

POTENZIAMENTO ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

LINEA DI ACCESSO SUD
FORTEZZA – VERONA

LOTTO 3 - CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO E ROVERETO

Progetto PRELIMINARE

TITOLO TAVOLA :

RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE

Scala:

File: ACTP-01.01.00-08V1R4

Revisione: R4
Data Ult. Agg.: 20/06/2008

CODICE TAVOLA :

01.01.00

REDATTO DA: Ing. Claudio Tiso - Ing. Nicola Simoni

DATA REDAZIONE: FEBBRAIO 2008

| Nr. | Revisioni precedenti | data | nome | Revisioni precedenti | data | nome |
|-----|-----------------------------|----------|--------|----------------------|------|------|
| 1 | PRIMA_VARIANTE_DOPPIA_CANNA | 07.04.08 | SIMONI | | | |

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
e PROGETTISTA DELLE OPERE CIVILI

Dott. Ing. **Raffaele De Col**

IL PROGETTISTA DELLE OPERE FERROVIARIE:

Dott. Ing. **Antonio Ciaravolo**



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

PROGETTO SPECIALE COORDINAMENTO ATTIVITA' PER LA
FERROVIA DEL BRENNERO E PER LO SVILUPPO DELL'INTERMODALITA'



DIREZIONE MANUTENZIONE

*DIREZIONE COMPARTIMENTALE INFRASTRUTTURA
VERONA*

INDICE

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | PREMESSE..... | 1 |
| 2 | SUDDIVISIONE DEL TRACCIATO VERONA - FORTEZZA..... | 4 |
| 3 | TRACCIATO | 6 |
| 3.1 | TRATTA NORD | 6 |
| 3.2 | TRATTA LOTTO 3 | 8 |
| 3.2.1 | SOLUZIONE A | 9 |
| 3.2.2 | SOLUZIONE B | 10 |
| 3.2.3 | SOLUZIONE C | 10 |
| 3.3 | TRATTA SUD | 11 |
| 3.3.1 | SOLUZIONE A | 11 |
| 3.3.2 | SOLUZIONE B | 11 |
| 3.3.3 | SOLUZIONE C | 11 |
| 4 | GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA | 12 |
| 5 | ARCHEOLOGIA | 12 |
| 6 | IDRAULICA..... | 12 |
| 6.1 | AREE A RISCHIO DI ESONDAZIONE ED INTERFERENZE CON IL TRACCIATO | 13 |
| 6.2 | MODIFICHE AL DEFLUSSO SUPERFICIALE INDOTTE DAL NUOVO TRACCIATO FERROVIARIO..... | 13 |
| 7 | GALLERIE | 14 |
| 7.1 | PREMESSA | 14 |
| 7.2 | METODOLOGIA DI LAVORO..... | 15 |
| 7.3 | DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE..... | 15 |
| 8 | PONTI, VIADOTTI, E ALTRE OPERE PRINCIPALI | 16 |
| 8.1 | PONTI E VIADOTTI..... | 16 |
| 8.2 | OPERE DI SCAVALCO..... | 16 |
| 8.3 | OPERE DI INSERIMENTO ARCHITETTONICO E PAESAGGISTICO..... | 16 |

| | | |
|--------|--|----|
| 9 | CANTIERIZZAZIONE | 17 |
| 10 | PROGRAMMA LAVORI..... | 19 |
| 11 | SICUREZZA DI SISTEMA..... | 20 |
| 12 | ARMAMENTO | 25 |
| 13 | TECNOLOGIE..... | 26 |
| 13.1 | TRAZIONE ELETTRICA | 26 |
| 13.2 | IMPIANTI MECCANICI..... | 26 |
| 13.2.1 | IMPIANTISTICA DI SICUREZZA IN GALLERIA | 26 |
| 13.2.2 | IMPIANTISTICA FABBRICATI TECNOLOGICI IN LINEA AC | 28 |
| 13.3 | IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONE | 28 |
| 13.4 | ALTRI IMPIANTI (TE, LINEA DI CONTATTO,SSE ECC.) | 29 |
| 14 | COSTI..... | 30 |

1 PREMESSE

Il progetto preliminare che la presente relazione accompagna riguarda la realizzazione della nuova linea ferroviaria ad alta capacità Verona – Fortezza nel tratto insistente sul territorio della Provincia Autonoma di Trento.

Detto progetto è il risultato di un lungo percorso tecnico – politico – ambientale che, per maggior chiarezza, viene qui riassunto.

Nell'ambito degli accordi internazionali per lo sviluppo e la realizzazione della rete europea dei trasporti TEN – T (Trans European Network Transport) Italia ed Austria hanno in corso la coprogettazione del tunnel di base del Brennero (attraverso la Società Europea BBT) e, contemporaneamente, i due Stati perseguono il potenziamento delle proprie reti nazionali a nord (Bassa valle dell'Inn) ed a sud (Fortezza – Verona) del tunnel di base.

Gli interventi, stante la loro rilevanza economica ed il conseguente impatto sugli aspetti sociali, ambientali e paesaggistici, vengono sviluppati per lotti funzionali con priorità sulle tratte della linea esistente che presentano i maggiori livelli di congestione.

In questa logica i lavori sono già in corso nella bassa valle dell'Inn fra Innsbruck e Worgel in Austria dove la linea storica a due binari è già percorsa da circa 300 treni/giorno. Con la realizzazione di due nuovi binari (quadruplicamento della linea) prevista entro il 2012, il tratto più congestionato diventerà quello del valico del Brennero per il quale è quindi in fase più avanzata la progettazione del tunnel di base che potrà entrare in esercizio verso il 2020/22.

Per allora si renderà indispensabile anche la realizzazione dei tratti maggiormente sensibili della Fortezza Verona per arrivare quindi, verso il 2030/35, al completo quadruplicamento della linea.

Nell'ambito di tale complesso programma, Rete Ferroviaria Italiana (RFI) ha predisposto nel 2003, sulla base di svariati studi precedenti, un primo progetto preliminare di quattro lotti funzionali e di tre lotti di completamento della tratta Fortezza Verona.

I quattro lotti funzionali (n.1 Fortezza – Ponte Gardena; n.2 Circonvallazione di Bolzano; n.3 Circonvallazione di Trento e n.4 Ingresso a Verona da Nord), accompagnati dai relativi Studi di Impatto Ambientale, sono stati sottoposti a procedura di V.I.A. che ha avuto esito positivo, con varie osservazioni e prescrizioni, per i numeri 1, 2 e 4 mentre per il Lotto 3 l'esito è risultato negativo.

Nell'ambito della procedura di V.I.A. di tale lotto la Provincia Autonoma di Trento (PAT) ha però presentato due alternative al tracciato proposto da RFI ed una di queste, la seconda, definita "parietale", ha ottenuto, con prescrizioni, il parere favorevole della Giunta Provinciale.

Per effetto di tale risultato RFI e PAT hanno avviato una serie di contatti e di incontri tecnici di approfondimento che hanno portato, nel febbraio 2007, alla sottoscrizione di un accordo per la costituzione di un gruppo misto di progettazione incaricato di predisporre il nuovo progetto preliminare del tratto Trentino del quadruplicamento della linea ferroviaria Verona – Fortezza secondo un tracciato condiviso ricalcante e perfezionante quello definito "parietale" che aveva ottenuto un primo parere favorevole dal Comitato Provinciale Ambiente e dal Governo Provinciale.

Il progetto che viene di seguito illustrato è quindi il risultato dell'approfondimento del precedente del 2003 di RFI e dello studio predisposto in alternativa dalla PAT e detti elaborati, in particolare per gli aspetti paesaggistico – ambientali, fanno quindi da premessa integrante di questo.

