgen nach ähnlichen Modalitäten, nach denen die Verbindung der Autotransformationstationen erfolgt.

7.1.3.11. Instandhaltung

Folgende Elemente müssen im Instandhaltungsplan mindestens enthalten sein:

- Instandhaltungsroutinen für Unterwerke, Schaltstellen und Oberleitungen
- Aufzeichnungen der Bedingungen, Erkenntnisse und der gewonnen Erfahrungen
- Eine Aufstellung von Sicherheitsgrenzwerten, die zu einer Begrenzung der Zuggeschwindigkeit führen würden (Spannung und Frequenz (Anhang N), Fahrdrathöhe und Seitenverschiebung)
- Angabe über die Häufigkeit der Prüfung und Toleranzen (mit Angabe der Äquivalenzregeln der Normwerte) der gemessenen Werte
- Anzuwendende Maßnahmen (Geschwindigkeitseinschränkungen, Reparaturzeit) wenn die vorgeschriebenen Werte überschritten werden

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

dall'esterno siano installati dispositivi che, oltre a disalimentare la linea di contatto, ne realizzino una messa a terra di sicurezza "certa" per consentire l'accesso alle squadre di soccorso con le linee elettriche messe in sicurezza.

A tale scopo in corrispondenza dell'uscita delle vie di accesso sulle canne del tunnel sarà ubicata l'apparecchiatura per soddisfare tale requisito.

7.1.3.10. Posti di sezionamento

L'esercizio ferroviario richiederebbe sezionamenti delle condutture di contatto solo in corrispondenza del Posto di Comunicazione (km 26 circa) e in corrispondenza dei PAP ove è previsto il tratto neutro.

Per rispettare le prescrizioni sulla sicurezza in galleria sono previsti sezionamenti ogni 4 km circa.

Le apparecchiature di sezionamento saranno allocate all'interno dei cunicoli di tipo 2 in spazi riservati alle apparecchiature TE.

Le apparecchiature di sezionamento non necessitano di collegamento al circuito di ritorno ma della sola messa a terra della carpenteria che sarà realizzata con il collegamento all'impianto di terra del cunicolo collegato all'impianto di terra globale

I collegamenti alle condutture di trazione saranno realizzati con modalità analoghe a quelle descritte per il collegamento dei PAP.

7.1.3.11. Manutenzione

Almeno i seguenti elementi devono essere contenuti nel piano di manutenzione :

- Metodo di manutenzione per le sottostazioni, le stazioni di comando e linee di contatto
- Rilevamento delle condizioni, delle conoscenze e delle esperienze acquisite
- Elenco dei valori limiti di sicurezza, che causerebbero una limitazione della velocità del treno (Tensione e frequenza - allegato N - altezza della linea di contatto e spostamento laterale)
- Indicazioni riguardanti la frequenza di verifica e le tolleranze (con indicazioni delle regole di equivalenza dei valori normativi) dei valori misurati
- misure da applicare (limitazioni di velocità, tempo di riparazione) qualora i limiti prescritti vengono superati.

7.1.4. Elektrische Hilfsanlagen (EH)

7.1.4.1. Einspeisung

Die Energieversorgung 50 Hz erfolgt über die Einspeisepunkte (Unterwerke) in Ahrntal, Wolf, Pfitsch, und Franzenfeste aus den jeweiligen nationalen Energieversorgungsnetzen.

Im Notfall muss eine alleinige Versorgung des gesamten Systems aus einem Einspeisepunkt Ahrntal, St. Jodok oder Trens möglich sein.

Dafür muss in jedem Einspeisepunkt eine Energieversorgung von 10MW garantiert sein

Die Unterwerke werden mit Blocktrafos der Größe 10 MW ausgestattet.

7.1.4.2. Mittelspannungsring

Die Nennspannung für die Mittelspannungsanlagen des Brenner Basis Tunnels wird auf 30kV festgelegt.

Für die Trafostationen (TS) unter Tage werden Ringkabelschaltanlagen (Kabel /Kabel /Trafo) eingesetzt

Wegen der Unempfindlichkeit gegenüber Luftfeuchte und Staub sowie wegen des geringeren Platzbedarfes sind gasisolierten Schaltanlage einzusetzen.

Der Mittelspannungsring für beide Verbindungstunnel, den durch Personenzüge befahrenen Anbindung Umfahrungstunnel Innsbruck sowie für den Rettungsstollen „Umfahrung Innsbruck“ wird durch die bereits bestehenden Anlagen gespeist.

Die Kabel für den Mittelspannungsring (MS) werden aus folgender Typologie sein: RG7H1M1 18/30kV.

Vorhandene ÖBB-MS-Anlage und neue MS-Anlage BBT werden durch eine Kuppel-Trafostation verbunden, um notfalls im Verbund versorgen zu können.

Es ist eine Trennung aller Kabel >1kV von den Tk-, Fernwirk- und Signalkabeln aus Gründen der Beeinflussung und Elektro-Magnetische Verträglichkeit (EMV) erforderlich.

7.1.4.3. Niederspannungsnetz

Die Anlagen der technischen Ausrüstung wie Signaltechnik, Tk-Anlagen, Hilfsenergie Traktionsenergie usw. werden aus dem Niederspannungsnetz gespeist.

7.1.4. Impianti elettrici di supporto

7.1.4.1. Alimentazione

L' approvvigionamento energetico prevede dei punti di alimentazione elettrica 50 HZ (SSE) ad Ahrntal e nelle località Wolf, Vizze e Fortezza che saranno alimentati dalle reti elettriche nazionali.

In caso d'emergenza deve essere possibile l'approvvigionamento dell'intero sistema da un punto di alimentazione: Ahrntal, S. Jodok o Trens.

Per questo motivo ogni punto di alimentazione deve avere una potenza di 10MW.

Le sottostazioni saranno dotate di trasformatori monoblocco delle dimensioni di 10MW.

7.1.4.2. Anello di media tensione

La tensione nominale per gli impianti di media tensione della Galleria di Base del Brennero viene fissata a 30kV.

Nelle stazioni di trasformazione (TS) sotterranee saranno installati degli impianti di distribuzione di cavi a anello (cavo / cavo / trasformatore).

Data la loro insensibilità all'umidità atmosferica e alla polvere, come anche il loro ingombro ridotto essere utilizzato impianti di media tensione con isolamento in gas.

L'anello di media tensione per entrambe le gallerie di collegamento, la circonvallazione di Innsbruck attraversata dal treno passeggeri ed il cunicolo di soccorso "circonvallazione di Innsbruck" sarà alimentato dagli impianti esistenti.

I cavi che costituiscono l'anello di M.T., saranno del tipo RG7H1M1 18/30kV.

Gli impianti esistenti della ÖBB ed i nuovi impianti della Galleria di Base del Brennero saranno connessi tramite una stazione di trasformatori ridondanti per l'alimentazione in caso di emergenza.

Separazione di tutti i cavi con tensione superiore a 1 kV dai cavi di telecomunicazione, di sistema di comando a distanza e di segnalamento a causa di interferenze e della compatibilità elettromagnetica (CEM).

7.1.4.3. Rete bassa tensione

Gli impianti dell'attrezzaggio tecnico come l'impianto della segnaletica, gli impianti per le telecomunicazioni, il fabbisogno energetico dell'impianto di alimentazione della trazione elettrica etc. saranno alimentati

Im Tunnel sind in einem Abstand von ≤ 150 m Anschlüsse zur Entnahme elektrischer Energie (Elektranten) vorzusehen.

Die Anschlüsse erfolgen durch Gruppen industrieller Steckdosen: 2 Phasen + Erde 32A, 3 Phasen + Neutralleiter + Erde 16A.

Die Entnahme von 8 kW an zwei benachbarten Entnahmestellen ist sicherzustellen.

Die Unterverteilung erfolgt unmittelbar bei den Transformatoren 30/0,4 kV des Mittelspannungsringes alle 333m.

Die untergeordnete Energieverteilung erfolgt mit 1kV.

Die Redundanz der Versorgung ist durch eine Verteilung im doppelten Ring bis zum Verbraucher gewährleistet.

Der Umschaltzeitraum von der Normalversorgung auf die Notfallversorgung muss geringer als 0,5 sec sein.

7.1.4.4. Erdungskonzept

Zur Realisierung des Potentialausgleichs (PA) sind alle nicht zum Betriebsstromkreis gehörenden, metallischen Anlagen, leitfähigen Bauwerke und Bauteile untereinander mit einem durchgehenden Erdungsleiter zu verbinden.

Überstromschutz erfolgt durch Überstromschutzgeräte sowie Schutztrennung und Isolationsmessung im IT-Netz.

Das Blitzschutzkonzept besteht aus innerem und äußerem Blitzschutz (Portalbauwerke) und muss den Schutz der Geräte und Anlagen gewährleisten.

7.1.5. Telekommunikationseinrichtungen

Das Telekommunikationssystem ist die Gesamtheit der Anlagen, welche zur Datenfernübertragung, Vermittlung sowie Audio- und Videoübertragung mittels verschiedener Medien z. B. Kupfer-, LWL- und Funk dienen.

Das Telekommunikationssystem besteht aus folgenden Funktionsbereichen:

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

da una rete a bassa tensione.

In gallerie sono previsti allacciamenti per il prelievo dell'energia elettrica ad intervalli di massimo 150 m.

Gli allacciamenti sono costituiti da gruppi prese interbloccate 2 Fasi + Terra 32A e 3 Fasi + Neutro + Terra 16A.

Si deve garantire il prelievo a 8 kW in due punti di prelievo vicini.

La distribuzione secondaria per definizione ha origine subito a valle dei trasformatori 30/0.4 kV delle stazioni di trasformazione dell'anello di media tensione ogni 333 m.

La tensione di distribuzione secondaria è di 1kV

La ridondanza dell'alimentazione è garantita dalla distribuzione in radiale doppio fino alle utenze.

Il tempo di commutazione dall'alimentazione ordinaria a quella di sicurezza deve essere inferiore ai 0.5 sec.

7.1.4.4. Progetto relativo alla messa a terra

Per la realizzazione del collegamento equipotenziale (CE) tutti gli impianti metallici non appartenenti al circuito elettrico di esercizio, le opere costruttive conduttibili e i componenti costruttivi dovranno essere collegati tramite un conduttore continuo di messa a terra.

La protezione da sovracorrente avviene per mezzo di un'apparecchiatura di protezione da sovracorrente, di una separazione di protezione e di una misura di isolamento nella rete non messa a terra direttamente (rete IT).

Il progetto relativo alla protezione antifulmine consiste in una protezione interna e una esterna (edifici ed impianti ai portali) e deve garantire l'incolumità degli impianti.

7.1.5. Impianti di telecomunicazione

Il Sistema di Telecomunicazioni è il complesso di impianti che provvede alla gestione e alla trasmissione a distanza di dati, fonia, audio e video, su diversi mezzi portanti, quali cavi in rame, cavi ottici, radio.

Il Sistema di Telecomunicazioni comprende i seguenti elementi funzionali:

- Dienstbehelfsystem
 - Tunnelfunksystem GSM-R ETCS Level 2
 - Betriebsfernmelde
- Seinrichtungen und Systeme für die Tunnelsicherheit
 - Tunnelfunksystem TETRA
 - Tunnelfunksystem GSM-P 900 MHz
 - 70 cm Bandsysteme
 - Beschallung zur Unterstützung
 - Notrufverbindungen
 - Videoüberwachungsanlage
 - Brandmeldeanlagen
 - Einbruchmeldeanlagen
 - Zutrittskontrollsystem
 - Erdbebenwarnung
 - Temperatur- und Luftströmungsüberwachung
 - Tunnelleitsystem
 - Umweltdatenerfassungsanlagen
- Hilfseinrichtungen
 - Digitale Übertragung über optische Fasern,
 - Zeitdiensttechnik
 - Kabelanlagen (Lichtwellenleiter und Kupfer)
 - Stromversorgung

Das Telekommunikationssystem muss den TSI Richtlinien entsprechen und besteht aus folgenden Funktionsbereichen:

- Funkverbindungen zur Übertragung der Daten der Signaltechnik, betrieblichen Sprachvermittlungen, Kommunikation mit den Rettungskräften;
- Erweiterung der öffentlichen GSM- bzw. UMTS-Verbindungen im Tunnel;
- Digitale Übertragung über optische Fasern
- Betriebsfernmelde- und Notrufverbindungen
- Beschallung für Notfälle.
- Die Kabelanlage für die Telekommunikationstechnik wird in separaten Kabelkanälen verlegt, um Interferenzen mit den Versorgungsleitungen der Traktion zu vermeiden.

7.1.5.1. Allgemein

Das Tunnelfunksystem ist Fahrrohrenunabhängig zu errichten.

Die Kabel außerhalb der Kabelschutzrohre (Leckkabel usw.) müssen halogenfrei sein.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

- Sistemi per l'esercizio ferroviario
 - Sistema radio della galleria GSM-R ETCS Livello 2
 - Sistema di telefonia selettiva
- Impianti e sistemi per la sicurezza in galleria
 - Sistema radio della galleria TETRA
 - Sistema radio della galleria GSM-P 900 MHz
 - Sistema in banda 70 cm
 - Impianto Diffusione sonora
 - Impianto Telefonia di emergenza
 - Impianti di videosorveglianza
 - Impianti di rilevamento incendi
 - Impianti anti-intrusione
 - Sistema di controllo d'accesso
 - Impianto di rivelazione sismica
 - Sistemi di monitoraggio della temperatura e dei flussi d'aria
 - Sistema di supervisione del tunnel
 - Impianti di rilevamento dei dati ambientali
- Impianti ausiliari
 - Trasmissione digitale su fibra ottica
 - Impianto di sincronizzazione oraria
 - Reti cavi (in fibra ottica e in rame)
 - Alimentazioni

Il Sistema di Telecomunicazioni deve soddisfare le direttive STI e comprende i seguenti elementi funzionali:

- i collegamenti radio per i dati di segnalamento, per la fonia di esercizio, per le organizzazioni di soccorso;
- l'estensione in galleria dei collegamenti GSM e/o UMTS pubblici;
- la trasmissione digitale su fibra ottica;
- i collegamenti telefonici operativi e di emergenza;
- la diffusione sonora di annunci di emergenza
- L'impianto di cablaggio per la tecnica di telecomunicazione viene spostato in diverse canalette, onde evitare interferenze con la linea di alimentazione della trazione

7.1.5.1. Generale

Il sistema radio di ciascuna galleria di corsa è da progettare in maniera tale che gli impianti di una galleria siano indipendenti da quelli dell'altra.

