

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



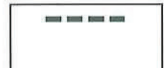
U.O. SAFETY & SECURITY

PROGETTO PRELIMINARE L.O. N 443/01

NUOVA LINEA TORINO - LIONE
TRATTA NAZIONALE

RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE
DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE

scala:



COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA / DISCIPLINA PROGR. REV.

D040 00 R 04 RG SC0003 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	FORTUNATO <i>Fortunato</i>	06/2010	LAZZARINI <i>Lazzarini</i>	06/2010	DELLA VEDOVA <i>Della Vedova</i>	06/2010	VENTURA 06/2010

ITALFERR S.p.A.
U.O. Safety & Security
Ing. Antonio VENTURA
Ordine Ingegneri
n° 10974

File: D040 00 R 04 RG SC0003 001 A.doc | n. Elab.



Questo progetto è cofinanziato dalla Comunità Europea

INDICE

1. PREMESSA	5
1.1. DESCRIZIONE DELLE GALLERIE.....	6
1.1.1. Tratta Confine tratta internazionale (Chiusa) – Orbassano	6
1.1.2. Tratta Orbassano – Settimo Torinese (Linea di Gronda).....	6
1.2. MODELLO DI ESERCIZIO RIFERITO ALL'ORIZZONTE TEMPORALE 2035.....	7
1.2.1. Tratta Confine tratta internazionale (Chiusa) – Orbassano	7
1.2.2. Tratta Orbassano – Settimo Torinese (Linea di Gronda).....	9
2. SICUREZZA GALLERIE.....	10
2.1. CRITERI GENERALI DI SICUREZZA IN GALLERIA.....	10
2.2. RIFERIMENTI NORMATIVI PER LE OPERE IN SOTTERRANEO	11
2.2.1. Decreto Ministeriale “Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie	11
2.2.2. Specifica Tecnica di Interoperabilità “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”	12
2.2.3. Criteri di sicurezza della CIG (Commissione Intergovernativa per la Nuova linea ferroviaria Torino – Lione) (V. n. 22 del 31/03/2010).....	12
2.3. PREDISPOSIZIONI DI SICUREZZA IN GALLERIA	13
2.3.1. Tratta Confine tratta internazionale (Chiusa) – Orbassano	13
<u>Opere civili</u>	14
<i>Limitazione deviatori in galleria</i>	14
<i>Protezione e controllo accessi</i>	14
<i>Resistenza e reazione al fuoco</i>	16
<i>Marciaipiedi e corrimano</i>	16
<i>Collegamenti trasversali tra le canne</i>	16
<i>Uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie</i>	17
<u>Accessibilità esterna</u>	20
<i>Predisposizione di ogni accesso carrabile (discenderia/finestra)</i>	20
<i>Predisposizioni degli imbocchi dei tunnel</i>	20
<i>Aree di sicurezza esterne attrezzate</i>	21
<u>Impianti e sistemi tecnologici</u>	21
<i>Comunicazione nelle emergenze</i>	21
<i>Comunicazioni di servizio</i>	22
<i>Alimentazione elettrica</i>	22
<i>Impianto idrico antincendio</i>	23
<i>Segnaletica di emergenza</i>	24
<i>Illuminazione di emergenza</i>	25
<i>Sistema di controllo fumi nelle vie di esodo</i>	27
<i>Impianto telefonico di emergenza (vivavoce) e di diffusione sonora</i>	28
<i>Postazioni di controllo</i>	29

<i>Linea di contatto</i>	29
<i>Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto</i>	29
<i>Segnalamento</i>	30
<i>Rivelazione dei guasti tecnici sui treni</i>	34
<i>Protezione antincendio dei cavi</i>	34
<i>Rivelatori di incendio</i>	34
<i>Impianti di estinzione automatica nei locali tecnici</i>	38
<i>Ventilazione – Evacuazione dei fumi</i>	38
<i>Sistema di drenaggio merci pericolose</i>	40
2.3.2. Tratta Orbassano – Settimo Torinese (Linea di Gronda)	42
<u><i>Opere civili</i></u>	42
<i>Limitazione deviatori in galleria</i>	42
<i>Protezione e controllo accessi</i>	42
<i>Resistenza e reazione al fuoco</i>	44
<i>Marciaipiedi</i>	44
<i>Corrimano</i>	44
<i>Collegamenti trasversali tra le canne</i>	45
<i>Uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie</i>	45
<u><i>Accessibilità esterna</i></u>	45
<i>Predisposizioni di sicurezza esterne alle gallerie</i>	45
<u><i>Impianti e sistemi tecnologici</i></u>	47
<i>Comunicazione nelle emergenze</i>	47
<i>Affidabilità delle installazioni elettriche</i>	47
<i>Impianto idrico antincendio</i>	49
<i>Segnaletica di emergenza</i>	50
<i>Illuminazione di emergenza</i>	51
<i>Sistema di controllo fumi nelle vie di esodo</i>	53
<i>Impianto telefonico di emergenza (vivavoce) e di diffusione sonora</i>	53
<i>Alimentazione di energia elettrica</i>	54
<i>Postazioni di controllo</i>	54
<i>Sezionamento linea di contatto</i>	54
<i>Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto</i>	55
<i>Disponibilità attrezzature di soccorso</i>	56
<i>Requisiti di resistenza e reazione al fuoco (cavi elettrici)</i>	56
<i>Rivelazione di incendio, fumo e gas nei locali tecnici – Rilevamento degli incendi</i>	56
<u><i>Impianti e sistemi tecnologici da adottare per confronto con sistemi analoghi</i></u>	57
<i>Segnalamento</i>	57
<i>Rivelazione dei guasti tecnici sui treni</i>	57
<i>Sistema di drenaggio merci pericolose</i>	58
<i>Aree di sicurezza esterne attrezzate</i>	59
3. ELENCO ELABORATI SPECIALISTICI DI RIFERIMENTO	60



ITALFERR

GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

**NUOVA LINEA TORINO - LIONE
TRATTA NAZIONALE**

RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE
GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO -
LIONE

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	4 di 64

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	62
5. ALLEGATI	64

1. PREMESSA


Nell'ambito del progetto della Torino – Lione, che costituirà l'elemento chiave del "corridoio n. 5", che collegherà Lisbona a Budapest e, a lungo termine, a Kiev, la Nuova Linea Torino Lione (NLTL) consta di tre tratte: la parte francese, totalmente in territorio della Francia, dall'agglomerato urbano di Lione fino a Saint-Jean-de-Maurienne, affidata a Réseau Ferré de France (RFF), la Parte Comune italo-francese che partendo da Saint Jean de Maurienne termina a Chiusa S. Michele di competenza della Lyon Turin Ferroviaire (LTF) e la Tratta Nazionale, di competenza di Rete Ferroviaria Italiana (RFI) che da Chiusa San Michele prosegue fino all'allaccio con la linea AV/AC TO-MI in prossimità di Settimo Torinese.

La Nuova Linea si sviluppa prevalentemente in galleria; in particolare, la tratta LTF è caratterizzata dal lungo tunnel di base, 57 km circa, e dopo un breve tratto all'aperto nella zona della valle di Susa, rientra nella galleria dell'Orsiera, 19 km circa, per terminare nella zona di Chiusa, in trincea.

La tratta nazionale, invece, è caratterizzata da due lunghe gallerie di 21 km e 19 km circa rispettivamente.

Per diversa tipologia di esercizio e di standard funzionali e tecnici, si può dividere a sua volta nelle seguenti due sottotratte:

- 1) Confine tratta internazionale (Chiusa) – Orbassano
- 2) Orbassano – Settimo Torinese (Linea di Gronda)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>6 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	6 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	6 di 64											

1.1. Descrizione delle gallerie

1.1.1. Tratta Confine tratta internazionale (Chiusa) – Orbassano

Il progetto preliminare di questa tratta si sviluppa prevalentemente in galleria.

La galleria si estende per una lunghezza di circa 21 km, prima dell'ingresso ad Orbassano.

Alla sottotratta "Confine tratta internazionale – Orbassano", secondo gli input forniti da RFI a febbraio 2010, sono applicati gli standard funzionali previsti per la tratta comune LTF (Cap. 2.3.1).

La galleria pertanto ha una sezione a doppia canna con collegamenti trasversali ogni 333 m, con superficie di circa 130 mq.

La sezione di intradosso della galleria ha le seguenti caratteristiche: raggio di intradosso 4.20 metri, con marciapiede di larghezza minima libera 1,20 m (1,60 m di costruzione), ubicato a +0.64 metri sul p.f. e con distanza del bordo stradello dall'asse binario di 1,825 m.

La sagoma è di tipo AF. La linea di contatto è posta a 5.57 metri da p.f. in galleria. L'armamento in galleria è senza ballast, su piastra con traverse bi-block.

1.1.2. Tratta Orbassano – Settimo Torinese (Linea di Gronda)


Il progetto preliminare di questa tratta si sviluppa prevalentemente in galleria, per una lunghezza di circa 19 km, prima dell'innesto sulla TO-MI, all'altezza di Settimo Torinese.

Alla tratta in oggetto, secondo gli input forniti da RFI a febbraio 2010 (Cap. 2.3.2), per la sicurezza in galleria sono applicati gli standard di cui al DM 28/10/2005 ed alle STI-SRT.

La galleria di questa tratta pertanto ha una sezione a doppia canna con collegamenti trasversali ogni 500 m, con dimensioni da STI.

La sezione di intradosso della galleria ha le seguenti caratteristiche: raggio di intradosso 4.30 metri, con marciapiede di larghezza minima libera 1,20 m, ubicato a +0.20 metri sul p.f. e con distanza del bordo stradello dall'asse binario di 2.0 m.

La sagoma è di tipo Gabarit C - PMO 5. La linea di contatto è posta a 5.30 metri da p.f. in galleria. L'armamento in galleria è su ballast con traverse monoblocco.

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE								
	RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	COMMESSA D040	LOTTO 00	FASE R	ENTE 04	TIPO DOC. RG	OPERA/DISCIPLINA SC0003	PROG. 001	REV. A

1.2. *Modello di esercizio riferito all'orizzonte temporale 2035*

Nelle tabelle seguenti è riportato il modello di esercizio, riferito all'orizzonte temporale 2035, per le due sottotratte in progetto, con la ripartizione giorno/notte per la diversa tipologia di treno. (Rif. [1])

1.2.1. *Tratta Confine tratta internazionale (Chiusa) – Orbassano*

Nella tratta Confine tratta internazionale (Chiusa) – Orbassano è presente un traffico misto passeggeri/merci, in cui i treni merci comprendono i treni di Autoroute Ferroviaire.

Tabella 1

<i>Chiusa - Avigliana</i>			
TRENI	DIURNI	NOTTURNI	TOT
LP	24	0	24
LO	10	0	10
MERCI	220	92	312
TOT	254	92	346

Tabella 2

<i>Interconnessione di Avigliana</i>			
TRENI	DIURNI	NOTTURNI	TOT
LP	0	0	0
LO	10	0	10
MERCI	0	0	0
TOT	10	0	10

Legenda: 1) **LP**=Lunga Percorrenza; 2) **LO**=Locali/Regionali.

**ITALFERR**

GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE
GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO -
LIONE**NUOVA LINEA TORINO - LIONE**
TRATTA NAZIONALE

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	8 di 64

Tabella 3


Avigliana - Orbassano			
TRENI	DIURNI	NOTTURNI	TOT
LP	24	0	24
LO	20	0	20
MERCI	220	92	312
TOT	264	92	356

Legenda: 1) **LP**=Lunga Percorrenza; 2) **LO**=Locali/Regionali.

Tabella 4

Interconnessione di Orbassano Ovest			
TRENI	DIURNI	NOTTURNI	TOT
LP	24	0	24
LO	20	0	20
MERCI	120	37	157
TOT	164	37	201

Legenda: 1) **LP**=Lunga Percorrenza; 2) **LO**=Locali/Regionali.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE								
	RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	COMMESSA D040	LOTTO 00	FASE R	ENTE 04	TIPO DOC. RG	OPERA/DISCIPLINA SC0003	PROG. 001	REV. A

1.2.2. *Tratta Orbassano – Settimo Torinese (Linea di Gronda)*

Nella presente tratta è previsto un traffico solo merci, in cui i treni merci sono quelli di tipo tradizionale, e non comprendono i treni di Autoroute Ferroviaire.

Tabella 5


<i>Interconnessione di Orbassano Est</i>			
TRENI	DIURNI	NOTTURNI	TOT
LP	0	0	0
LO	0	0	0
MERCI	0	36	36
TOT	0	36	36

Legenda: 1) **LP**=Lunga Percorrenza; 2) **LO**=Locali/Regionali.

Tabella 6

<i>Orbassano – Settimo Torinese (Linea di Gronda)</i>			
TRENI	DIURNI	NOTTURNI	TOT
LP	0	0	0
LO	0	0	0
MERCI	100	91	191
TOT	100	91	191

Legenda: 1) **LP**=Lunga Percorrenza; 2) **LO**=Locali/Regionali.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>10 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	10 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	10 di 64											

2. SICUREZZA GALLERIE

2.1. *Criteri generali di sicurezza in galleria*

La presenza di significative infrastrutture ferroviarie in sotterraneo richiede un'analisi delle problematiche della sicurezza legate a tale tipologia di opere.

La sede ferroviaria in galleria presenta delle caratteristiche di sicurezza intrinseca. Essa, infatti, risulta maggiormente protetta dalle interferenze degli eventi esterni (invasione della sede, smottamenti, cedimenti, ecc.) che frequentemente determinano situazioni di pericolo per l'esercizio ferroviario.

D'altronde il verificarsi di un incidente in galleria rende più problematica la mitigazione delle sue conseguenze e può avere un effetto amplificante per quegli scenari incidentali in cui l'ambiente confinato rappresenta un fattore peggiorativo (es. incendio).

Tra gli aspetti legati alla sicurezza, rivestono una importanza fondamentale le predisposizioni previste e l'organizzazione del soccorso che deve attivarsi qualora si verifichi un evento incidentale.


Le misure di sicurezza possibili per i tunnel ferroviari possono riguardare tre aspetti distinti:

- l'infrastruttura;
- il materiale rotabile;
- le procedure operative e gestionali.

Nell'ambito di tali aspetti le diverse misure di sicurezza possono avere i seguenti obiettivi:

- prevenzione degli incidenti;
- mitigazione delle conseguenze;
- facilitazione dell'esodo dei viaggiatori;
- facilitazione del soccorso.

Nell'eventualità che si renda necessaria l'evacuazione dei passeggeri dal treno, scenario di per sé particolarmente critico, considerando le caratteristiche dell'ambiente in galleria e il numero di passeggeri che potrebbero essere presenti sui convogli, risultano chiaramente fondamentali i primi momenti nei quali è determinante l'organizzazione

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>11 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	11 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	11 di 64											

autonoma dei passeggeri coinvolti. Tale scenario potrebbe ulteriormente aggravarsi in presenza di fattori di pericolo che possono presentarsi come ad esempio lo sviluppo di un incendio.

2.2. Riferimenti normativi per le opere in sotterraneo

2.2.1. Decreto Ministeriale "Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie"

Il D.M. 28/10/2005 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 83 del 8/4/2006 si applica a tutte le gallerie ferroviarie di lunghezza superiore a 1000 m, siano esse già in esercizio, in fase di costruzione o allo stato di progettazione, ubicate sull'infrastruttura ferroviaria e sulle reti regionali non isolate, di cui al D.Lgs. 188/2003, fatto salvo quanto specificato nell'Allegato II per le gallerie di lunghezza da 500 m a 1000 m. Il D.M. non si applica invece alle metropolitane e alle stazioni/fermate ferroviarie in sotterraneo.