I principali vincoli cui avrebbe dovuto sottostare il tracciato in esito alle osservazioni emerse dalla precedente V.I.A. erano i seguenti:

- 1) tracciato in sinistra orografica della valle;
- 2) collegamento con la linea esistente ad intervalli massimi di 20 chilometri per consentire un funzionamento di sistema garantendo flessibilità e sicurezza;
- 3) gallerie di lunghezza massima pari a 20 km per esigenze di sicurezza;
- 4) affiancamenti alla linea esistente nei tratti dove questa è più vicina al versante montuoso per minimizzare l'impatto paesaggistico/ambientale dell'infrastruttura;
- 5) suddivisione in lotti funzionali che consentissero di dare priorità temporale alle circonvallazioni di Trento e Rovereto di modo che la maggior parte di popolazione residente beneficiasse subito della prevista riduzione del traffico merci sulla linea storica.

Le soluzioni tipologiche adottate nel progetto qui illustrato sono analoghe a quelle impiegate da RFI per gli altri lotti in quanto si vuole salvaguardare l'omogeneità degli interventi lungo l'intera linea, condividendone altresì i contenuti tecnici.

La progettazione comprende lo studio delle opere e degli impianti accessori necessari (accessi intermedi, interconnessioni con la linea esistente, posti di comunicazione, cunicoli trasversali, posti/stazioni multi funzione, impianti di sicurezza nelle gallerie, impianti meccanici, trazione elettrica, LFM, ecc.) e delle interferenze viarie ed idrauliche, come definito nel D.L. 190 del 20.08.2002 di attuazione della Legge Obiettivo n°443 del 21 dicembre 2001, dal D. Legisl. 12.04.2006 n.163 e s.m. e dal D. M. 14.09.2005 e s.m.-

La documentazione di base è costituita dallo Studio di fattibilità 1993 (linea di accesso sud Fortezza Verona) e 2002 (Progetto Preliminare della Galleria di base del Brennero), dal nuovo tracciato (fattibilità 2002), dal progetto preliminare sviluppato da RFI all'inizio del 2003 e dalla proposta di alternativa "parietale" sviluppata dalla PAT in sede V.I.A. sempre nel 2003.

In questa fase oltre ad una approfondita analisi geologica dell'intero tracciato sono stati eseguiti specifici studi idraulici ed idrogeologici lungo l'intera tratta.

Lo Studio di Impatto Ambientale, redatto nel rispetto delle norme tecniche contenute nel D.P.C.M. 27 dicembre 1988, attraverso la valutazione degli impatti, persegue gli obiettivi di mitigazione connessi alla realizzazione della nuova infrastruttura.

Per la complessità dell'opera e per la conseguente articolazione del S.I.A., si rimanda al documento di Sintesi opportunamente predisposto.

2 SUDDIVISIONE DEL TRACCIATO VERONA - FORTEZZA

Il quadruplicamento della Verona-Fortezza è stato suddiviso da RFI in quattro lotti funzionali e tre lotti di completamento.

Per i lotti funzionali l'ultimazione è prevista in concomitanza dell'ultimazione dei lavori del Tunnel di Base del Brennero, mentre per i lotti di completamento l'ultimazione dei lavori è prevista per il 2030/35.

Riepilogo dei lotti RFI:

| Lotto | <input type="checkbox"/> Tratta | <input type="checkbox"/> Interventi |
|--------------|--|---|
| 1 | Fortezza/- Ponte Gardena | <ul style="list-style-type: none"> • Interconnessione a raso in Fortezza • Tratta di linea Fortezza - Ponte Gardena (Nord) • Interconnessione a Ponte Gardena (Nord) |
| 2 | Circonvallazione di Bolzano | <ul style="list-style-type: none"> • Interconnessione Prato Isarco (Sud) • Tratta di linea Prato Isarco (Sud) – Bronzolo (Ora) • Interconnessione Bronzolo (Ora) |
| 3 | Circonvallazione di Trento e Rovereto | <ul style="list-style-type: none"> • Collegamento con linea storica allo scalo merci di Roncafort • Tratta di linea da Roncafort ad Acquaviva • Affiancamento con la linea storica in località Murazzi • Tratta di linea dai Murazzi a Serravalle |
| 4 | Ingresso a Verona da Nord | <ul style="list-style-type: none"> • Collegamento alla linea lenta alla stazione di Pescantina • Tratta di collegamento Pescantina Ponte di Parona sull'Adige • Tratta di linea da bivio provvisorio a Pescantina a Bivio San Massimo • Collegamento di nodo zona bivio San Massimo |
| 0 | Rimanenti tratte di completamento linea Fortezza/Verona | <ul style="list-style-type: none"> • 0.1 - Tratta di linea Ponte Gardena (Nord) - Prato Isarco (Sud) • 0.2 – Tratta di linea Bronzolo (Ora) - Trento (Nord) • 0.3 – Tratta di linea Serravalle – Pescantina (VR) |

Per quanto riguarda i lotti di completamento, il lavoro di RFI si è limitato all'acquisizione delle informazioni dello studio di fattibilità del 93 ed ai necessari adeguamenti progettuali in corrispondenza delle connessioni con i lotti funzionali.

Il presente progetto preliminare riguarda l'intero tracciato insistente sul territorio Trentino suddiviso fra Lotto 3 che riveste caratteristiche di priorità in quanto interessa le due maggiori città e le due tratte di completamento a nord ed a sud della provincia.

La tratta a nord diverrà parte integrante del lotto di completamento definito Lotto 5 nel recente accordo stipulato fra RFI e Provincia Autonoma di Bolzano e per questo è stata redatta previo confronto e collaborazione con quella Provincia e RFI.

La tratta a sud è stata concordata con RFI in modo da essere compatibile con i programmi di completamento previsti in provincia di Verona.

Caratteristiche della linea nel tratto Trentino:

- Sviluppo complessivo circa 80 Km
- Sviluppo Lotto 3 circa 40 km
- Velocità di progetto 250/220 Km/h,
- Pendenza massima longitudinale in linea 12,5 ‰ (nel solo tratto fra Trento/Filzi e Roncafort)
- Capacità' : 250 treni/giorno nella prima fase funzionale
- Capacità : 400 treni/giorno a quadruplicamento avvenuto
- Sistema di Esercizio:DOC/ SCC
- Sistema di distanziamento:BAB cc/ ERMTS
- Armamento 60 UNI
- Trazione elettrica: 25 KV ca / 3 KV cc

3 TRACCIATO

Il tracciato previsto nel territorio Trentino, come sopra premesso, è stato suddiviso nella tratta Nord (che farà parte del Lotto 5) a partire dal confine con la provincia di Bolzano, nella tratta Lotto 3 fra Roncafort e Serravalle e nella tratta Sud fino al confine con la provincia di Verona.

In sede di revisione finale si è concordato che nei tratti in galleria la successiva fase di progettazione definitiva dovrà rivedere le pendenze della linea in modo da garantire una pendenza minima del 4‰.

Poiché tale modifica non incide significativamente rispetto alla presente progettazione preliminare si è ritenuto, a vantaggio di tempo e risorse, di non inserire tale modifica nei presenti elaborati.

