

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

U.O. SICUREZZA, MANUTENZIONE ED INTEROPERABILITÀ

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA PESCARA BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI – LESINA

LOTTI 2 E 3. RADDOPPIO TERMOLI – RIPALTA

RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA

SCALA:

/ - 30

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

L I 0 2 0 2 D 9 7 R G S C 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato / Data
A	Emissione definitiva	De Mathia <i>[Signature]</i>	Aprile 2019	Gentilomo <i>[Signature]</i>	Aprile 2019	Bianchi <i>[Signature]</i>	Aprile 2019	Nardinocchi Aprile/2019 ITALFERR S.p.A. Ordine degli Ingegneri della Provincia di La Spezia Dott. Ing. Andrea Nardinocchi Iscritto all'Albo Professionale COD. N. A1263

n. Elab.:

INDICE

1. PREMESSA	4
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
3. SICUREZZA FERMATE/STAZIONI.....	5
3.1. FERMATA DI “CAMPOMARINO”	5
4. SICUREZZA GALLERIE.....	9
4.1. CRITERI GENERALI DI SICUREZZA IN GALLERIA.....	11
4.2. RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA SICUREZZA IN GALLERIA	12
4.3. DECRETO MINISTERIALE “SICUREZZA NELLE GALLERIE FERROVIARIE”	12
4.4. PREDISPOSIZIONI DI SICUREZZA IN GALLERIA.....	13
4.4.1. Opere civili.....	13
4.4.1.1. <i>Limitazione deviatori in galleria</i>	13
4.4.2. Protezione e controllo accessi.....	13
4.4.3. Resistenza e reazione al fuoco	14
4.4.4. Marciapiedi	14
4.4.5. Corrimano.....	15
4.4.6. Uscite/accessi.....	15
4.4.7. Punti antincendio.....	17
4.4.8. Accessibilità esterna.....	19
4.4.8.1. <i>Predisposizioni di sicurezza esterne alle gallerie</i>	19
4.4.9. Impianti e sistemi tecnologici.....	20
4.4.9.1. <i>Comunicazione nelle emergenze</i>	20
4.4.9.2. <i>Affidabilità delle installazioni elettriche</i>	20
4.4.9.3. <i>Segnaletica di emergenza</i>	20
4.4.9.4. <i>Illuminazione di emergenza</i>	26
4.4.9.5. <i>Sistema di controllo fumi nelle vie di esodo</i>	27
4.4.9.6. <i>Alimentazione di energia elettrica</i>	27
4.4.9.7. <i>Postazioni di controllo</i>	27
4.4.9.8. <i>Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto</i>	27
4.4.9.9. <i>Requisiti di resistenza e reazione al fuoco (cavi elettrici)</i>	28
4.4.9.10. <i>Rivelazione di incendio, fumo e gas nei locali tecnici</i>	28
5. SICUREZZA LINEE.....	30
5.1. INTERFERENZE CON ALTRI SISTEMI DI TRASPORTO	30
5.2. INTERFERENZA CON CONDOTTE IDRICHE E CONDOTTE PER IL TRASPORTO DI GAS E DI IDROCARBURI.....	31

6. ELENCO ELABORATI SPECIALISTICI DI RIFERIMENTO	34
7. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	34

	LINEA PESCARA BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI – LESINA LOTTI 2 E 3. RADDOPPIO TERMOLI – RIPALTA																		
RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA	<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>LI02</td> <td>02</td> <td>D</td> <td>97</td> <td>RG</td> <td>SC0000</td> <td>001</td> <td>B</td> <td>4 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	LI02	02	D	97	RG	SC0000	001	B	4 di 35
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
LI02	02	D	97	RG	SC0000	001	B	4 di 35											

1. PREMESSA

La presente relazione di sicurezza ha lo scopo di documentare i criteri adottati nella progettazione e definizione delle predisposizioni di sicurezza interessanti il progetto definitivo del raddoppio della tratta Termoli – Lesina della linea Pescara – Bari con particolare riferimento alla sicurezza in galleria e in stazione. Nel §5, relativamente ad alcune situazioni puntuali sono state analizzate le interferenze con strade ed autostrade presenti e con condotte idriche / gas e sono state fornite alcune indicazioni per una corretta progettazione degli aspetti di sicurezza.

In particolare, la presente relazione è articolata in tre parti comprendenti, oltre la descrizione generale del progetto, le predisposizioni di sicurezza previste nella fermata di Campomarino, nella galleria Campomarino e lungo linea.

