

**POTENZIAMENTO
ASSE FERROVIARIO
MONACO - VERONA**

LINEA DI ACCESSO SUD

FORTEZZA – VERONA

LOTTO 3 - CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO E ROVERETO

Progetto PRELIMINARE

TITOLO TAVOLA :

**LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE DEL
PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO**

Scala:

File: ACTP-17.04.00-08V0R0

Revisione: R0
Data Ult. Agg.: 04/2008

CODICE TAVOLA :

17.04.00

REDATTO DA: ing. Nicola Simoni
DATA REDAZIONE: APRILE 2008

Nr.	Revisioni precedenti	data	nome	Revisioni precedenti	data	nome
-----	----------------------	------	------	----------------------	------	------

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	PREMESSA	3
2	TRATTE FUNZIONALI OGGETTO DI STUDIO	4
2.1	Premessa.....	4
2.2	Lotti funzionali	4
3	CARATTERISTICHE DELLA LINEA	5
4	TRACCIATO	6
4.1	Lotto 3 – Circonvallazione di Trento e Rovereto	7
5	CANTIERIZZAZIONE.....	7
6	PROGRAMMA LAVORI.....	9
7	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	9
8	ANALISI DEI PERICOLI NELLA TRATTA TRENTINA	9
9	ARMAMENTO.....	14
10	TECNOLOGIE	15
10.1	TRAZIONE ELETTRICA	15
10.2	IMPIANTI MECCANICI.....	19
10.3	IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONE	22
11	CRITERI GENERALI DI SICUREZZA ADOTTATI NELLA PROGETTAZIONE	23
12	SVILUPPO DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	24

1 PREMESSA

La presente relazione è redatta ai sensi di quanto disposto dall'art. 18, comma 1, lettera f) del DPR 554/99 (regolamento attuativo della legge Merloni) nell'ambito della progettazione delle infrastrutture ferroviarie strategiche definite dalla legge "obiettivo" n. 443/01 ed in particolare il quadruplicamento della linea Verona - Fortezza.

Le opere rientrano nel campo di applicazione del D.lgs 494/96 così come modificato dal D.lgs 528/99.

La progettazione preliminare delle presenti opere è stata redatta in esecuzione dell'accordo sottoscritto da RFI s.p.a. e dalla Provincia Autonoma di Trento in data 26 febbraio 2007.

Il progetto preliminare riguarda la realizzazione della linea di accesso sud alla Galleria di base del Brennero sull'asse ferroviario Monaco – Verona, nel tratto trentino della medesima.

La progettazione comprende lo studio delle opere e degli impianti accessori necessari (accessi intermedi, interconnessioni con la linea esistente, posti di comunicazione, cunicoli trasversali, 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, dalla legge n° 109 del 11 febbraio 1994 e relative modifiche e dal DPR 554 del 21/12/1999.

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 redatto da Italferr per conto di RFI e da quello in sinistra Adige redatto dalla P.A.T. nel 2003 e sottoposto a V.I.A. secondo la normativa della Provincia Autonoma di Trento.

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

Sul Progetto Preliminare viene avviata la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.18 del citato D.Lgs. 190/02.

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 TRATTE FUNZIONALI OGGETTO DI STUDIO

2.1 Premessa

Il presente progetto recepisce le indicazioni e le prescrizioni della V.I.A. sulla proposta del 2003 nella soluzione cosiddetta “parietale” in sinistra Adige e, in esito agli studi ed approfondimenti svolti nell’ambito del gruppo misto di progettazione P.A.T./R.F.I. individua una soluzione ritenuta la meno impattante possibile per garantire la realizzazione dell’opera nel massimo rispetto per l’ambiente particolare attraversato e per le popolazioni residenti lungo la valle dell’Adige.

2.2 Lotti funzionali

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

I lotti funzionali, il tratto tra Fortezza e Ponte Gardena (Lotto1), la circonvallazione di Bolzano (Lotto2), la circonvallazione di Trento e Rovereto (Lotto3) e l’ingresso a Verona (Lotto 4), sono prioritari e la loro ultimazione è prevista in concomitanza dell’ultimazione dei lavori del Tunnel di Base del Brennero.