Per tutte le gallerie che ricadono nel campo di applicazione del Decreto i requisiti minimi rappresentano le predisposizioni che devono essere comunque messe in atto.

L'allegato II stabilisce quali siano le predisposizioni di sicurezza (requisiti minimi) da prevedere, a prescindere dall'esito delle Analisi di Rischio.

I requisiti integrativi eventualmente da adottare, invece, devono essere individuati a seguito dell'analisi di rischio di cui all'art. 13 del Decreto, nei casi in cui i requisiti minimi non siano sufficienti in base a quanto disposto nell'allegato III.

Scopo del Decreto è assicurare un livello adeguato di sicurezza per le gallerie ferroviarie mediante l'adozione di misure di prevenzione e protezione atte alla riduzione di situazioni critiche che possano mettere in pericolo la vita umana, l'ambiente e gli impianti in galleria, nonché mirate alla limitazione delle conseguenze in caso di incidente.

Il conseguimento degli obiettivi di sicurezza è il risultato di una combinazione ottimale di requisiti di sicurezza applicati all'infrastruttura, al materiale rotabile ed alle misure organizzative ed operative che possono essere adottate.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>12 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	12 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	12 di 64											

2.2.2. Specifica Tecnica di Interoperabilità “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”

La specifica tecnica, in vigore dal 1° luglio 2008, si applica a gallerie nuove, rinnovate e adeguate presenti nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità, di lunghezza maggiore di 1000 m, fatte salve alcune misure di sicurezza previste per tutte le gallerie.

La STI definisce le misure di sicurezza per i sottosistemi *infrastruttura, energia, comando e controllo e segnalamento, materiale rotabile e procedure operative*.

È opportuno sottolineare che molti dei requisiti indicati nella STI previsti per gallerie aventi una lunghezza definita sono per il D.M. 28/10/2005 applicabili per gallerie di lunghezza maggiore (ad esempio, presenza di un corrimano, predisposizione di uscite/accessi intermedi, installazione della segnaletica di emergenza, ecc.).


Peraltro un aspetto non trascurabile riguarda la lunghezza della galleria da prendere a riferimento. Nella STI, infatti, al punto 1.1.2, viene chiaramente indicato che una successione di gallerie non viene considerata una galleria unica in presenza di due condizioni: A) la separazione fra di esse nel tratto all’aperto è superiore a 500 m, B) esiste una possibilità di accesso/uscita verso un’area di sicurezza nel tratto aperto.

In tali casi, le predisposizioni di sicurezza da prevedere dipendono dalla lunghezza della galleria “equivalente”; pertanto, potrebbe rendersi necessaria l’introduzione di ulteriori misure di sicurezza rispetto a quelle previste per le singole gallerie in successione, se analizzate separatamente.

2.2.3. Criteri di sicurezza della CIG (Commissione Intergovernativa per la Nuova linea ferroviaria Torino – Lione) (V. n. 22 del 31/03/2010)

Nell’ambito del progetto internazionale della tratta comune della nuova linea Torino – Lione (da S. Jean de Maurienne a Chiusa) la società LTF deve soddisfare i “Criteri di Sicurezza” finalizzati all’esercizio ferroviario emanate dalla Commissione Intergovernativa per la nuova linea ferroviaria (CIG).

In particolare, LTF tratta la sicurezza in fase d’esercizio considerando la seguente logica nell’applicazione delle normative a riferimento (Rif. REVISIONE DEL PROGETTO PRELIMINARE / PRINCIPI DEL QUADRO REGOLAMENTARE DELLA SICUREZZA / CONSEGNA n. 37 doc. n° PP2-C30-TS3-0002 Rev. G del 15.7.09):

 <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>	<p>NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE</p>																		
<p>RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>13 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	13 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	13 di 64											

- 1) le direttive europee e le norme STI si applicano prioritariamente al progetto.
- 2) in mancanza, le regole dettate dalla CIG prevalgono sulle regole nazionali. La CIG può stabilire regole più restrittive delle direttive europee e delle norme STI salvo che per il materiale rotabile.
- 3) in mancanza di direttive europee, di norme STI o di regole della CIG, la norma nazionale più restrittiva si applica, con riserva di verificare la coerenza dell'insieme delle disposizioni.

2.3. Predisposizioni di sicurezza in galleria

Il documento "Requisiti di sicurezza per la progettazione delle gallerie della Tratta Nazionale Torino - Lione" (Relazione Generale Descrittiva - *Allegato 2*) ha fornito i requisiti di base per la progettazione della sicurezza delle gallerie della Tratta Nazionale Torino Lione per i passeggeri, il personale di bordo e le squadre di soccorso durante l'esercizio ferroviario.

Premesso quanto sopra, con riferimento alle gallerie presenti nel progetto vengono descritte, di seguito, le predisposizioni di sicurezza contenute nello stesso progetto relativamente agli aspetti infrastrutturali ed impiantistici.


Di esse viene riportata una breve descrizione illustrativa estratta dai singoli elaborati specialistici ai quali ad ogni buon conto si rimanda per i dettagli.

Alcuni requisiti (quali ad es. il corrimano, la segnaletica di emergenza, ecc.), previsti già nella fase di progettazione preliminare, saranno dettagliati nelle successive fasi progettuali.

2.3.1. Tratta Confine tratta internazionale (Chiusa) – Orbassano

Alla sottotratta "Confine tratta internazionale – Orbassano", secondo gli input forniti da RFI a febbraio 2010, sono applicati gli standard funzionali previsti per la tratta comune LTF (cap.2.2.3).

Pertanto, i requisiti di sicurezza previsti per le gallerie di questa tratta sono conformi alle disposizioni legislative emanate in campo europeo attraverso la Specifica Tecnica di

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>14 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	14 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	14 di 64											

Interoperabilità STI-SRT “Safety in Railway Tunnels (in vigore dal 1° luglio 2008) ed i criteri di sicurezza della CIG (Commissione Intergovernativa per la Nuova linea ferroviaria Torino – Lione, V. n. 22 del 31/03/2010) e in campo italiano attraverso il DM 28/10/2005 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” (in vigore dall’8 aprile 2006).

Opere civili

Limitazione deviatori in galleria

E’ stato limitato per quanto possibile il posizionamento di deviatori in galleria. I deviatori presenti sui binari di corsa sono comunque a cuore mobile. (Rif. [2])


Protezione e controllo accessi

Sono previsti interventi volti alla realizzazione di protezioni passive (recinzioni, protezioni metalliche in corrispondenza di finestre accessibili dall’esterno, cancelli, eventualmente automatizzati, porte dei locali tecnici di tipo blindato o rinforzato, ecc.) nonché alla progettazione di un sistema attivo tale che tutti i componenti di “campo” (sensori, telecamere, ecc.) ed i sottosistemi di automazione atti alla tutela della galleria siano gestibili e configurabili a livello locale e predisposti per l’interfaccia con sistemi di controllo remoti.

In particolare, nella sottotratta Chiusa – Orbassano è previsto un impianto di controllo accessi ed antintrusione costituito da unità centrali, cui saranno collegati i sistemi di controllo accessi ed antintrusione disposti localmente.

Tale impianto verrà previsto per i fabbricati tecnologici, per le uscite/accessi previsti per la galleria e per l’ingresso dei by-pass. Dovrà essere in grado di permettere l’accesso ai locali tecnologici unicamente alle persone autorizzate, dovrà inoltre segnalare eventuali intrusioni.

Il sistema potrà segnalare localmente ed in remoto eventuali situazioni di allarme; anche la configurazione dei parametri di funzionamento delle apparecchiature potrà essere fatta sia localmente che da remoto. L’impianto sarà gestito da una centrale in

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>15 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	15 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	15 di 64											

grado di gestire tutte le funzioni di controllo; la centrale sarà ubicata in un locale dedicato, da cui si dipartirà una rete bus distribuita nelle varie zone del complesso ed a cui saranno collegate alcune schede di interfaccia periferiche, i rivelatori volumetrici, i contatti magnetici ed i lettori di badge disposti localmente con derivazione ai componenti di sicurezza terminali.

Sarà inoltre previsto un filo sensibile posizionato al di sopra dei muri di cinta, eventualmente integrato con rivelatori infrarossi e di movimento.

L'impianto suddetto sarà interfacciato con l'impianto di videosorveglianza, il quale è previsto a copertura totale dei by-pass, dei fabbricati tecnologici e dei marciapiedi dei siti di sicurezza. L'installazione sarà tale da avere una visibilità totale, senza zone d'ombra.


All'interno della galleria sono previste delle telecamere, fisse e brandeggiabili di tipo PTZ (pan tilt zoom), installate ogni 333 m, in corrispondenza degli ingressi ai by-pass.

È prevista la copertura dei piazzali agli imbocchi e dei punti di accesso dall'esterno.

Le telecamere sono di tipo IP e sono tutte integrate con tecnologia di analisi video. Tale tecnologia sarà in grado di rilevare un'eventuale presenza di fumo e fuoco, un'intrusione non autorizzata, la presenza di persone nel tunnel, il movimento delle porte, dei comportamenti sospetti ed il rallentamento e la fermata di un treno all'interno del tunnel, generando di conseguenza un allarme.

L'impianto prevede unità di videoregistrazione composte da videoregistratore digitale e monitor, installate all'interno di locali tecnici nei siti di sicurezza. Tali unità permetteranno l'acquisizione e la memorizzazione delle immagini di tutte le telecamere installate. Sarà possibile accedere alla visualizzazione live (di una o più telecamere) e ad un archivio di immagini videoregistrate, sia localmente che da remoto, tramite il collegamento ai sistemi trasmissivi. L'accesso alla visualizzazione ed alla gestione delle immagini sarà protetto da password.

Nel caso di allarme generato dall'analisi video, i videoregistratori locali invieranno al Posto Centrale la sequenza dell'evento, dove verrà inoltre visualizzato, includendo gli istanti precedenti e successivi l'evento stesso. Tale sequenza rimarrà in memoria per la durata di un mese. (Rif. [3])

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>16 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	16 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	16 di 64											

Resistenza e reazione al fuoco

Le strutture del tunnel e delle opere annesse presenteranno caratteristiche ottimali di resistenza e reazione al fuoco, che prendono in considerazione l'evoluzione delle tecnologie e di materiali, in conformità con le disposizioni regolamentari e le norme in vigore in Italia (Rif. CIG n. 22 del 31/3/2010).

In particolare, le sezioni strutturali utilizzate sono del tutto analoghe ad altre per le quali è stato verificato il soddisfacimento del requisito minimo R120 come prescritto all'Allegato II § 1.2.1 "Resistenza e reazione al fuoco" del *Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 28 Ottobre 2005 «Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie»*. (Rif. [4])

Tutti i materiali costituenti apparecchiature e impianti con esposizione diretta al fuoco avranno classe di reazione al fuoco non superiore a 2.

Marciaiedi e corrimano

In galleria sono previsti marciapiedi (Rif. [5]) in possesso dei seguenti requisiti:

- realizzati dal lato dei rami di collegamento di ciascuna canna, per tutta la lunghezza della stessa;
- larghezza di costruzione: 1.60 m;
- larghezza libera da ostacoli minima di 1.20 m fruibile dai pedoni;
- muniti di corrimano in adiacenza alla parete ("linea di vita");
- altezza tale da assicurare una distanza inferiore a 40 cm tra il marciapiedi ed il primo gradino del materiale rotabile;

Collegamenti trasversali tra le canne

Per la sezione di galleria a doppia canna, sono previsti collegamenti trasversali ogni 333 m con le seguenti caratteristiche:

- superficie calpestabile di circa 130 mq;
- altezza utile non inferiore a 2,7 m;
- larghezza interna costante di almeno 4 m, con un passaggio libero da qualsiasi ostacolo tra le due porte di 2 m;

- porte, di larghezza minima di 2,00 m, di tipo scorrevoli aventi caratteristiche antincendio HCM 90/REI120 installate alle due estremità di ogni collegamento, chiuse in condizioni ordinarie, dotate di congegno elettrico di apertura a distanza dalla postazione di comando e di dispositivo di apertura locale elettrico e manuale; Laddove l'interasse tra le canne sia tale che la superficie calpestabile di 130 mq non possa essere agevolmente ottenuta con la realizzazione di un unico collegamento, è previsto un collegamento trasversale doppio affiancato (al minimo interasse possibile) collegato in mezzeria da un cunicolo (conformazione ad H) di 1,80 m di larghezza (3 moduli). (Rif. [6], [8])

Uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie

In linea con quanto previsto dalle STI per la sezione di galleria a singola canna, sono previste uscite ogni 1000 m. (Rif. [6], [7], [10])

In particolare, per la galleria dell'interconnessione Avigliana binario pari, lunga circa 2600 m, al fine di garantire un'uscita ogni 1000 m, la soluzione ipotizzata (fig. 1) prevede la realizzazione di due collegamenti trasversali che collegano la galleria con un cunicolo carrabile parallelo alla galleria stessa, a sua volta collegato con l'esterno attraverso una finestra carrabile di sicurezza.

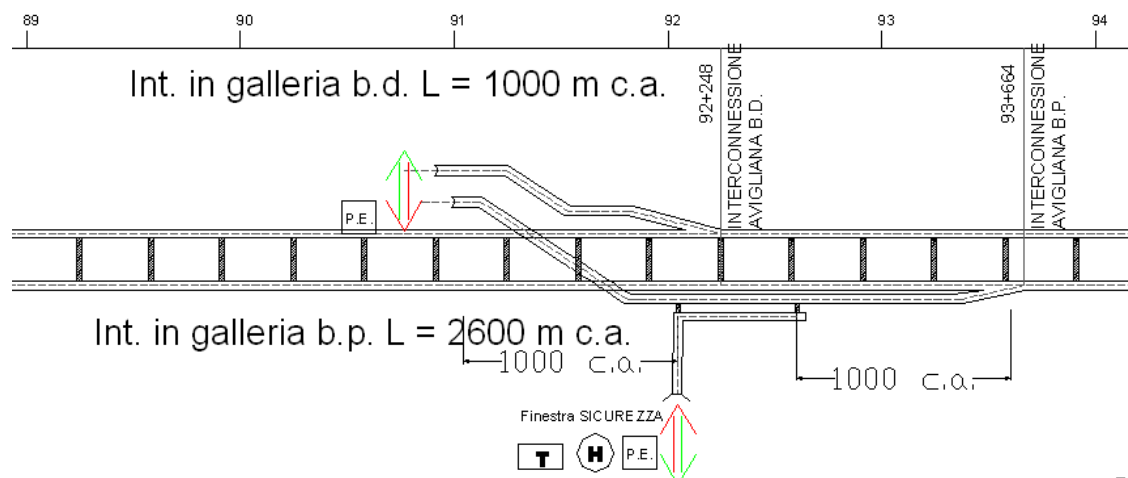


Figura 1 – Schema planimetrico uscite dalla galleria di interconnessione Avigliana b.p.