Per quanto riguarda il dettaglio della progettazione dell'opera civile e dell'impiantistica si rimanda ai relativi specifici elaborati di progetto.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto della Linea Pescara-Bari, raddoppio tratta Termoli-Lesina, si inquadra nell'ambito degli interventi relativi alle Infrastrutture strategiche di cui al capo IV del D.Lgs. n.163/2006 (ex Legge Obiettivo n.443/2001).

Facendo seguito ad un complesso percorso progettuale e di confronto con gli Enti, nel 2013 è stato sviluppato il progetto preliminare del raddoppio della tratta Termoli-Lesina, che prevedeva la suddivisione in tre lotti funzionali:

- Lotto 1: Ripalta-Lesina, dal km 24+200 al km 31+044, sviluppo di circa 6,8 km;
- Lotto 2: Termoli-Campomarino, dal km 0+000 al km 5+940, sviluppo di circa 5,9 km;
- Lotto 3: Campomarino-Ripalta, dal km 5+940 al km 24+200, sviluppo di circa 18,3 km.

Per il Lotto 1 è stato sviluppato il Progetto Definitivo.

I Lotti 2 e 3 sono stati invece interessati dalla prescrizione n. 50 che il CIPE ha formulato in sede di approvazione del Progetto Preliminare, in cui veniva richiesto di “*valutare gli impatti economici sul progetto, derivanti dalla soluzione proposta dalla Regione Molise per l’ottimizzazione urbanistica e territoriale del tracciato tra la prog. 1+940 (lotto 2) e 8+298 (lotto 3) (prescrizione n. 1 Regione Molise)*”.

	LINEA PESCARA BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI – LESINA LOTTI 2 E 3. RADDOPPIO TERMOLI – RIPALTA																		
RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA	<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>LI02</td> <td>02</td> <td>D</td> <td>97</td> <td>RG</td> <td>SC0000</td> <td>001</td> <td>B</td> <td>5 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	LI02	02	D	97	RG	SC0000	001	B	5 di 35
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
LI02	02	D	97	RG	SC0000	001	B	5 di 35											

Tale soluzione (cosiddetta “Variante Molise”) prevede una variante localizzativa in prossimità del Comune di Campomarino, con l’arretramento del tracciato rispetto alla costa, in luogo del raddoppio della linea esistente.

A seguito dell’introduzione della “Variante Molise” è venuta meno la possibilità di prevedere due lotti funzionali per la tratta in oggetto, Lotto 2 e Lotto 3.

Pertanto, il Progetto Definitivo cui questo elaborato fa riferimento, considera un unico lotto funzionale (denominato Lotto 2-3) tra Termoli e Ripalta, con uno sviluppo complessivo di 24.9 km.

L’intervento prevede:

- nel tratto iniziale, tra il km 0+000 e il km 2+400, l’utilizzo del sedime ferroviario esistente con l’utilizzo della linea per Campobasso; l’attuale binario Termoli-Lesina sarà il futuro binario dispari e l’attuale binario della linea per Campobasso sarà il futuro binario pari. Il collegamento verso Campobasso sarà garantito attraverso un bivio a raso al km 2+400 circa;
- tra il km 2+400 e il km 24+700 circa il tracciato è completamente in variante;
- tra il km 24+700 e il km 24+930 il progetto prevede l’ampliamento della sede esistente per la realizzazione del binario di raddoppio, con allaccio al raddoppio del 1° Lotto Funzionale.

Il tracciato si svilupperà in galleria (galleria Campomarino) tra il km 5+250 ed il km 6+945 e presenterà una nuova fermata (Fermata Campomarino) che sostituirà la vecchia Stazione di Campomarino.

3. SICUREZZA FERMATE/STAZIONI

3.1. Fermata di “Campomarino”

Nell’ambito del progetto è previsto lo spostamento della stazione di Campomarino dalla sua attuale posizione a monte dell’abitato omonimo e la sua trasformazione in fermata semplice. La nuova fermata si svilupperà subito dopo l’uscita della galleria omonima e del relativo FFP tra le progressive pk 7+424 e pk 7+711. In considerazione della localizzazione extraurbana, la fermata sarà dotata di sistema di interscambio modale, adeguato alle esigenze di mobilità del territorio.

La fermata di Campomarino sarà impresenziata e dotata di banchine di 250 m poste a 55 cm dal piano del ferro.

Le banchine (quota 36.075 m) saranno collegate tra loro tramite un sovrappasso (quota 44.075 m) coperto di larghezza utile 7 m ad uso esclusivamente ferroviario cui si accede tramite scale ed ascensore. Il sovrappasso conduce alla sala d'attesa (sullo stesso livello del sovrappasso) o, tramite altre scale ed ascensore, all'ingresso della fermata posto a quota 40.15 m. Le scale della fermata avranno una larghezza minima di 180 cm.