Il tratto tra Bronzolo e Trento nord, precedentemente ritenuto non prioritario, in esito ai recenti accordi fra la Provincia Autonoma di Bolzano ed RFI è in fase di progettazione come lotto prioritario 5 ed il tratto fra il confine provinciale e Trento nord è illustrato nella presente progettazione.

Per i restanti lotti di completamento l’ultimazione dei lavori è prevista fra il 2030 ed il 2040.

Riepilogo dei lotti:

<i>Lotto</i>	<i>Tratta</i>	<i>Interventi</i>
1	Fortezza/- Ponte Gardena	<ul style="list-style-type: none"> • Interconnessione con la linea esistente a Fortezza Sud • Tratta di linea Fortezza - Ponte Gardena Nord • Interconnessione con la linea esistente 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 • Interconnessione Bronzolo
3	Circonvallazione di Trento e Rovereto	<ul style="list-style-type: none"> • Interconnessione con la linea esistente allo scalo merci di Trento – Roncafort. • Tratta di linea da Roncafort a Marco - Serravalle • Interconnessione a Marco – Serravalle secondo la soluzione che verrà indicata al termine della procedura di V.I.A.
4	Ingresso a Verona da Nord	<ul style="list-style-type: none"> • Collegamento con la linea lenta in corrispondenza della stazione di Pescantina • Tratta di linea da bivio provvisorio a Pescantina a Bivio San Massimo • Collegamento al nodo zona bivio San Massimo
5	Bronzolo – Trento Nord	<ul style="list-style-type: none"> • Tratto di linea Bronzolo (Ora) - Trento (Nord)
0	Rimanti 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 – Tratto di linea Serravalle – Pescantina (VR)

La progettazione preliminare del tratto trentino della Serravalle – Pescantina è compresa in questi elaborati.

3 CARATTERISTICHE DELLA LINEA

La linea ha le seguenti caratteristiche principali:

- Sviluppo complessivo circa 180 Km
- Sviluppo lotti funzionali circa 90 km
- Velocità di tracciato 250/220 Km/h,
- Pendenza massima longitudinale in linea 11/13.3 ‰
- 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

4 TRACCIATO

Il corridoio entro il quale il tracciato si sviluppa, si estende lungo la Val d'Isarco nel tratto tra Fortezza e Bolzano e lungo la valle dell'Adige tra Bolzano e Verona.

Nel tratto Fortezza/Bolzano, la morfologia è caratterizzata dalla stretta vallata dell'Isarco, che non lascia aperta possibilità all'inserimento di un tracciato lungo il fondovalle.

Nel tratto compreso tra Bolzano e Peri (VR), il tracciato si snoda in sinistra orografica dell'Adige prevalentemente in galleria allo scopo di minimizzare l'impatto ambientale del forte transito di merci fra Verona e Monaco di Baviera.

In questo tratto la morfologia è caratterizzata da un fondovalle costellato di centri abitati, prevalentemente piatto ed intensamente coltivato con una larghezza che non supera i 4-5 km.

Nel tratto veneto, il tracciato si sviluppa a tratti in destra a tratti in sinistra della valle dell'Adige lungo l'asse dei Monti Lessini, con innesto da nord nel nodo di Verona in corrispondenza di Bivio S. Massimo.

Il territorio attraversato risulta essere quindi orograficamente difficile, essendo costituito da una serie di rilievi di notevole entità e da valli molto incise. Per tale motivo lungo la linea è presente un numero consistente di gallerie classificate "lunghe", e quindi attrezzate con opportuni sistemi ai fini della sicurezza. In particolare, sono costituite da due canne a singolo binario affiancate ad interasse di 40 m, collegate tra loro da passaggi trasversali (luoghi sicuri) ogni 500 m.

Nel tratto trentino, ogni 20 km circa, è previsto l'affiancamento con la linea esistente e quindi il possibile interscambio fra nuova e vecchia linea.

Nel presente elaborato verranno esposte le prime indicazioni per la sicurezza relativamente al tratto trentino della linea; per gli altri tratti si rimanda agli elaborati già predisposti nel 2003.