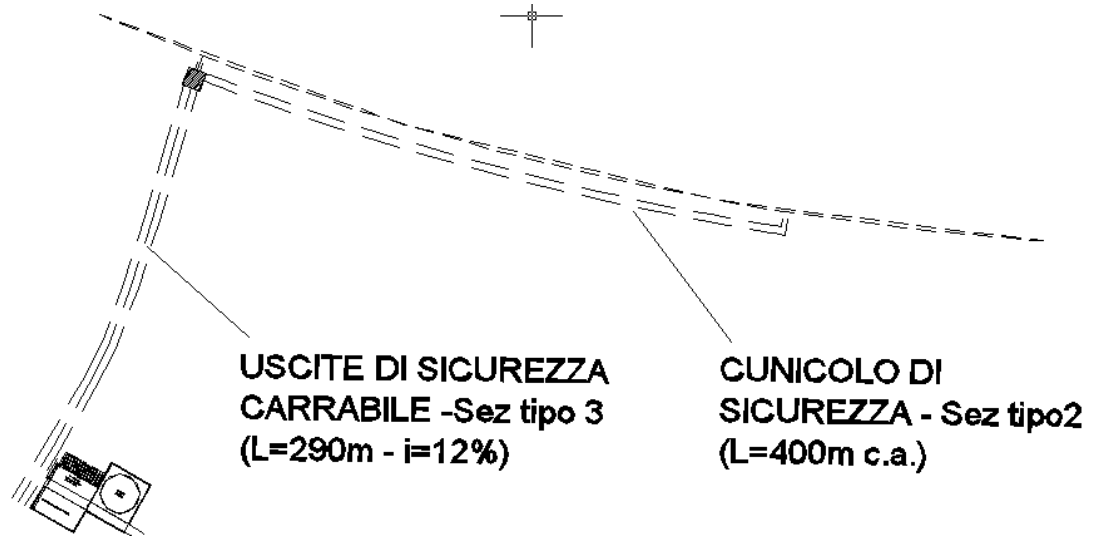


Figura 2 – Schema planimetrico uscita/accesso.

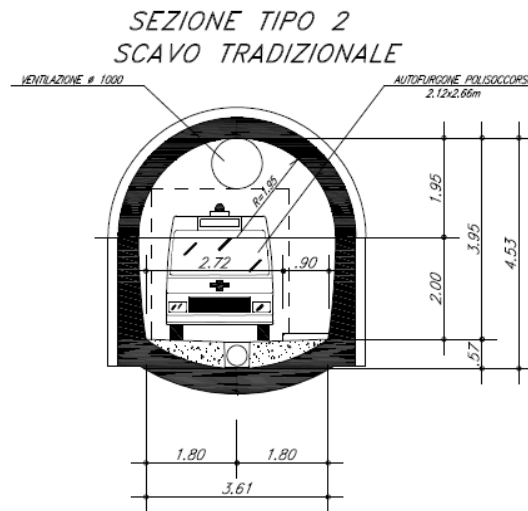


Figura 3 – Sezione tipo 2: uscita/accesso carrabile (cunicolo carrabile).

SEZIONE TIPO 3
SCAVO TRADIZIONALE

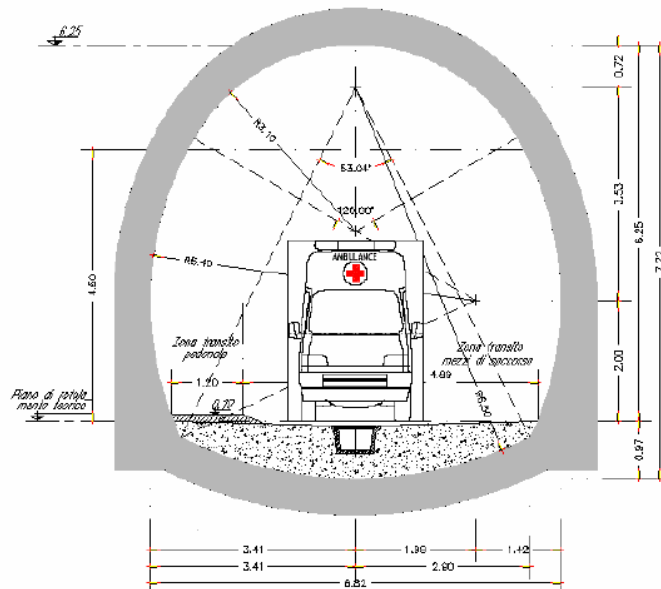



Figura 4 – Sezione tipo 3: finestra di sicurezza

Inoltre, in corrispondenza dell'ultimo tratto di galleria artificiale in ingresso a Orbassano, di circa 1,5 km, fin dove consentito dal tracciato, sono previsti collegamenti trasversali ogni 333 m ($S_{\text{calpestable}}=130 \text{ mq}$) fra le gallerie artificiali di linea; ove questo non è possibile sono previste uscite d'emergenza direttamente verso l'esterno, ogni 333 m, a servizio sia delle interconnessioni che della galleria di linea, ubicate fra il B.P. dell'interconnessione ovest di Orbassano ed il B.P. della galleria di linea e fra il B.D. dell'interconnessione ovest di Orbassano ed il B.D. della galleria di linea.

Le dimensioni minime trasversali delle sezioni tipo che costituiranno le suddette uscite pedonali ed eventuali accessi per le squadre di soccorso saranno pari a 2.25 m (larghezza) x 2.25 m (altezza). Le dimensioni minime delle porte di apertura saranno di 1,40 m di larghezza e 2,00 m di altezza. Tutte le uscite saranno dotate di illuminazione di emergenza, diffusione sonora, impianto di radiopropagazione e segnaletica di emergenza per favorire l'esodo. Sarà inoltre presente, in corrispondenza degli innesti con la galleria di linea, una zona filtro, delimitata da porte con valore di resistenza al

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>20 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	20 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	20 di 64											

fuoco REI 120, che garantirà una sovrappressione sufficiente a contrastare l'ingresso dei fumi in caso di incendio.

Accessibilità esterna

Predisposizione di ogni accesso carrabile (discenderia/finestra)

All'esterno della finestra di sicurezza (vedi punto precedente), in linea con quanto previsto dalla CIG e nella tratta internazionale agli imbocchi delle discenderie, è prevista un'area di emergenza (Rif. [10]) collegata alla viabilità ordinaria con le seguenti caratteristiche:

- un accesso stradale (larghezza minima 6 metri; raggio di curvatura minimo 11 metri; pendenza inferiore al 16 %);
- un piazzale di emergenza di almeno 500 m²;
- un'area di triage;
- piazzola per l'elisoccorso.


Predisposizioni degli imbocchi dei tunnel

Agli imbocchi delle gallerie, in linea con quanto previsto dalla CIG, è prevista un'area di emergenza come di seguito specificato. (Rif. [10])

All'imbocco lato Orbassano della galleria di linea:

- un accesso stradale (larghezza minima 6 metri; raggio di curvatura minimo 11 metri; pendenza inferiore al 16 %);
- un piazzale di emergenza di almeno 500 m² per lo stazionamento, il soccorso, il coordinamento e la gestione dei veicoli e dei mezzi;
- un'area di triage;
- piazzola per l'elisoccorso;
- piano a raso per il posizionamento del mezzo bimodale.

Agli imbocchi delle gallerie di interconnessione (Avigliana e Orbassano Ovest):

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>21 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	21 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	21 di 64											

- un accesso stradale (larghezza minima 6 metri; raggio di curvatura minimo 11 metri; pendenza inferiore al 16 %);
- un piazzale di emergenza di almeno 500 m²;

In corrispondenza dell'area di sicurezza prevista ad Orbassano (vedi punto "Aree di sicurezza esterne attrezzate"), vicino al marciapiede di soccorso, è prevista un'area destinata alle squadre di soccorso ed ai viaggiatori ed una piazzola per l'elisoccorso, in analogia a quanto previsto nell'area di sicurezza di Susa.

Aree di sicurezza esterne attrezzate

In linea con quanto previsto dalla CIG, se si verifica un incidente in galleria, il treno interessato dovrà continuare la marcia fino ad un'area di sicurezza specificatamente attrezzata, all'esterno del tunnel o accessibile dall'esterno.

Pertanto, nella tratta in oggetto, è prevista un'area di sicurezza attrezzata in prossimità dell'imbocco della galleria lato Orbassano, all'interno dello scalo di Orbassano.


Tale area sarà attrezzata per l'esodo dei passeggeri, per il trattamento dei treni incidentati, passeggeri e merci, e per permettere l'accesso delle squadre di soccorso; in tale area sono presenti una banchina larga 3 m e lunga 750 m, un impianto idrico antincendio, un piano a raso e la piazzola per l'elisoccorso.

Saranno inoltre previsti due binari destinati rispettivamente al treno di soccorso ed al treno di evacuazione, in analogia a quanto previsto nell'area di sicurezza di Susa nella tratta internazionale. (Rif. [10])

Impianti e sistemi tecnologici

Comunicazione nelle emergenze

E' previsto il sistema Radio Terra-Treno GSM-R (realizzato secondo la specifica TT597 rev.B) che costituisce il supporto trasmissivo del radiosegnalamento ERTMS e

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>22 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	22 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	22 di 64											

garantisce la comunicazione radio di emergenza in galleria, nelle vie di fuga e agli imbocchi tra il personale di bordo e di macchina con il personale di terra. E' inoltre essenziale per migliorare le condizioni di esercizio e la regolarità della circolazione ferroviaria, soprattutto in condizioni di emergenza a servizio delle squadre di soccorso VVF.

L'area di copertura GSM-R comprende tutta la linea e le interconnessioni oltre che le discenderie ed i piazzali esterni alle stesse.

In condizioni di normale esercizio i sistemi di radiocopertura sono dedicati anche all'uso dei viaggiatori.

All'interno delle gallerie sono da prevedere gli impianti per la radiopropagazione del GSM-P (TIM e VODAFONE come da specifica TT582) predisposti per le evoluzioni future delle tecnologie della telefonia mobile. (Rif. [11])

Comunicazioni di servizio


Per garantire la piena funzionalità di una linea gestita in Telecomando Circolazione con Sistema di distanziamento treni ERTMS L2 e gestione della via con ACC Multistazione è indispensabile che il Dirigente Centrale Operativo (DCO) possa comunicare, dal Posto Centrale, con tutti gli utenti presenti in linea e nelle stazioni.

Pertanto, è previsto un sistema di telefonia selettiva integrata (STSI) sviluppato e normalizzato per risolvere, in modo organico ed integrato, tutte le problematiche riguardanti il traffico telefonico connesso alla tipologia di circolazione prevista.

I telefoni di linea sono previsti in tutti i punti indicati dalla normativa TT 595 e agli imbocchi ed all'interno delle gallerie ogni 500 metri. (Rif. [11])

Alimentazione elettrica

Il progetto prevede una rete di distribuzione a 20 kV per l'alimentazione delle cabine di trasformazione MT/BT a servizio della galleria, nonché dei piazzali e delle aree all'esterno.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>23 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	23 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	23 di 64											

Per la progettazione del sistema di alimentazione elettrica per la galleria della presente sottotratta verranno adottati gli standard impiegati nella progettazione comune di LTF.

Per la galleria, ogni 1332 m circa, ovvero ogni 4 by-pass, è ubicata una cabina MT/BT, chiamata *cabina di by-pass* (o di *ramo tecnico*).

Si indicheranno con R1 i by-pass nei quali sono ubicate le cabine MT/BT, e con R0 i normali by-pass di collegamento tra le due canne.

Gli impianti in galleria sono alimentati dalle cabine MT/BT ubicate nei by-pass tipo R1.

Ogni cabina di by-pass tecnico alimenterà il carico LFM corrispondente a 3 by-pass di semplice collegamento tra le due canne della galleria (tipo R0) e il by-pass tecnico (tipo R1), dove è ubicata la cabina stessa. (Rif. [12], [13])

Impianto idrico antincendio


Nella galleria della tratta Chiusa - Orbassano è previsto un impianto idrico antincendio ad idranti con tubazioni piene (acqua morta).

L'impianto sarà costituito da tre stazioni di pressurizzazione, una nel PGEP di Chiusa, una nel PGEP di Orbassano Ovest e la terza nel PGEP di Avigliana.

La messa in pressione è assicurata dal sistema di pompaggio, che deve garantire una pressione compresa fra 6 e 10 bar agli idranti. Ciascun sistema è dotato di due elettropompe di cui una di completa riserva.

Ciascuna sezione di impianto potrà essere alimentata indifferentemente da ognuna delle due stazioni di pressurizzazione previsto alle estremità della sezione stessa.

Le tubazioni principali dell'impianto saranno posate in entrambe le canne; in particolare, in centrale sarà possibile, tramite l'attivazione di una elettrovalvola, discriminare quale tratto di tubazione mettere in pressione. La tubazione installata nella canna non coinvolta nell'incendio potrà essere utilizzata per rialimentare la stazione di pressurizzazione in funzionamento. Questa soluzione permetterà di soddisfare la richiesta di garantire la funzionalità dell'impianto per almeno 5 ore. Le vasche avranno

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>24 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	24 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	24 di 64											

quindi capacità utile di almeno 200m³. Tali indicazioni sono conformi a quanto richiesto dagli studi del Lotto C1 del progetto LTF.

In sezione corrente della galleria, ogni tubazione principale alimenterà gli stacchi previsti per gli idranti, posizionati ogni 111 m.

Le derivazioni ai singoli idranti sono collocate in canaletta di idonee dimensioni, mentre il tratto di risalita finale per l'allacciamento degli idranti è a vista con protezione REI 120 ottenuta con coppelle o materiale equivalente. Il posizionamento degli idranti è previsto entro armadi in acciaio inox per attrezzature antincendio, al cui interno sono predisposti anche gli equipaggiamenti portatili di primo intervento e soccorso, ubicati ogni 111m. Tali armadi impediranno l'uso improprio dell'impianto: gli idranti potranno essere utilizzati unicamente da VV.F. o da personale abilitato, l'utilizzo sarà vincolato al tolta tensione della linea di contatto.

Nell'area di sicurezza esterna attrezzata ad Orbassano è previsto un impianto idrico antincendio.


Gli idranti avranno un'interdistanza di massimo 125 m e saranno installati per tutta l'estensione della banchina, di lunghezza 750 m. Nell'area è presente una stazione di pressurizzazione dedicata, composta da un gruppo di pompaggio e da una riserva idrica di almeno 120 m³. È presente l'allaccio all'acquedotto, per l'approvvigionamento idrico, ed un gruppo di attacco per autopompa VV.F., per l'alimentazione di emergenza. (Rif. [14])

Segnaletica di emergenza

Per facilitare l'evacuazione delle persone, saranno installate segnalazioni luminescenti, almeno ogni 50 m, che indichino la distanza e la direzione delle uscite più vicine, l'ubicazione dei telefoni e le prese d'acqua.

I cartelli devono essere resi visibili attraverso una opportuna illuminazione.

Pannelli di segnalazione per indicare la presenza delle squadre di soccorso dovranno essere collocati in corrispondenza dei locali di servizio.

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE								
	RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<small>COMMESSA</small> D040	<small>LOTTO</small> 00	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 04	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>OPERA/DISCIPLINA</small> SC0003	<small>PROG.</small> 001	<small>REV.</small> A

Illuminazione di emergenza

L'impianto di illuminazione delle gallerie è costituito da apparecchi illuminanti installati sulle pareti della galleria a circa 2 m di altezza rispetto ai camminamenti.

Per la galleria della presente sottotratta l'interdistanza tra tali apparecchi sul lato adiacente ai rami di collegamento (via di esodo) è tipicamente pari a 11,9 m.

Tale interdistanza è lievemente ridotta rispetto a quella prevista per la galleria della sottotratta successiva (12,5 m), nella quale si applica la specifica RFI LF610, al fine di renderla compatibile con quella dei rami di collegamento fra le canne che nella presente sottotratta sono pari a 333 m.

Sul lato di galleria opposto alla via di esodo, sono previsti apparecchi illuminanti di riferimento, uno ogni 83 m circa (valore compatibile con l'interasse dei rami).

In prossimità degli apparecchi illuminanti sottesi al circuito denominato di emergenza, è installato un pulsante luminoso (con due gruppi led di colore blu posti sui lati in modo da essere ben visibili a distanza e tali da costituire un riferimento luminoso nella parte bassa della galleria) che permetterà di comandare l'accensione del circuito sotteso (sistema ad onde convogliate). Detto pulsante invierà un segnale al sistema di supervisione che provvederà all'accensione di tutta l'illuminazione dell'area interessata.