I cavi esterni ai tubi porto cavi (cavi coassiali radianti, ecc.) dovranno essere privi di sostanze alogene.

Die Leckkabel für das Tunnelfunksystem sind in einer Höhe von ca. 4 m über dem Gehweg zu planen.

Die Befestigungsschellen müssen in den Fahrrohren für eine Zuggeschwindigkeit größer 250 km/h ausgelegt sein; jede 10 Schelle muss eine Stahlschelle sein.

7.1.5.2. Dienstbehelfssystem

Das Funksystem GSM-R dient zur Übertragung der Daten der Signaltechnik zwischen dem Zug und den signaltechnischen Anlagen an der Strecke (ETCS Level 2) sowie zur Sprachkommunikation zwischen dem Betriebspersonal.

Das Funksystem wird über GSM-R abgedeckt.

Das Tunnelfunksystem ist für GSM-R ETCS Level 2 mit einer sehr hohen Verfügbarkeit zu planen; die Festlegungen der EIRENI SRS- und FRS- Spezifikationen für GSM-R in den Fahrrohren sind zu berücksichtigen.

- **Betriebsfernmeldeanlagen**

Für den Brenner Basis Tunnel sind interne Betriebsfernsprechanlagen, gemäß den für die beiden nationalen Netze geltenden Standards und Richtlinien vorgesehen.

7.1.5.3. Systeme für die Tunnelsicherheit

- **TETRA Tunnelfunksystem**

Das Funksystem TETRA dient der Einsatzorganisation der Behörden mit Organisations- und Rettungsaufgaben.

Das Funksystem wird über TETRA abgedeckt.

- **GSM-P Tunnelfunksystem**

Das Funksystem GSM-P dient der Einsatzorganisation der Behörden mit Organisations- und Rettungsaufgaben.

Eine Abdeckung des GSM-P.

- **70 cm Bandsystems**

Das 70 cm Bandsystems ist für den Atemschutzmaskenfunk vorzusehen. Zusätzlich ist eine Atemschutzmaskenfrequenz für die Feuerwehr vorzusehen.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

I cavi coassiali radianti per il sistema radio della galleria sono da progettare in modo che si trovino ad un'altezza di circa 4 m dal camminamento a lato dei binari.

Le fascette di fissaggio montate nelle gallerie di corsa dovranno essere in grado di resistere ad una velocità massima di 250 km/h; le 10 fascette dovranno essere in metallo.

7.1.5.2. Sistemi per l'esercizio ferroviario

Il sistema GSM-R serve per lo scambio dei dati tra le apparecchiature di segnalamento a bordo dei treni e gli impianti fissi di terra (ETCS Livello 2) nonché per le comunicazioni in fonìa tra il personale addetto all'esercizio.

Deve essere prevista la copertura radio del sistema GSM-R.

In particolare per il GSM-R ETCS Livello 2, il sistema radio della galleria dovrà essere progettato in modo tale da garantire un grado elevato di disponibilità; si dovranno osservare le specifiche stabilite da EIRENE SRS e FRS per la rete GSM-R nelle gallerie di corsa.

- **Telefonia selettiva**

Per la Galleria di Base del Brennero saranno previsti impianti telefonici interni per l'esercizio, conformemente agli standard ed alle direttive in vigore sulle due reti nazionali.

7.1.5.3. Sistemi per la sicurezza in galleria

- **Sistema radio TETRA**

Il sistema radio TETRA viene utilizzato dai gruppi operativi delle organizzazioni pubbliche con funzioni di organizzazione dei soccorsi e salvataggio.

Deve essere prevista la copertura radio del sistema TETRA.

- **Sistema radio GSM-P**

Il sistema radio GSM-P viene utilizzato dai gruppi operativi delle organizzazioni pubbliche con funzioni di organizzazione dei soccorsi e salvataggio.

Deve essere prevista la copertura radio del sistema GSM-P.

- **Sistema in banda 70 cm**

Il sistema in banda 70 cm serve per le radiocomunicazioni per le maschere antigas infatti deve essere prevista una frequenza di protezione respiratoria per i

hen.

- **Lautsprecheranlagen**

Für den Brenner Basis Tunnel sind interne Lautsprecheranlagen.

Die Anschlüsse werden mit einem separaten Lichtwellenleiterkabel in Ringstruktur und in Feuerschutzklasse EI 60 ausgeführt. Auch die Kupferkabel für den Lautsprecheranschluss sollen der Schutzklasse EI 60 entsprechen.

Lautsprecher auf der Strecke werden mit der Betriebsleitzentrale (SCC) in Verona oder Innsbruck, dem Krisenzentrum (PGEP) am Südportal und dem Zentrum am Nordportal verbunden.

- **Notrufverbindungen**

Für den Brenner Basis Tunnel sind Notrufverbindungen, gemäß den für die beiden nationalen Netze geltenden Standards und Richtlinien vorgesehen.

Notrufverbindungen sind Fahrrohrunabhängig vorzusehen.

- **Videoüberwachungsanlage**

Die Nothaltebahnsteige in den Nothaltestellen, die Tunnelportalbereiche, die Eingänge aller Zugangs-, Rettungsstollen und nicht besetzten Technikräumen sind mit Videoüberwachungsanlagen auszurüsten.

Die Kameras sind an die Aussenanlagen angeschlossen, welche mit der Betriebsleitzentrale Verona oder Innsbruck verbunden sind.

- **Einbruchmeldeanlagen**

Sämtliche technischen Betriebsräume sind mit Einbruchmeldeanlagen auszurüsten.

- **Zutrittskontrollsystem**

Sämtliche Tore und Türen im BBT bzw. den technischen Betriebsräumen außerhalb des BBT sind mit einem Zutrittskontrollsystem auszurüsten, damit jederzeit festgestellt werden kann, welche Personen sich zu welcher Zeit in welchen Räumen/Tunnelbereichen aufhalten bzw. aufgehalten haben.

Über das Zutrittskontrollsystem müssen Zutrittsrechte von Personen und Personengruppen zum BBT bzw. noch festzulegenden Räumen/Tunnelbereichen zu vergeben sein.

- **Erdbebenwarnung**

Es ist sicherzustellen, dass die Betriebsleitzentralen

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

vigili del fuoco

- **Impianto diffusione sonora**

Per la Galleria di Base del Brennero saranno previsti impianti di diffusione sonora.

I collegamenti sono realizzati con un cavo ottico apposito, in configurazione ad anello, tale da avere una protezione al fuoco pari a EI 60. Anche i cavi in rame di collegamento agli altoparlanti dovranno avere una protezione EI 60.

Gli altoparlanti saranno collegati al Posto Centrale di Controllo (SCC) di Verona o Innsbruck, al Centro di Crisi (PGEP) al portale sud ed all'analogo Centro al portale nord.

- **Impianto telefonia emergenza**

Per la Galleria di Base del Brennero Saranno previsti impianti telefonici di emergenza per l'esercizio, conformemente agli standard ed alle direttive in vigore sulle due reti nazionali

L'impianto di telefonia di emergenza è da progettare in maniera tale che gli impianti di una galleria siano indipendenti da quelli dell'altra

- **Impianto di videosorveglianza**

I marciapiedi delle fermate di emergenza nei posti fermate di emergenze, la zona degli imbocchi delle gallerie e gli imbocchi di tutti gli accessi laterali, cunicoli di soccorso e presso i vani tecnici non occupati dovranno essere dotati di impianti di controllo video.

Le telecamere sono connesse ai posti periferici fissi che a loro volta interfacciano con il posto di comando centrale a Verona o ad Innsbruck.

- **Impianti antintrusione**

Tutte le sale e i locali di servizio tecnici dovranno essere attrezzati con impianti anti-intrusione

- **Impianti controllo accessi**

Tutti i portoni e le porte della Galleria di base del Brennero nonché nelle sale e nei locali d'esercizio tecnici esterni alla Galleria di base del Brennero dovranno essere attrezzati con un sistema di controllo d'accesso, al fine di poter determinare in qualsiasi momento quali persone si trovano o si trovavano nelle sale/settori della galleria e l'ora della presenza.

Mediante il sistema di controllo d'accesso, si potranno assegnare diversi diritti d'accesso alla Galleria di base del Brennero e a sale/settori della galleria ancora da stabilire a persone o gruppi di persone diversi.

- **Impianto di rivelazione sismica**

Si dovrà assicurare che i Posti Centrali di comando

über Erdbeben im Bereich des BBT gewarnt werden.

- **Temperatur- und Luftströmungsanlagen**

Es sind Temperatur- und Luftströmungsanlagen zu errichten.

Im Havariefall müssen die Leitzentralen die Rettungsdienste über die Temperatur- und Luftströmungsverhältnisse im BBT informieren.

- **Tunnelleitsystem**

Es ist ein Tunnelleitsystem auf TCP/IP- Basis zu planen, welche sämtliche technischen Meldungen erfasst und an die Leitzentralen weiterleitet.

- **Wetterstationen**

An den Portalen sämtlicher Rettungs- und Zugangstunnel sind Wetterstationen zur Erfassung der Umgebungsbedingungen zu errichten.

Die Leitzentralen müssen jederzeit über die Umweltbedingungen an den Portalen aller Rettungs- und Zugangstunnel informiert sein.

7.1.5.4. Hilfseinrichtungen

- **Digitale Übertragungstechnik**

Für die Fernübertragung von Daten, Sprach- und Bildinformationen sowie zur Vernetzung der ESTW/RBC ist ein auf LWL-Fasern basierendes Übertragungssystem vorgesehen.

Die Übertragungstechnik für Fernverkehrs-, Regional- und Lokalebene ist Fahrrohrunabhängig zu errichten.

- **Zeitdiensttechnik**

Über ein LAN ist die aktuelle Zeit über Nebenuhren sowie für technischen Ausrüstungen im BBT verfügbar zu machen.

- **Kabelanlage**

Kabelanlagen vernetzen die einzelnen Hardwarekomponenten der Telekommunikationstechnik.

Im BBT sind Lichtwellenleiter- und Kupferkabelanlagen getrennt je Fahrrohre herzustellen, so dass eine Ringstruktur für redundant zu vernetzende Anlagen realisiert werden kann.

Die Kabeltrassen für TK- und Signaltechnik müssen

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

vengano informati tempestivamente di eventuali scosse sismiche nel settore della Galleria di base del Brennero.

- **Sistemi di monitoraggio della temperatura e dei flussi d'aria**

Sono da progettare impianti che monitorino la temperatura e i flussi d'aria.

In caso di guasto o avaria le centrali di controllo dovranno informare i gruppi di intervento e di soccorso sulle condizioni della temperatura e dei flussi d'aria al fine di poter intraprendere misure di salvataggio adeguate.

- **Sistemi di supervisione del tunnel**

È da progettare un sistema di supervisione del tunnel basato su protocollo TCP/IP che rilevi tutte le segnalazioni degli impianti tecnici e ne dia comunicazione alle centrali di controllo.

- **Sistemi di rilevamento dei dati ambientali**

Presso i portali di tutte le gallerie di evacuazione e di accesso laterale si dovranno prevedere impianti che rilevino i dati ambientali.

Le centrali di controllo dovranno essere sempre informate sulle condizioni ambientali presso i portali di tutte le gallerie di evacuazione e di accesso laterale.

7.1.5.4. Impianti ausiliari

- **Trasmissione digitale su fibra ottica**

Per la trasmissione a distanza di dati, fonìa e video nonché per il collegamento in rete degli ACC/RBC è previsto un sistema di trasmissione su fibra ottica.

Gli apparati tecnici di trasmissione digitale per i livelli a lunga distanza, regionale e locale sono da progettare in maniera tale che gli impianti di una galleria di corsa siano indipendenti da quelli dell'altra.

- **Apparati tecnici di sincronizzazione oraria**

Mediante collegamento LAN, il segnale orario sarà reso disponibile per tutti gli orologi e le apparecchiature della Galleria di base del Brennero.

- **Rete dei cavi**

Le reti dei cavi collegano i singoli componenti hardware degli impianti delle telecomunicazioni.

Nella Galleria di base del Brennero si dovranno progettare separatamente reti di cavi in fibra ottica e in rame, in modo tale da formare una struttura ad anello che colleghi in rete gli impianti in maniera ridondante.

I tracciati dei cavi per l'impianto della segnaletica e

separat von den Kabeltrassen der Fahrleitung mit einem Funktionserhalt von 90 Minuten bei 1.000 °C im Brandfall ausgelegt sein.

- **Stromversorgung**

Die Anlagen der technischen Ausrüstung wie Signaltechnik, Tk-Anlagen, Hilfsenergie Traktionsenergie usw. werden aus dem Niederspannungsnetz gespeist.

Im Tunnel sind in Abständen von maximal 150 m Anschlüsse zur Entnahme elektrischer Energie (Elektranten) vorzusehen.

Die Entnahme von 8 kW an zwei benachbarten Entnahmestellen ist sicherzustellen.

Die Unterverteilung erfolgt unmittelbar bei den Transformatoren 30/0,4 kV des Mittelspannungsringes alle 333m.

Die untergeordnete Energieverteilung erfolgt mit 1kV.

Die Redundanz der Versorgung ist durch eine Verteilung im doppelten Ring bis zum Verbraucher gewährleistet.

Der Umschaltzeitraum von der Normalversorgung auf die Notfallversorgung muss geringer als 0,5 sec sein und darf maximal 3 sec betragen.