4.1 Lotto 3 – Circonvallazione di Trento e Rovereto

Il Lotto 3 è individuato come tratta prioritaria all'interno del progetto preliminare sviluppato, per evidenti ragioni di coerenza e continuità, su tutto il territorio trentino della linea.

Tale scelta è inoltre indispensabile anche per gli aspetti legati allo studio di impatto ambientale, alla sicurezza nell'esercizio ed alla previsione dei livelli di servizio da raggiungere.

La nuova linea AC si stacca dalla linea storica in corrispondenza con lo scalo merci di Trento – Roncafort, si interra progressivamente fino all'ex scalo Filzi di Trento per poi bypassare la città in galleria naturale fino a sud del sobborgo di Mattarello dove si affianca per qualche chilometro alla linea storica fino a prima della galleria paramassi ubicata a nord di Besenello.

Qui inizia la seconda galleria naturale che sbocca a sud di Rovereto secondo le tre soluzioni proposte in alternativa per la successiva procedura di V.I.A.

La lunghezza complessiva della tratta prioritaria varia dai 38,8 ai 41,2 km a seconda delle soluzioni proposte; di questi circa 30 km risultano in galleria. La pendenza varia fra l'1 e il 3%, tranne nella prima tratta fra Canova e l'ex scalo Filzi dove si raggiunge il 12,5% per una lunghezza di meno di 2 km.

5 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 notevole 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, viadotti): 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 e sulla loro estensione; sulle caratteristiche geologico-geotecniche dei terreni e delle rocce (materiali attraversati dalla linea e percentuale di possibile riutilizzo dei materiali 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 i 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;
- 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.;
- morfologici: occorrerà evitare, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente articolati in cui si rendano necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto, e aree in prossimità a corsi d'acqua (occorrerà in tali casi adottare misure di protezione delle acque e dell'alveo);
- 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;

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

- cantieri industriali (CO01-21 e A01-03);
- cantieri base (o campi base)(CB 01-08).

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, e, per le altre tratte, in vicinanza delle opere d'arte di maggiore impegno da realizzare.

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.

6 PROGRAMMA LAVORI

Il programma dei lavori è stato sviluppato sulla base di dati parametrici estrapolati da lavori simili. 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 relazioni tecniche delle gallerie e delle cantierizzazioni).

7 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).

8 ANALISI DEI PERICOLI NELLA TRATTA TARENTINA

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 piano – 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

Sulla base di quanto indicato si riportano sinteticamente le predisposizioni di sicurezza previste nelle gallerie ferroviarie in applicazione alle indicazioni di RFI e delle Linee Guida.

Opere Civili

Gallerie

Le gallerie di lunghezza maggiore di 2 km dovranno essere del tipo a doppia canna singolo binario, salvo diversamente disposto dal Referente di Progetto.

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 500m;
- 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 in galleria 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 su una canna della galleria 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 le gallerie 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.

Accessi

Per esigenze paesaggistiche e di ridotto uso del territorio gli accessi alle gallerie saranno a canna unica ed i binari saranno divisi con setto di separazione inizialmente in calcestruzzo armato che via via si allarga fino a poter essere sostituito con un setto di separazione fra le due canne in roccia naturale.

Verrà quindi raggiunto lo standard di separazione delle due canne pari a 40 m. dopo una certa distanza dagli imbocchi compatibilmente ai vincoli geometrici di curvatura della nuova linea.

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

Sulla scorta di quanto esposto al capitolo precedente, situazioni di affiancamento di rilievo con infrastrutture stradali ed autostradali sulle quali è necessario verificare e prevedere eventuali predisposizioni si riscontrano esclusivamente nei tratti all'aperto di Ischia di Lavis, di Acquaviva – Murazzi e di Marco - Serravalle.

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

In particolare, nelle situazioni in cui il tracciato risulta in stretto affiancamento con strade statali, occorre verificare nelle fasi successive di progetto la fattibilità di predisposizioni atte a minimizzare il rischio di invasione della sede ferroviaria da parte di un veicolo stradale.