3.1 TRATTA NORD

- Il tracciato origina al confine con l'Alto Adige in galleria ad est di Salorno; a questa sezione è stata assegnata la progressiva 0+000.
- Il tratto dalla progressiva 0+000 alla progressiva 7+817 si sviluppa interamente in galleria naturale (galleria "Corona"). Tenendo conto del tratto che si sviluppa in provincia di Bolzano tale galleria avrà una lunghezza complessiva di circa 12 km La pendenza del tracciato è pari allo 1,92 ‰. In questo tratto non sono previste finestre costruttive.
- Tra la prog. 7+817 e la prog. 9+111 il tracciato esce all'aperto in località Ischia fra S. Michele all'Adige e Nave S. Felice e si sviluppa per circa m 1.300 su rilevato in affiancamento alla linea esistente per consentire ai treni merci che lo necessitano di fermarsi allo scalo di Roncafort.
- Tra la prog. 9+111 e la prog. 21+493 la linea torna in galleria per una lunghezza di 12.382 m (galleria "Trento 2" o galleria "Calisio") con una livelletta di pendenza pari a 1,96 ‰. Al termine di questo tratto si prevede la realizzazione di un camerone necessario per collegare il nuovo tracciato alla tratta del Lotto 3 circonvallazione di Trento e Rovereto.
- Per l'ingresso nord della galleria "Trento 2" o galleria "Calisio" alla prog. 9+111 è stata elaborata un'ipotesi alternativa posizionata circa 125 m più a nord come evidenziato nel relativo profilo longitudinale di dettaglio (tavola di progetto ACTP-07.01.00) e nel relativo render (tavola di progetto ACTP-17.06.02c).

Nel tratto esaminato si prevede di realizzare le seguenti opere:

- Sottostazione elettrica interrata alla prog. 7+817;
- Sovrappasso della s.s. 12 in corrispondenza all'ingresso in galleria della nuova linea alla prog. 7+817;

- Interramento della linea ferroviaria Trento - Malè fra le fermate di Nave e Sornello;
- Sovrappasso della s.s. 12 in corrispondenza all'ingresso in galleria della nuova linea alla prog. 9+111.

Sulla base degli accordi con la Provincia Autonoma di Bolzano e delle indicazioni di R.F.I. nelle corografie è stato indicato anche il tracciato alternativo in galleria naturale denominato Variante "D" (Variante "A" Provincia Autonoma di Bolzano) che, negli sviluppi successivi della progettazione, sarà oggetto di progettazione unitaria tra le due province autonome di Trento e Bolzano, nell'ambito del Lotto 5, in modo da garantire la continuità del tracciato e l'uniformità delle scelte progettuali ed esecutive.

Il tracciato della Variante "D" (Variante "A" Provincia Autonoma di Bolzano), nel territorio della Provincia Autonoma di Trento, trasla ad ovest la galleria naturale "Corona" e si innesta sul precedente alla progressiva 7+397 per un nuovo sviluppo di 6.972 m, quindi con una riduzione di circa 425 m dello sviluppo della galleria naturale "Corona" nel territorio della Provincia Autonoma di Trento.

Tenendo conto anche del tratto che si sviluppa in provincia Autonoma di Bolzano, secondo la Variante "D", la galleria naturale "Corona" avrà una lunghezza complessiva di oltre 18 km.

3.2 TRATTA LOTTO 3

Per la tratta Lotto 3 (circonvallazione di Trento e Rovereto) del presente progetto preliminare è prevista priorità temporale in termini realizzativi in quanto consentirà di liberare dal traffico merci la linea storica nelle sezioni che attraversano le città di Trento e di Rovereto.

La circonvallazione di Trento e Rovereto nasce a nord dallo scalo merci di Trento - Roncafort ed affianca prima in rilevato per 1780 m, poi in trincea aperta per circa 800 m e quindi in galleria artificiale per circa 1112 m la linea storica fino all'area ex Scalo Filzi da dove, completamente interrata, parte una galleria naturale di circa 2997 m (galleria artificiale e naturale denominata galleria "Buonconsiglio") che raggiunge il punto di interconnessione con la nuova linea proveniente da Bronzolo.

Sul sedime dell'area ex Scalo Filzi è prevista la nuova Stazione Internazionale di Trento, con la nuova linea ferroviaria sottostante e completamente interrata.

I tratti in trincea aperta e in galleria artificiale a nord della nuova Stazione Internazionale di Trento saranno quelli a maggior pendenza pari al 12,5 ‰ mentre la galleria artificiale e naturale a sud della nuova Stazione avranno pendenza pari a 1,4 ‰.

Detto tratto assume una triplice funzione: sarà il collegamento della nuova linea con quella storica per consentire le fermate dei treni merci allo scalo di Roncafort; consentirà ai treni passeggeri a lunga percorrenza la fermata alla città di Trento ed infine, sarà affiancato, in parallelo, dalla nuova linea locale Trento – Pergine prevista dal progetto "Metroland".

- Dal punto di interconnessione con la nuova linea proveniente da Bronzolo la linea prosegue in galleria naturale sempre con pendenza pari a 1,4 ‰ fino alla località Acquaviva per circa 7911 m (galleria "Trento 1") fino alla progressiva 14+590 dallo scalo merci di Roncafort.
- Tra la prog. 14+590 e la prog. 18+264 il tracciato esce all'aperto per affiancarsi alla linea esistente per circa 3.674 m in località Acquaviva e Murazzi.
- Alla prog. 18+264 inizia la seconda galleria naturale (galleria "Zugna") con pendenza pari al 2 ‰ che bypasserà Rovereto per uscire nella zona di Serravalle.
- In questa zona il presente progetto ha studiato e propone tre soluzioni che sottopone alla procedura di V.I.A. allo scopo di individuare quella meno impattante.

Stazione Internazionale di Trento

Nell'ambito del presente progetto preliminare è stato elaborato uno studio architettonico e di analisi paesaggistica urbana per la nuova Stazione Internazionale di Trento sull'area ex Scalo Filzi, nel cui sedime è prevista l'intersezione tra il tracciato di progetto e quello storico di R.F.I. sull'asse del Brennero, secondo determinate esigenze funzionali.

Lo studio è orientato al raccordo architettonico dell'opera con le emergenze di carattere urbano e paesaggistico del sito e si compendia inoltre di quanto di seguito descritto.

- Analisi del sito paesaggistico-ambientali in cui la nuova opera va ad organizzare gli accessi e le varie utenze funzionali a diversi tracciati ferroviari che vi trovano intersezione o intermodalità passeggeri.
- Individuazione sintetica delle caratteristiche di tale ambito.
- Analisi degli equilibri esistenti ed individuazione della soluzione più favorevole al paesaggio urbano ed agli interessi storico-culturali dei siti.

In tale prospettiva lo studio indica le modalità di interazione tra opera e contesto con una proposta architettonica preliminare e di sistemazione delle aree.

L'intervento riqualifica un ampio comparto urbano, attualmente di proprietà delle Ferrovie dello Stato, e con la costruzione della nuova stazione Internazionale di Trento, si proietta in una più ampia ristrutturazione, di carattere eminentemente urbanistico, del compendio ferroviario nel suo insieme.

La Stazione Internazionale nasce come un grande scalo passeggeri atto a mettere in connessione i transiti appartenenti a diverse tipologie di collegamenti su ferro.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati specialistici (tavole di progetto ACTP-13.05.00).

3.2.1 SOLUZIONE A

In questa soluzione la galleria Zugna esce alla prog. 37+481 (lunghezza 19.217 m) a 400 m circa dalle prime case di Serravalle.

Da qui la nuova linea si affianca a quella storica per circa 2.504 m in corrispondenza con la stazione dell'abitato.

In questo tratto avviene la connessione provvisoria con la linea storica e termina il Lotto 3 nel caso della soluzione A.

Le principali caratteristiche di detta soluzione sono le seguenti:

- difficoltà geotecniche per l'angolo di uscita sud della galleria Zugna;
- difficoltà orografiche per la riduzione dell'impatto acustico in particolare per l'ubicazione adiacente e soprastante dell'abitato storico di Serravalle;
- problematico inserimento ambientale dell'imbocco nord della galleria Fittanze;
- parziale invasione dell'alveo dell'Adige con necessità di sua breve rettifica verso Chizzola;
- affiancamento alla linea storica in corrispondenza della stazione di Serravalle con possibilità di controllo e sicurezza ottimali;
- minima occupazione di territorio agricolo pregiato per l'esistenza del rilevato ferroviario già dimensionato per tre binari.