Lo scopo di tale installazione è quello di illuminare il camminamento posto in adiacenza ai rami tecnici al fine di ottenere i livelli d'illuminamento previsti per le vie di esodo in caso di emergenza.

La tipologia di area da illuminare (*stretta e lunga*) richiede un apparecchio illuminante che indirizzi il flusso luminoso verso il basso e in direzione longitudinale rispetto al camminamento.

Con la prevista geometria di installazione, si ottengono valori delle grandezze fotometriche (illuminamento medio, illuminamento minimo e coefficiente di uniformità Emin./Emed.) nel pieno rispetto dei livelli d'illuminamento prescritti.

L'alimentazione elettrica dei circuiti d'illuminazione avrà origine dal quadro elettrico posto in luogo protetto, all'interno del ramo tecnico.

I circuiti di alimentazione degli apparecchi illuminanti (tutti classificabili per servizio emergenza), per motivi di praticità sono stati denominati "normale" e di "emergenza".

 <p>ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>	<p>NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE</p>																		
<p>RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>26 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	26 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	26 di 64											

Ogni tre apparecchi illuminanti due appartengono al circuito “normale”, uno al circuito di “emergenza”.

La differenza tra questi due circuiti è che quello di “emergenza” viene alimentato con riserva di energia (UPS con autonomia 90’), mentre quello “normale” viene alimentato direttamente dal quadro elettrico.

Nondimeno il circuito “normale” è comunque altamente affidabile in quanto l’alimentazione proviene da un sistema elettrico ridondato e sotteso all’eventuale alimentazione dei gruppi elettrogeni posti nei PdA.

Un ulteriore provvedimento per diminuire il tratto di un eventuale fuori servizio dell’illuminazione nel tunnel è quello di alimentare gli apparecchi illuminanti da uno stesso circuito per una lunghezza massima pari a 83 m circa.

La gestione dell’illuminazione durante la marcia normale del treno, prevede la galleria normalmente spenta; tuttavia il dimensionamento del sistema è previsto per poter accendere simultaneamente gli apparecchi illuminanti di tutta la galleria.


La divisione dei circuiti ed il sistema di telegestione dell’accensione dell’illuminazione di emergenza, permettono di attivare l’illuminazione anche solamente in alcuni tratti (ad esempio agli imbocchi dei tunnel) ed anche di parzializzarla, così come previsto dalle prescrizioni della CIG relativamente ai criteri di sicurezza dell’esercizio.

L’alimentazione elettrica dei circuiti d’illuminazione avrà origine dal quadro elettrico posto in luogo protetto, all’interno del ramo tecnico.

La gestione dell’illuminazione durante la marcia normale del treno, prevede i rami di collegamento normalmente spenti; tuttavia il dimensionamento del sistema è previsto per poter accendere simultaneamente tutti i rami di collegamento.

L’accensione dell’illuminazione dei rami sarà direttamente collegata a quella dell’illuminazione della galleria, in quanto trattasi di via di esodo.

L’illuminazione dell’uscita di sicurezza della galleria è realizzata in modo del tutto identico a quella della galleria “S. Antonio”, quindi costituita da apparecchi illuminanti installati sulle pareti della galleria a circa 2 metri di altezza rispetto ai camminamenti, con interdistanza pari a circa 11,9 m.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>27 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	27 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	27 di 64											

La gestione dell'illuminazione durante la marcia normale del treno, prevede l'uscita di sicurezza normalmente spenta; tuttavia il dimensionamento del sistema è previsto per poter accendere simultaneamente tutta l'uscita di sicurezza.

I piazzali all'imbocco delle gallerie saranno illuminati con armature di tipo stradale, poste su paline in vetroresina di altezza fuori terra pari a 5.4m. Le armature avranno ottica particolare in grado di illuminare i camminamenti laterali. Saranno dotate di lampada a vapori di sodio ad alta pressione (SAP) da 125W-150W. L'illuminamento medio sarà di circa 10 lux sul piano di calpestio (interdistanza media 15-20m).

L'alimentazione sarà derivata dalle cabine di piazzale più vicine.

Ogni 3-5 paline circa sarà installato un pulsante luminoso (led di colore blu), che permetterà di comandare l'accensione del circuito sotteso.

I camminamenti laterali alla linea che conducono dagli imbocchi alle aree di soccorso saranno illuminati con apparecchi illuminanti simili a quelli utilizzati nel tunnel e nelle discenderie, ma saranno dotati di lampada da 32 W.

Dette armature saranno poste su paline in vetroresina di altezza fuori terra pari a 5.4m.


L'illuminamento medio sarà di circa 10 lux sul piano di calpestio (interdistanza media 15-20m).

L'alimentazione sarà derivata dalle cabine di piazzale più vicine.

Ogni 3-5 paline circa sarà installato un pulsante luminoso (led di colore blu), che permetterà di comandare l'accensione del circuito sotteso. (Rif. [13])

Sistema di controllo fumi nelle vie di esodo

E' prevista la ventilazione dei collegamenti trasversali con circolazione di aria pulita orientata dalla canna non interessata dall'incidente verso quella interessata, realizzando un regime di sovrappressione nei collegamenti stessi.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>28 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	28 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	28 di 64											

Inoltre, è prevista la messa in sovrappressione o la compartimentazione dei collegamenti tra la galleria ferroviaria e le uscite intermedie, per evitare che in presenza di un incendio si abbia propagazione di fumi nelle vie di esodo. (Rif. [14])

Impianto telefonico di emergenza (vivavoce) e di diffusione sonora

E' previsto l'impianto di telefonia e diffusione sonora di emergenza in galleria con la funzionalità principale di rendere disponibile sia al pubblico che al personale di servizio la chiamata telefonica di emergenza dalla galleria verso uno o più posti remoti (Posto Centrale e i due PGEP).


L'impianto sarà in grado di:

- comunicare ai viaggiatori (tramite un sistema di diffusione sonora con trombe opportunamente dislocate) le istruzioni per l'evacuazione della galleria e di fornire le indicazioni necessarie a supportare e facilitare le eventuali operazioni di soccorso;
- poter effettuare comunicazioni dirette ai viaggiatori su tutta/parte della galleria e di effettuare comunicazioni di servizio su tutta l'estensione della galleria.

All'interno della galleria e in prossimità degli imbocchi sono previste, tra l'altro, delle postazioni telefoniche di tipo "help-point" HP (indicato anche "TEM-telefono emergenza", colonnino "viva-voce", colonnino SOS); all'esterno/imbocchi galleria presso i PGEP e il Posto Centrale è prevista una consolle telefonica (generalmente indicata anche semplicemente "consolle").

L'invio della chiamata di soccorso dal TEM verrà realizzata semplicemente pigiando un pulsante a pressione con conseguente squillo della consolle del gestore della circolazione/emergenza e immediata visualizzazione grafica sul monitor del client/server SPVI della presenza di un'emergenza in corso.

Sotto il pulsante o nelle immediate vicinanze sarà posizionato un commutatore, da azionare con chiave tripla che permetterà all'agente F.S. di effettuare annunci di diffusione sonora su zone già programmate.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>29 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	29 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	29 di 64											

La gestione dell'emergenza e la diffusione delle comunicazioni saranno possibili sia da posti microfonicici in galleria, sia da punti remoti (Posto Centrale e i due PGEP). (Rif. [11])

Postazioni di controllo

E' previsto un PCS ubicato a Milano Greco con giurisdizione tra Chiusa San Michele (E) e PC/PJ Settimo (E) che soprassiede alla gestione dell'intera tratta Nazionale Torino - Lione. (Rif. [15])

Linea di contatto

Gli impianti relativi alla Linea di Contatto della presente sottotratta, naturale prosecuzione della tratta comune italo-francese tra Torino e Lione, seguiranno gli standard applicati nella predetta tratta comune per uniformità tecnico-gestionale fino al terminale intermodale di Orbassano.


Pertanto, come sulla tratta comune italo-francese anche su questa tratta sono stati previsti sezionamenti della linea di contatto nella galleria ogni 1660 metri, ogni 5 by-pass. (Rif. [16])

Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto

Sono previsti sezionatori di messa a terra (MAT) da posizionare in corrispondenza degli imbocchi e delle uscite/accessi di emergenza per i Vigili del Fuoco.

La disposizione fisica dei sezionatori di linea, MAT e la configurazione della linea di contatto dovrà essere tale per cui, una volta tolta l'alimentazione e realizzata la messa a terra della stessa, il percorso che le squadre di soccorso dovranno seguire per accedere alla galleria sarà interessato solo da conduttori di linea collegati a terra.

I sezionatori MAT saranno ubicati in posizione visibile dal percorso di accesso delle squadre di soccorso alla galleria. Pur essendo l'operazione di messa a terra normalmente realizzata in assenza di tensione in linea, i sezionatori di terra saranno dotati di potere di stabilimento in cortocircuito.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>30 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	30 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	30 di 64											

In funzionamento normale (telecomando), gli enti di sezionamento (IMS) e di messa a terra (MAT) delle gallerie saranno comandati e controllati dal DOTE attraverso i terminali periferici di telecomando TE, grazie al sistema PLC connesso alla *Rete Ethernet TLC*.

In condizioni di telecomando escluso, il comando degli enti di messa a terra potrà essere eseguito dal PC dedicato del fabbricato sicurezza oppure per mezzo di comandi diretti sui quadri Q_{MAT} situati presso gli imbocchi della galleria stessa o, in ultima analisi, dalle casse di manovra degli enti stessi.

La modalità di comando locale (Q_{MAT} o cassa di manovra) verrà utilizzata in caso di mancato funzionamento del terminale periferico di telecomando e/o del sistema PLC (Q_{GPLC} o Q_{PLC}).

Il pulsante di chiusura posto sul Q_{MAT} genererà l'avvio di una sequenza di comandi elettricamente cablati in modo da permettere la chiusura verso terra dei sezionatori.

Una volta effettuata la manovra dei sezionatori di messa a terra, sia essa eseguita da DOTE che da Q_{MAT} , l'operatore si recherà presso la cassa di manovra dei vari sezionatori da cui estrarrà apposita chiave di sicurezza che inibisce tutte le possibili manovre.


I siti nei quali sarà necessario inserire le apparecchiature di messa a terra di sicurezza sezionatori MAT, i sezionatori IMS, i quadri Q_{MAT} , Q_{PLC} , Q_{GPLC} , Q_{SL} , Q_{CCR} ad essi abbinati sono fondamentalmente le piazzole di emergenza degli imbocchi e degli ingressi/uscite di emergenza delle gallerie. (Rif. [17])

Segnalamento

Il sistema di segnalamento previsto per la Tratta Nazionale della Nuova Linea Torino - Lione è l'European Railway Traffic Management System (ERTMS) di Livello 2 (senza segnalamento luminoso laterale).

L'ERTMS è lo standard europeo che:

- garantisce la circolazione ferroviaria sicura in quanto costituisce un Automatic Train Control (ATC); inoltre tutti i componenti devono essere progettati per garantire il massimo livello di integrità di sicurezza, SIL4;

 <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>	<p>NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE</p>																		
<p>RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>31 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	31 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	31 di 64											

- garantisce l'interoperabilità tra le imprese di trasporto ferroviario;
- é concepito per potersi evolvere e poter completare le installazioni esistenti;
- offre le migliori prestazioni (raggiungere alte velocità con il minimo distanziamento tra i treni);
- offre la migliore affidabilità/disponibilità (grazie alla particolare architettura del sistema ERTMS, sono presenti pochi dispositivi lungo linea ed è quindi ridotta la probabilità di guasto);


Il sistema di segnalamento verrà progettato e realizzato nel rispetto della normativa internazionale per l'interoperabilità (STI) e Specifiche UNISIG in quanto facente parte del corridoio europeo V.

In particolare, per espressa volontà del committente RFI:

- il tratto compreso tra il confine con la tratta comune e l'interconnessione Ovest dello scalo tecnico di Orbassano inclusa verrà progettato tenendo conto delle STI e delle specifiche funzionali, tecniche, di sicurezza previsto della tratta comune di gestione LTF e del relativo progetto preliminare. Questo tratto infatti è considerato 'funzionalmente' un naturale proseguimento della tratta comune per i treni Autoroute Ferroviere.
- Il tratto tra l'interconnessione Ovest dello scalo tecnico di Orbassano esclusa e l'innesto con la linea AV/AC Torino-Milano a Settimo Torinese, attraverso il Nodo di Torino, verrà progettato tenendo conto delle STI e delle normative nazionali di RFI.

Il sistema di segnalamento di terra, insieme al sottosistema di bordo (SSB), realizza la funzionalità di Automatic Train Control (ATC), ovvero garantisce il controllo continuo della velocità del treno verso punti fissi della linea (fine delle sezioni di blocco o rallentamenti).

Le autorizzazioni al movimento (Movement Authorities, MA), le informazioni di configurazione della tratta (pendenza, profilo statico di velocità, tratti neutri etc...), rallentamenti e messaggi di emergenza vengono generati dal Radio Block Centre (RBC) sulla base delle indicazioni di posizione ricevute dal treno stesso e dai dispositivi di gestione della via (circuiti di binario e itinerari della logica di stazione). I messaggi

 <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>	<p>NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE</p>																		
<p>RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>32 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	32 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	32 di 64											

vengono quindi inviati/ricevuti al/dal treno utilizzando il sistema di comunicazione GSM-R.

Il sottosistema di bordo calcola la curva di frenatura dinamicamente e comanda l'applicazione della frenatura se necessario.

Oltre alle funzionalità brevemente descritte e relative alla gestione del distanziamento treni, il sistema di segnalamento prevederà le seguenti funzioni:

- Gestione Rallentamenti: il RBC invia al treno le caratteristiche di Temporary Speed Restriction TSR (lunghezza, velocità massima), in corrispondenza di tratte soggette a rallentamenti attivati automaticamente per condizioni di via (ad esempio Fuori Servizio) o manualmente attraverso la postazione operatore per motivi di manutenzione;
- Gestione Emergenze: il RBC può inviare messaggi di arresto di emergenza utilizzando il canale prioritario GSM-R al singolo treno o a tutti i treni contemporaneamente in una determinata tratta. Tale funzionalità si adatterà alle esigenze previste dalle modalità di esercizio in emergenza;
- Gestione automatica dei tratti neutri (stacco trazione sui tratti di linea di contatto che separano il cambio fase della corrente alternata di alimentazione) e dei punti di cambio tensione (abbassamento archetti sul tratto di linea di contatto che separa la trazione a 25 kV c.a. da quella a 3kV c.c.);
- Gestione retrocessione (Reversing): in analogia con alcuni scenari presentati per il trattamento delle situazioni degradate in Tratta Comune e la specifica italiana per la Bologna-Firenze (tratta che si sviluppa per il 90% in galleria) sarà prevista la modalità di uscita dei treni dal tunnel per retrocessione controllata dal sistema di segnalamento;
- Gestione della Funzione 'Revoca Concordata' per la liberazione artificiale di itinerario nei Posti di Servizio;
- Gestione allarmi per temperatura boccole: come descritto più dettagliatamente nel capitolo, il sistema di segnalamento interverrà automaticamente rallentando o fermando il treno in seguito al rilevamento temperatura boccole caldo o caldissimo rispettivamente.

- Gestione automatica e dinamica (generazione e distribuzione on-line ai fornitori) delle chiavi crittografiche ETCS.

Non sono invece previste:

- la gestione della fermata a bersaglio (funzione Revoca Cooperativa di MA)
- la gestione automatica da parte del sistema di segnalamento dei dispositivi particolari quali rilevamento di sagoma, incendio a bordo, incendio nei locali, ruote deragliate e pezzi trainati, meteo, che avverrà in maniera manuale/procedurale in analogia alla Tratta Comune.