7.1.6. Zugsicherungs- und Zugleitsysteme

Das Signalssystem dient zur Steuerung der Zugbewegungen in den Bahnhöfen (im Falle des Brenner Basistunnels sind das die NHS) und der Folgeabstände der Züge auf der Strecke.

Das Signalssystem besteht aus folgenden Funktionsbereichen:

7.1.6.1. Abstand und Zugsicherungssystem (ETCS)

Da es sich beim Brenner Basistunnel um eine interoperable Neubaustrecke handelt, ist gemäß der TSI für das Teilsystem Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung für das europäische Hochgeschwindigkeitsbahnsystem ein System der Klasse A zu realisieren.

Das Technologiesystem, das die Anforderungen eines solchen Systems der Klasse A erfüllt, ist ERTMS Level 2, bestehend aus ETCS Level 2 für die Signalgebung und GSM-R für die Funkübertragung.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

gli impianti per le telecomunicazioni dovranno essere progettati in modo tale da essere separati dai tracciati dei cavi della linea di contatto e con la capacità di mantenere il proprio funzionamento in caso di incendio per 90 minuti a 1.000 °C.

- **Alimentazione**

Gli impianti dell'attrezzaggio tecnico come l'impianto della segnaletica, gli impianti per le telecomunicazioni, il fabbisogno energetico dell'impianto di alimentazione della trazione elettrica etc. saranno alimentati da una rete a bassa tensione.

In gallerie sono previsti allacciamenti per il prelievo dell'energia elettrica ad intervalli di massimo 150 m.

Si deve garantire il prelievo a 8 kW in due punti di prelievo vicini.

La distribuzione secondaria per definizione ha origine subito a valle dei trasformatori 30/0.4 kV delle stazioni di trasformazione dell'anello di media tensione ogni 333 m.

La tensione di distribuzione secondaria è di 1kV

La ridondanza dell'alimentazione è garantita dalla distribuzione in radiale doppio fino alle utenze.

Il tempo di commutazione dall'alimentazione ordinaria a quella di sicurezza deve essere inferiore ai 0.5 sec, massimo 3 sec.

7.1.6. Sistema di comando e controllo

Il sistema di segnalamento provvede alla gestione dei movimenti dei treni nell'ambito delle stazioni (nel caso della Galleria di Base del Brennero le stazioni sono le FDE) ed al distanziamento dei treni lungo la linea.

Il Sistema di Segnalamento comprende i seguenti elementi funzionali suddivisi tra:

7.1.6.1. Sistema distanziamento e protezione del treno (ETCS)

Data la natura di linea interoperabile di nuova concezione della Galleria di base del Brennero, in conformità alla STI per il sottosistema Comando-controllo e segnalamento del sistema europeo ad alta velocità, si dovrà realizzare un sistema di classe A.

Il sistema tecnologico concepito per soddisfare i requisiti di un tale sistema, è l'ERTMS Livello 2 costituito da ETCS Livello 2 per il sistema di segnalamento e il GSM-R per la radiotrasmissione.

Die bestehende Umfahrung Innsbruck und der Innsbruck Hbf werden mit ERTMS/ETCS Level 2-Technologie aufgerüstet.

Für die Zugsteuerung und Zugsicherung auf der Strecke sind gemäß ERTMS/ETCS Level 2 entsprechende Eurobalisen überwiegend als Ortsreferenzpunkte entlang der Strecke vorzusehen.

Lichtsignale sind bei der Technologie ERTMS/ETCS Level 2 für die Züge nicht mehr erforderlich (Führerraumsignalisierung).

Es sind zwei Systemtrennstellen erforderlich, die mit der Grenze des über ETCS gesteuerten Bereiches zusammenfallen:

- Systemtrennstelle zwischen österreichischem und italienischem Hochgeschwindigkeitssystem in Franzensfeste
- Systemtrennstelle zwischen österreichischem Hochgeschwindigkeitssystem und italienischer Bestandsstrecke (in den Verbindungstunnel zur Bestandsstrecke zum Bahnhof Franzensfeste).

7.1.6.2. Management System

Das Signalsystem besteht aus rechnergestützten elektronischen Stellwerken ACC/ACE (in Englisch "Interlockings") zur Steuerung und Überwachung der streckenseitigen Einrichtungen wie Weichen oder Achszähler. Diese ACE-Befehlsgeber für Achszähler sind gemäß Einreichprojekt in den MFS Innsbruck, Steinach und Wiesen sowie auf der Strecke je einmal vorhanden. Für die Projektvariante sind die ACE für Achszähler in den NHS Innsbruck, Jodok und Trens sowie je zwei auf der Strecke vorgesehen.

Die oben beschriebenen Vorrichtungen werden über LWL von der Betriebsleitzentrale aus gesteuert werden.

Die Blockabschnitte haben eine Länge von etwa 1.500 bis 2.000 m

Die Freimeldung der Gleise erfolgt mittels Achszählern

7.1.6.3. Automation System

Für den Brenner Basistunnel ist ein Automatisierungssystem vorgesehen, das die zur Fernsteuerung der – an verschiedenen Orten entlang der Strecke aufgestellten – Anlagen durch eine Betriebsleitzentrale ermöglicht.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

La circonvallazione di Innsbruck esistente e la Staz. C.le di Innsbruck saranno attrezzate con tecnologia ERTMS/ETCS Level 2.

Per il comando e controllo della circolazione in linea, in conformità allo standard ERTMS/ETCS Livello 2, saranno da prevedere le apposite boe Eurobalise lungo linea, prevalentemente con funzione di punti di riferimento per la localizzazione.

L'impiego della tecnologia ERTMS/ETCS Livello 2 rende superflua l'adozione di segnali luminosi per i treni che non saranno pertanto previsti nel presente progetto (segnalamento nella cabina del macchinista).

Sono necessari due cambi di sistema, che corrispondono ai limiti della zona controllata dall'ETCS.

- Cambio di sistema tra il sistema ad AV austriaco e quello italiano nel PM.AV (Posto Movimento AV) di Fortezza
- Cambio di sistema tra il sistema ad AV austriaco e la linea storica italiana (all'entrata alla stazione di Fortezza, sulle Interconnessioni).

7.1.6.2. Sistema di gestione della via

Il sistema di segnalamento quindi sarà composto da Apparat di stazione ACC/ACE (in inglese "interlockings"), di tipo elettronico a calcolatore, per il comando e controllo delle apparecchiature di linea, quali deviatori, pedali contaassi, e . Questi apparati di stazione sono previsti principalmente nei PMF di Innsbruck, di Steinach e di Wiesen/Prati ed in linea è presente un apparato ACE per i pedali contassi nel progetto definitivo approvato.

Mentre sono previsti nei PMF di Innsbruck, di Jodok e Trens ed in linea sono presenti due ACE per i pedali contassi nel progetto di variante.

Gli apparati sopra descritti sono comandati dal Posto centrale di comando tramite cavi in fibra ottica

Le sezioni di blocco hanno una lunghezza di circa 1.500 – 2.000 m.

Il segnalamento di liberazione della linea avviene per mezzo di contaassi.

7.1.6.3. Sistema automazione

Per la Galleria di base del Brennero è previsto un sistema di automazione, che avrà la funzione di gestire a distanza gli impianti – ubicati in più località lungo la linea – da un Posto Centrale.

Das Automatisierungssystem besteht aus den entlang der Strecke angeordneten Außenstellen, die lokal über Schnittstellen mit den verschiedenen ferngesteuerten Anlagen verbunden sind. Diese Außenstellen müssen so konzipiert sein, dass sie über Datenübertragungsanlagen von der bestehenden Betriebsleitzentrale in Innsbruck oder Verona aus betrieben werden können.

Die Betriebsleitzentrale, von der aus der gesamte Brenner Basistunnel bis kurz vor Franzensfeste gesteuert wird, befindet sich in Innsbruck.

Im Bahnhof Franzensfeste wird eine redundante Zentrale für den Notfallbetrieb vorgesehen, von der aus die drei Betriebsstellen im Tunnel bedient werden können.

Es wird eine redundante Betriebsführungszentrale in Italien vorgesehen, die ausschließlich über absolut notwendigen Funktionen verfügt, um die Betriebsführung zu übernehmen, jedoch nicht, um die Stellwerke zu steuern. Diese Zentrale ist somit auf einer höheren Ebene angeordnet. In einer ersten Phase kann diese Zentrale in Franzensfeste angesiedelt sein, um dann in einer nachfolgenden Phase, also nach dem Ausbau der Strecke Verona-Franzensfeste nach Verona oder Bologna verlegt zu werden. Diese Zentrale hat aber nur die Aufgabe der Betriebsüberwachung.

7.1.6.4. Zugüberwachungssysteme

- **Heißläufer und Festbremsortungsanlagen HOA / FBOA**

Die HOA / FOA melden folgende Gefahrenzustände:

- Alarmmeldung Warmläufer
- Alarmmeldung Heißläufer
- Alarmmeldung Festbremse warm
- Alarmmeldung Festbremse heiß

Grundsätzlich sind die Standorte der HOA/FBOA so festzulegen, dass Züge mit fehlerbehafteten Bremsen/Achslagern vor dem Brenner Basistunnel geortet und am letzten Bahnhof vor dem Tunnel angehalten werden.

Aufgrund der Länge des BBT sind HOA/FOA im BBT erforderlich.

Die Standorte der HOA /FOA sind so festzulegen, dass alle Arten von Zügen erfasst werden und ein Umfahren der HOA/FOA ausgeschlossen wird.

Die Standorte der HOA/FOA sind für eine Zuggeschwindigkeit von ≥ 250 km/h auszulegen.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

Il sistema di automazione sarà composto dai Posti Periferici, ubicati lungo la linea, che si interfacceranno localmente con i vari impianti gestiti a distanza. I Posti Periferici dovranno essere tali da poter essere gestiti tramite gli impianti di trasmissione dall'esistente Posto Centrale di Innsbruck.

Il Posto Centrale di comando, dalla quale viene controllata l'intera Galleria di base del Brennero fino a Fortezza, è situato ad Innsbruck

Nella stazione di Fortezza verrà localizzato un Posto di Comando ridondato per la gestione delle emergenze dal quale si possano governare in sicurezza i tre posti di circolazione del Tunnel.

Sarà predisposto inoltre un Posto Centrale ridondato in territorio italiano dotato esclusivamente delle funzioni indispensabili per la gestione del traffico e non per intervenire sulla manovra degli apparati, quindi definibile di livello più alto. Questo PC potrà essere ubicato in una prima fase a Fortezza per poi essere trasferito in una successiva fase a Verona o a Bologna, cioè quando verrà completato il potenziamento della linea Verona-Fortezza; tale PC avrà solo la macrofunzione di supervisione della circolazione.

7.1.6.4. Impianti rilevamento allarme treno

- **Impianti di rilevamento temperatura boccole RTB e rilevamento temperatura freni RTF**

Gli impianti RTB ed RTF segnalano le seguenti situazioni di pericolo:

- Segnalazione allarme riscaldamento boccole
- Segnalazione allarme surriscaldamento boccole
- Segnalazione allarme freno bloccato caldo
- Segnalamento allarme freno bloccato surriscaldato

Fondamentalmente i luoghi di installazione degli impianti RTB/RTF sono da determinare in modo tale che i treni che presentano anomalie di funzionamento dei freni/assali siano localizzati prima della galleria di base del Brennero e fermati all'ultima stazione utile prima dell'imbocco della galleria.

Data la lunghezza della Galleria di base del Brennero si dovranno progettare impianti RTB/RTF.

I luoghi di installazione degli impianti RTB/RTF nella Galleria di base del Brennero sono determinati in modo tale che tutti i tipi di treno siano rilevati e che un aggiramento degli impianti non sia possibile. I punti di installazione degli impianti RTB/RTF dovranno

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

no essere progettati per una velocità ≥ 250 km/h.

• Entgleisungsdetektionsanlagen

Sowohl im BBT als auch an allen Zulaufstrecken zum BBT sind Entgleisungsdetektionsanlagen zu errichten.

Das Teilsystem Entgleisungskontrolle RDD hat die Funktion, entgleiste Zugachsen zu erfassen, um größere Schäden (z.B. Durchfahrt des Weichenbereiches von entgleistem Rollmaterial) zu vermeiden.

Die Entgleisungsdetektionsanlagen müssen so positioniert werden, dass der Halt des Rollmaterials vor dem virtuellen Signal, das zum Schutz der Weichenzone dient, gewährleistet wird.

• Detektionsanlagen brennender Züge

Sowohl im BBT als auch an allen Zulaufstrecken zum BBT sind Detektionsanlagen brennender Züge zu errichten.

Im Brandfall müssen die Betriebsführungszentralen informiert werden und treffen weitere Entscheidungen.

• Detektionsanlagen auslaufender Flüssigkeiten (Säuren/Laugen)

An allen Zulaufstrecken zum BBT sind Detektionsanlagen auslaufender Flüssigkeiten zu planen.

Die Anlagen müssen so positioniert werden, dass der Halt des Rollmaterials vor dem virtuellen Signal gewährleistet wird.

• Achslastüberwachungseinrichtungen

Die Achslastüberwachungseinrichtungen melden:

- ungleichmäßig, seitenbelastete bzw. überbelastete Wagen
 - ungleichmäßig über die Achsen verteilte Ladung
- Radablaufabweichungen hervorgerufen durch Flachstellen, Bremsschweißungen und sonstige Lauffläschenschäden sowie Unrundheiten der Räder am abrollenden Rad während der Zugfahrt.

Die Achslastüberwachungseinrichtungen werden vor dem Brenner Basistunnel an allen Zulaufstrecken eingerichtet.

• Impianti di Rilevamento di Deragliamento RDD

Sia nella Galleria di base del Brennero che su tutte le linee d'accesso alla Galleria di base del Brennero sono da progettare impianti di rilevamento di deragliamenti.

Il sottosistema RDD ha lo scopo di diagnosticare il deragliamento degli assi dei rotabili ferroviari al fine di prevenire guasti che possano provocare danni di notevole entità (es. svii del rotabile dovuti al passaggio di assi deragliati sui deviatoi).