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 ci sono interferenze dovute all'affiancamento con la linea storica Brennero – Verona.

Nel successivo sviluppo progettuale, secondo quanto riportato nel § 4.2.2.2, occorre tener conto che se si è in strettissimo affiancamento (stesso rilevato) è necessario valutare le modalità di gestione dell'esercizio, sia sulla linea storica sia sulla nuova linea, in caso di incidente per evitare il coinvolgimento di rotabili viaggianti sulla linea attigua.

Per quanto riguarda il problema delle vibrazioni e dei cedimenti differenziali dei rilevati in affiancamento alla linea esistente, risulta importante studiare le modalità di compattazione del nuovo rilevato durante le fasi di costruzione in funzione degli effetti sul rilevato esistente.

Interferenza con condotte per il trasporto di gas e di idrocarburi

Poiché la tratta si sviluppa prevalentemente in galleria le problematiche relative all'interferenza con condotte per il trasporto di gas e di idrocarburi risulta molto limitata.

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.

9 ARMAMENTO

La scelta tipologica degli standard di armamento è conseguente alle seguenti condizioni:

- la linea sarà soggetta ad un traffico misto – viaggiatori ad elevata velocità (250 km/h) e merci (120 km/h) – le cui circolazioni debbono potersi svolgere senza reciproci condizionamenti;
- la sezione trasversale delle gallerie sarà con raggio interno di 4,20 m.

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 adottata in galleria e sulle opere d'arte è quella dell'armamento senza massicciata.

Detta tipologia è costituita da una piattaforma in c. a. p. delle dimensioni di 155 x 4.750 x 2.500 mm circa munita, sull'estradosso, di zoccoli ogni 60 cm, sui quali vengono ancorate le rotaie.

Essa è mantenuta in situ e vincolata alle opere civili da un manufatto di contenimento e di allettamento.

L'organo di attacco impiegato sarà l'attacco elastico IOARV 300 adottato dalle DB nelle tratte AV con armamento senza massicciata.

La soluzione tipologica definitiva – non risultando il binario senza massicciata a catalogo FS – dovrà essere omologato da RFI.

10 TECNOLOGIE

10.1 TRAZIONE ELETTRICA

Il presente capitolo illustra una sintesi descrittiva delle tecnologie da applicarsi sulla linea AC Verona Fortezza:

- Linee Primarie,
- Sottostazioni e posti di parallelo,
- Linea di Contatto,
- Luce e Forza Motrice,

- Sistema di telecomando impianti TE.

Linee primarie AT

Per l'alimentazione delle sottostazioni presenti e descritte nel successivo paragrafo sono state previste apposite linee di adduzione che collegheranno le SSE (sottostazioni elettriche) in questione ai nodi della rete aventi la maggiore potenza di cortocircuito tra quelli localmente disponibili.

In particolare per la realizzazione del tratto trentino sono state previste le linee primarie necessarie per i collegamenti di seguito elencati:

- S.S.E. di S.Michele all'Adige collegata alla linea F.S. esistente lungo la valle dell'Adige;
- S.S.E. di Murazzi collegata alla linea F.S. esistente lungo la valle dell'Adige;
- S.S.E. di Serravalle collegata alla linea F.S. esistente lungo la valle dell'Adige;

Per garantire una adeguata affidabilità degli impianti sono previste in ingresso di ogni SSE, due linee primarie. Per ridurre la larghezza delle fasce di asservimento si è optato per l'adozione di elettrodotti a doppia terna.

Ne consegue che le larghezze delle fasce di asservimento adottate saranno le seguenti:

- Nel caso di una singola palificata, sia a doppia terna che singola terna, sarà necessaria una fascia di asservimento di 32 m;
- Nel caso di due linee parallele la fascia di asservimento totale sarà di 48 m

L'architettura dei sostegni sarà conforme al nuovo Standard FS, descritto nel documento Istruzione Tecnica RFI/TC.TE IT LP 018. Per la tratta in questione si è scelto l'utilizzo esclusivo di sostegni a ridotto impatto ambientale. L'altezza dei tralicci impiegati sarà variabile tra i 12 e i 30 m.