In tutta la Tratta Nazionale, da Avigliana fino a Settimo Torinese (innesto con Linea AV/AC Torino-Milano), per tutti i treni nel tunnel, il segnalamento non dovrà autorizzare l'avvicinamento a distanza inferiore a 2500m ($D1 \geq 2500m$ per tutti i treni).

Nel caso di trasporto di merci pericolose di tipo B, C o D, così come definite nell'ambito della Consegna/Soumission n° 40, il segnalamento non dovrà autorizzare l'avvicinamento nel tunnel al di sotto di una distanza $D2$ pari a 4200m.

Tali distanze sono da considerarsi tra la coda che precede e la testa del treno che segue, indipendentemente dal tipo di treno e dalle velocità di circolazione (marcia normale, marcia a vista, arresto).

La tabella seguente riassume dunque il distanziamento tra i treni in assenza di un sistema di riconoscimento automatico di treni che trasportano merci pericolose:

Distanziamento tra i treni				
	Secondo treno			
Primo treno	Viaggiatori	AF con SONIA (con MP o no)	AF senza SONIA (con MP o no)	Merci (con MP o no)
Merci MP gruppo B	4200 m	4200 m	4200 m	4200 m
Merci MP gruppo C	4200 m	4200 m	4200 m	4200 m
Merci MP gruppo D	4200 m	4200 m	4200 m	4200 m
AF MP gruppo B	4200 m	4200 m	4200 m	4200 m
AF MP gruppo C	4200 m	4200 m	4200 m	4200 m
AF MP gruppo D	4200 m	4200 m	4200 m	4200 m
Viaggiatori	2500 m	2500 m	2500 m	2500 m

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>34 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	34 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	34 di 64											

Sempre in tutta la NLTL Tratta Nazionale, così come per la NLTL Tratta Comune, per ragioni di capacità e tenendo conto delle distanze minime tra treni di cui sopra, sono previste sezioni di segnalamento di lunghezza pari a circa 500 m variabili in funzione della pendenza e di necessità di sezionamento. (Rif. [18])

Rivelazione dei guasti tecnici sui treni

In linea con quanto previsto dalla CIG e sulla tratta internazionale, saranno previsti i seguenti impianti di rivelazione dei guasti tecnici sui treni:

1. Rivelatori di boccole calde (RTB) con modulo di circa 24 Km (massimo 30 km); (Rif. [18])
2. Portali termografici posti ad una distanza sufficiente dagli imbocchi per evitare che il treno incendiato entri in galleria; (Rif. [14])
3. Rivelatori di ruote sviate e di pezzi trainati;
4. Rivelatori di sfaccettature delle ruote prima dell'ingresso in galleria.

Tali dispositivi potranno essere adottati solo a seguito della necessaria omologazione da parte di RFI.

I dispositivi di cui ai punti 3 e 4 verranno approfonditi nelle successive fasi progettuali.

Protezione antincendio dei cavi

I cavi elettrici saranno posati entro la polifora sotto i camminamenti (cavi tipo FG7(O)M1); solo il tratto finale (83 m) risulterà installato a vista entro tubazioni in acciaio zincato (cavi tipo FTG10(O)M1 resistenti al fuoco).

Tale soluzione consente di aumentare l'affidabilità dei circuiti elettrici "esposti" durante un incendio. (Rif. [13])

Rivelatori di incendio

In linea con quanto previsto dalla CIG e sulla tratta internazionale, sono previsti i seguenti impianti rivelatori di incendio.

**ITALFERR**

GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

**NUOVA LINEA TORINO - LIONE
TRATTA NAZIONALE**RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE
GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO -
LIONE

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	35 di 64

In galleria:

1. Impianto di rivelazione incendi (Rivelazione di fumo, Rivelazione di fiamma, Rivelazione lineare di calore)
2. Rivelazione di gas tossici ed esplosivi

Nei fabbricati tecnologici:

1. Impianto di rivelazione incendi

L'impianto di rivelazione incendi in galleria sarà costituito da rilevatori di calore su tutta la lunghezza delle canne ferroviarie e da rilevatori di fiamme e di fumo in galleria in corrispondenza di ogni by-pass. Verrà inoltre previsto un impianto di rivelazione incendi sia su tutti gli accessi/uscite previsti in galleria sia nei bypass e nei relativi locali tecnici.

Le apparecchiature di rilevamento incendio in galleria dovranno rilevare ogni tipo di fuoco non compartimentato su ogni tipo di treno in movimento e far scattare istantaneamente un allarme locale e remoto.


L'impianto di rivelazione incendi in galleria sarà costituito da tre tipi di sensori:

- rivelatori di fumo
- rivelatori di fiamma
- rivelatori di calore

Il sistema di rilevamento di fumo in galleria sarà un sistema di rilevamento multi puntuale. Esso è dimensionato per rilevare un incendio sul materiale rotabile, ma è tuttavia in grado di rilevarlo anche sui materiali non rotabili all'interno del tunnel.

L'impianto sarà composto da tre sottosistemi, il primo per il prelievo dei campioni di fumo, il secondo per analizzare i campioni ed il terzo per reimmetterli nel tunnel.

Il prelievo dei campioni avverrà grazie ad un tubo installato in corrispondenza dei by-pass tecnici. Tale tubo campionerà l'aria all'interno della canna ferroviaria ed invierà il campione, passando in un tubo di collegamento installato al di sopra della porta del by-pass, alla camera di analisi, dove verrà analizzato. L'immissione dei campioni nella camera garantita da un ventilatore, funzionante in aspirazione, che dovrà essere

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>36 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	36 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	36 di 64											

insensibile alla depressione causata dal passaggio del treno; ciò significa che i campioni prelevati dalle ultime vetture non dovranno percorrere le tubazioni in senso inverso una volta che sono stati captati ed immessi nella camera di analisi.

La camera di analisi è posizionata all'interno del locale tecnico del by-pass. Al suo interno la miscela viene riscaldata e filtrata per poter essere analizzata mediante tecnologia laser ed ottica, entrambe sensibili alla presenza di fumi. Evidentemente la camera di analisi dovrà essere provvista di sistemi antideflagranti.

Una volta che la miscela è stata analizzata, può essere reimpressa nella canna ferroviaria per mezzo di un condotto posizionato in corrispondenza del piano del marciapiede.


La rivelazione di fiamma in galleria sarà assicurata da sensori puntuali installati nella canna ferroviaria. In prossimità di ogni by-pass sarà installata una zona di quattro rilevatori. Questi saranno sistemati ad un'altezza di circa 4.75 m dal piano del marciapiede ed avranno un cono di visione di 90°.

Ciascun rivelatore sarà collegato ad una centrale all'interno del locale tecnico, dove sarà analizzato il segnale inviato dal sensore stesso.

Il rilevamento lineare di calore in galleria sarà assicurato da un sistema di cavi stesi per tutta la lunghezza della galleria. In particolare, l'impianto sarà realizzato con tratti di cavo disposti tra due by-pass tecnici consecutivi.

In ogni by-pass tecnico il cavo sarà collegato ad una scatola di comando che lo pilota. Quest'ultima dovrà poter comandare autonomamente due cavi in modo da avere un modulo comune per le due canne della galleria. La scatola sarà collegata alla centrale di rilevamento incendi.

E' inoltre previsto un impianto di rivelazione gas tossici ed esplosivi, che consente di rilevare, al più presto, l'apparizione di particelle di gas in canne ferroviarie in modo da evitare che il treno cedente entri nella nuvola di gas. Per il rivelamento di gas (tossici ed esplosivi) sarà previsto un passo di rilevamento di 1332 m sfruttando l'installazione degli impianti nei locali tecnici.


 <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>	<p>NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE</p>																		
<p>RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>37 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	37 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	37 di 64											

Il sistema di rilevamento di gas sarà un sistema di rilevamento multi - punti. Il sistema sarà dunque composto da quattro sotto-sistemi, il primo per il prelievo dei campioni di gas, il secondo per analizzare l'esplosività, il terzo per lo studio della tossicità dei detti campioni, il quarto per lo scarico dei campioni analizzati. Il sistema di rilevamento di gas, con un passo identico per il rivelamento di fumo sarà piazzato al seguito di quello di rilevamento di fumo. Questo implica che la rete di prelievo nella canna sia comune ai due sistemi. I campioni captati saranno analizzati dal rilevatore di fumo e transiteranno poi fino al rilevatore di gas esplosivi prima di proseguire verso il rilevatore di gas tossici. Infine verranno evacuati nella canna in cui sono stati captati. All'uscita dal rilevatore di fumo, i campioni verranno analizzati dall'esplosimetro prima che la loro tossicità venga analizzata. Il rivelamento d'esplosività sarà realizzato con un rivelatore infrarosso calibrato sul LIE (Limite Inferiore di Esplosività) dell'ottano. Il rilevatore sarà collegato ad una centrale di gas che s'incaricherà del trattamento delle informazioni. Viste le materie pericolose che sono ammesse nei tunnel e che possono essere veicolate dal sistema di prelievo, la cellula di rilevamento dovrà essere antideflagrante. Dopo l'analisi dell'esplosività dei campioni, il rivelatore seguente analizzerà la loro tossicità.

L'analisi sarà realizzata da un analizzatore a 8 gas capace di rilevare i gas seguenti (in conformità a quanto previsto per la tratta internazionale):

- Idrogeno,
- Fosfina,
- Monossido di carbonio,
- Arsina,
- Fluoruro di idrogeno,
- Cianuro di idrogeno,
- Ammoniaca,
- Cloro.

Dopo analisi i campioni saranno rinviati verso la canna in cui sono stati prelevati mediante un tubo antideflagrante. Quest'ultimo terminerà con una valvola antiritorno.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>38 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	38 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	38 di 64											

Per i locali dei fabbricati tecnologici sarà previsto un impianto rivelazione incendi gestito da una centrale di controllo.

La centralina di rivelazione incendi sarà interfacciata all'impianto di spegnimento a gas e ne controllerà l'attivazione. (Rif. [14])

Impianti di estinzione automatica nei locali tecnici


Nei fabbricati tecnologici è previsto un impianto di spegnimento a gas inerte.

In particolare, saranno protetti i locali contenenti apparecchiature di segnalamento, apparecchiature per la telecomunicazione e apparecchiature per la supervisione, il controllo e la gestione dei soccorsi. (Rif. [14])

Ventilazione – Evacuazione dei fumi

In linea con quanto previsto dalla CIG e sulla base degli studi effettuati e delle ipotesi progettuali assunte sulla tratta internazionale, è previsto un impianto di ventilazione in galleria.

In particolare, gli input utilizzati nella progettazione dell'impianto di ventilazione sono quelli forniti a febbraio 2010 da RFI (Rif. e-mail RFI del 12/02/2010), che richiedono l'utilizzo degli standard funzionali previsti per la tratta comune LTF. I principali dati di dimensionamento e gli scenari di incendio sono ripresi dal documento prodotto dal Lotto C1 del progetto LTF *Studi e approfondimenti aerulici - Sistema di evacuazione fumi del tunnel di Base* e mutate dalla relazione prodotta dal Lotto C2 del progetto internazionale LTF *VARIANTE: Ventilazione dell'Orsiera con pozzo d'estrazione*. In particolare, nel documento prodotto dal Lotto C1 si indica che : "Treno merce o AF: 100 MW; I risultati delle prove eseguite da LTF hanno evidenziato che la velocità dell'aria influisce notevolmente sulla potenza dell'incendio. Queste prove, su scala 1/3, considerano che il coefficiente di proporzionalità raggiunga un valore massimo di 2 circa, corrispondente ad una velocità dell'aria di 6 m/s, velocità presa in considerazione nell'ambito della strategia alternativa della diluizione. Per una velocità pari a 3 m/s, velocità che corrisponde sensibilmente alla strategia della velocità critica, il coefficiente di proporzionalità è pari a 1.70."

 <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>	<p>NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE</p>																		
<p>RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>39 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	39 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	39 di 64											

In particolare, a seconda del tipo di treno coinvolto nell'incidente si richiedono diversi valori di velocità del flusso d'aria.

Le ipotesi considerate sullo sviluppo dell'incendio sono:

- un terzo della potenza viene dissipata per irraggiamento (criterio regolamentare ripreso dalle convenzioni per i tunnel stradali)
- lo sviluppo della potenza di incendio è pressoché istantaneo a partire dal momento in cui il treno incendiato si arresta (lo sviluppo di potenza dal 10% al 100% avviene in 2 secondi)
- la potenza si mantiene costante per tutta la durata dell'evento.


Il sistema di ventilazione longitudinale è composto da una cabina di ventilazione intermedia, prevista al piano campagna, e da un sistema di ventilatori (boosters) installati sulla volta delle canne del tunnel, in particolare, saranno previsti esclusivamente lungo i primi 2000 m, di ogni canna, dagli imbocchi, con un'interdistanza di massimo 100 m. Tale configurazione è mutuata da quanto prodotto dal lotto C2 per la tratta internazionale per il tunnel dell'Orsiera.

In caso di incendio, ed indipendentemente dal suo tipo e localizzazione e dai parametri esterni, il sistema dovrà essere in grado di controllare, il più velocemente possibile, il dislocamento e l'estrazione dei fumi, al fine di garantire le migliori condizioni possibili nelle zone adibite all'evacuazione.

La ventilazione sarà garantita lungo le canne del tunnel in cui transitano treni passeggeri e Autoroute Ferroviaire, mentre non verrà prevista né nella comunicazione né nell'interconnessione di Avigliana né tantomeno nel tratto di galleria di linea in uscita verso Orbassano (ove transitano unicamente treni merci). Tali tratti verranno isolati con apposite porte di chiusura.

Il sistema di ventilazione longitudinale dovrà essere tale da assicurare la corretta velocità del flusso d'aria. Il sistema dovrà essere in grado di controllare il dislocamento e l'estrazione dei fumi in un tempo il più ridotto possibile, al fine di garantire le migliori condizioni nelle zone utilizzate per l'evacuazione. Inoltre, il sistema dovrà evitare che i fumi fuoriusciti da un imbocco possano entrare nell'altra canna, assicurando una velocità di uscita del flusso di aria dalla canna non incendiata.

Nell'eventualità di incendio, nella canna incendiata entreranno in funzione i boosters e si aprirà la serranda, installata nel pozzo di ventilazione, relativa a tale canna. Anche

 <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>	<p>NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE</p>																		
<p>RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>40 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	40 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	40 di 64											

nell'altra canna partiranno dei boosters, necessari ad evitare il ricircolo dei fumi agli imbocchi.

In particolare, il numero di boosters previsto in galleria è sufficiente per il rispetto delle strategie di ventilazione suddette anche nel caso di collasso termico o manutenzione delle macchine.

Lungo la volta della canna incendiata si andrà a generare un flusso di fumi che verrà espulso all'esterno della galleria, o attraverso il pozzo di ventilazione, o attraverso gli imbocchi, a seconda di dove è localizzato l'incendio. È proprio in funzione di quest'ultimo parametro che il fumo verrà aspirato o spinto dai booster e dai ventilatori. (Rif. [14])

Sistema di drenaggio merci pericolose

In linea con quanto previsto dalla CIG e sulla tratta internazionale, è previsto un impianto di drenaggio dei liquidi pericolosi che si sviluppa lungo entrambe le canne e ha la funzione di intercettare le acque contaminate (liquidi provenienti da eventi anomali ed acque antincendio) per deviarle verso le vasche di ritenuta tramite condotti e sifoni. Le acque sono smaltite ogni 25 m nel collettore principale grazie a dei pozzetti, dei quali uno ogni due è sifonato, con sifone frangifiamma.