3.2.2 SOLUZIONE B

In questa soluzione la galleria Zugna esce alla prog. 38+156 (lunghezza 19.892 m) sottopassando le ultime case a sud dell'abitato.

Dalla prog. 38+586 alla prog. 40+211 avviene quindi la connessione provvisoria con la linea storica e termina il Lotto 3 nel caso della soluzione B.

Le principali caratteristiche di detta soluzione sono le seguenti:

- sottopasso superficiale in terreno sciolto di alcuni fabbricati di Serravalle con le conseguenti serie problematiche di salvaguardia dei medesimi;
- affiancamento alla linea esistente in curva con problematiche per l'interconnessione fra i binari;
- andamento altimetrico del tracciato che impone la costruzione di impianti di pompaggio per le acque meteoriche.

3.2.3 SOLUZIONE C

In questa soluzione la galleria Zugna esce alla prog. 35+037 (lunghezza 16.773 m) a nord ovest dell'abitato di Marco; poi la nuova linea prosegue in rilevato fino alla prog. 35+594 dove si affianca a quella esistente.

Per l'ingresso sud della galleria Zugna alla prog. 35+037 è stata elaborata un'ipotesi alternativa posizionata circa 270 m più a sud come evidenziato nel relativo profilo longitudinale di dettaglio (tavole di progetto ACTP-07.07.01 e ACTP-07.07.02) e nel relativo render (tavola di progetto ACTP-17.06.07c), con l'abbassamento della livelletta altimetrica.

Dalla prog. 35+594 fino alla prog. 36+333 avviene la connessione provvisoria alla linea storica e termina il Lotto 3 nel caso della soluzione C.

Le principali caratteristiche di detta soluzione sono le seguenti:

- attraversamento del margine nord ovest del biotopo dei Lavini di Marco in galleria artificiale con aspetti problematici, nel breve periodo, per il recupero ambientale del sito;
- possibilità di rilevanti misure di mitigazione e di compensazione in campo ambientale;
- livelletta altimetrica della linea ottimale;
- affiancamento alla linea storica in un tratto rettilineo con ridotto impatto paesaggistico-ambientale facilmente barrierabile al rumore;
- soluzione ritenuta complessivamente la meno impattante dal gruppo di progettazione, in particolare per il ridotto impatto ambientale sulla popolazione umana dell'abitato di Marco, rispetto al più elevato impatto ambientale sulla popolazione umana dell'abitato di Serravalle per le soluzioni A e B.

3.3 TRATTA SUD

3.3.1 SOLUZIONE A

Alla prog. 39+471 la nuova linea si discosta dalla storica, sovrappassa la s.s. 12 e, alla prog. 39+985 si reimmette in galleria naturale (galleria "Fittanze").

Detta galleria, prevista con pendenza dell' 1,12 ‰, esce all'aperto dopo circa 19.219 m in località Peri in territorio della provincia di Verona.

3.3.2 SOLUZIONE B

Dopo l'affiancamento delle due linee fra le progressive 38+586 e 40+211 la nuova linea si discosta dalla storica sovrappassando la s.s. 12 e, alla progressiva 40+465, inizia la galleria naturale Fittanze che, sempre con pendenza dell'1,12 ‰, esce all'aperto dopo circa 17.871 m in località Peri in territorio della provincia di Verona.

3.3.3 SOLUZIONE C

Dopo l'affiancamento delle due linee fra le progressive 35+594 e 38+561 la nuova linea si discosta dalla storica sottopassando la s.s. 12 e, alla progressiva 38+797, inizia la galleria naturale Fittanze che, con pendenza massima dell'1,21 ‰, esce all'aperto dopo circa 21.891 m in località Peri in territorio della provincia di Verona.

4 GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA

L'edificio strutturale costituente le Alpi Orientali è suddiviso in tre grandi zone principali, indicate seguendo un ordine che va dalle più esterne a quelle più interne, come Unità Pennidica, Austride e delle Alpi Meridionali.

La zona interessata dai tracciati ferroviari oggetto del presente studio si sviluppa per la sua interezza all'interno del settore costituente le Alpi Meridionali; vengono coinvolte in particolare le coperture Permo-mesozoiche e cenozoiche, di natura sia vulcanica che sedimentaria (principalmente carbonatica) presenti nell'area centrale e meridionale.

Per ogni dettaglio riguardante l'aspetto geologico ed idrogeologico si rimanda alla relazione specialistica.

5 ARCHEOLOGIA

A seguito di una ricerca condotta in massima parte su materiale bibliografico messo a disposizione dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Provincia di Trento, è stata elaborata la "Carta delle presenze archeologiche", su questa sono stati riportati tutti i siti tutelati entro una fascia di rispetto centrata sull'asse di progetto. Per ciascun sito censito è stata redatta una scheda di analisi.

Nel corso della procedura di V.I.A., anche sulla base delle indicazioni che da questa emergeranno, verranno svolte, prima dell'avvio della successiva fase progettuale, le indagini di approfondimento richieste dalla Soprintendenza per completare la fase di progettazione preliminare.

Per altri dettagli riguardanti l'aspetto archeologico si rimanda alla relazione specialistica inserita nel quadro di riferimento ambientale dello studio di impatto ambientale.

6 IDRAULICA

L'intero tratto ferroviario in questione è collocato all'interno del bacino idrografico dell'Adige.

Rispetto all'alternativa "parietale" proposta dalla PAT nel 2003 l'odierno tracciato ha il pregio di non attraversare alcun corso d'acqua principale.

Gli unici corso d'acqua secondari interessato sono:

- il rio Panizza nel tratto di completamento nord (lotto 5) dove la nuova linea corre in affiancamento alla linea storica e dove si prevede quindi di prolungare l'esistente tombone previa verifica dell'adeguatezza della sezione idraulica;

- il rio Secco nel tratto di completamento sud (nella sola soluzione B) dove la nuova linea entra nella galleria Fittanze e dove si prevede quindi di realizzare un tombone di attraversamento sotto la linea e di adeguata sezione idraulica.

Anche per la presente tematica si rimanda alla relativa relazione specialistica evitando inutili ripetizioni.

6.1 AREE A RISCHIO DI ESONDAZIONE ED INTERFERENZE CON IL TRACCIATO

Per lo studio delle aree a potenziale rischio di esondazione, relativamente ai tratti all'aperto si è fatto riferimento allo studio eseguito dal Betastudio di Padova, nell'ambito del progetto : "Catasto aggiornato e georeferenziato delle opere idrauliche e di sistemazione idraulico-forestale nel bacino idrografico del Fiume Adige, delimitazione delle fasce fluviali, e definizione del quadro degli interventi strutturali e non strutturali" redatto dall'Autorità di Bacino Nazionale del Fiume Adige.

I tre tratti all'aperto dell'intero tracciato ubicati rispettivamente ad Ischia, Acquaviva/Murazzi e Serravalle sono considerati sicuri a causa della differenza significativa di quota tra rilevato ferroviario e piano campagna circostante .

L'interconnessione di Trento è a rischio con esondazioni caratterizzate da un tempo di ritorno di 30 anni fin tanto che non verranno attuate le misure programmate per mettere in sicurezza la conca di Trento.

Si ritiene che tali misure verranno attuate entro i tempi previsti per la realizzazione della nuova ferrovia e quindi non sono previste opere specifiche in questa fase progettuale.

6.2 MODIFICHE AL DEFLUSSO SUPERFICIALE INDOTTE DAL NUOVO TRACCIATO FERROVIARIO

Il nuovo tracciato ferroviario non altera la perimetrazione delle aree a rischio idraulico presenti nella valle dell'Adige.