Sottostazioni

Per l'alimentazione della nuova linea saranno necessarie le seguenti sottostazioni:

- SSE S. Michele all'Adige;

- SSE Murazzi;
- SSE Serravalle

L'ubicazione di tali impianti è stata condotta tenendo presenti i distanziamenti oggetto di specifiche di progettazione delle linee AV/AC, la disponibilità di punti della rete elettrica ad elevata potenza di corto circuito nelle zone circostanti, e la possibilità di adattare il sistema costituito dai lotti prioritari al futuro sistema costituito dalla linea Verona-Fortezza completa.

Per quanto riguarda l'architettura di tali SSE, essa è conforme agli standard caratterizzanti tutte le linee AV/AC italiane già realizzate o in fase di progettazione. In particolare la configurazione d'impianto della SSE è tale che per nessuna condizione di manutenzione o di disservizio di una apparecchiatura si verifica il fuori servizio totale della SSE. A tal proposito sono previste opportune ridondanze degli elementi costituenti l'impianto. (Doppio gruppo da 60 MVA, doppio sistema di sbarre, etc.)

Sistema di Telecomando

Tutti gli impianti presenti lungo-linea appartenenti al sistema TE potranno essere telecomandati dall'attuale DOTE di Verona, che quindi verrà appositamente adeguato. Gli impianti LFM saranno sotto la giurisdizione di uno specifico SCC da realizzare.

Tutti i posti satellite previsti saranno collegati ad una nuova direttrice realizzata in fibra ottica. Tale fibra sarà posata provvisoriamente lungo il tracciato della linea storica nelle tratte comprese tra due lotti funzionali. Con la realizzazione del tracciato completo essa sarà quindi spostata lungo la linea AC in maniera da poter collegare tutti gli enti necessari per tali tratte.

Per l'esecuzione dei lavori dovranno essere prese a riferimento le prescrizioni contenute Norme Tecniche RFI TC TE ST SSE DOTE 1 Ed. 2001.

Impianti Luce e Forza Motrice

Per l'alimentazione di tutti i servizi ausiliari necessari dovranno essere realizzati gli impianti LFM di seguito descritti. Essi saranno realizzati conformemente a tutte le norme CEI ed FS in vigore.

Per gli impianti di alimentazione di PPF, TT/UAD in prossimità della linea di alimentazione a 25 kV (Ambiente 25 kV) saranno previsti appositi posti di

trasformazione 25 kV 50 Hz monofasi alimentati dal feeder della linea di contatto. Tutti gli altri enti (ambiente 3 kV) saranno alimentati da rete pubblica di distribuzione.

Ai fini di garantire una adeguata affidabilità degli impianti essi dovranno essere dotati di una doppia alimentazione. Per le utenze alimentate da rete pubblica sarà previsto un allaccio tramite due linee, di cui una di riserva, mentre per gli enti in ambiente 25 kV dovranno essere previsti 2 diversi posti di trasformazione, uno allacciato al feeder dispari, l'altro al feeder pari. Negli impianti, tranne per i TT/UAD sono previsti inoltre un gruppo elettrogeno ed un sistema di continuità a batterie (UPS) alimentanti rispettivamente le utenze privilegiate ed essenziali, per le quali è richiesto un maggiore grado di affidabilità.

Impianti particolari sono inoltre previsti per l'alimentazione delle utenze per la sicurezza delle gallerie > 2 km. (Impianti anticendio, di illuminazione, antitrusione, TVCC, etc). Essi sono alimentati tramite un sistema di distribuzione "Primario" a 25 kV collegato al feeder pari e al feeder dispari della linea di contatto, sia all'imbocco nord che all'imbocco sud. Ogni 1500 m è previsto un posto di trasformazione 25/1 kV alimentante un sistema di distribuzione "secondario" avente tensione nominale 1 kV. In corrispondenza di ogni by-pass di sicurezza (250 m) saranno previste 2 cabine di trasformazione 1/0,24 kV e una cabina 1/0.5 kV derivate dal sistema di distribuzione secondario e alimentanti rispettivamente, gli impianti di illuminazione lato binario dispari, gli impianti di illuminazione binario pari e gli altri impianti di sicurezza. In ogni caso tutti gli elementi indicati sopra sono appositamente ridondati in maniera tale che nessun guasto ad una linea/cabina di trasformazione possa provocare il disservizio in una tratta di galleria.