Gli impianti di rilevamento di deragliamento dovranno essere posizionati in modo da assicurare l'arresto del rotabile prima del superamento del segnale virtuale posto a protezione della zona scambi.

• Impianti Rilevamento Incendi

Sia nella Galleria di base del Brennero che su tutte le linee d'accesso sono da progettare impianti che rilevino incendi a bordo dei treni in corsa.

In caso venga rilevato un treno incendiato, i Posti Centrali di comando dovranno essere informati per poter decidere le misure da adottare.

• Impianti per la rivelazione di fuoriuscite di liquidi pericolosi (acidi/sostanze alcaline)

Su tutte le linee di accesso alla Galleria di base del Brennero sono da prevedere impianti che rilevino fuoriuscite di liquidi pericolosi.

Gli impianti dovranno essere posizionati in modo tale da poter garantire l'arresto del materiale rotabile prima del segnale virtuale.

• Impianti di controllo del peso assiale

I dispositivi di monitoraggio del carico assiale rilevano:

- vagoni con carico non uniforme laterale e/o sovraccarico
 - carico distribuito non uniformemente sugli assi
- deviazioni della normale interazione ruota-rotaia dovute a usura delle ruote, depositi sulla ruota in seguito a frenate o a danneggiamenti dei piani di rotolamento come l'ovalizzazione delle ruote durante la corsa del treno.

I dispositivi di monitoraggio del carico assiale sono situati in tutte le linee di accesso alla Galleria di Base del Brennero prima del portale.

- **Lichtraumüberwachungseinrichtungen**

Lichtraumprofilmessanlagen werden an den Zulaufstrecken zum Brenner Basistunnel vorgesehen; diese Anlagen erfassen u.a. Antennen und Ladungen von LKW's auf Zügen der rollenden Landstraße, die über das Lichtraumprofil hinausragen.

Züge deren Lichtraumprofil nicht den Anforderungen entspricht werden auf den Stellbahnhöfen (=letzter Bahnhof vor dem Tunnel) gestoppt.

7.1.6.5. Hilfseinrichtungen

- **Stromversorgung**

Die Primärversorgung ist redundant auszulegen und muss über unabhängige (Kabel mit 1KV) Quellen erfolgen, um eine ausreichende Verfügbarkeit der Anlagen zu gewährleisten. Gleichzeitig muss die unterbrechungsfreie Stromversorgung USV-Anlagen garantiert werden; Signale werden über Lichtwellenleiter (LWL) übertragen.

- **Kabelanlage:**

Die Kabelanlage für die Zugsicherungstechnik wird in separaten Kabelkanälen verlegt, um Interferenzen mit den Versorgungsleitungen der Traktion zu vermeiden.

7.1.7. Sonstige sicherheitstechnische Ausrüstungen

7.1.7.1. Löschwasserversorgung

Die Tunnelröhren werden mit einer ständig gefüllten Löschwasserleitung und einer Leistungsfähigkeit von 1.200 l/min über eine Dauer von 90 min ausgerüstet. Die Leitungsführung soll dabei möglichst vor mechanischer Beschädigung geschützt erfolgen.

Anforderungen an das Löschwassersystem:

- Mindestfassungsvermögen der Löschwasserbecken 108 m³
- Gewährleistete Mindestleistung von 1.200l/min für 90 Minuten
- Ständig gefüllte Leitungen, mit Niederdruck
- Am Anschluss verfügbarer Druck: mind. 6bar, an der Wasserlanze bei einem 100 langen Feuerlöschschlauch: 3 bar.
- Wasseranschlüsse UNI 70 oder 2B
- Leistung pro Anschluss 300 l/min

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

- **Impianti di controllo della sagoma**

Impianti di misurazione della sagoma sono previsti sulle linee di accesso alla Galleria di base del Brennero; tali impianti rilevano tra l'altro antenne e carichi di autocarri sui treni dell'Autostrada Viaggiante che superano la sagoma limite.

Treni con sagoma superiore a quella consentita saranno fermati nelle stazioni di fine corsa e manutenzione (ultime stazioni prima della galleria).

7.1.6.5. Impianti ausiliari

- **Alimentazioni**

L'alimentazione primaria dovrà essere ridondata e sarà fornita da fonti indipendenti (cavo a 1KV), al fine di garantire l'appropriata disponibilità degli impianti. Dovrà inoltre essere garantita l'alimentazione in continuità a mezzo di opportuni gruppi di continuità. I segnali vengono trasmessi per mezzo dei cavi in fibra ottica.

- **Rete cavi**

I cavi che dovranno essere posati lungo linea sono stati previsti appositi cunicoli, in modo da evitare eventuali interferenze con i cavi per la trazione elettrica.

7.1.7. Altri attrezzaggi di sicurezza tecnica

7.1.7.1. Approvvigionamento d'acqua antincendio

Le canne della galleria saranno munite di una condotta sempre riempita di acque antincendio e con una capacità di 1.200 l/min per una durata di 90 minuti. La predisposizione delle condutture dovrebbe avvenire in maniera possibilmente protetta da danni meccanici.

Esigenze del sistema di approvvigionamento d'acqua antincendio:

- Capacità minima cisterne antincendio di 108 m³
- Portata minima garantita 1.200l/min per 90 minuti
- Tubazioni riempite, a pressione bassa
- Pressione disponibile all'attacco: 6bar, alla lancia con manichetta da 100 metri: 3bar
- Attacchi Idranti UNI 70 o 2B
- Portata per ogni attacco 300 l/min
- Gruppi di attacco VVFF UNI 70/100 in prossimità delle cisterne

- Anschlusseinheit VVFF UNI 70/100 bei den Behältern
- Direkte Wasserentnahme aus dem Löschwasserbehälter
- Feuergeschützte Wasserleitung im Haupttunnel

Hydranten

Im Haupttunnel ist ca. alle 111 m eine Wasserentnahme mittels Hydrant möglich. Die Hydranten sind mit 2 Stück B - Kupplungen (UNI 70) versehen und haben für die Bedienung ein Handrad aufgebaut. Der Hydrant wird bei Betätigung des Handrades automatisch gefüllt und entleert sich nach dem Schließen desselbigen von selbst. Austretendes Wasser fließt über ein Entwässerungsrohr in die Fahrbahnenentwässerung.

Die im Eingangsbereich des Tunnels (jeweils 1.000 m ab dem Portal) befindlichen Hydrantenabgänge sind mit einer elektrischen Heizung vor dem Einfrieren zu schützen.

In den Verbindungstunnel im Bereich der Umfahrung Innsbruck und im Bereich des Rettungstollens Tulfes (Parallelstollen zum Bestandstunnel der Umfahrung Innsbruck) sind Hydranten im Abstand von rund 333 m vorgesehen.

Bei jedem Querschlag/Notausgang ist jedoch in jedem Fall ein Wasseranschluss vorgesehen.

Leitungen

Die Leitungen werden mit Wasser gefüllt und dann mit einem Druck von fast Null belassen.

Um für die Löschwasserleitung eine mechanische und thermische Beständigkeit für den Ereignisfall zu gewährleisten, soll diese aus Grauguss mit folgenden Eigenschaften ausgeführt werden:

- Material: Muffenrohr mit Zementbeton- Auskleidung (=ZMAuskleidung) aus duktilem Gusseisen nach DIN 545 mit zugfester Steckmuffenverbindung mit integrierter Sicherungskammer.
- Rohrschutz: Normalausführung DN 200 innen zementiert nach DVGW Arbeitsblatt W 342
- Eine durchgehende elektrische Längsleitfähigkeit der Löschwasserleitungen ist zu gewährleisten.

Löschwasserbecken

Das Löschwassersystem sieht Behälter im Tunnel vor, die in den Querstollen in einem regelmäßigen Achsabstand von etwa 6 km untergebracht werden.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

- Presa diretta d'acqua alla cisterna
- Tubazione acqua nel tunnel principale protetta dal fuoco

Idranti

In galleria principale, circa ogni 111, è previsto un punto di prelievo dell'acqua tramite idrante. Gli idranti sono dotati di 2 uscite B (UNI 70) e di un volantino di regolazione. Attivando il volantino, l'idrante si riempie automaticamente di acqua, e si svuota da solo a chiusura avvenuta del volantino stesso. L'acqua affiorante fluisce, attraverso un tubo di drenaggio, nel sistema di drenaggio della piattaforma.

Le uscite degli idranti in corrispondenza dell'ingresso della galleria (ca. 1.000 m dal portale), devono essere protette dal congelamento attraverso riscaldamento elettrico.

Nelle gallerie d'interconnessione nella zona della circonvallazione di Innsbruck e nella zona del cunicolo di soccorso Tulfes (cunicolo parallelo alla galleria esistente della circonvallazione di Innsbruck) sono previsti idranti ogni 333m.

In prossimità di ogni cunicolo trasversale/uscita di emergenza è previsto comunque un attacco idrante.

Tubazioni

Le tubazioni vengono riempite d'acqua e poi lasciate a pressione quasi nulla.

Per garantire una certa resistenza meccanica e termica per la condotta in caso di incendio, questa deve essere realizzata in ghisa grigia e presentare le caratteristiche seguenti:

- materiale: tubo a bicchiere in ghisa duttile, con rivestimento in calcestruzzo di cemento, come da DIN 545, con manicotto ad innesto resistente a trazione.
- Protezione tubo: esecuzione normale DN 200, rivestimento interno in cemento, come da foglio di lavoro W 32 dell'associazione tedesca gas e acqua (DVGW)
- Una conducibilità longitudinale continuata delle condotte di acque antincendio deve essere garantita.

Vasche antincendio

Il sistema antincendio prevede serbatoi nella galleria posizionati nei cunicoli trasversali ad interassi regolari di 6km circa. Inoltre vengono installati serbatoi an-

Des Weiteren sind an den Portalen in Innsbruck und Franzensfeste Löschwasserbehälter situiert.

Die für den Betrieb der Löschwasserbehälter des BBT benötigte Wassermenge soll über den Zugangstunnel Wolf Süd bereit gestellt werden. Hierzu ist eine Wasserfassung im Padastertal mit einer Kapazität von 17l/s vorgesehen, von welcher aus das Wasser gravitär über den Zugangstunnel Wolf Süd an den Hochpunkt des Brennerbasistunnels in den dort situierten Löschwasserbehälter fließt.

Vom Löschwasser- und Bufferbehälter am Hochpunkt fließt über eine Versorgungsleitung im Erkundungsstollen in beide Richtungen (Nord und Süd) Wasser mit je 0,5l/s stetig in den jeweils nächst niedriger gelegenen Löschwasserbehälter. Hierdurch kann gewährleistet werden, daß Verluste in den Löschwasserbehältern, z.B. durch Verdunstung, ausgeglichen werden.

Grundlagen:

- ÖBFV RL A12, Stand 2000
- Planungshandbuch RFI: Codifica: RFI DINIC MA GA GN 00 001 A – Linee guida per la progettazione, costruzione e collaudo di nuove opere in sotterraneo (emanate da FS nel novembre del 95) – data 30/07/2002
- Bericht der Bauwerksplanung (D0118-02916, D0118-02139) der PGBB; Stand 2008.
- Tunnelsicherheitskonzept, Berichte D0118-02132 und D0118-02133 der PGBB; Stand 2008
- D0616-03800 Tunnelsicherheitskonzept - Änderungen (Regelplanung), Stand 2013

7.1.7.2. Beleuchtung

Bei der Wahl der Beleuchtung müssen folgende Anforderungen berücksichtigt werden:

- Berücksichtigung klimatischer Einflüsse wie Staub, Feuchtigkeit, Hitze und Frost bei der Auswahl der Ausrüstungs-Komponenten
- Brandschutzmassnahmen: Verwendung von nicht oder nur schwer brennbaren Materialien, frei von Werkstoffen, die im Brandfall gesundheitsschädlichen Rauch freisetzen.
- Verhindern von Zündquellen, halogenfreie Kabel Funktionsfähigkeit der Notbeleuchtung und der Kommunikationsmittel mindestens 90 Minuten
- Elektromagnetische Verträglichkeit der Anlagen
- Redundante Komponenten der Beleuchtung,

Für alle Beleuchtungsanlagen des BBT ist eine Fernüberwachung (Unterwerk, Betriebsleitzentrale) zu realisieren.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

tincendio presso i portali a Innsbruck e a Fortezza.

La quantità di acqua necessaria per l'attività dei serbatoi antincendio della GBB deve provenire dalla galleria di accesso Wolf sud. A tal fine, è prevista una vasca di raccolta acque in Padastertal, della capacità di 17l/s, dalla vasca di raccolta, l'acqua scorre, per gravità, attraverso la galleria di accesso Wolf sud e si accumula nei serbatoi antincendio posti nel punto di massima quota dell'opera galleria.

Dai serbatoi antincendio e di ritegno nel punto di massima quota, l'acqua, attraverso una condotta di approvvigionamento nel cunicolo di prospezione, scorre in entrambe le direzioni (nord e sud), con una frequenza di 0,5l/s, nel serbatoio antincendio immediatamente sottostante. Questo permette di compensare le perdite, ad esempio per evaporazione, nei serbatoi di raccolta dell'acqua antincendio.

Basi:

- ÖBFV RL A12, Stato 2000
- Manuale di progettazione RFI: Codifica: RFI DINIC MA GA GN 00 001 A – Linee guida per la progettazione, costruzione e collaudo di nuove opere in sotterraneo (emanate da FS nel novembre del 95) – data 30/07/2002
- Relazioni della progettazione dell'opera della PGBB; Stato 2008.
- Concetto di sicurezza in galleria, relazioni D0118-02132 e D0118-02133 di PGBB – Stato 2008
- D0616-3800 Concetto di sicurezza – modifiche (Progettazione di sistema).