7 GALLERIE

7.1 PREMESSA

Il tracciato progettato in territorio Trentino comprende, partendo da nord, le seguenti gallerie:

sulla tratta Nord:

- Galleria Corona di circa 12 km di lunghezza
- Galleria Trento 2 o Galleria Calisio di circa 12,3 km di lunghezza fino all'interconnessione con il lotto Nord

sulla tratta Lotto 3:

- Galleria Buonconsiglio di circa 4,1 km di lunghezza fino all'interconnessione con il lotto Nord
- Galleria Trento 1 di circa 7,9 km di lunghezza
- Galleria Zugna di circa 19,2 km per la soluzione A; 19,9 km per la soluzione B e di circa 16,8 km per la soluzione C

sulla tratta Sud:

- Galleria Fittanze di circa 19,2 km per la soluzione A; 17,9 km per la soluzione B e di circa 21,9 km per la soluzione C

NB: a regime la Galleria Trento 2 si connette con la Galleria Trento 1 per una lunghezza complessiva di 20,2 km e costituisce il **Passante Ferroviario di Trento**.

7.2 METODOLOGIA DI LAVORO

La progettazione ha compreso un'attività preliminare di "acquisizione dati bibliografici" sugli aspetti geologici, idrogeologici e geomeccanici che ha consentito in prima approssimazione di:

- definire il quadro geologico, idrogeologico e geomeccanico di progetto;
- definire la litologia degli ammassi e la loro successione lungo il tracciato delle gallerie;
- analizzare le problematiche progettuali per la definizione del comportamento degli ammassi allo scavo in funzione del quadro geologico – geomeccanico;
- individuare le modalità di scavo (tradizionale e meccanizzato) e ipotizzare le velocità di avanzamento in funzione della litologia degli ammassi rocciosi e della loro successione lungo il tracciato delle gallerie.

7.3 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE

Per motivi legati alla sicurezza in esercizio per opere in sotterraneo di tale estesa e sulla base della specifica analisi del rischio allegata al presente progetto ed alla quale si rimanda per gli aspetti puntuali, si prevede la configurazione a canna doppia a singolo binario collegate ogni 500 m fra loro da passaggi trasversali denominati luoghi sicuri a sezione policentrica e aventi un'area calpestabile non inferiore a 100 mq. Tali collegamenti hanno lo scopo di soddisfare i requisiti di sicurezza allorchè un treno dovesse rimanere bloccato in una delle due gallerie, per una evacuazione veloce delle persone verso l'altra canna previa interruzione del traffico ferroviario.

Nella fase di progettazione definitiva è prevista la costruzione di un cunicolo esplorativo delle caratteristiche dell'ammasso roccioso e del regime idraulico interessato in maniera da azzerare ogni rischio geologico ed idraulico nella fase di costruzione delle gallerie principali e da costituire valido presidio di sicurezza nella fase esecutiva delle medesime.

Per i dettagli relativi alla realizzazione delle singole gallerie e di tutte le opere ad esse collegate (cameroni, interconnessioni, metodologie di realizzazione) si rimanda all'apposita relazione specialistica.

8 PONTI, VIADOTTI, E ALTRE OPERE PRINCIPALI

8.1 PONTI E VIADOTTI

Il tracciato proposto è stato individuato per la sua caratteristica di minimo impatto paesaggistico ambientale tanto che non comprende alcun ponte e viadotto su tutto il tratto Trentino.

8.2 OPERE DI SCAVALCO

Non sono previste opere significative di scavalco. Le poche interferenze con la viabilità sono risolte con brevi sotto o sovrappassi.

L'interferenza con il rio Panizza nel tratto di completamento nord è risolta con il prolungamento del tombone esistente sull'adiacente linea storica.

L'interferenza con il rio Secco nel tratto di completamento sud (nella sola soluzione B) dove la nuova linea entra nella galleria Fittanze è risolta con la previsione di realizzare un tombone di attraversamento sotto la linea e di adeguata sezione idraulica.

8.3 OPERE DI INSERIMENTO ARCHITETTONICO E PAESAGGISTICO

Per le opere ingegneristiche nelle tratte all'aperto, agli imbocchi delle gallerie e nei tratti di affiancamento alla linea esistente, si sono ricercate le soluzioni più favorevoli ad una salvaguardia ambientale e la progettazione si è orientata inoltre all'affinamento ed al raccordo architettonico ai siti esistenti.

In particolare, nello studio architettonico e paesaggistico (tavole di progetto ACTP-13.01.00 e seguenti), sono compendiate i seguenti temi.

- Analisi delle condizioni al contorno dei siti paesaggistico-ambientali in cui il nuovo tracciato di progetto esce dalla montagna per affiancare quello esistente.
- Individuazione sintetica delle caratteristiche dominanti di tali ambiti, prevalentemente naturali, e lo studio di come queste possano interagire con la nuova infrastruttura ferroviaria.
- Eucleazione di fattori di induzione di criticità agli equilibri preesistenti.
- Contributo all'individuazione dei luoghi e delle soluzioni meno sfavorevoli all'ambiente ed agli interessi storico-culturali dei siti.
- Indicazione delle modalità di mitigazione dei vari livelli di impatto.

In tali prospettive lo studio architettonico e paesaggistico indica le modalità di interazione tra opere e contesto attraverso la progettazione preliminare di soluzioni architettoniche per le opere di tracciato, per l'interazione tra opera artificiale e contesto naturale e per le sistemazioni delle aree coinvolte.

9 CANTIERIZZAZIONE

L'organizzazione del sistema di cantierizzazione fin dalla fase di progettazione preliminare risulta di fondamentale importanza sia per garantire la realizzabilità delle opere nei tempi previsti, sia per minimizzare gli impatti delle stesse sul territorio circostante: lo sviluppo sul territorio e l'importanza dell'opera, nonché i tempi per la sua realizzazione, comporteranno, infatti, una pesante interferenza sul territorio da parte dei cantieri e dei flussi di mezzi di trasporto da e verso questi.

Al fine della localizzazione delle aree di cantiere il tracciato è stato pertanto suddiviso in funzione delle tipologie di opere previste (gallerie naturali, gallerie artificiali, rilevati): sulla base delle esigenze legate alle varie tipologie di opere sono state fatte quindi delle ipotesi iniziali di ubicazione delle aree di cantiere principali; successivamente, in seguito ai sopralluoghi, all'esame della viabilità (in particolare in rapporto ai siti di cava e discarica inerti) e al controllo dei vincoli e delle destinazioni d'uso previste dagli strumenti urbanistici, le ubicazioni sono state verificate e corrette.

L'organizzazione e il dimensionamento di ogni cantiere si basa sulla tipologia d'opera o di opere al servizio delle quali esso sarà asservito; su estensione e caratteri geometrici delle stesse opere (sezioni-tipo e dimensionamento); sulle caratteristiche geologico-geotecniche dei terreni e delle rocce (materiali attraversati dalla linea e percentuale di possibile riutilizzo degli inerti scavati); sulle scelte progettuali e di costruzione (numero di fronti d'attacco delle gallerie naturali e metodi di scavo).

Le ipotesi logistiche riguardano le caratteristiche delle aree da destinare ai cantieri, che devono cercare di soddisfare in linea generale ai seguenti requisiti:

- dimensioni areali sufficientemente vaste;
- prossimità a vie di comunicazioni importanti;
- preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitarne il più possibile l'apertura di nuove;
- buona disponibilità idrica ed energetica;
- scarso pregio ambientale e paesaggistico;
- lontananza da zone residenziali e da ricettori critici (scuole, ospedali, ecc.);
- adiacenza alle opere da realizzare.