SISTEMA DI COMANDO E CONTROLLO (SCC), AUTOMAZIONE E GESTIONE DATI.

Per la gestione e l'esercizio della tratta AC è prevista un'architettura gerarchica costituita da un posto di supervisione (PSV) a cui rispondono i vari SCC (Sistema di comando e Controllo) di tratta.

Il SCC della Linea AC Verona - Brennero è realizzato, già nella prima fase, nel fabbricato di PCS (Posto Centrale Satellite) la cui localizzazione è nell'impianto di Verona, ma sarà realizzata nell'ambito del progetto AV Milano- Verona.

La tecnologia SCC comprende i sottosistemi di:

- circolazione - per la gestione e la regolazione del traffico mediante telecomando degli impianti di segnalamento;

- trazione elettrica - per il telecomando degli impianti di trazione elettrica (Sottostazioni Elettriche, Posti di Parallelo e di Sezionamento) inclusa la messaggistica per le operazioni di toltensione;
- diagnostica e manutenzione – per il monitoraggio e la manutenzione delle infrastrutture e delle apparecchiature controllate dall'SCC;
- telesorveglianza e sicurezza – per il supporto alla gestione di situazioni di emergenza o pericolose segnalate dagli impianti antintrusione e antincendio;
- telecomunicazioni – per la gestione e il controllo di tutte le apparecchiature di telecomunicazione.

10.2 IMPIANTI MECCANICI

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 a doppia canna dei quattro 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.

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. Impianti security

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

5. 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.

IMPIANTISTICA NEI FABBRICATI TECNOLOGICI IN LINEA AC

I fabbricati tecnologici PPF (PM, PC, PT, PJ, PC+PJ) dei quattro lotti funzionali della linea Fortezza – Verona AC 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)

10.3 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.

11 CRITERI GENERALI DI SICUREZZA ADOTTATI NELLA PROGETTAZIONE

Il coordinatore per la progettazione ha partecipato, fin dall'inizio dello studio dell'intervento, a tutte le fasi di sviluppo della progettazione fornendo le necessarie indicazioni ai progettisti delle opere al fine di individuare e definire le scelte tecnico/organizzative più consone alla realizzazione, in sicurezza, dell'intervento stesso.

Il CPP opererà, nel corso della progettazione definitiva, secondo le indicazioni dettate dalle procedure societarie XXXX XX X IF PI CO.SC.00.002 A e XXXX XX X IF SP CO.SC 00.002 A emesse allo scopo di definire gli standard operativi delle attività del CPP e della redazione del PSC.

In particolare, vista la complessità degli interventi da effettuarsi in più fasi e distribuiti in più appalti, verrà coordinata l'attività tra i vari progettisti e saranno esaminate e valutate, ai fini della redazione dei vari PSC, le criticità derivanti da:

- presenza e soggezioni all'esercizio ferroviario;
- presenza di insediamenti urbani e/o industriali;
- viabilità di accesso ai cantieri e alle opere;
- ubicazione, estensione e caratteristiche delle aree di cantiere e operative;
- interferenze con sotto-servizi e linee aeree;
- attività interferenti rilevate dal cronoprogramma dei lavori;
- subappalti di opere speciali;
- interferenze tra appalti diversi.

12 SVILUPPO DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Il PSC sarà articolato nei seguenti elaborati così come previsto dagli standard Italferr:

1. **SEZIONE GENERALE** comprendente:

prescrizioni generali di sicurezza con particolare riferimento ai rischi legati alla presenza di esercizio ferroviario, a lavori tipicamente ferroviari, a lavori all'aperto, all'utilizzo di macchine e utensili di cantiere, a depositi di eventuali materiali pericolosi o inquinanti; prescrizioni generali riguardanti i servizi igienico-assistenziali, pronto soccorso e trattamento degli infortuni, gestione delle emergenze, D.P.I., informazione e formazione dei lavoratori, documenti, procedure e modulistica; gestione del PSC e normative di riferimento.