Le tubazioni del collettore principale, in materiale resistente alle alte temperature ed agli agenti chimici, saranno installate al di sotto dei binari; grazie alla pendenza del piano di rotolamento, i liquidi saranno convogliati in opportuni pozzetti e trasportati per gravità all'interno del collettore, fino alle vasche di raccolta.

All'interno dei pozzetti sifonati dovrà essere garantito un certo livello di acqua per evitare che l'incendio si propaghi lungo tutta la lunghezza della galleria; le vasche di raccolta, rivestite da opportuni materiali che ne assicurano la resistenza termo-chimica, dovranno essere dotate di impianti e dispositivi antideflagranti.

Il corretto funzionamento del sistema di drenaggio è assicurato dall'immissione ciclica di acqua di lavaggio, necessaria a mantenere pulito il collettore ed a riempire i suddetti pozzetti. Il flusso è assicurato dalle stazioni di pompaggio e l'acqua verrà introdotta nell'impianto mediante un opportuno sistema con elettrovalvole ed elettropompe temporizzate.

**ITALFERR**

GRUPPO FERROVIE DELLO STATO


RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE
GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO -
LIONE**NUOVA LINEA TORINO - LIONE
TRATTA NAZIONALE**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	41 di 64

Le vasche di raccolta dovranno essere dimensionate in modo tale da contenere la totalità dei liquidi del carro – cisterna di maggiori dimensioni, delle acque antincendio e dell'acqua di lavaggio.

In normale funzionamento, sarà previsto un sistema di pompaggio che provvederà a rilanciare le acque raccolte fino ad una vasca di trattamento, prevista al piano campagna. Le vasche di raccolta saranno, pertanto, tenute normalmente vuote.

In caso di incidente, quando saranno sversati nel sistema liquidi pericolosi, il normale sistema di pompaggio sarà fermato. Nella vasca di raccolta saranno contenuti i liquidi pericolosi raccolti fino all'arrivo di un apposito carro cisterna che provvederà allo svuotamento delle vasche. Per queste operazioni, in ogni vasca, sarà previsto un punto di allaccio con il carro cisterna ed un sistema di pompaggio e di collegamenti idraulici appositamente studiati per il trattamento dei liquidi pericolosi. (Rif. [14])

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>42 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	42 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	42 di 64											

2.3.2. *Tratta Orbassano – Settimo Torinese (Linea di Gronda)*

Alla sottotratta Orbassano – Settimo Torinese, secondo gli input forniti da RFI a febbraio 2010, per la sicurezza in galleria sono applicati gli standard DM e STI e per le tecnologie gli standard AV/AC di tratta nazionale. (Rif. e-mail RFI del 12/2/2010: *“Gli impianti di sicurezza in galleria, verranno progettati secondo gli standard previsti dalle STI e nel rispetto del DM 28/10/2005” e “Per le tecnologie, nella tratta a valle di Orbassano, si applicheranno gli standard AV/AC delle linee italiane nel rispetto delle STI vigenti”.*)

Pertanto, i requisiti di sicurezza previsti per le gallerie di questa tratta sono conformi alle disposizioni legislative emanate in campo europeo attraverso la Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT “Safety in Railway Tunnels (in vigore dal 1° luglio 2008) e in campo italiano attraverso il DM 28/10/2005 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” (in vigore dall’8 aprile 2006). Tali requisiti, sono stati inoltre armonizzati attraverso specifiche tecniche e funzionali, regolamenti/linee guida e risultano coerenti con lo stato della scienza e della tecnica attualmente disponibile.

Ove nei citati dati di input di RFI gli standard da adottare non siano stati definiti in modo esplicito (STI, DM, Aree di sicurezza esterne attrezzate), di norma sono stati applicati gli standard della tratta internazionale (ad es. distanziamento treni; sistema di drenaggio liquidi pericolosi).


Opere civili

Limitazione deviatoi in galleria

E’ stato limitato per quanto possibile il posizionamento di deviatoi in galleria. I deviatoi presenti sui binari di corsa sono comunque a cuore mobile. (Rif. [2])

Protezione e controllo accessi

Sono previsti interventi volti alla realizzazione di protezioni passive (recinzioni, protezioni metalliche in corrispondenza di finestre accessibili dall’esterno, cancelli, eventualmente automatizzati, porte dei locali tecnici di tipo blindato o rinforzato, ecc.)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>43 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	43 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	43 di 64											

nonché alla progettazione di un sistema attivo tale che tutti i componenti di “campo” (sensori, telecamere, ecc.) ed i sottosistemi di automazione atti alla tutela della galleria siano gestibili e configurabili a livello locale e predisposti per l’interfaccia con sistemi di controllo remoti.

In particolare, nella sottotratta Orbassano – Settimo è previsto un impianto di controllo accessi ed antintrusione costituito da unità centrali, cui saranno collegati i sistemi di controllo accessi ed antintrusione disposti localmente.

Tale impianto verrà previsto per i fabbricati tecnologici, a protezione dei by-pass e delle uscite/accessi previsti per la galleria. Dovrà essere in grado di permettere l’accesso ai locali tecnologici unicamente alle persone autorizzate, dovrà inoltre segnalare eventuali intrusioni.


Il sistema potrà segnalare localmente ed in remoto eventuali situazioni di allarme; anche la configurazione dei parametri di funzionamento delle apparecchiature potrà essere fatta sia localmente che da remoto. L’impianto sarà gestito da una centrale intelligente a microprocessore in grado di gestire tutte le funzioni di controllo; la centrale sarà ubicata in un locale dedicato, da cui si dipartirà una rete bus distribuita nelle varie zone del complesso ed a cui saranno collegate alcune schede di interfaccia periferiche, i rivelatori volumetrici, i contatti magnetici ed i lettori di badge disposti localmente con derivazione ai componenti di sicurezza terminali.

L’impianto antintrusione e controllo accessi sarà conforme alla specifica TT603 (*Specificazione Tecnica per il sistema di controllo accessi delle gallerie ferroviarie e relativa supervisione/diagnostica*) e sarà interfacciato con i sistemi trasmissivi conformemente alla specifica TT597 rev.B (*Specificazione Tecnica Impianti di telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie*).

Il suddetto impianto sarà interfacciato con l’impianto di videosorveglianza, il quale è previsto a copertura totale dei marciapiedi dei siti di sicurezza esterni e dei fabbricati tecnologici. L’installazione sarà tale da avere una visibilità totale, senza zone d’ombra.

È prevista la copertura dei piazzali agli imbocchi e dei punti di accesso dall’esterno.

L’impianto prevede un’unità centrale, composta da un videoregistratore digitale e da un monitor, installata all’interno di un locale tecnico dedicato. L’unità centrale permetterà l’acquisizione e la memorizzazione di immagini di tutte le telecamere

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>44 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	44 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	44 di 64											

installate. Sarà possibile accedere alla visualizzazione live (di una o più telecamere) e ad un archivio di immagini videoregistrate, sia localmente che da remoto, tramite il collegamento ai sistemi trasmissivi. L'accesso alla visualizzazione ed alla gestione delle immagini sarà protetto da password. (Rif. [3])

Resistenza e reazione al fuoco

Le strutture del tunnel e delle opere annesse presenteranno caratteristiche tali di resistenza e reazione al fuoco, come disciplinati dal punto 1.2.1 del D.M. 28/10/2005 per gallerie di lunghezza maggiore di 2000 m e dai punti 4.2.2.3 e 4.2.2.4 della STI "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" per tutte le gallerie.

In particolare, le sezioni strutturali utilizzate sono del tutto analoghe ad altre per le quali è stato verificato il soddisfacimento del requisito minimo R120 come prescritto all'Allegato II § 1.2.1 "Resistenza e reazione al fuoco" del *Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 28 Ottobre 2005 «Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie»*. (Rif. [4])


Tutti i materiali costituenti apparecchiature e impianti con esposizione diretta al fuoco avranno classe di reazione al fuoco non superiore a 2.

Marciapiedi

Al fine di consentire un'evacuazione autonoma e rapida, e di raggiungere la più vicina uscita, le gallerie saranno attrezzate con un marciapiede, su entrambi i lati, di larghezza di circa 120 cm minimo. (Rif. [5])

Corrimano

In corrispondenza dei marciapiedi sarà presente un apposito corrimano, allo scopo di offrire un supporto ed una guida ai passeggeri durante l'esodo, soprattutto in condizioni di scarsa visibilità. (Rif. [5])

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>45 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	45 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	45 di 64											

Collegamenti trasversali tra le canne

Per la sezione di galleria a doppia canna, sono previsti collegamenti trasversali ogni 500 m con le seguenti caratteristiche (Rif. [6], [9]):

- Altezza utile: 2,25 m minimo
- Larghezza minima: 1,50 m
- Larghezza minima porte: 1,40 m
- Altezza minima porte: 2,00 m

Uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie


Nel primo tratto di galleria artificiale, di circa 2, 2 km, per la galleria di linea realizzata con un setto in mezzo e per le gallerie dell'interconnessione Orbassano Est sono previste uscite verso la superficie ogni 1000 m. (Rif. [10])

Le dimensioni minime trasversali delle sezioni tipo che costituiranno le suddette uscite pedonali e eventuali accessi delle squadre di soccorso saranno, così come previsto dalle STI, pari a 2.25 m (larghezza) x 2.25 m (altezza). Le dimensioni minime delle porte di apertura saranno di 1,40 m di larghezza e 2,00 m di altezza. Tutte le uscite saranno dotate di illuminazione di emergenza, diffusione sonora, impianto di radiopropagazione e segnaletica di emergenza per favorire l'esodo. Sarà inoltre presente, in corrispondenza degli innesti con la galleria, una zona filtro, delimitata da porte con opportuni valori di resistenza al fuoco, che garantirà una sovrappressione sufficiente a contrastare l'ingresso dei fumi in caso di incendio.

Accessibilità esterna

Predisposizioni di sicurezza esterne alle gallerie

Sono previste aree di soccorso di almeno 500 m² in prossimità della galleria vicino alle vie di accesso (Rif. [10]). Se l'accesso dalla strada non è ragionevolmente

 <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>	<p>NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE</p>																		
<p>RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>46 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	46 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	46 di 64											

praticabile, devono essere previste soluzioni alternative che dovranno, nelle fasi progettuali successive, essere condivise con le squadre di soccorso.

In particolare, agli imbocchi delle gallerie di linea è previsto:

- un accesso stradale (larghezza minima 6 metri; raggio di curvatura minimo 11 metri; pendenza inferiore al 16 %);
- un piazzale di emergenza di almeno 500 m²;
- un'area di triage;
- piazzola per l'elisoccorso;
- piano a raso per il posizionamento del mezzo bimodale.


In particolare, lato Settimo sono previste due delle suddette aree di soccorso, una per ogni binario, essendo i due binari e quindi i due imbocchi distanti tra di loro.

Agli imbocchi delle gallerie di interconnessione (Orbassano Est) è previsto:

- un accesso stradale (larghezza minima 6 metri; raggio di curvatura minimo 11 metri; pendenza inferiore al 16 %);
- un piazzale di emergenza di almeno 500 m²;

Inoltre in corrispondenza delle uscite di emergenza (vedi punto "Uscite di emergenza laterali e/o verticali verso la superficie") sono previste piazzole di 500 m² per i mezzi di soccorso collegate con la viabilità stradale, considerando che, secondo al STI/SRT, le strade possono essere considerate aree di soccorso.

In corrispondenza del sito di intervento previsto a Settimo (vedi punto "Aree di sicurezza esterne attrezzate"), vicino ai marciapiedi di soccorso, è previsto un piazzale di almeno 500 m² destinato alle squadre di soccorso ed al ricovero dei macchinisti.

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALFERR	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE								
	RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	COMMESSA D040	LOTTO 00	FASE R	ENTE 04	TIPO DOC. RG	OPERA/DISCIPLINA SC0003	PROG. 001	REV. A

Impianti e sistemi tecnologici

Comunicazione nelle emergenze

E' previsto il sistema Radio Terra-Treno GSM-R (realizzato secondo la specifica TT597 rev.B) che costituisce il supporto trasmissivo del radiosegnalamento ERTMS e garantisce la comunicazione radio di emergenza in galleria, nelle vie di fuga e agli imbocchi tra il personale di bordo e di macchina con il personale di terra. E' inoltre essenziale per migliorare le condizioni di esercizio e la regolarità della circolazione ferroviaria, soprattutto in condizioni di emergenza a servizio delle squadre di soccorso VVF.

L'area di copertura GSM-R comprende tutta la linea e le interconnessioni oltre che le discenderie ed i piazzali esterni alle stesse.

In condizioni di normale esercizio i sistemi di radiocopertura sono dedicati anche all'uso dei viaggiatori.

All'interno delle gallerie sono da prevedere gli impianti per la radiopropagazione del GSM-P (TIM e VODAFONE come da specifica TT582) predisposti per le evoluzioni future delle tecnologie della telefonia mobile. (Rif. [11])


Affidabilità delle installazioni elettriche

Il progetto prevede una rete di distribuzione a 20 kV per l'alimentazione delle cabine di trasformazione MT/BT a servizio della galleria, nonché dei piazzali e delle aree all'esterno.

Per la progettazione del sistema di alimentazione elettrica per la galleria della presente sottotratta saranno adottati gli standard funzionali RFI; in particolare, la progettazione seguirà i criteri della specifica tecnica RFI LF 610 ed. 2003 e sue successive modifiche ed integrazioni.

Nella galleria, ogni 2500 m verrà posizionata una cabina MT/BT.

Si indicheranno con R1 i by-pass nei quali sono ubicate le cabine MT/BT, e con R0 i normali by-pass di collegamento tra le due canne.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>48 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	48 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	48 di 64											

Gli impianti in galleria sono alimentati dalle cabine MT/BT ubicate nei by-pass tipo R1.

Nel rispetto della citata specifica LF610, le cabine di trasformazione poste nei by-pass tecnici alimenteranno, ognuna separatamente, le dorsali 1 kV all'interno della galleria, attraverso un quadro 1 kV, denominato QdP.

Le dorsali 1 kV alimenteranno in entra-esci dei Quadri di Tratta (QdT); in particolare si distinguono:

- QdT posizionati ogni 250 m lungo la galleria e in corrispondenza dell'interasse tra un by-pass e l'altro, che effettuano la trasformazione 1kV/230 V;
- QdT posizionati all'interno del by-pass tecnico della cabina, che effettuano la trasformazione 1 kV/400 V trifase.


I QdT 1kV/230 V alimenteranno le seguenti utenze:

- Illuminazione vie di esodo;
- Armadi di soccorso;
- Telefonia di emergenza.

I QdT 1kV/400 V alimenteranno:

- Illuminazione dei by-pass tecnici;
- Circuiti prese del by-pass;
- Quota parte dell'illuminazione delle vie di esodo in galleria;
- Impianto di ventilazione del by-pass tecnico;
- Armadi di soccorso.

Il sistema di alimentazione sarà dotato di un sistema di controllo gestione e diagnostica degli impianti LFM tale da garantire l'intervento delle protezioni, la pronta individuazione e il relativo isolamento del tratto guasto e rendere possibile la riconfigurazione automatica dell'alimentazione degli impianti LFM stessi nell'ipotesi che si verifichi un guasto.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>49 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	49 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	49 di 64											

All'interno della galleria la mancanza di alimentazione è ammessa solo per una tratta non superiore a 250 m. (Rif. [12], [13])

Impianto idrico antincendio


Nella galleria della tratta Orbassano – Settimo è previsto un impianto idrico antincendio conforme a quanto riportato nel D.M. 28/10/2005 (requisito minimo 1.2.3), per le gallerie di lunghezza superiore ai 2000 m, e nella STI – STR (requisito 4.2.2.13), per le gallerie di lunghezza superiore ai 1000 m.