7.1.7.2. Illuminazione

Nella scelta dell'illuminazione sono stati considerate le seguenti esigenze:

- Nella scelta dei componenti dell'attrezzaggio considerare gli influssi climatici come polvere, umidità, calore e gelo
- Misure antincendio: utilizzo di materiali ignifughi o difficilmente infiammabili privi di sostanze che emettono gas tossici in caso di incendio.
- Evitare fonti di incendio, cavi non alogeni capacità minima di funzione dell'illuminazione di emergenza e dei mezzi di comunicazione 90 minuti
- Tollerabilità elettromagnetica degli impianti
- Elementi ridondanti dell'impianto di illuminazione

Per il controllo degli impianti di illuminazione della Galleria di base del Brennero è prevista la realizzazione di un sistema di monitoraggio a distanza (SSE,

Projektspezifische Festlegungen:

- Beleuchtungskörper auf einer Höhe von 2 m bezogen auf den begehbaren Boden, integriert mit LEDs in einer niedrigeren Position (blaue Farbe); Beleuchtung des Haupttunnels nur im Ereignisfall
- Eine Gleichmäßigkeit muss gewährleistet sein
- Beleuchtungsstärke der Notwegbeleuchtung: 1m oberhalb des Randweges Mittelwert mind. 5 Lux und (garantiert mind. 1 Lux).
- Beleuchtung der Querschläge nur im Ereignisfall
- Beleuchtung aller Zugangstunnel: Minimalbeleuchtung
- Beleuchtung des Rettungsstollens gleich wie im Haupttunnel
- Beleuchtung der NHS (wie im Haupttunnel).
- Beleuchtung der Technikräume 100 lux (h=1m)
- Beleuchtung der Flächen im Freien h=0m (Rettungsplätze 20 lux)
- Notlandeplatz (mit Beschilderung und Beleuchtung)

Die Nennbetriebsdauer der batteriegepufferten Fluchtwegbeleuchtung beträgt mindestens 90 min.

Die Prüfung der Fluchtwegbeleuchtung ist im Abstand von 30 Tagen mit einer automatischen Prüfeinrichtung nach DIN EN 50172 (VDE 0108 Teil 100) durchzuführen.

Grundlagen:

- Planungshandbuch - Tunnel
- Projektierungskriterien für die Realisierung von Wasser-Feuerlöschanlagen, Elektroanlagen, Beleuchtungsanlagen, Telekommunikation, Überwachungsanlagen – April 2002
- Planungshandbuch RFI: Codifica: RFI DINIC MA GA GN 00 001 A – Linee guida per la progettazione, costruzione e collaudo di nuove opere in sotterraneo (emanate da FS nel novembre del 95) – data 30/07/2002 – par. VIII. 4, 2.4, Kap. 2, Pkt. 6 – 12

- ÖBFV RL A12, Stand 2000

Beleuchtung während der Erhaltungsarbeiten:

Im jedem Querschlag sind zwei Ausrüstungsschränke mit Projektoren und Kabeln von 70 Meter vorgesehen.

Im Abstand von 150 m werden Anschlüsse mit einer

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

Centro di comando).

Definizioni specifiche del progetto:

- Corpi illuminanti ad un'altezza di 2m rispetto al piano pedonabile, integrati con segnaletica LED in posizione più bassa (colore blu); Illuminazione della galleria principale solo in caso di evento
- Deve essere garantita l'uniformità
- Illuminamento delle vie di fuga: 1m al di sopra del piedritto, valore medio minimo 5 lux e 1 lux minimo garantito
- Illuminazione dei cunicoli trasversali solo in caso d'evento
- Illuminazione di tutte le gallerie d'accesso: illuminazione minima
- Illuminazione del cunicolo di soccorso come nella galleria principale
- Illuminazione della FDE come nella galleria principale
- Illuminazione dei vani tecnici 100 lux (h=1m)
- Illuminazione delle aree all'aperto h=0m (piazze di soccorso 20 lux)
- piazzole atterraggio elicotteri (segnaletica dedicata e luce radente)

La durata nominale di servizio dell'illuminazione delle vie di fuga, dotata di backup a batterie, sarà di minimo 90 min.

Il funzionamento dell'illuminazione delle vie di fuga sarà verificato ad intervalli regolari di 30 giorni tramite un dispositivo automatico di verifica a norma DIN EN 50172 (VDE 0108 Teil 100).

Basi:

- Manuale di progettazione - Gallerie
- Criteri progettuali per la realizzazione degli impianti idrico antincendio, elettrico e illuminazione, telecomunicazione, supervisione - data aprile 2002.
- Manuale di progettazione RFI: Codifica: RFI DINIC MA GA GN 00 001 A – Linee guida per la progettazione, costruzione e collaudo di nuove opere in sotterraneo (emanate da FS nel novembre del 95) – data 30/07/2002 – par. VIII. 4, 2.4, Kap. 2, Pkt. 6 – 12

- ÖBFV RL A12, Stato 2000

Illuminazione in caso di manutenzione

In ogni cunicolo trasversale sono previsti due armadi di attrezzatura con proiettori e avvolgitore con cavo da 70 metri.

Ogni 150 metri sono previste gruppo prese da 8 kW

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

Leistung von 8 kW vorgesehen, die mit den Projektoren verbunden werden.

Alle Lampen der Sicherheitsbeleuchtung (Achsabstand 15 Meter) können mit ein Projektor der Leistung von 150 angeschlossen werden.

Mit der Verbindung der Beleuchtlinie mit zwei Projektoren mit einer Leistung von jeweils 150 Watt wird eine Beleuchtung (innerhalb von 15 m) für kleine Einsätze gewährleistet.

Im Fall von größeren Einsätzen hingegen sind die Anschlüsse mit einer Leistung von 8 kW mit 70 m Kabellänge zu verwenden.

7.1.7.3. Branddetektoren, Brandmelder

Die Brandmeldeanlagen werden nur in den Technikräumen vorgesehen, im Tunnel selbst erfolgt die Brandmeldung manuell.

- Es werden Brandmeldezentralen mit Feuerwehrbedienfeld, Anzeige- Tableau und Feuerwehr-Laufkartenkasten installiert
- Es sind in den Zugangsbereichen Feuerwehr-Schlüssel-Depots vorgesehen
- In den Technikräumen sind Rauchmelder oder auch Thermo-Differenzial-Wärmemelder vorgesehen
- Alle Ausgänge der Technikräume sind mit manuellen Meldern auszurüsten

7.1.7.4. Lautsprecheranlagen

Für den Brenner Basis Tunnel sind interne Betriebsfernsprechanlagen, interne Fernsprechvermittlungslangen Basa (mit Anschlußmöglichkeit an die öffentlichen Telefonnetze) und Notrufanlagen gemäß den für die beiden nationalen Netze geltenden Standards und Richtlinien vorgesehen.

Die Anschlüsse werden mit einem separaten Lichtwellenleiterkabel in Ringstruktur und in Feuerschutzklasse E 60 ausgeführt. Auch die Kupferkabel für den Lautsprecheranschluss sollen der Schutzklasse E 60 entsprechen.

Die Notruffernsprecher und Lautsprecher auf der Strecke werden mit der Betriebsleitzentrale (SCC) in Verona oder Innsbruck, dem Krisenzentrum (PGE) am Südportal und dem Zentrum am Nordportal verbunden.

7.1.7.5. Videoüberwachung und Zutrittskontrollen

di potenza alle quali si possono collegare i proiettori.

Tutte le lampade di illuminazione di sicurezza (interasse 15 metri) sono previste di presa interbloccata, alla quale può essere collegato un proiettore da 150 Watt.

Quindi accendendo la linea di illuminazione e collegando due proiettori da 150 watt nei 15 metri in prossimità della zona di servizio si ottiene un'illuminazione adeguata per piccoli interventi.

Nel caso di interventi consistenti, si utilizzerà il gruppo prese da 8 kW con i 70 metri di cavo.

7.1.7.3. Rivelatori di incendio

Impianti di rilevamento antincendio sono previsti soltanto nei vani tecnici, nella galleria il rilevamento degli incendi avviene manualmente.

- Saranno installati impianti di rilevamento incendio con area di comando per i vigili del fuoco, pannello di segnalazione e l'armadio con i percorsi per i vigili del fuoco
- Nelle zone di accesso sono previsti luoghi di deposito delle chiavi a disposizione dei vigili del fuoco
- Nei vani tecnici sono previsti rilevatori ottici di fumo o anche rilevatori di calore termo-differenziale
- Tutte le uscite dei locali tecnici devono essere dotate di avvisatori manuali

7.1.7.4. Impianti di diffusione sonora

Per la Galleria di Base del Brennero saranno previsti impianti telefonici interni per l'esercizio, le reti telefoniche interne commutate (collegabili alle reti pubbliche) e impianti telefonici di emergenza, conformemente agli standard ed alle direttive in vigore sulle due reti nazionali.

I collegamenti sono realizzati con un cavo ottico apposito, in configurazione ad anello, tale da avere una protezione al fuoco pari a REI 60. Anche i cavi in rame di collegamento agli altoparlanti dovranno avere una protezione REI 60.

I telefoni di emergenza e gli altoparlanti saranno collegati al Posto Centrale di Controllo (SCC) di Verona o Innsbruck, al Centro di Crisi (PGE) al portale sud ed all'analogo Centro al portale nord.

7.1.7.5. Controlli video e controlli di accesso

Videoüberwachung und Zutrittskontrollen sind im Bereich von Nothaltebahnsteigen, in Tunnelportalbereichen und Eingänge zu den Zugangsstollen und in nicht besetzten Technikräumen vorgesehen.

Die Kameras sind an die dezentralen Aussenanlagen angeschlossen, die wiederum mit der Betriebsleitzentrale verbunden sind.

7.1.7.6. Luftströmungsmeldeanlagen

Projektspezifische Festlegungen:

- Auf Anforderung der Rettungskräfte

7.1.7.7. Fluchthilfen

Projektspezifische Festlegungen:

- Handlauf entlang Fluchtweg
- Fluchtwegkennzeichnung im Abstand von 25m gemäß Kennzeichnungsverordnung
- Fluchtrichtung mit Laufpfeil – mit LEDs
- Kennzeichnung der Querschläge mit weißem Ring und zusätzlicher Beleuchtung

7.2. Spezielle Nutzungsanforderungen der Bauwerksabschnitte

7.2.1. Haupttunnelröhren

Projektspezifische Festlegungen:

- In den Haupttunnelröhren ist der freizuhaltende Raum für die Oberleitung (Fahrleitung, Verstärkungsleiter und Rückleiter) zu berücksichtigen. Weiterhin ist eine Systemtrennstelle der zwei Traktionsstromversorgungssysteme 15 kV 16,7 Hz und 25 kV 50 Hz im Portalbereich vorzusehen. Die genaue Lage der Systemtrennstelle ist im weiteren Projektverlauf noch zu klären.
- Im weiteren Projektverlauf ist der Erdfähigkeit des Tunnels wegen ihrer besonderen Bedeutung für die Elektrosicherheit unter Beachtung der ausgewählten Tunnelbauform besondere Aufmerksamkeit zu schenken.
- Die unterirdischen Bauwerke werden voraussichtlich mit Kunststoffabdichtungsbahnen gegen Druckwasser ausgeführt. Aus Gründen der Elektrosicherheit ist eine entsprechende Schutzmaßnahme zu ergreifen.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

Controlli video e di accesso sono previsti nella zona dei marciapiedi delle fermate di emergenza, nelle zone di portale agli imbocchi dei cunicoli di accesso e presso i vani tecnici non occupati.

Le telecamere sono connesse ai posti periferici fissi che a loro volta interfacciano con il posto di comando centrale a Verona o ad Innsbruck.

7.1.7.6. Impianto di segnalamento della corrente d'aria

Definizioni specifiche del progetto:

- Su richiesta delle forze di pronto soccorso

7.1.7.7. Aiuti per la fuga

Definizioni specifiche del progetto:

- Corrimano lungo la via di fuga
- Segnalamento della via di fuga ogni 25 metri secondo il decreto di segnalamento
- Direzione di fuga con freccia indicatrice mediante segnaletica a LED
- Segnalamento dei cunicoli trasversali con un cerchio bianco e illuminazione aggiuntiva

7.2. Richieste speciali alle singole parti delle opere civili

7.2.1. Canne della galleria principale

Definizioni specifiche del progetto:

- Nelle canne della galleria principale è da considerare lo spazio da tenere libero per le linee aeree (linea aerea di contatto, condotta di rinforzo e condotta di ritorno). Inoltre è da provvedere un punto di interruzione dei due sistemi di alimentazione di corrente per trazione 15 kV 16,7 Hz e 25 kV 50 Hz nella zona di uno dei portali. La posizione esatta del punto di sezionamento tra i sistemi sarà da individuare nel proseguimento del progetto.
- Nel corso della progettazione si dovrà attribuire particolare attenzione al contatto a terra della galleria, a causa della grande importanza per la sicurezza elettrica e considerando la forma costruttiva della galleria scelta.
- Le opere civili sotterranee verranno costruite probabilmente a tenuta stagna con guaine in materiale sintetico. Per motivi di sicurezza elettrica si deve prevedere una protezione adeguata.

rosicherheit ist jedoch die Erdfähigkeit des gesamten Bauwerks zu gewährleisten. Mittels der elektrischen Erdfähigkeit wird sichergestellt, dass keine Potenzialdifferenzen an Grenzbereichen des Bauwerkes entstehen, die zum Beispiel aus der Traktionsstromversorgung entstehen.