2. **SEZIONE PARTICOLARE** comprendente:

descrizione delle opere e dei lavori, dati identificativi dell'Appaltatore, del cantiere, degli enti preposti al controllo della Sicurezza sui luoghi di lavoro, notifica preliminare, organizzazione del cantiere, con particolare riferimento ai rischi indotti dal cantiere verso l'ambiente esterno e viceversa, prescrizioni particolari di sicurezza e coordinamento tra attività e lavori all'interno dell'appalto e tra diversi appalti, schede "fase /attività /attrezzatura /rischio /DPI /DPC", schede attrezzature e macchine, stima dei costi della sicurezza.

3. **FASCICOLO DELL'OPERA** comprendente:

prescrizioni e misure di sicurezza nelle fasi di manutenzione dell'opera.

Alla Sezione particolare saranno allegati gli elaborati generali di cantierizzazione, il cronoprogramma dei lavori, il programma delle soggezioni all'esercizio e gli elaborati del progetto esecutivo maggiormente significativi.

Fra gli aspetti che saranno analizzati ai fini della sicurezza nella fase di realizzazione delle opere oggetto dell'intervento, particolare attenzione sarà rivolta a:

- Cantieri fissi (baraccamenti, impianti fissi, viabilità interna e di accesso, deposito materiali, uffici, logistica di cantiere);

- Cantieri mobili (presidi igienico/sanitari, mezzi d'opera e attrezzature di lavoro, delimitazioni e recinzioni, impianti mobili, logistica di cantiere);
- Viabilità generale (segnaletica stradale e di cantiere, compartimentazione dei percorsi d'accesso e d'uscita, polveri, rumore e velocità dei mezzi di cantiere, interferenze con la viabilità ordinaria);
- Interferenze e soggezioni dell'esercizio ferroviario (prescrizioni specifiche per le attività, segregazioni, segnalazioni e delimitazioni delle aree limitrofe alla sede ferroviaria);
- Interferenze e soggezioni dell'esercizio ferroviario (individuazione delle lavorazioni da svolgersi in regime di interruzione, toltà tensione, liberazione del binario su avvistamento, protezione cantieri, ecc...);
- Interferenze con sotto e sopra servizi con particolare attenzione alla linea di trazione elettrica (individuazione, adeguamenti);
- Interferenze spaziali e temporali fra lavorazioni/imprese diverse (prescrizioni particolari e di coordinamento, segregazione delle aree);
- Interferenze spaziali/temporali fra appalti diversi (prescrizioni particolari e di coordinamento, segregazione delle aree);
- Interferenze da e verso l'ambiente esterno (fonti di inquinamento);
- Interferenze nelle zone di lavorazione in ambito di stazione con i viaggiatori (individuazione e indicazioni di percorsi alternativi, delimitazioni, protezioni e segnaletica atte a minimizzare i rischi di interferenza).

Inoltre saranno inserite nel PSC specifiche prescrizioni, indicazioni e procedure operative, relativamente ai seguenti aspetti per quanto di competenza dell'impresa esecutrice:

- Organizzazione dell'impresa (organigramma di cantiere e della sicurezza);
- Rappresentanti e responsabili di cantiere;
- Organizzazione dell'emergenza e del primo soccorso;
- Modalità di comunicazione con il DL/CEL;
- Statistica degli infortuni e indici di frequenza e gravità;

- Registro degli infortuni di cantiere;
- Documentazione relativa ad adempimenti di legge (riferiti alla sicurezza);
- Profili di monitoraggio ambientale nel corso della realizzazione delle opere;
- Redazione dei POS (contenuti minimi e verifica del CEL);
- Obblighi particolari di sicurezza per i subappaltatori;
- Documentazione presente in cantiere;
- Documentazione relativa alla formazione/informazione dei lavoratori;
- Organizzazione della "protezione cantieri" (mansioni operative);
- Obblighi particolari di cooperazione e coordinamento.