In accordo con le prescrizioni, l'impianto sarà costituito da tre stazioni di pressurizzazione, una nel PGEP di Orbassano Est, una nel PGEP di Settimo Torinese e la terza nel fabbricato di sicurezza di Stura previsto in corrispondenza del pozzo di discesa cavi. Per ciascuna di queste stazioni di pressurizzazione è previsto un complesso serbatoio di stoccaggio – stazione di pompaggio ed è presente in uscita un gruppo di attacco per autopompa VV.F. per l'alimentazione di emergenza.

In ciascuna canna, sia di linea che dell'interconnessione con la linea storica, è previsto lo sviluppo della condotta primaria dalla quale saranno realizzati gli stacchi che andranno ad alimentare gli idranti. Questi ultimi saranno posizionati con un'interdistanza massima di 125 m e saranno disposti in appositi spazi previsti in galleria. Sarà garantita la contemporaneità di funzionamento di 4 idranti per 60 minuti ed assicurata una portata di 120 l/min per ogni idrante, inoltre sarà garantita una pressione residua di 2 bar all'idrante idraulicamente più sfavorito. In centrale sarà possibile discriminare quale tratto di tubazione mettere in pressione durante l'intervento.

Le derivazioni ai singoli idranti sono collocate in canaletta di idonee dimensioni, mentre il tratto di risalita finale per l'allacciamento degli idranti è a vista con protezione REI 120 ottenuta con coppelle o materiale equivalente.

Gli idranti saranno installati in appositi spazi all'interno di armadi di contenimento dotati di apposito sportello con chiave quadra (a disposizione delle squadre di emergenza) per evitarne l'uso improprio, potranno essere utilizzati unicamente da

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE									
	RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<small>COMMESSA</small> D040	<small>LOTTO</small> 00	<small>FASE</small> R	<small>ENTE</small> 04	<small>TIPO DOC.</small> RG	<small>OPERA/DISCIPLINA</small> SC0003	<small>PROG.</small> 001	<small>REV.</small> A	<small>FOGLIO</small> 50 di 64

VV.F. o da personale abilitato e l'uso sarà vincolato al toltà tensione della linea di contatto.

L'architettura dell'impianto garantisce la bilateralità, ovvero ciascuna sezione in cui è suddiviso l'impianto potrà essere alimentata indifferentemente da ognuna delle due stazioni di pressurizzazione previste alle estremità della sezione stessa.

In ogni centrale di pompaggio è prevista una riserva idrica di almeno 100 m³.

Ciascun gruppo è dotato di due elettropompe di cui una di completa riserva.

L'approvvigionamento/reintegro idrico delle vasche di accumulo potrà avvenire o attraverso un pozzo appositamente scavato o attraverso il collegamento ad acquedotti comunali, in modo che sia garantita una adeguata disponibilità.

Nel sito di intervento all'esterno in corrispondenza dell'imbocco della galleria lato Settimo è previsto un impianto idrico antincendio.


Gli idranti avranno un'interdistanza di massimo 125 m e saranno installati per tutta l'estensione della banchina, di lunghezza 750 m. Nell'area è presente una stazione di pressurizzazione dedicata, composta da un gruppo di pompaggio e da una riserva idrica di almeno 120 m³. È presente l'allaccio all'acquedotto, per l'approvvigionamento idrico, ed un gruppo di attacco per autopompa VV.F., per l'alimentazione di emergenza. (Rif. [14])

Segnaletica di emergenza

La progettazione della segnaletica di emergenza seguirà la Specifica tecnica RFI DTC ICI ST GA 001 A "Specifica Tecnica Segnaletica di emergenza per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie (DM 28.10.2005)" – agosto 2008.

La segnaletica di emergenza indica le uscite di emergenza, la distanza e la direzione verso un'area sicura. La segnaletica sarà progettata secondo i requisiti della direttiva 92/58/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, recante le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro e la norma ISO 3864-1.

La segnaletica d'emergenza sarà installata sulle pareti laterali. La distanza massima fra i pannelli segnaletici per l'esodo è di 50 m. Nella galleria saranno previsti pannelli

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>51 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	51 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	51 di 64											

indicatori della localizzazione delle attrezzature di emergenza, quando esse sono disponibili.

Illuminazione di emergenza

L'impianto di illuminazione delle gallerie è costituito da apparecchi illuminanti installati sulle pareti della galleria a circa 2 m di altezza rispetto ai camminamenti.

Per la galleria della presente sottotratta l'interdistanza tra tali apparecchi sul lato adiacente ai rami di collegamento (via di esodo) è pari a 12,5 m;

Sul lato di galleria opposto alla via di esodo, sono previsti apparecchi illuminanti di riferimento, uno ogni 83 m circa (valore compatibile con l'interasse dei rami).

In prossimità degli apparecchi illuminanti sottesi al circuito denominato di emergenza, è installato un pulsante luminoso (con due gruppi led di colore blu posti sui lati in modo da essere ben visibili a distanza e tali da costituire un riferimento luminoso nella parte bassa della galleria) che permetterà di comandare l'accensione del circuito sotteso (sistema ad onde convogliate). Detto pulsante invierà un segnale al sistema di supervisione che provvederà all'accensione di tutta l'illuminazione dell'area interessata.

Lo scopo di tale installazione è quello di illuminare il camminamento posto in adiacenza ai rami tecnici al fine di ottenere i livelli d'illuminamento previsti per le vie di esodo in caso di emergenza.

La tipologia di area da illuminare (*stretta e lunga*) richiede un apparecchio illuminante che indirizzi il flusso luminoso verso il basso e in direzione longitudinale rispetto al camminamento.

Con la prevista geometria di installazione, si ottengono valori delle grandezze fotometriche (illuminamento medio, illuminamento minimo e coefficiente di uniformità Emin./Emed.) nel pieno rispetto dei livelli d'illuminamento prescritti.

L'alimentazione elettrica dei circuiti d'illuminazione avrà origine dal quadro elettrico posto in luogo protetto, all'interno del ramo tecnico.

I circuiti di alimentazione degli apparecchi illuminanti (tutti classificabili per servizio emergenza), per motivi di praticità sono stati denominati "normale" e di "emergenza".

Ogni tre apparecchi illuminanti due appartengono al circuito "normale", uno al circuito di "emergenza".

**ITALFERR**

GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

**NUOVA LINEA TORINO - LIONE
TRATTA NAZIONALE**RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE
GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO -
LIONE

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	52 di 64

La differenza tra questi due circuiti è che quello di “emergenza” viene alimentato con riserva di energia (UPS con autonomia 90’), mentre quello “normale” viene alimentato direttamente dal quadro elettrico.

Nondimeno il circuito “normale” è comunque altamente affidabile in quanto l’alimentazione proviene da un sistema elettrico ridondato e sotteso all’eventuale alimentazione dei gruppi elettrogeni posti nei PdA.

Un ulteriore provvedimento per diminuire il tratto di un eventuale fuori servizio dell’illuminazione nel tunnel è quello di alimentare gli apparecchi illuminanti da uno stesso circuito per una lunghezza massima pari a 83 m circa.

La gestione dell’illuminazione durante la marcia normale del treno, prevede la galleria normalmente spenta; tuttavia il dimensionamento del sistema è previsto per poter accendere simultaneamente gli apparecchi illuminanti di tutta la galleria.

La gestione dell’illuminazione durante la marcia normale del treno, prevede i rami di collegamento normalmente spenti; tuttavia il dimensionamento del sistema è previsto per poter accendere simultaneamente tutti i rami di collegamento.

L’accensione dell’illuminazione dei rami sarà direttamente collegata a quella dell’illuminazione della galleria, in quanto trattasi di via di esodo.


I piazzali all’imbocco delle gallerie saranno illuminati con armature di tipo stradale, poste su paline in vetroresina di altezza fuori terra pari a 5.4m. Le armature avranno ottica particolare in grado di illuminare i camminamenti laterali. Saranno dotate di lampada a vapori di sodio ad alta pressione (SAP) da 125W-150W. L’illuminamento medio sarà di circa 10 lux sul piano di calpestio (interdistanza media 15-20m).

L’alimentazione sarà derivata dalle cabine di piazzale più vicine.

Ogni 3-5 paline circa sarà installato un pulsante luminoso (led di colore blu), che permetterà di comandare l’accensione del circuito sotteso.

I camminamenti laterali alla linea che conducono dagli imbocchi alle aree di soccorso saranno illuminati con apparecchi illuminanti simili a quelli utilizzati nel tunnel e nelle discenderie, ma saranno dotati di lampada da 32 W.

Dette armature saranno poste su paline in vetroresina di altezza fuori terra pari a 5.4m.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>53 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	53 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	53 di 64											

L'illuminamento medio sarà di circa 10 lux sul piano di calpestio (interdistanza media 15-20m).

L'alimentazione sarà derivata dalle cabine di piazzale più vicine.

Ogni 3-5 paline circa sarà installato un pulsante luminoso (led di colore blu), che permetterà di comandare l'accensione del circuito sotteso. (Rif. [13])

Sistema di controllo fumi nelle vie di esodo

E' prevista la ventilazione dei collegamenti trasversali con circolazione di aria pulita orientata dalla canna non interessata dall'incidente verso quella interessata, realizzando un regime di sovrappressione nei collegamenti stessi.

Inoltre, è prevista la messa in sovrappressione o la compartimentazione dei collegamenti tra la galleria ferroviaria e le uscite intermedie, per evitare che in presenza di un incendio si abbia propagazione di fumi nelle vie di esodo. (Rif. [14])


Impianto telefonico di emergenza (vivavoce) e di diffusione sonora

E' previsto l'impianto di telefonia e diffusione sonora di emergenza in galleria con la funzionalità principale di rendere disponibile sia al pubblico che al personale di servizio la chiamata telefonica di emergenza dalla galleria verso uno o più posti remoti (Posto Centrale e i due PGEP).

L'impianto sarà in grado di:

- comunicare ai viaggiatori (tramite un sistema di diffusione sonora con trombe opportunamente dislocate) le istruzioni per l'evacuazione della galleria e di fornire le indicazioni necessarie a supportare e facilitare le eventuali operazioni di soccorso;
- poter effettuare comunicazioni dirette ai viaggiatori su tutta/parte della galleria e di effettuare comunicazioni di servizio su tutta l'estensione della galleria.

All'interno della galleria e in prossimità degli imbocchi sono previste, tra l'altro, delle postazioni telefoniche di tipo "help-point" HP (indicato anche "TEM-telefono emergenza", colonnino "viva-voce", colonnino SOS); all'esterno/imbocchi galleria

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>54 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	54 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	54 di 64											

presso i PGEP e il Posto Centrale è prevista una consolle telefonica (generalmente indicata anche semplicemente “consolle”).

L’invio della chiamata di soccorso dal TEM verrà realizzata semplicemente pigiando un pulsante a pressione con conseguente squillo della consolle del gestore della circolazione/emergenza e immediata visualizzazione grafica sul monitor del client/server SPVI della presenza di un’emergenza in corso.

Sotto il pulsante o nelle immediate vicinanze sarà posizionato un commutatore, da azionare con chiave tripla che permetterà all’agente F.S. di effettuare annunci di diffusione sonora su zone già programmate.

La gestione dell’emergenza e la diffusione delle comunicazioni saranno possibili sia da posti microfonicici in galleria, sia da punti remoti (Posto Centrale e i due PGEP). (Rif. [11])

Alimentazione di energia elettrica

L’architettura del sistema di alimentazione risponde alla Specifica tecnica RFI LF 610 edizione 2003 e sue successive modifiche ed integrazioni. (Rif. [13])


Postazioni di controllo

E’ previsto un PCS ubicato a Milano Greco con giurisdizione tra Chiusa San Michele (E) e PC/PJ Settimo (E) che soprasiede alla gestione dell’intera tratta Nazionale Torino - Lione. (Rif. [15])

Sezionamento linea di contatto

Gli impianti relativi alla Linea di Contatto della presente sottotratta, che darà la continuità tra la Linea Nuova Torino-Lione (LNTL) e l’attuale Linea AV/AC Torino-Milano e costituirà la Linea di Gronda del Nodo di Torino, saranno rispondenti agli standard internazionali per le Linee AV/AC.

In particolare, lo standard delle linee AC/AV italiane sarà applicato a partire dalle interconnessioni di Orbassano Ovest fino alle nuove interconnessioni di Settimo T.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>55 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	55 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	55 di 64											

verso la linea storica, dove la tratta di Gronda si allaccerà alla linea AV/AC Torino – Milano.

Nella galleria della presente sottotratta, in ottemperanza alle prescrizioni del DM 28.10.2005 e delle STI-SRT, sono stati previsti sezionamenti aggiuntivi oltre quello del Tratto Neutro della linea di contatto circa ogni 4500 metri. (Rif. [16])

Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto

Sono previsti sezionatori di messa a terra (MAT) da posizionare in corrispondenza degli imbocchi e delle uscite/accessi di emergenza per i Vigili del Fuoco.

La disposizione fisica dei sezionatori di linea, MAT e la configurazione della linea di contatto dovrà essere tale per cui, una volta tolta l'alimentazione e realizzata la messa a terra della stessa, il percorso che le squadre di soccorso dovranno seguire per accedere alla galleria sarà interessato solo da conduttori di linea collegati a terra.


I sezionatori MAT saranno ubicati in posizione visibile dal percorso di accesso delle squadre di soccorso alla galleria. Pur essendo l'operazione di messa a terra normalmente realizzata in assenza di tensione in linea, i sezionatori di terra saranno dotati di potere di stabilimento in cortocircuito.

In funzionamento normale (telecomando), gli enti di sezionamento (IMS) e di messa a terra (MAT) delle gallerie saranno comandati e controllati dal DOTE attraverso i terminali periferici di telecomando TE, grazie al sistema PLC connesso alla *Rete Ethernet TLC*.

In condizioni di telecomando escluso, il comando degli enti di messa a terra potrà essere eseguito dal PC dedicato del fabbricato sicurezza oppure per mezzo di comandi diretti sui quadri Q_{MAT} situati presso gli imbocchi della galleria stessa o, in ultima analisi, dalle casse di manovra degli enti stessi.

La modalità di comando locale (Q_{MAT} o cassa di manovra) verrà utilizzata in caso di mancato funzionamento del terminale periferico di telecomando e/o del sistema PLC (Q_{GPLC} o Q_{PLC}).

Il pulsante di chiusura posto sul Q_{MAT} genererà l'avvio di una sequenza di comandi elettricamente cablati in modo da permettere la chiusura verso terra dei sezionatori.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>56 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	56 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	56 di 64											

Una volta effettuata la manovra dei sezionatori di messa a terra, sia essa eseguita da DOTE che da Q_{MAT}, l'operatore si recherà presso la cassa di manovra dei vari sezionatori da cui estrarrà apposita chiave di sicurezza che inibisce tutte le possibili manovre.

I siti nei quali sarà necessario inserire le apparecchiature di messa a terra di sicurezza sezionatori MAT, i sezionatori IMS, i quadri Q_{MAT}, Q_{PLC}, Q_{GPLC}, Q_{SL}, Q_{CCR} ad essi abbinati sono fondamentalmente le piazzole di emergenza degli imbocchi e degli ingressi/uscite di emergenza delle gallerie. (Rif. [17])

Disponibilità attrezzature di soccorso

Saranno disposte lungo la galleria, almeno in postazioni ogni 500 m, attrezzature d'emergenza a disposizione delle squadre di soccorso e/o dei passeggeri.


Requisiti di resistenza e reazione al fuoco (cavi elettrici)

I cavi elettrici saranno posati entro la polifora sotto i camminamenti (cavi tipo FG7(O)M1); solo il tratto finale (83 m) risulterà installato a vista entro tubazioni in acciaio zincato (cavi tipo FTG10(O)M1 resistenti al fuoco).