- Durch die equipotentialen Verbindungen an die Erdungsleitungen wird gewährleistet, dass sich keine gefährlichen Potenzial(unterschiede) zwischen den verschiedenen elektrischen Systemen aufbauen, auch bei Störfällen oder mangelnder Funktionstüchtigkeit. (Traktionsstrom, Beleuchtung und Betriebskraft, Zugsteuerung- Überwachungssystem usw.)
- Um diese Bedingungen zu erfüllen ist es notwendig, Verbindungen zwischen allen elektrischen Massen sowie Fremdmassen und den Haupterdungsleitungen vorzusehen. (Bewehrungsseisen, metallische Infrastruktureile, metallische Rohre usw.)
- In den Bahntunnels im Portalbereich Innsbruck und Franzensfeste ist der Einbau von Strahlventilatoren zu ermöglichen.
- In den Tunneln werden die, für die Verlegung der elektrischen Kabel aller Anlagen bestimmten Kabelschutzrohre, eingebaut. Diese werden abgewechselt von den für die Kabeldurchzüge und – Abzweigungen bestehenden Schächten in den Seitenbanketten eingelegt.
- Alle Kabel werden in Kabelschutzrohren, aus schwerem PVC bestehend und mit äußerem Durchmesser von 110mm, die in den Seitenbanketten eingelegt wurden, verlegt. Die Kabelabzweigungen werden in den Kabelschächten, die ordnungsgemäß einen Achsenabstand von 110m aufweisen, hergestellt.

7.2.2. Querschlüsse

Projektspezifische Festlegungen:

- In den einzelnen Querschlüssen sind seitlich Schaltschränke für die Schalter der Oberleitungsanlagen, die Anlagen der Ortssteuereinrichtungen und die Anlagen der Oberleitungsspannungsprüfeinrichtung vorzusehen.

7.2.2.1. Beleuchtung

Grundlagen:

- Sicherheits- und Erhaltungskonzept, Bericht D0118-02167 der PGGB; Stand 2008

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

ve però garantire la messa a terra dell'intera opera civile. Tramite la messa a terra si assicura che non si creano differenze di potenziale nelle zone di estremità dell'opera civile, che p.e. sono originate dall'approvvigionamento di trazione elettrica.

- Per mezzo dei collegamenti equipotenziali all'impianto di terra, viene garantito che non si formino potenziali pericolosi fra i diversi sistemi elettrici anche in caso di guasti a terra o malfunzionamenti. (Trazione elettrica, luce e forza motrice, comando controllo ecc.)
- Per soddisfare tali condizioni è necessario provvedere ai collegamenti di tutte le masse elettriche e masse estranee all'impianto di terra generale. (ferri di armatura, infrastrutture metalliche, tubazioni metalliche ecc.)
- Nelle gallerie della zona del portale Innsbruck e Fortezza deve essere possibile l'installazione dei ventilatori radiali.
- Nelle gallerie saranno installate le polifore per la posa dei cavi elettrici di tutti gli impianti. Saranno installate sotto i camminamenti laterali e saranno interposte da pozzetti per l'infilaggio e la derivazione dei cavi.
- Tutti i cavi saranno posizionati in tubazioni in PVC, del tipo pesante, aventi diametro esterno di 110mm, ubicate nei marciapiedi delle gallerie. Le derivazioni saranno realizzate all'interno di pozzetti posti sui marciapiedi ordinariamente ad un passo di 110 metri.

7.2.2. Cunicoli trasversali

Definizioni specifiche del progetto:

- Nei singoli cunicoli trasversali devono essere previsti dei quadri elettrici ad armadio laterali per gli interruttori degli impianti della linea di contatto aerea, gli impianti delle attrezzature di comando e le attrezzature di verifica della tensione della linea di contatto.

7.2.2.1. Illuminazione

Basi:

- Concetto di sicurezza e di manutenzione, relazione D0118-02167 della PGGB; Stato 2008

7.2.2.2. Belüftung

Grundlagen:

- D0616-3505_Aerodynamische Berechnungen (Regelplanung), Stand 2012 (Druckanforderung)
- D0118-00054 Tunnellüftungskonzept - Betriebslüftung, Stand 2008

7.2.2.3. Klima in den Querschlägen

Projektspezifische Festlegungen:

- 35°C / 100% rel. Luftfeuchtigkeit im Querschlag; eine kurzfristige Überschreitung der Lufttemperatur im Querschlag bis zu 55 °C ist zulässig ohne dass eine technische Störung auftritt.

Grundlagen:

- D0616-3506 Tunnelklima im Betrieb und Erhaltung (Regelplanung), Stand 2012
- D0118-00054 Tunnellüftungskonzept - Betriebslüftung, Stand 2008

7.2.2.4. Klima in den Schaltschränken

Projektspezifische Festlegungen:

- 35°C / 70% rel. Luftfeuchtigkeit
- Grenzwerte für den Erhaltungsfall müssen noch festgelegt werden

Grundlagen:

- D0616-3506 Tunnelklima im Betrieb und Erhaltung (Regelplanung), Stand 2012

7.2.2.5. Ausbildung der Türabschlüsse

Projektspezifische Festlegungen:

- 2,00m x 2,25m
- Türen T 90, feuerbeständig bis 90 Minuten
- Druckbeständigkeit gemäss den aerodynamischen Berechnungen

Grundlagen:

- ÖBFV – RL A12; Stand 2000

7.2.2.2. Ventilazione

Basi:

- D0616-3505_Calcoli aerodinamici (progettazione di sistema), stato 2012 (requisiti di pressione)
- D0118-00054 Concetto di ventilazione della galleria - ventilazione d'esercizio, stato 2008

7.2.2.3. Clima nei cunicolo trasversali

Definizioni specifiche del progetto:

- 35°C / 100% umidità relativa nel cunicolo trasversale; nel cunicolo trasversale è ammesso un superamento della temperatura dell'aria fino a 55 °C per qualche istante.

Basi:

- D0616-3506 Clima in galleria in fase di esercizio e di manutenzione (progettazione di sistema), stato 2012
- D0118-00054 Concetto di ventilazione della galleria - ventilazione d'esercizio, stato 2008

7.2.2.4. Clima nei quadri elettrici ad armadio

Definizioni specifiche del progetto:

- Umidità relativa dell'aria 35°C / 100%
- Valori limite per il caso di manutenzione devono ancora essere fissati

Basi:

- D0616-3506 Clima in galleria in fase di esercizio e di manutenzione (progettazione di sistema), stato 2012

7.2.2.5. Costruzione delle chiusure delle porte

Definizioni specifiche del progetto:

- 2,00m x 2,25m
- Porte T 90, refrattario fino a 90 minuti
- Resistenza a pressione secondo i calcoli aerodinamici

Basi:

- ÖBFV – RL A12; Stato 2000

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

- Fluchtwegsimulationen der PGBB (Bericht D0118-02133); Stand 2008
- D0616-3505_Aerodynamische Berechnungen (Regelplanung), Stand 2012 (Druckanforderung)

- Simulazione di via di fuga della PGBB (relazione D0118-02133); Stato 2008
- D0616-3505_Calcoli aerodinamici (progettazione di sistema), stato 2012 (requisiti di pressione)

7.2.3. Einbindung Umfahrung Innsbruck

Projektspezifische Festlegungen:

- Für die Oberleitungsanlagen sind der Einbindung Umfahrung Innsbruck separate Räume für die Schalter, Ortssteuereinrichtungen und Anlagen der Oberleitungsspannungsprüfeinrichtung vorzusehen.
- Für einen sicheren Zugbetrieb und die ordnungsgemäße Funktion der Schutztechnik wird voraussichtlich ein Schaltposten an der Einbindung errichtet werden müssen.
- Damit entsteht gleichzeitig die Notwendigkeit, im bestehenden Tunnel weitere Trennstellen einzubringen und abschnittsweise zusätzliche Kabel für die Bahnenergieversorgung zu verlegen.

7.2.3. Collegamento Circonvallazione Innsbruck

Definizioni specifiche del progetto:

- Per gli impianti di linee aeree del collegamento della circonvallazione di Innsbruck sono da prevedere spazi separati per gli interruttori, gli impianti dei dispositivi locali di comando e gli impianti dei dispositivi di collaudo della tensione delle linee aeree.
- Per lo svolgimento sicuro delle attività ferrovie e il funzionamento corretto dell'impianto tecnico di sicurezza sarà presumibilmente da installare un posto di controllo al sezionamento nel collegamento.
- Perciò sarà necessario integrare nella galleria esistente ulteriori punti di sezionamento e posare cavi supplementari per l'alimentazione d'energia della ferrovia.

7.2.4. NHS

Projektspezifische Festlegungen:

- In der NHS sind der freizuhaltende Raum für die Oberleitung (Fahrleitung, Verstärkungsleiter und Rückleiter) zu berücksichtigen.
- Der Bereich der NHS soll im Ereignisfall ständig mit Hilfe der Lüftungsanlage belüftet und so konzipiert werden, dass die Aufenthaltsdauer aus Sicht der Kühlung und Lüftung nicht beschränkt wird.

7.2.4. FDE

Definizioni specifiche del progetto:

- Nella FDE bisogna tenere conto dello spazio necessario per la linea aerea (linea di contatto, conduttore di amplificazione e conduttore di ritorno).
- La zona nella FDE deve essere ventilata in continuazione in caso di evento e deve essere concepita in modo tale, che la durata di permanenza non sia limitata dal punto di vista del raffreddamento e della ventilazione.

7.2.5. Zufahrtstunnel (Ahrntal, Wolf, Pfitsch)

Projektspezifische Festlegungen:

- In den Zufahrtstunneln Ahrntal und Wolf ist der Platz für die Speisekabel und Steuerleitungen freizuhalten.
- Der Platz für den Einbau einer Belüftung des Zufahrtstunnels ist vorzusehen.

7.2.5. Galleria di accesso laterale (Ahrntal, Wolf, Vizze)

Definizioni specifiche del progetto:

- Nelle gallerie d'accesso Ahrntal e Wolf bisogna tenere libero lo spazio per il cablaggio d'alimentazione e per le condutture di comando.
- Deve essere tenuto libero lo spazio per l'installazione di una ventilazione della galleria d'accesso.

7.2.5.1. Beleuchtung

Grundlagen:

- Sicherheits- und Erhaltungskonzept der PGBB, Berichte D0118-02135, D0118-02167; Stand 2008

7.2.5.2. Belüftung

Grundlagen:

- D0118-00054 Tunnellüftungskonzept - Betriebslüftung, Stand 2008

Projektspezifische Festlegungen:

- Zuluftanlage für die Belüftung des Zufahrtstunnels

7.2.6. Fensterstollen Ampass

Projektspezifische Festlegungen:

- Im Fensterstollen ist der Platz für die Speisekabel und Steuerleitungen freizuhalten

7.2.5.1. Illuminazione

Basi:

- Concetto di sicurezza e di manutenzione della PGBB, relazioni D0118-02132, D0118-02167; Stato 2008

7.2.5.2. Ventilazione

Basi:

- D0118-00054 Concetto di ventilazione della galleria - ventilazione d'esercizio, stato 2008

Definizioni specifiche del progetto:

- Impianto di aria di alimentazione per la ventilazione della galleria d'accesso

7.2.6. Finestra di accesso intermedio Ampass

Definizioni specifiche del progetto:

- Nella finestra di accesso intermedio Ampass bisogna tenere libero lo spazio per il cablaggio d'alimentazione e per le condutture di comando.

8. BETRIEB

8.1. Normalbetrieb

8.1.1. Zugskategorien - Bestands- und Neubau- strecke

Grundlagen:

- Betriebsprogramm der BBT SE (Bericht I0000-00108 mit Stand Februar 2008)

8.1.2. Betriebsprogramm

Grundlagen:

- Fahrplan und Zugnummernzuordnung gemäß dem Bericht des Betriebsprogrammes (I0001-00108)

Das Betriebsmodell des Auslegungsfalls orientiert sich an den trilateral akkordierten Dimensionierungsparametern, wonach die Brennerachse im Querschnitt Brenner (Bestandstrecke und Brenner Basistunnel) eine Leistungsfähigkeit von mindestens 400 Zügen / 24 Stunden, bei einem Mischungsverhältnis von 80% Güterverkehr zu 20% Personenverkehrs aufweisen muss.

8.1.3. Lüftungsmaßnahmen NHS

Projektspezifische Festlegungen:

- Der geschützte Bereich der NHS soll im Ereignisfall ständig belüftet werden und so konzipiert sein, dass die Aufenthaltsdauer aus Sicht der Kühlung und Lüftung nicht beschränkt wird, das heisst, dass die Evakuierungszeit nicht durch die Lüftung beschränkt wird.

8.1.4. Beleuchtung im „Normalbetrieb“

Projektspezifische Festlegungen:

- In den Haupttunnelröhren: Nein
- In den NHS: Nein
- In den Querschlägen: Nein

8. ESERCIZIO

8.1. Esercizio normale

8.1.1. Tipi di treno – tratto esistente e nuovo tratto

Basi:

- Programma d'esercizio della BBT SE (relazione I0000-00108, stato: febbraio 2008)

8.1.2. Programma d'esercizio

Basi:

- Orario e assegnazione dei numeri di treno ai sensi della relazione del programma d'esercizio (I00001-00108)

Il modello di esercizio della configurazione finale si orienta ai parametri di dimensionamento accordati trilateralmente secondo i quali l'asse del Brennero deve presentare alla sezione del Brennero (linea esistente e Galleria di Base del Brennero) una capacità di minimo 400 treni / 24 ore, con un rapporto tra traffico merci e traffico passeggeri del rispettivamente 80% : 20%.

8.1.3. Misure di ventilazione FDE

Definizioni specifiche del progetto:

- La zona protetta nella FDE deve essere ventilata in continuazione in caso di evento e deve essere concepita in modo tale, che la durata della permanenza non sia limitata dal punto di vista del raffreddamento e della ventilazione, questo significa, che il tempo di evacuazione non sarà è limitato con la ventilazione.

8.1.4. Illuminazione durante l'„esercizio normale“

Definizioni specifiche del progetto:

- Nella canne principali della galleria: No
- Nelle FDE: No
- Nei cunicoli trasversali: No

- Im Rettungsstollen: Nein
- In den Zufahrtstollen: Nein
- Im Service-Stollen: Nein

8.2. Erhaltung

8.2.1. Erhaltungsanforderungen allgemein

Die Begriffe der Erhaltung werden in

- (ÖNORM) UNI EN 13306

grundsätzlich festgelegt.