Inoltre affinché gli interventi risultino compatibili con l'ambiente, devono essere considerati i seguenti fattori:

- vincoli sull'uso del territorio (P.R.G., Paesistici, Archeologici, naturalistici, idrogeologici, ecc.);
- morfologia (occorrerà evitare, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente articolati in cui si rendano necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);
- prossimità a corsi d'acqua (occorrerà in tali casi adottare misure di protezione delle acque e dell'alveo);
- presenza di aree di rilevante interesse ambientale;
- possibilità di approvvigionamento di inerti e di smaltimento dei materiali di scavo.

Tale indicazioni hanno fatto sì che nella scelta delle aree da destinare ai cantieri si siano privilegiate, ovunque possibile:

- aree già degradate;
- aree in cui siano previste opere di supporto permanente alla linea;
- aree in cui siano previste, in ambito di pianificazione locale, zone industriali o per servizi occupabili temporaneamente.

I cantieri previsti per la costruzione della nuova linea ferroviaria si possono dividere nelle 2 seguenti categorie:

- cantieri industriali;
- cantieri base (o campi base).

I cantieri industriali contengono gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere. Essi sono ubicati in prossimità degli imbocchi per le tratte in galleria.

I cantieri base contengono i baraccamenti per l'alloggiamento delle maestranze, le mense e gli uffici e tutti i servizi logistici necessari per il funzionamento del cantiere. Essi sono normalmente ubicati in prossimità del cantiere industriale che devono supportare o in posizione baricentrica quando sono previsti a servizio di più cantieri operativi.

Per i dettagli relativi a ubicazione dei cantieri e loro organizzazione si rimanda alla relativa relazione specialistica.

10 PROGRAMMA LAVORI

Il programma dei lavori è stato sviluppato sulla base di dati parametrici estrapolati da lavori similari. Sono state esaminate con particolare attenzione i dati di produzione ed avanzamento relativi alle gallerie che rappresentano le opere di maggiore impatto sui tempi (vedi relazione tecnica delle cantierizzazioni e cronoprogrammi).

Si stima un tempo complessivo di lavorazione variabile da 105, a 108, a 93 mesi, rispettivamente a seconda delle soluzioni A, B o C, per la realizzazione della tratta Lotto 3.

Per la tratta Nord si stima un tempo complessivo di lavorazione di circa 73 mesi, mentre per la tratta Sud è variabile da 91, a 86, a 107 mesi, rispettivamente, a seconda delle soluzioni A, B o C.

11 SICUREZZA DI SISTEMA

Il presente paragrafo riporta la sintesi delle problematiche relative alla sicurezza della tratta oggetto di studio.

Particolare attenzione, in relazione anche alla fase di progetto, è stata posta alla verifica del tracciato e della configurazione prevista per le infrastrutture di maggiore rilievo.

Le analisi, le indicazioni e le raccomandazioni contenute derivano da analisi storiche, da esperienze e valutazioni relative alla sicurezza effettuate su altre tratte e sulla base di normative di legge, normative tecniche o indicazioni di RFI.

Documentazione di riferimento

1. Linee guida per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie – Gruppo Misto Corpo Nazionale VV.F./Gruppo FS – Edizione del 25 luglio 1997.
2. Criteri progettuali per la realizzazione dei piazzali di emergenza, le strade di accesso e le aree di atterraggio degli elicotteri ai fini della sicurezza nelle gallerie ferroviarie in esercizio e in corso di esecuzione di lunghezza compresa tra 5 e 20 km – ASA Rete / Italferr – Edizione agosto 1998.
3. Criteri progettuali per la realizzazione degli impianti: idrici antincendio, elettrico e d'illuminazione, telecomunicazione, supervisione nelle gallerie ferroviarie in esercizio e in corso di esecuzione secondo le Linee Guida – Divisione Infrastruttura: Direzione Tecnica – Edizione aprile 2000.
4. “Standard di sicurezza per nuove gallerie ferroviarie” – Direzione Investimenti / Direzione Tecnica di RFI – Nota del 17/12/2001 (prot. RFI./TC./A1007/P/01/000512).
5. “Standard di sicurezza per nuove gallerie ferroviarie” – Direzione Investimenti / Direzione Tecnica di RFI – Precisazioni del 26/8/2002 (prot. RFI./DIN./3152).

Analisi dei pericoli nella tratta

Relativamente ai pericoli tipici ferroviari, le caratteristiche del tracciato non evidenziano particolari criticità relative a collisione o deragliamento, mentre alcune problematiche possono essere evidenziate negli scenari relativi all'incendio a bordo treno in relazione alla presenza di lunghe gallerie e quindi alla possibilità di avere un incendio in un ambiente confinato.

Per quanto riguarda gli incidenti dovuti ad attività esterne alla tratta le interferenze dinamiche potrebbero avere un qualche rilievo soltanto nei tratti a strettissimo affiancamento, anche se la situazione plano – altimetrica delle infrastrutture può giocare un ruolo determinante e sarà approfondito nelle successive fasi di progetto.

In definitiva poiché la tratta in progetto si svolge essenzialmente in galleria, con lunghezze di rilievo, le problematiche di sicurezza relative ad eventi in galleria assumono una rilevanza particolare.

Incendio a bordo treno

L'evento di incendio può avere un impatto rilevante in relazione alla localizzazione che risulta determinante sia per lo sviluppo dello scenario incidentale che per gli interventi di emergenza, sia di soccorso sia di mitigazione dell'evento.

L'evento incendio trova maggiore amplificazione delle sue conseguenze in galleria, in cui l'ambiente confinato rappresenta un fattore peggiorativo e la rapidità d'evoluzione dello scenario incidentale stesso può assumere connotati d'elevato pericolo.

In questo caso risulta determinante la gestione degli scenari e la possibilità di garantire in tempi brevi l'esodo delle persone coinvolte e l'intervento delle squadre di soccorso, attraverso una progettazione della sicurezza dell'opera ed una gestione dell'emergenza adeguati.

A tal proposito, per le gallerie della tratta in oggetto si applica quanto previsto dal documento "Linee Guida per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie", parte III e gli standard indicati nella nota RFI/TC/A1007/P/01/000512 del 17/12/2001 e successive indicazioni R.F.I.

Predisposizioni di Sicurezza in Galleria

Si rimanda alla specifica relazione predisposta in merito.

Collegamenti tra le gallerie di corsa

Nella soluzione doppia galleria a singolo binario saranno predisposti dei collegamenti a prova di fumo tra le due gallerie aventi le seguenti caratteristiche:

passo dei collegamenti ogni 500 m;

chiusura dei collegamenti con porte REI120;

passaggio libero equivalente almeno a 2 moduli (120 cm);

Rifugi (luoghi sicuri)

All'interno dei collegamenti tra le gallerie di corsa sarà essere realizzato un rifugio di 100 mq (luogo sicuro) che consenta provvisoriamente la sosta dei viaggiatori in attesa che, in caso di incidente con sviluppo di incendio e fumi, possano trovare riparo nell'altro tunnel.

Piazzali di emergenza (Accessi Primari)

Prevedere presso tutti gli imbocchi piazzali di emergenza di almeno 500 m² (al netto degli edifici tecnologici) collegati alla viabilità ordinaria.

I collegamenti alla viabilità ordinaria dovranno avere almeno le seguenti caratteristiche per permettere l'accesso dei mezzi di soccorso:

- larghezza minima 6 m;
- raggio di curvatura minimo 11 m;
- pendenza inferiore al 16%.

In corrispondenza del piazzale sarà predisposto un piano a raso per permettere il posizionamento su rotaia di un mezzo bimodale (strada ferroviaria) in dotazione dei VV.F. per l'eventuale accesso in galleria.