Nella fermata di Campomarino saranno realizzati i seguenti impianti connessi alla sicurezza di stazione:

- impianto di illuminazione e forza motrice a servizio del fabbricato passeggeri, dei locali tecnici e delle banchine;
- impianto HVAC;
- impianto antintrusione e controllo accessi per i fabbricati tecnologici;
- impianto TVCC (televideo sorveglianza a circuito chiuso);
- impianto rivelazione incendi;
- impianto di spegnimento automatico a gas (locale IS);
- impianto di informazione al pubblico (IAP).

Nelle figure seguenti si riportano le planimetrie dei tre piani della fermata di Campomarino.

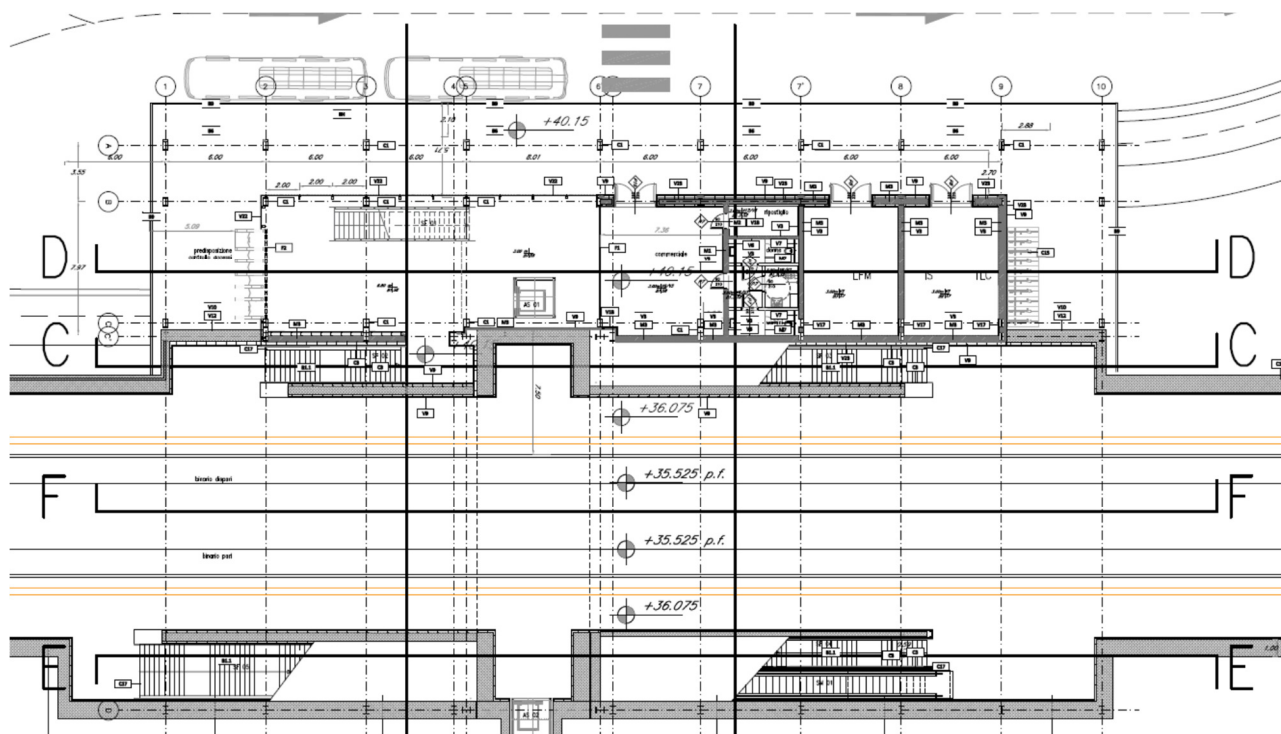


Figura 1: Planimetria della fermata di Campomarino piano parcheggio

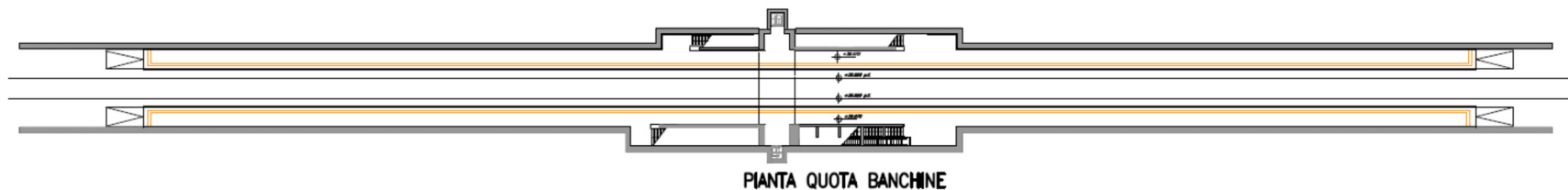