8.2.1.1. Internationale Rechtsvorschriften - Europäische Union

RICHTLINIE 96/48/EG DES RATES vom 23. Juli 1996 über die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems

RICHTLINIE 2001/16/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 19. März 2001 über die Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems

RICHTLINIE 2004/50/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 29. April 2004 zur Änderung der Richtlinie 96/48/EG des Rates über die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems und der Richtlinie 2001/16/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems

ENTSCHEIDUNG DER KOMMISSION vom 30. Mai 2002 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems gemäß Artikel 6 Absatz 1 der Richtlinie 96/48/EG

ENTSCHEIDUNG DER KOMMISSION vom 30. Mai 2002 über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Betrieb“ des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems gemäß Artikel 6 Absatz 1 der Richtlinie 96/48/EG

ENTSCHEIDUNG DER KOMMISSION über die technische Spezifikationen für die Interoperabilität des Teilsystems "Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung" des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems gem. Art. 6 Absatz 1 der

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

- Nel cunicolo di soccorso: No
- Nei cunicoli d'accesso: No
- Nel cunicolo di servizio: No

8.2. Manutenzione

8.2.1. Esigenze di manutenzione generali

I termini della manutenzione è descritta principalmente nella

- (Norma austriaca) UNI EN 13306

8.2.1.1. Leggi internazionali - Comunità Europea

DIRETTIVA 96/48/CE DEL CONSIGLIO del 23 luglio 1996 relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità

DIRETTIVA 2001/16/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 19 marzo 2001 relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale

DIRETTIVA 2004/50/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 29 aprile 2004 che modifica la direttiva 96/48/CE del Consiglio relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità e la direttiva 2001/16/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale

DECISIONE DELLA COMMISSIONE del 30 maggio 2002 relativa alle specifiche tecniche d'interoperabilità per il sottosistema infrastruttura del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità di cui all'articolo 6, paragrafo 1, della direttiva 96/48/CE

DECISIONE DELLA COMMISSIONE del 30 maggio 2002 relativa alle specifiche tecniche d'interoperabilità per il sottosistema esercizio del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità di cui all'articolo 6, paragrafo 1, della direttiva 96/48/CE

DECISIONE DELLA COMMISSIONE alle specifiche tecniche d'interoperabilità per il sottosistema controllo-comando e segnalamento del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità di cui all'articolo 6, paragrafo 1 della direttiva 96/48/CE

Richtlinie 96/48/EG

ENTSCHEIDUNG DER KOMMISSION über die technische Spezifikationen für die Interoperabilität des Teilsystems "Energie" des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems gem. Art. 6 Absatz 1 der Richtlinie 96/48/EG

Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft

8.2.1.2. Nationale Gesetzgebung – Italien

D.P.R. N° 547/55 – “Norme per la prevenzione degli infortuni”

D.P.R. N° 303/56 – “Norme generali per l’igiene del lavoro”

D.P.R. N° 46/90 – “Normativa sulla sicurezza degli impianti”

D.P.R. N° 447/91 – “Regolamento di attuazione D.P.R. 46/90”

D.Lgs. N° 277/91 – “Protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici”

D.Lgs. N° 626/94 – “Riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori”

D.Lgs. N° 242/46 – “Aggiornamento D.Lgs. 626/94”

D.Lgs. N° 459/96 – “Direttiva macchine”

D.Lgs. N° 494/96 – “La sicurezza nei cantieri”

D.P.R. N° 379/98 – “Norme di prevenzione incendi, controlli, verifiche, manutenzione”

D.Lgs. N° 528/99 – “Modifiche ed integrazione al D.Lgs. 494/96”

D.Lgs. N° 10/91 e 412/93 – “Norme sulla gestione della sicurezza e della gestione dei consumi energetici”

D.Lgs. N° 299/11 – Durchführung der Direktive 96/48/EG bezüglich der Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems

D.Lgs. N° 188/03 - Durchführung der Direktive 2001/12/EG; 2001/13/EG; 2001/14/EG in Sachen Bahnwesen

D.Lgs. N° 268/04 - Durchführung der Direktive 2001/16/EG in Sachen Interoperabilität des konventionellen, transeuropäischen Bahnsystems

D.P.R. N° 753/80 – “Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell’esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto”

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

DECISIONE DELLA COMMISSIONE alle specifiche tecniche d’interoperabilità per il sottosistema energia del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità di all’articolo 6, paragrafo 1 della direttiva 96/48/CE

Direttiva 2008/57/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 giugno 2008 relativa all’interoperabilità del sistema ferroviario comunitario

8.2.1.2. Leggi nazionali - Italia

D.P.R. N° 547/55 – “Norme per la prevenzione degli infortuni”

D.P.R. N° 303/56 – “Norme generali per l’igiene del lavoro”

D.P.R. N° 46/90 – “Normativa sulla sicurezza degli impianti”

D.P.R. N° 447/91 – “Regolamento di attuazione D.P.R. 46/90”

D.Lgs. N° 277/91 – “Protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici”

D.Lgs. N° 626/94 – “Riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori”

D.Lgs. N° 242/46 – “Aggiornamento D.Lgs. 626/94”

D.Lgs. N° 459/96 – “Direttiva macchine”

D.Lgs. N° 494/96 – “La sicurezza nei cantieri”

D.P.R. N° 379/98 – “Norme di prevenzione incendi, controlli, verifiche, manutenzione”

D.Lgs. N° 528/99 – “Modifiche ed integrazione al D.Lgs. 494/96”

D.Lgs. N° 10/91 e 412/93 – “Norme sulla gestione della sicurezza e della gestione dei consumi energetici”

D.Lgs. N° 299/11 – “Attuazione della Direttiva 96/48/CE relativa all’ interoperabilità del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità”

D.Lgs. N° 188/03 - “Attuazione delle Direttive 2001/12/CE; 2001/13/CE; 2001/14/CE in materia ferroviaria”.

D.Lgs. N° 268/04 - “Attuazione della direttiva 2001/16/CE in materia di interoperabilità del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale”.

D.P.R. N° 753/80 – “Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell’esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto”

LEGGE 26 April 1974, n. 191 – “Prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dall'Azienda autonoma delle Ferrovie dello Stato”

D.P.R. N° 469/79 – “Regolamento di attuazione della legge 26 aprile 1974, n. 191”

D.M. 21 Mai 1974 – “Norme integrative del regolamento approvato con R.D. 12 maggio 1927, numero 824 e disposizioni per l'esonero da alcune verifiche e prove stabilite per gli apparecchi a pressione”

D.M. 28 Oktober 2005 – “Sicherheit in Eisenbahntunneln”

8.2.1.3. Nationale Gesetzgebung – Österreich

Eisenbahn-ArbeitnehmerInnenschutzverordnung 01/00 (EisbAV)

ArbeitnehmerInnenschutzgesetz (AschG)

Eisenbahngesetz 1957 (EisbG 1957)

Hochleistungsstreckengesetz (HIG)

Schieneninfrastrukturgesetz (SCHIG)

Bundesgesetz über die Verkehrs-Arbeitsinspektion (VAIG)

Bauarbeiterschutzverordnung (BauV)

Verordnung über die Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumente (DOK-VO)

Eisenbahn ArbeitnehmerInnenschutzverordnung (EisbAV)

Eisenbahnverordnung 2003 (EisbVO 2003)

Elektroschutzverordnung 1995 (ESV)

Verordnung über die Fachausbildung der Sicherheitsfachkräfte (SKF-VO)

Triebfahrzeugführer-Verordnung (TFVO)

8.2.1.4. RAMS

Basierend auf der europäischen Norm (und Ihren nationalen Ausgaben) EN 50126 – Spezifikation und Nachweis der Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit und Sicherheit sind die RAMS – Parameter zu erarbeiten; diese sind bei der Planung der Erhaltung der betroffenen in den Anlagen zu berücksichtigen.

8.2.1.5. Vorschriften der ÖBB

Die einschlägigen Vorschriften der ÖBB betreffend der Inspektionsintervalle sind nach Vorliegen zu be-

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

LEGGE 26 aprile 1974, n. 191 – “Prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dall'Azienda autonoma delle Ferrovie dello Stato”

D.P.R. N° 469/79 – “Regolamento di attuazione della legge 26 aprile 1974, n. 191”

D.M. 21 maggio 1974 – “Norme integrative del regolamento approvato con R.D. 12 maggio 1927, numero 824 e disposizioni per l'esonero da alcune verifiche e prove stabilite per gli apparecchi a pressione”

D.M. 28 ottobre 2005 – “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”

8.2.1.3. Leggi nazionali - Austria

Ordinanza della tutela della salute dei lavoratori delle ferrovie (EisbAV)

Legge sulla tutela del lavoratore (AschG)

Legge ferroviaria 1957 (EisbG 1957)

Legge sulle linee ad alta velocità (HIG)

Legge sull'infrastruttura dei binari (SCHIG)

Legge statale sull'ispezione del traffico-lavoro (VAIG)

Prescrizioni sulla tutela del lavoratore in cantiere (BauV)

Prescrizioni sui documenti relativi alla sicurezza e la tutela del lavoratore (DOK-VO)

Prescrizione sulla tutela del lavoratore ferroviario (EisbAV)

Decreto ferroviario 2003 (EisbVO 2003)

Prescrizioni sulla protezione elettrica 1995 (ESV)

Prescrizione sulla formazione specialistica degli enti specialisti incaricati per la sicurezza (SKF-VO)

Prescrizioni per il macchinista (TFVO)

8.2.1.4. RAMS

I parametri RAMS sono da elaborare in base alle normative europee (e le edizioni nazionali) EN 50126 – Specifiche e verifica dell'attendibilità, disponibilità, possibilità di manutenzione e sicurezza.; questi sono da considerare negli Impianti

8.2.1.5. Normativa delle ÖBB

Le direttive della ÖBB che concernono gli intervalli di ispezione sono da prendere in considerazione appe-

rücksichtigen.

Bei der Systemwahl gelten für „österreichische“ Systeme die österreichischen Vorschriften.

8.2.1.6. Vorschriften der RFI

Die einschlägigen Vorschriften der RFI sind zu berücksichtigen.

Bei der Systemwahl gelten für „italienische“ Systeme die italienischen Vorschriften.

8.2.1.7. Projektspezifische Festlegungen

- Inspektionsintervalle – es wird das kürzeste vorgeschriebene Intervall zur Zustandserfassung angesetzt; im laufenden Betrieb werden die Intervalle den tatsächlichen Bedürfnissen angepasst
- Konzeption der Instandhaltung ist präventiv und zustandsorientiert („on condition“)
- korrektive Instandhaltung ist durch das RAMS – Konzept sowie laufende Zustandsbeobachtung auf ein Minimum zu reduzieren, um die Verfügbarkeit des Systemes Brenner Basistunnel im vom Infrastrukturbetreiber geforderten Rahmen zu halten
- Abschnitte, in welchen Instandhaltungstätigkeiten stattfinden, sind ausnahmslos für den Zugbetrieb gesperrt. Daraus ergibt sich die Forderung nach Zeitfenstern, welche im Fahrplan zu berücksichtigen sind.

8.2.2. Lüftung (Anlagen und Maßnahmen)

Die Anlagen der Lüftung sind so auszulegen, daß im Erhaltungsfall (Sperrung eines Abschnittes für den Eisenbahnbetrieb) in diesem Abschnitt sämtliche Bestimmungen des Arbeitnehmerschutzes eingehalten werden.

8.2.2.1. Projektspezifische Festlegungen:

Der geschützte Bereich der NHS soll im Ereignisfall ständig belüftet werden und so konzipiert sein, dass die Aufenthaltsdauer aus Sicht der Kühlung und Lüftung nicht beschränkt wird.

Die Bereiche ohne Zugverkehr,

- Seitenstollen und Querkaverne in den Multifunktionsstellen,
- Zufahrtstunnel zu den Multifunktionsstellen,
- Zufahrtstunnel zu den Zwischenangriffen und

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

na saranno a disposizione.

Per la scelta di sistema di sistemi “austriaci” valgono le direttive austriache.

8.2.1.6. Normativa delle RFI

Le relative direttive RFI devono essere tenute in considerazione.

Per la scelta di sistema di sistemi “italiani” valgono le direttive italiane.

8.2.1.7. Definizioni specifiche del progetto

- Intervalli di ispezione – per la determinazione dello stato di fatto viene preso in considerazione l'intervallo più breve prescritto; durante l'esercizio gli intervalli saranno adeguati alle esigenze effettive.
- La concezione della manutenzione e preventiva è dipendente dalle condizioni („on condition“)
- La manutenzione correttiva è da ridurre al minimo in base al concetto dei RAMS e in base a osservazioni dello stato di fatto, per mantenere la disponibilità del sistema della Galleria di Base del Brennero nell'ambito prescritto dal gestore dell'infrastruttura.
- Tratti, nei quali si svolgono attività di manutenzione, sono chiuse per il traffico ferroviario senza eccezione. Da questo fatto consegue la richiesta di finestre di tempo, che sono da considerare nell'orario.

8.2.2. Ventilazione (Impianti e misure)

Gli impianti della ventilazione sono da concepire in modo che nel caso di manutenzione (chiusura di un tratto per l'esercizio ferroviario) in questo tratto vengono rispettate tutte le prescrizioni della tutela del lavoratore.

8.2.2.1. Definizioni specifiche del progetto:

La zona protetta nella FDE deve essere ventilata costantemente in caso di evento e deve essere concepita in modo tale che la permanenza non sia limitata dal punto di vista del raffreddamento e ventilazione.

I tratti senza traffico ferroviario

- Raccordi pedonali e caverne trasversali nei posti multifunzione,
- Gallerie di accesso alle stazioni multifunzione
- Gallerie di accesso alle finestre di accesso

- Fensterstollen Ampass und Rettungstollen Umfahrungstunnel Innsbruck,

in welchen Instandhaltungsarbeiten stattfinden, sind so zu belüften, daß unbeschadet der Dauer der Arbeiten und des Eisenbahnbetriebes im Haupttunnelsystem sämtliche Bestimmungen des Arbeitnehmerschutzes eingehalten werden (Entkoppelung der Systeme).