Tale soluzione consente di aumentare l'affidabilità dei circuiti elettrici "esposti" durante un incendio. (Rif. [13])

Rivelazione di incendio, fumo e gas nei locali tecnici – Rilevamento degli incendi

All'interno dei by-pass e delle zone filtro è previsto un impianto di rivelazione incendi. Tale impianto sarà costituito da una centrale a microprocessore e da un numero adeguato di rivelatori. L'impianto rivelazione incendi sarà conforme alla specifica TT603 (Specifica Tecnica per il sistema di controllo accessi delle gallerie ferroviarie e relativa supervisione/diagnostica) e sarà interfacciato con i sistemi trasmissivi conformemente alla specifica TT597 rev.B (Sistema di Supervisione degli impianti di sicurezza delle gallerie ferroviarie).

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALFERR	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE								
	RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	COMMESSA D040	LOTTO 00	FASE R	ENTE 04	TIPO DOC. RG	OPERA/DISCIPLINA SC0003	PROG. 001	REV. A

Per i locali dei fabbricati tecnologici è previsto un impianto rivelazione incendi gestito da una centrale di controllo ed un impianto di spegnimento a gas inerte.

La centralina di rivelazione incendi sarà interfacciata all'impianto di spegnimento a gas e ne controllerà l'attivazione.

In particolare, saranno protetti i locali contenenti apparecchiature di segnalamento, apparecchiature per la telecomunicazione e apparecchiature per la supervisione, il controllo e la gestione dei soccorsi. (Rif. [14])

Impianti e sistemi tecnologici da adottare per confronto con sistemi analoghi

Segnalamento

Anche in questa tratta per confronto con sistema analogo nella tratta precedente, deve essere previsto quanto descritto dalla CIG e adottato nella tratta internazionale.


Pertanto, il sistema di segnalamento previsto è quello della sottotratta precedente.

In particolare, però, dal momento che il programma di esercizio con orizzonte 2035 ad oggi non prevede il passaggio di treni viaggiatori nella sottotratta compresa tra Orbassano e Settimo (Gronda), il distanziamento ad essa applicato sarà pari alla sola $D2 \geq 4200m$. (Rif. [18])

Rivelazione dei guasti tecnici sui treni

Anche in questa tratta sono previsti i seguenti impianti di rivelazione dei guasti tecnici sui treni:

1. Rivelatori di boccole calde (RTB) con modulo di circa 24 Km (massimo 30 km); (Rif. [18])
2. Portali termografici posti ad una distanza sufficiente dagli imbocchi per evitare che il treno incendiato entri in galleria. (Rif. [14])

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>58 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	58 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	58 di 64											

Sistema di drenaggio merci pericolose

Anche in questa tratta per confronto con sistema analogo nella tratta precedente, in linea con quanto previsto dalla CIG e sulla tratta internazionale, è previsto un impianto di drenaggio dei liquidi pericolosi che si sviluppa lungo entrambe le canne e ha la funzione di intercettare le acque contaminate (liquidi provenienti da eventi anomali ed acque antincendio) per deviarle verso le vasche di ritenuta tramite condotti e sifoni. Le acque sono smaltite ogni 25 m nel collettore principale grazie a dei pozzetti, dei quali uno ogni due è sifonato, con sifone frangifiamma.

Le tubazioni del collettore principale, in materiale resistente alle alte temperature ed agli agenti chimici, saranno installate al di sotto dei binari; grazie alla pendenza del piano di rotolamento, i liquidi saranno convogliati in opportuni pozzetti e trasportati per gravità all'interno del collettore, fino alle vasche di raccolta.


All'interno dei pozzetti sifonati dovrà essere garantito un certo livello di acqua per evitare che l'incendio si propaghi lungo tutta la lunghezza della galleria; le vasche di raccolta, rivestite da opportuni materiali che ne assicurano la resistenza termo-chimica, dovranno essere dotate di impianti e dispositivi antideflagranti.

Il corretto funzionamento del sistema di drenaggio è assicurato dall'immissione ciclica di acqua di lavaggio, necessaria a mantenere pulito il collettore ed a riempire i suddetti pozzetti. Il flusso è assicurato dalle stazioni di pompaggio e l'acqua verrà introdotta nell'impianto mediante un opportuno sistema con elettrovalvole ed elettropompe temporizzate.

Le vasche di raccolta dovranno essere dimensionate in modo tale da contenere la totalità dei liquidi del carro – cisterna di maggiori dimensioni, delle acque antincendio e dell'acqua di lavaggio.

In normale funzionamento, sarà previsto un sistema di pompaggio che provvederà a rilanciare le acque raccolte fino ad una vasca di trattamento, prevista al piano campagna. Le vasche di raccolta saranno, pertanto, tenute normalmente vuote.

In caso di incidente, quando saranno sversati nel sistema liquidi pericolosi, il normale sistema di pompaggio sarà fermato. Nella vasca di raccolta saranno contenuti i liquidi pericolosi raccolti fino all'arrivo di un apposito carro cisterna che provvederà allo svuotamento delle vasche. Per queste operazioni, in ogni vasca, sarà previsto un

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>59 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	59 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	59 di 64											


punto di allaccio con il carro cisterna ed un sistema di pompaggio e di collegamenti idraulici appositamente studiati per il trattamento dei liquidi pericolosi. (Rif. [14])

Aree di sicurezza esterne attrezzate

Anche in questa tratta, per confronto con sistema analogo, si è esteso il principio esposto dalla CIG secondo la quale se si verifica un incidente in galleria, il treno interessato dovrà continuare la marcia fino ad un'area di sicurezza specificatamente attrezzata, all'esterno del tunnel o accessibile dall'esterno. (Rif. [10])

Pertanto, nella tratta in oggetto, è previsto un sito di intervento all'esterno (è previsto solo traffico merci) attrezzato lungo i binari di corsa in prossimità dell'imbocco della galleria lato Settimo.

Tale sito sarà attrezzato per l'esodo dei macchinisti, per il trattamento dei treni merci incidentati e per permettere l'accesso delle squadre di soccorso, mediante la realizzazione di due banchine larghe 3 m e lunghe 750 m, di un impianto idrico antincendio, di un piano a raso e di un'area di almeno 500 m².

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>60 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	60 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	60 di 64											

3. ELENCO ELABORATI SPECIALISTICI DI RIFERIMENTO

- [1] "Modello di esercizio della Nuova Linea Torino Lione tratta nazionale" D040 00 R 16 RG ES0004 001 A"
- [2] "Relazione sintetica armamento" D040 00 R 13 RF SF0001 001 A"
- [3] "Relazione generale impianti security e meccanici" D040 00 R 17 RO IT0000 001 A"
- [4] "Relazione Tecnico-Descrittiva delle Opere Civili: Gallerie Artificiali e Sottovia" D040 00 R 08 RG OC0000 002 A"
- [5] "Gallerie naturali a s.b. - scavo meccanizzato sezioni tipo di intradosso" D040 00 R 07 WB GN0000 001 A"
- [6] "Relazione tecnica delle opere in sotterraneo" D040 00 R 07 RG GN 0000 001 A"
- [7] "Galleria di interconnessione di Avigliana B.P.. Finestra di sicurezza e uscita di emergenza. Planimetria e profilo longitudinale" D040 00 R 07 PZ GN0200 001 A"
- [8] "By-pass di collegamento per gallerie a doppia canna. Galleria S. Antonio. Pianta, profilo e sezioni" D040 00 R 07 PZ GN0100 001 A"
- [9] "By-pass di collegamento per gallerie a doppia canna. Galleria Dora. Pianta, profilo e sezioni" D040 00 R 07 PZ GN0600 001 A"
- [10] "Planoprofilo su cartografia" D040 00 R 13 L5 IF0001 001 – 023 A"
- [11] "Relazione generale descrittiva – TLC" D040 00 R 58 RO IT0000 001 A"
- [12] "Alimentazione degli impianti ausiliari – Rete MT - Relazione generale" - D040 00 R 18 RO LF0100 001 A"
- [13] "Alimentazione degli impianti ausiliari - Relazione generale – Distribuzione BT – Illuminazione - R.E.D." D040 00 R 18 RO LF0200 001 A"
- [14] "Relazione generale illustrativa impianti safety" D040 00 R 17 RO AI0000 001 A"
- [15] "PCC- Relazione tecnica del sistema" D040 00 R 67 RO GD0000 001 A"
- [16] "Impianti LC 25kVca - Relazione generale degli interventi" D040 00 R 18 RG LC0000 001 A"



ITALFERR


GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

**RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE
GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO -
LIONE**

**NUOVA LINEA TORINO - LIONE
TRATTA NAZIONALE**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	61 di 64

- [17] "Relazione generale sistema MATS" D040 00 R 18 RG LC0000 002 A
- [18] "Relazione tecnica del sistema di segnalamento" D040 00 R 67 RO ISO 000 001 A

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	NUOVA LINEA TORINO - LIONE TRATTA NAZIONALE																		
RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO - LIONE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>OPERA/DISCIPLINA</th> <th>PROG.</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D040</td> <td>00</td> <td>R</td> <td>04</td> <td>RG</td> <td>SC0003</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>62 di 64</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	62 di 64
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	62 di 64											

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente la “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità – Dicembre 2007
- Criteri di sicurezza della CIG (Commissione Intergovernativa per la Nuova linea ferroviaria Torino – Lione) (V. n. 22 del 31/03/2010)
- Decreto Ministeriale 28 ottobre 2005, “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” – Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture
- “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
- “Linee guida per la redazione del piano generale di emergenza di una lunga galleria ferroviaria” Gruppo di Lavoro Misto Corpo Nazionale VV.F./Gruppo FS - Edizione del 24 novembre 1998
- “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
- “Linee guida per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie” - Gruppo Misto Corpo Nazionale VV.F./Gruppo FS - Edizione del 25 luglio 1997
- Specifica tecnica RFI TC TS ST TL05 004 A “Specifica Tecnica per il sistema di controllo accessi delle gallerie ferroviarie e relativa supervisione e diagnostica” – maggio 2009.
- “Specifica tecnica di costruzione RFI DMA IM LA SP IFS 611 A impianto illuminazione di emergenza gallerie ferroviarie di lunghezza compresa fra 500 m e 1000 m” LF611 – marzo 2009.
- Specifica tecnica RFI DMA IM OC SP IFS 002 A “Sistema di supervisione degli Impianti di sicurezza delle Gallerie Ferroviarie” – marzo 2009.



ITALFERR

GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE
GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO -
LIONE

**NUOVA LINEA TORINO - LIONE
TRATTA NAZIONALE**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	63 di 64

- Specifica tecnica RFI DTC ICI ST GA 001 A “Specifica Tecnica Segnaletica di emergenza per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie (DM 28.10.2005)” – agosto 2008.
- Specifica tecnica RFI DTC DNS EE SP IFS 177 A “Specifica Tecnica Sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie (DM 28.10.2005)” – maggio 2008.
- Specifica tecnica RFI DPO PA LG A “Specifica Funzionale per il sistema di controllo accessi delle gallerie ferroviarie e relativa supervisione/diagnostica” – maggio 2008.
- Specifica tecnica RFI TCTS ST TL 05 003 B “Specifica Tecnica Impianti di Telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie” TT 597” – Rev. B febbraio 2008.
- “Specifica tecnica di costruzione per il miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie. Sottosistema LFM” – RFI Direzione Manutenzione – Ingegneria di Manutenzione – Edizione 2003.



ITALFERR

GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

**NUOVA LINEA TORINO - LIONE
TRATTA NAZIONALE**

RELAZIONE GENERALE DI SICUREZZA DELLE
GALLERIE DELLA TRATTA NAZIONALE TORINO -
LIONE

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
D040	00	R	04	RG	SC0003	001	A	64 di 64

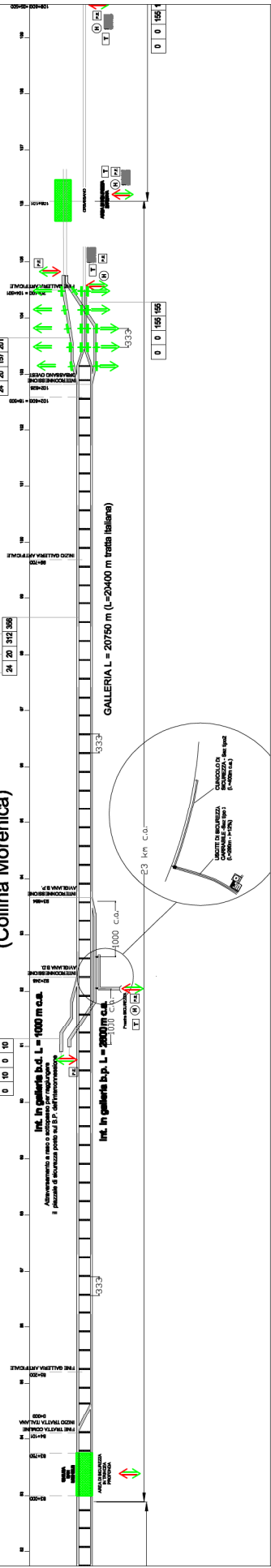
5. ALLEGATI

- Allegato 1: Tratta AV/AC Torino – Lione. Tratta italiana Chiusa – Orbassano - Settimo. Schema corridoio di riferimento.

CHIUSA

STANDARD CIG / LTF CORRIDOIO DI RIFERIMENTO (Collina Morenica)

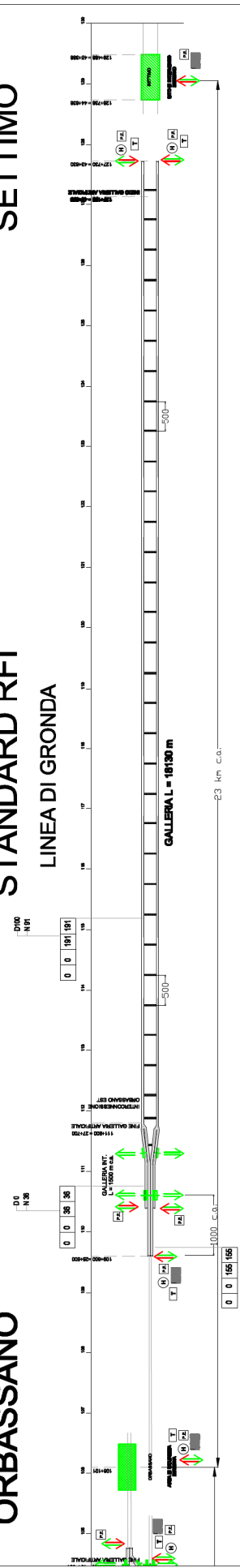
ORBASSANO



ORBASSANO

STANDARD RFI LINEA DI GRONDA

SETTIMO



- Piazzale d'emergenza (500 mq min.)
- Area di Triage (500 mq min.)
- Elisoccorso
- Piano a raso

- Accesso V.V.F./Uscita
- Uscita di emergenza (scala)

- Area di sicurezza esterna
- Sito di intervento esterno

- By-pass ogni 333 m (130 mq) Chiusa - Orbassano
- By-pass ogni 500 m (dimensioni da STI) Orbassano - Settimo

U.O. SAFETY & SECURITY
TRATTA AV/AC TORINO-LIONE
TRATTA ITALIANA - CHIUSA-ORBASSANO-SETTIMO
SCHEMA CORRIDOIO DI RIFERIMENTO

LP LO M TOT

N.B. Il traffico si riferisce all'orizzonte temporale 2038 (Pr. Modello di servizio della Nuova Linea DOO 05 R 16 RIG 530004 001 A)

GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

DATA: 08/10
REV.: 12