In prossimità dei piazzali di emergenza è prevista una piazzola per atterraggio elicotteri e l'individuazione di un'area di triage di almeno 500 m².

Marciapiedi

In galleria dovranno essere previsti dei marciapiedi di larghezza minima 90 cm (nel caso di configurazione a doppia canna lo standard è non inferiore a 120 cm).

Impiantistica

Impianto antincendio

Le gallerie saranno dotate di impianto idrico antincendio ad idranti tipo UNI45 con passo 250 m

La condotta antincendio sarà mantenuta vuota e saranno previsti quindi i gruppi di pompaggio per il riempimento e la messa in pressione.

Il gruppo di pompaggio per il riempimento deve essere dimensionato in modo tale che il riempimento delle tubazioni avvenga entro 30 minuti.

E' opportuno che nella fase di sviluppo del progetto preliminare si tenga conto del posizionamento della tubazione antincendio al disotto dei marciapiedi.

Impianto di diffusione sonora

Le gallerie saranno dotate di impianto di diffusione sonora per la gestione delle fasi di esodo.

Impianto LFM

Le gallerie saranno dotate di impianto di illuminazione delle gallerie e delle finestre attivabile in caso di emergenza e di un impianto di FM per alimentare delle prese da 1kw con passo 250 m

L'impianto sarà progettato in modo tale che in seguito a guasto (dovuto ad interruzione, corto circuito, sovraccarico, ecc.) il massimo tratto senza alimentazione ammesso non sia superiore a 250 m

Attrezzaggio piazzali di emergenza

Nei piazzali di emergenza è prevista la seguente attrezzatura:

- Impianto di FM per alimentare delle prese da 1kw
- Attacchi per autopompe dei VV.F.
- Vasche di accumulo per impianti antincendio
- Pompe antincendio per il riempimento e la messa in pressione delle condotte
- Impianto di illuminazione

Impianti nei collegamenti tra la galleria di corsa

I collegamenti tra le gallerie di corsa saranno dotati di illuminazione, di diffusione sonora e di postazione telefonica per comunicare con il centro di gestione dell'emergenza e collegarsi eventualmente con l'impianto di diffusione sonora.

Tali collegamenti saranno dotati di un impianto di pressurizzazione per realizzare una zona filtro al fine di impedire l'ingresso di fumo nel collegamento stesso e nell'altra canna.

Inoltre l'apertura delle porte verso la galleria di corsa non interessata dall'incidente deve essere controllata fino a che non risulti bloccata la circolazione nella canna non incidentata.

Impianti di segnalamento

Gli impianti di segnalamento dovranno impedire il sopraggiungere di treni in caso di allarme e l'accesso alla canna non incidentata potrà avvenire solo se un treno non avrà già impegnato la sezione di blocco.

Impianto di telefonia

Nelle Gallerie sarà previsto un impianto di telefonia selettiva FS con apparecchi telefonici ogni 500 m

Inoltre sarà predisposto un impianto di radiopropagazione per collegamenti radio interno - esterno galleria nelle situazioni di emergenza, ad uso delle squadre di emergenza.

Incidenti generati da sistemi di trasporto vicini alla linea

Nell'analisi sono presi a riferimento i pericoli per la tratta Fortezza - Verona dovuti alla vicinanza con strade, linee ferroviarie esistenti e condotte per il trasporto gas e idrocarburi.

Interferenza con strade ed autostrade

Per quanto riguarda le predisposizioni e le soluzioni nel caso in cui l'affiancamento a strade provinciali o statali possa presentare dei problemi si fa comunque riferimento alle "Linee guida per la sicurezza nell'affiancamento strada - ferrovia".

La soluzione sarà funzione della geometria dell'area compresa tra le due infrastrutture, della distanza relativa e della differenza di quota tra piano del ferro e piano stradale.

Per quanto riguarda le interferenze risolte con la realizzazione di cavalcavia, quindi di strade a quota superiore della linea ferroviaria occorre predisporre una barriera stradale "bordo ponte" di tipo H4 o H3 per tutta la lunghezza dello scavalco, in funzione delle caratteristiche della viabilità.

Interferenza con linee ferroviarie esistenti

Nel progetto in analisi l'unica interferenza riguarda la ferrovia Trento Malè in località Ischia della tratta Nord.

La soluzione individuata prevede l'interramento della ferrovia locale fra le fermate di Nave e di Sornello.

Nel successivo sviluppo progettuale, occorre tener conto che nei tratti in affiancamento (stesso rilevato) è necessario valutare le modalità di gestione dell'esercizio, sia sulla

linea storica sia sulla nuova linea, per evitare il coinvolgimento di rotabili viaggianti sulla linea attigua in caso di incidente.

Per quanto riguarda il problema delle vibrazioni e dei cedimenti differenziali dei rilevati, risulta importante verificare la corretta compattazione del nuovo rilevato nelle fasi di cantiere e studiare le modalità di compattazione in funzione delle caratteristiche del rilevato esistente.

Interferenza con condotte per il trasporto di gas e di idrocarburi

Non risultano problematiche relative all'interferenza con condotte per il trasporto di gas e di idrocarburi.

Incidente rilevante esterno alla linea

Da una prima analisi delle planimetrie di progetto, non si evidenziano nelle vicinanze della ferrovia, per i tratti all'aperto, siti industriali di rilievo.

In una prima fase, si può quindi affermare che il pericolo di incidente rilevante in prossimità della linea non sia consistente.

Tuttavia, in una seconda fase, sarà effettuata una valutazione di dettaglio per escludere l'eventualità di subire le conseguenze di un incidente rilevante nella tratta in oggetto.

12 ARMAMENTO

Per quanto riguarda l'armamento, viene seguita l'impostazione data da RFI al progetto complessivo della linea AC Verona - Brennero e si adottano le medesime soluzioni tecnologiche.

Binario con massiciata

La configurazione tipologica adottata sulle opere in terra è quella dell'armamento tradizionale su ballast a scartamento 1435 mm; le rotaie sono del tipo UIC 60 con traverse in c.a.p. da 2,30 m

Se ne prevede la posa a modulo 60 cm ed il montaggio di attacchi elastici Pandrol con piastra sottorotaia ad elevata caratteristica di risposta elastica e resiliente e con piastrini isolanti.

Non si prospettano esigenze di omologazione di materiali innovativi in quanto nel progetto si prevede l'esclusivo impiego di componenti a catalogo FS.

L'impiego di materiali di tipo FS non richiede l'esecuzione di calcoli di verifica strutturale e/o funzionale in quanto questi sono già stati eseguiti dalle FS nel quadro delle procedure d'iscrizione a catalogo del componente.

Sono previsti scambi del tipo 60 su traversoni in c. a. p. con cuori in acciaio fuso al manganese, interamente saldabili alle rotaie attestanti inseriti in lunga rotaia saldata; tutti gli scambi inseriti sui binari di corsa saranno dotati di cuore a punta mobile.

Binario in galleria

La configurazione tipologica da adottare in galleria dovrà essere definita in sede di progettazione definitiva in esito alle risultanze della V.I.A.

13 TECNOLOGIE

13.1 TRAZIONE ELETTRICA

Per il presente capitolo si rimanda integralmente alla relazione specifica.

13.2 IMPIANTI MECCANICI

13.2.1 IMPIANTISTICA DI SICUREZZA IN GALLERIA

In osservanza con quanto previsto nelle “Linee Guida per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie” (Norma Italferr XXXX.00.0.IF.NR.CE.00.00.001 rev.A), le gallerie dei lotti del nuovo collegamento ferroviario Fortezza – Verona saranno attrezzate con i seguenti impianti di sicurezza:

- Impianto idrico antincendio a idranti UNI45 in galleria
- Impianto controllo fumi nei by-pass sicuri e nelle finestre di accesso intermedio
- Impianto rivelazione incendio e spegnimento manuale nei by-pass
- Impianto security (antintrusione, controllo accessi e TVCC) nei by-pass e nelle finestre di accesso intermedio
- Impiantistica dei locali d'emergenza

Tali equipaggiamenti di sicurezza in galleria sono previsti per mitigare i rischi ai quali si va incontro durante l'evacuazione di un treno in galleria, nell'ipotesi di incidente in generale e/o di sviluppo incendio con sprigionamento di fumi.