Die Erhaltungsabschnitte im Haupttunnel samt Verbindungstunnel orientieren sich nach den getrennt belüftbaren Abschnitten.

8.2.3. Traktionsstromversorgungsanlagen

- Siehe Erhaltungskonzept

8.2.4. Sonstige Anforderungen aus der Tunnelsicherheit

Grundlagen:

- Tunnelsicherheitskonzept, Berichte D0118-02132 und D0118-02133 der PGBB; Stand 2008
- D0616-3800 Tunnelsicherheitskonzept – Änderungen (Regelplanung).
- D0616-3505_Aerodynamische Berechnungen (Regelplanung), Stand 2012 (Druckanforderung)

Projektspezifische Festlegungen:

- Umkehrmöglichkeit für Straßenfahrzeuge in den NHS muß gewährleistet sein
- Die Zugangsmöglichkeit zu den NHS muß mit Straßenfahrzeugen gewährleistet sein
- Zeitfenster für die Erhaltung im Fahrplan vorsehen

8.2.5. Beleuchtung im Erhaltungsfall

Es ist während der Instandhaltungsmaßnahmen für eine ausreichende Beleuchtung am Arbeitsplatz zu sorgen.

8.2.5.1. Projektspezifische Festlegungen

Prinzipiell ist aufgrund der Ausdehnung des Brenner Basistunnels von einer fix installierten Arbeitsplatzbe-

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

- Finestra di accesso di Ampass e cunicolo di soccorso circonvallazione di Innsbruck

nei quali saranno svolti lavori di manutenzione, devono essere ventilati in modo tale, da soddisfare tutte le prescrizioni della tutela del lavoratore, indipendentemente dalla durata dei lavori e la circolazione di treni nelle canne principali (separazione dei sistemi).

I tratti di manutenzione nella galleria principale incluse le gallerie di connessione si orientano verso tratti, che possono essere ventilati separatamente.

8.2.3. Impianti di alimentazione della trazione elettrica

- Vedi concetto di manutenzione

8.2.4. Altre esigenze legate alla sicurezza in galleria

Basi:

- Concetto di sicurezza in galleria, relazioni D0118-02132 e D0118-02133 di PGBB – Stato 2008
- D0616-3800 Concetto di sicurezza – modifiche (Progettazione di sistema).
- D0616-3505_Calcoli aerodinamici (progettazione di sistema), stato 2012 (requisiti di pressione)

Definizioni specifiche del progetto:

- Deve essere garantita la possibilità di inversione per veicoli stradali nelle FDE
- Deve essere garantita la possibilità d'accesso alle FDE per i veicoli stradali
- Prevedere, nell'orario, un intervallo di tempo per la manutenzione

8.2.5. Illuminazione in caso di manutenzione

Durante i lavori di manutenzione deve essere garantita un'illuminazione adeguata del posto di lavoro.

8.2.5.1. Definizioni specifiche del progetto

Principalmente bisogna partire dal presupposto, che a causa della sua lunghezza, nella Galleria di Base

leuchtung abzusehen. Für die einzelnen Anlagen werden folgende Festlegungen getroffen:

- **Haupttunnelröhren:** Es ist eine Notfallbeleuchtung vorhanden. Eine Arbeitsbeleuchtung wird nicht fest installiert, je nach Instandhaltungsarbeit sind tragbare (Stromversorgung bevorzugt durch Elektranten) oder auf den Fahrzeugen angebrachte Beleuchtungseinrichtungen zu verwenden.
- **Querschläge:** Es ist eine Notfallbeleuchtung vorhanden. Eine Arbeitsbeleuchtung wird im Bereich der Schaltschränke und der Lüftungseinrichtungen fest installiert, bei anderen Instandhaltungsarbeiten sind tragbare Beleuchtungseinrichtungen zu verwenden (Stromversorgung bevorzugt durch Steckdosenverteiler).
- **Nothaltestellen:** Es ist eine Notfallbeleuchtung vorhanden. Eine Arbeitsbeleuchtung wird nicht fest installiert, je nach Instandhaltungsarbeit sind tragbare (Stromversorgung bevorzugt durch Elektranten) oder auf den Fahrzeugen angebrachte Beleuchtungseinrichtungen zu verwenden. Ausgenommen davon sind die technischen Räume in den Querkavernen, welche mit einer Arbeitsbeleuchtung ausgerüstet werden.
- **Zufahrtstunnel zu den Nothaltestellen:** Es ist eine Notfallbeleuchtung vorhanden. Eine Arbeitsbeleuchtung wird nicht fest installiert, je nach Instandhaltungsarbeit sind tragbare (vom Fahrzeug aus versorgt) oder auf den Fahrzeugen angebrachte Beleuchtungseinrichtungen zu verwenden.
- **Zufahrtstunnel zu den Zwischenangriffen:** Es ist eine Notfallbeleuchtung vorhanden. Eine Arbeitsbeleuchtung wird nicht fest installiert, je nach Instandhaltungsarbeit sind tragbare oder auf den Fahrzeugen angebrachte Beleuchtungseinrichtungen zu verwenden.
- **Rettungsstollen:** Es ist eine Notfallbeleuchtung vorhanden. Eine Arbeitsbeleuchtung wird nicht fest installiert, je nach Instandhaltungsarbeit sind tragbare (vom Fahrzeug aus versorgt) oder auf den Fahrzeugen angebrachte Beleuchtungseinrichtungen zu verwenden.
- **Erkundungsstollen:** Es ist eine Notfallbeleuchtung vorhanden. Eine Arbeitsbeleuchtung wird nicht fest installiert, je nach Instandhaltungsarbeit sind tragbare oder auf den Fahrzeugen angebrachte Beleuchtungseinrichtungen zu verwenden.

Ist keine Notfallbeleuchtung im Arbeitsbereich vorhanden, so ist vom Personal eine Ersatzbeleuchtung für Ereignisse während der Instandhaltungstätigkeit

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

del Brennero non venga installata un'illuminazione fissa. Per gli impianti singoli si stabiliscono i seguenti parametri:

- **Nelle canne principali della galleria:** È disponibile un'illuminazione di emergenza. Non è prevista un'illuminazione per lavori; a seconda del lavoro di manutenzione saranno impiegate illuminazioni portatili (alimentazione da punti di prelievo utenze elettriche) o impianti di illuminazione installati su veicoli.
- **Nei cunicoli trasversali:** È disponibile un'illuminazione di emergenza. Un'illuminazione fissa viene installata nei pressi dei quadri e degli impianti di ventilazione, per altri lavori di manutenzione sono previsti illuminazioni portatili (alimentazione attraverso prese multiple).
- **Nei posti multifunzione:** È disponibile un'illuminazione di emergenza. Non è prevista un'illuminazione per lavori fissa; a seconda del lavoro di manutenzione saranno impiegate illuminazioni portatili (alimentazione da punti di prelievo utenze elettriche) o impianti di illuminazione installati su veicoli. I vani tecnici nei cunicoli trasversali saranno attrezzati con un'illuminazione per lavori di manutenzione.
- **Nei gallerie d'accesso ai posti multifunzione:** È disponibile un'illuminazione di emergenza. Non è prevista un'illuminazione per lavori fissa; a seconda del lavoro di manutenzione saranno impiegate illuminazioni portatili (alimentazione da punti di prelievo utenze elettriche) o impianti di illuminazione installati su veicoli.
- **Gallerie di accesso alle finestre intermedie:** È disponibile un'illuminazione di emergenza. Non è prevista un'illuminazione per lavori fissa; a seconda del lavoro di manutenzione saranno impiegate illuminazioni portatili (alimentazione da punti di prelievo utenze elettriche) o impianti di illuminazione installati su veicoli.
- **Nel cunicolo di soccorso:** È disponibile un'illuminazione di emergenza. Non è prevista un'illuminazione per lavori fissa; a seconda del lavoro di manutenzione saranno impiegate illuminazioni portatili (alimentazione dal veicolo) o impianti di illuminazione installati su veicoli.
- **Nel cunicolo esplorativo:** È necessaria un'illuminazione di emergenza. Non sarà installata un'illuminazione di lavoro fissa, dipendentemente dai lavori di manutenzione dovranno essere impiegate illuminazioni portatili o fissate ai veicoli.

Se non è disponibile un'illuminazione di emergenza nella zona di lavoro, allora il personale è obbligato a portare con sé un'illuminazione di scorta per eventi

ten mitzuführen.

Bei Inspektionsarbeiten sind Handlampen mitzuführen.

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

straordinari durante i lavori di manutenzione

Durante i lavori di ispezione devono essere usate lampade portatili.

8.3. Ereignisfall

8.3.1. Schutzziele

Projektspezifische Festlegungen:

- Schutz vor Personenschäden (Reisende, Bahnpersonal, Einsatzkräfte)
- Schutz vor Sachschäden
- Schutz vor Umweltschäden

Grundlagen:

- TSI-HGV – Infrastruktur vom 30.05.2002
- TSI – Tunnelsicherheit
- UIC-Codex 779-9 Sicherheit in Eisenbahntunneln, 1. Ausgabe vom August 2003
- ÖBFV RL A12, Stand 2000
- Tunnelsicherheitskonzept, Berichte D0118-02132 und D0118-02133 der PGBB; Stand 2008
- D0616-3800 Tunnelsicherheitskonzept – Änderungen (Regelplanung).

8.3.2. Lüftungsmaßnahmen

Projektspezifische Festlegungen:

- Im geschützten Bereich Erhalt der Funktionstüchtigkeit für mind. 90 Minuten
- Erzeugen eines Überdrucks in der nicht betroffenen Tunnelröhre und eines Unterdruckes in der Unfallröhre
- Zur Erzeugung einer Längsströmung im Umfahrungsabschnitt Innsbruck und zur Verhinderung einer Rauchausbreitung in den Basistunnel Anordnung von Strahlventilatoren im Umfahrungsabschnitt Innsbruck
- Zwecks Erhöhung der Druckdifferenz Anordnung von Strahlventilatoren an den Portalen

8.3. Caso di evento

8.3.1. Obiettivi di protezione

Definizioni specifiche del progetto:

- Protezione da danni a persone (viaggiatori, personale ferroviario, forze del pronto soccorso)
- Protezione da danni materiali
- Protezione da danni ambientali

Basi:

- STI-HGV – Infrastruttura del 30/05/2002
- STI – Sicurezza in galleria
- Codice UIC 779-9 Sicurezza in gallerie ferroviarie, 1. edizione del agosto 2003
- ÖBFV RL A12, Stato 2000
- Concetto di sicurezza in galleria, relazioni D0118-02132 e D0118-02133 di PGBB – Stato 2008
- D0616-3800 Concetto di sicurezza – modifiche (Progettazione di sistema).

8.3.2. Misure di ventilazione

Definizioni specifiche del progetto:

- Nella zona protetta garanzia del funzionamento per almeno 90 minuti
- Provocare una sovrappressione nella canna di galleria non colpita e una depressione nella canna colpita
- Installazioni di ventilatori a getto nel tratto della circonvallazione Innsbruck per provocare una corrente longitudinale nella circonvallazione Innsbruck e per impedire una propagazione di fumo verso la Galleria di Base
- Per aumentare la differenza di pressione installare dei ventilatori a getto presso i portali

Grundlagen:

- Normbrand Reisezug 20 MW
- Normbrand Güterzug 260 MW
- Tunnelsicherheitskonzept, Berichte D0118-02132 und D0118-02133 der PGBB; Stand 2008
- D0616-3800 Tunnelsicherheitskonzept – Änderungen (Regelplanung).
- D0118-00054 Tunnellüftungskonzept - Betriebslüftung, Stand 2008

8.3.3. Beleuchtung im „Störfall“

Projektspezifische Festlegungen:

- In den Haupttunnelröhren: in einigen Abschnitten
- In den NHS: In einigen Abschnitten
- In den Querschlägen: In einigen Abschnitten
- Im Rettungstollen: In einigen Abschnitten
- In den Zufahrtstollen: In einigen Abschnitten
- Im Erkundungstollen: In einigen Abschnitten

8.3.4. Beleuchtung im „Ereignisfall“ (noch festzulegen!)

Projektspezifische Festlegungen:

- In den Haupttunnelröhren: In einigen Abschnitten
- In den NHS: In einigen Abschnitten
- In den Querschlägen: In einigen Abschnitten
- Im Rettungstollen: In einigen Abschnitten
- In den Zufahrtstollen: In einigen Abschnitten
- Im Service-Stollen: In einigen Abschnitten

Progettazione di sistema

Settore: Dati di base per la progettazione

Requisiti di progetto

Basi:

- Incendio secondo norma : treno viaggiatori 20 MW
- Incendio secondo norma : treno merci 260 MW
- Concetto di sicurezza in galleria, relazioni D0118-02132 e D0118-02133 di PGBB – Stato 2008
- D0616-3800 Concetto di sicurezza – modifiche (Progettazione di sistema).
- D0118-00054 Concetto di ventilazione della galleria - ventilazione d'esercizio, stato 2008

8.3.3. Illuminazione in „caso d'emergenza“

Definizioni specifiche del progetto:

- Nella canne principali della galleria: Si in alcuni settori
- Nelle FDE: Si in alcuni settori
- Nei cunicoli trasversali: Si in alcuni settori
- Nel cunicolo di soccorso: Si in alcuni settori
- Nei cunicoli d'accesso: Si in alcuni settori
- Nel cunicolo di esplorativo: Si in alcuni settori

8.3.4. Illuminazione in „caso d'evento“ (ancora da stabilire!)

Definizioni specifiche del progetto:

- Nella canne principali della galleria: Si in alcuni settori
- Nella FDE Si in alcuni settori
- Nei cunicoli trasversali: Si in alcuni settori
- Nel cunicolo di soccorso: Si in alcuni settori
- Nei cunicoli d'accesso: Si in alcuni settori
- Nel cunicolo di servizio: Si in alcuni settori