Impianto idrico antincendio

La funzione dell'impianto idrico antincendio in galleria è quella di assicurare il rifornimento idrico e la prevista pressione alle lance utilizzate dai VVF per domare l'incendio in galleria.

L'impianto è costituito da:

- fonte di alimentazione e relativo locale tecnico,
- impianto per il riempimento e per la messa in pressione della condotta primaria di alimentazione e relativo locale tecnico,
- condotta primaria,
- rete idrica di utilizzazione,
- rubinetti idranti,
- accessori.

In relazione alla lunghezza delle gallerie ed alla cadenza delle finestre progettate per la redazione del progetto preliminare, la descrizione degli equipaggiamenti suddetti è riferita al tratto “tipo” intercorrente fra due accessi alla galleria, siano essi:

- i due imbocchi nel caso di assenza di finestre,
- un imbocco e la finestra limitrofa
- due finestre successive.

Impianto controllo fumi

Nelle gallerie sono inseriti dei collegamenti fra le due canne, all'interno dei quali sono previsti degli spazi protetti (by-pass sicuri), che consentono l'evacuazione dei viaggiatori dalla canna dove è presente il treno incidentato all'altra canna, a seguito dell'arresto della circolazione.

L'impianto controllo fumi deve garantire una sovrappressione nei by-pass sicuri, rispetto alla galleria in cui è avvenuto l'incidente.

L'impianto dovrà inoltre assicurare il ricambio di aria per consentire la respirabilità dei presenti e rinfrescare l'ambiente al fine di mantenere la temperatura su valori accettabili.

Mediante un sistema di canali, setti e serrande comandate in automatico (con possibilità di comando manuale dal posto) l'aria sarà prelevata dalla galleria sicura (non interessata dall'evento incidentale) e immessa mediante appositi ventilatori negli ambienti del by-pass sicuro.

In tal modo si farà sì che, in condizioni di emergenza, non si abbia propagazione di fumi dalla canna in cui si trova il treno incidentato verso l'altra canna.

La sovrappressione dovrà comunque consentire una agevole apertura delle porte di collegamento con le gallerie.

Il ricambio di aria sarà garantito a porte chiuse mediante bocchette che mettono in comunicazione gli ambienti del by-pass sicuro con la galleria non interessata dall'incidente creando così una circolazione di aria.

Il dimensionamento dei canali e dei ventilatori dovrà essere tale da consentire quindi l'instaurarsi della sovrappressione necessaria ad impedire l'ingresso dei fumi.

Nei casi in cui esistono collegamenti pari dispari che pongono in comunicazione le due canne (come avviene nei posti PM, PJ e PC in galleria), non è possibile ventilare il by-pass sicuro utilizzando l'aria proveniente dalla canna dove non è accaduto l'incidente. Infatti, tali collegamenti fanno sì che i fumi inquinino anche la canna dove non è presente il treno incidentato.

In detta situazione, è necessario separare aerodinamicamente le due canne. Per realizzare ciò, devono essere creati dei punti di aspirazione, in corrispondenza degli imbocchi della galleria di comunicazione fra una canna e l'altra.

Analogamente a quanto descritto per i by-pass sicuri, verrà realizzato un impianto di controllo fumi per le finestre di accesso intermedio, che garantirà una sovrappressione del camerone rispetto alla galleria.

Impianto di rilevazione incendio e spegnimento manuale nei by-pass

All'interno dei by-pass sicuri sarà posto anche un sistema di rilevazione incendi, costituito da una centralina e da rilevatori di fumo e temperatura.

Impianti security

I by-pass sicuri le finestre di accesso intermedio saranno dotati di sistemi antintrusione, controllo accessi e videosorveglianza (TVCC).

Impiantistica dei locali d'emergenza

I locali d'emergenza, previsti in prossimità di ogni imbocco di galleria e di ogni ingresso di finestra, in aggiunta ai locali tecnici dell'impianto idrico antincendio, saranno dotati di specifici impianti antintrusione e di protezione antincendio.

13.2.2 IMPIANTISTICA FABBRICATI TECNOLOGICI IN LINEA AC

I fabbricati tecnologici PPF (PM, PC, PT, PJ, PC+PJ) saranno attrezzati con l'impiantistica seguente, distinta per destinazione d'uso dei locali:

- Impianto di climatizzazione, ventilazione e riscaldamento
- Impianto di rivelazione incendi
- Impianto di spegnimento incendi (manuale o a gas)
- Impianto di controllo accessi e antintrusione
- Impianto di videosorveglianza (TVCC)

13.3 IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONE

Gli interventi ritenuti necessari per l'adeguamento tecnologico TLC della nuova linea del Brennero - Quadruplicamento Verona – Fortezza - si basano sulla realizzazione di una rete di sistemi di telecomunicazioni, in analogia, per quanto possibile, con impianti simili in corso di realizzazione in ambito FS per le linee AV/AC adatte all'interoperabilità a standard UIC.

Gli stessi interventi saranno strutturati in modo da assicurare la continuità con la linea AC Torino – Milano – Verona ed in grado di rispondere ai seguenti requisiti fondamentali:

- impiego di tecnologie avanzate;
- rispetto delle principali normative e standard in vigore;
- elevato grado di qualità e disponibilità;
- dimensionamento tale da permettere facilmente ampliamenti e riconfigurazioni future;
- predisposizione per impiego multiplo (trasmissione fonia/dati);
- semplicità di gestione, supervisione e manutenzione.

Sostanzialmente gli interventi di telecomunicazioni che si prevedono di realizzare sono i seguenti:

- Impianti cavi principali a 16 fibre ottiche a 46 coppie in rame;
- Rete cavi secondari (telefonici e diffusione sonora);
- Sistema PCM/SDH a lunga distanza;
- Sistemi telefonici selettivi integrati (STSI);
- Sistema di gestione integrata delle telecomunicazioni (STI);
- Radiopropagazione nelle gallerie;
- Sistema radio terra - treno tramite rete radiomobile GSM-R a 900 MHz a standard UIC/FS ove non è già realizzato nell'ambito di altri interventi);
- Sistemi di diffusione sonora nelle Stazioni e Fermate interessate (IaP);
- Impianti TLC (telefonia a viva-voce e diffusione sonora) per la sicurezza in galleria ;
- Interfacciamento , per quanto possibile, con gli esistenti sistemi TLC;
- Alimentazioni impianti.

Di seguito si riportano le caratteristiche tecnico/progettuali nonché le modalità e le soluzioni impiantistiche degli interventi precedentemente indicati.

Non vengono considerate le eventuali problematiche derivanti dall'utilizzo dei cavi FS da parte della Società Infostrada in quanto, per la linea in questione, si prevedono nuovi cavi/sistemi.

13.4 ALTRI IMPIANTI (TE, LINEA DI CONTATTO,SSE ECC.)

Per il dettaglio si rimanda alle relazioni specifiche.

14 COSTI

Come evidenziato nell'allegato specifico, i costi preventivati per la tratta Lotto3 si aggirano intorno ai 1300 milioni di Euro con minime variazioni fra le tre soluzioni presentate.

La successiva fase di progettazione definitiva, anche in esito alle risultanze della V.I.A., potrà precisare maggiormente il costo finale dell'intervento.