Figura 2: Planimetria della fermata di Campomarino piano banchina

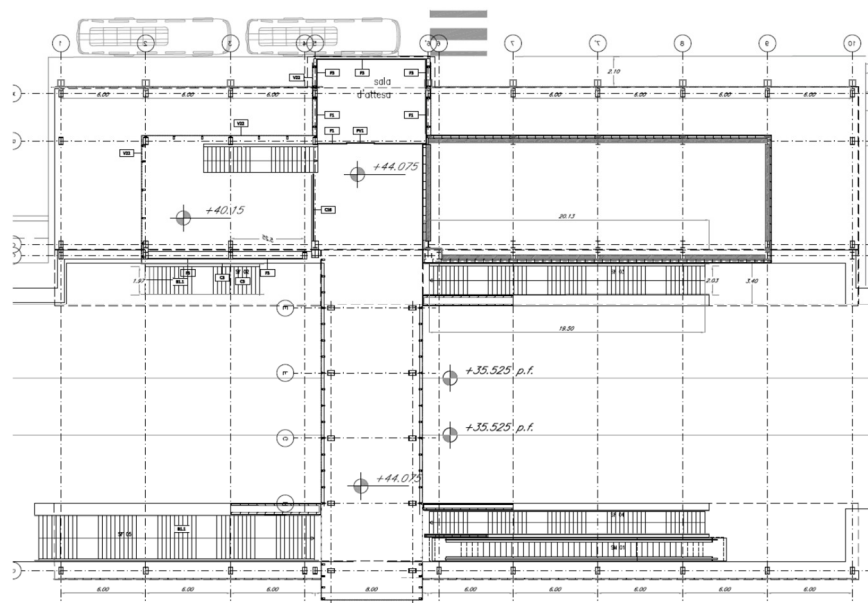


Figura 3: Planimetria della fermata di Campomarino piano sovrappasso

4. SICUREZZA GALLERIE

Il tracciato a partire dalla pk. 5+250 fino alla pk. 6+945 si sviluppa in galleria (galleria Campomarino) per complessivi 1695 m circa, (Rif.[3],[5]).

È prevista la realizzazione di un'uscita di emergenza posta alla pk 6+000; la finestra avrà una lunghezza di circa 350 m e sboccherà in un piazzale apposito.

Di seguito, in Figura 4, Figura 5 e Figura 6, sono rappresentate le sezioni caratteristiche della galleria naturale (Rif.[4]).

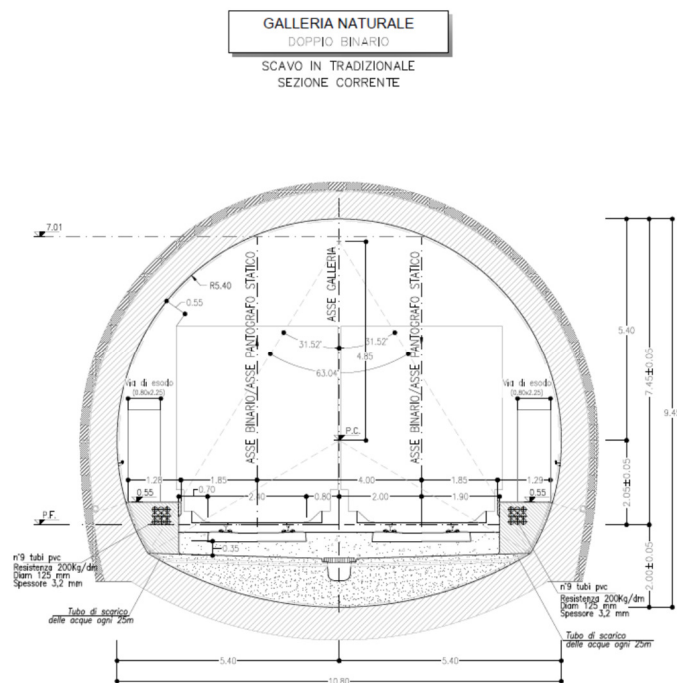


Figura 4: Sezione particolare galleria Campomarino (1)

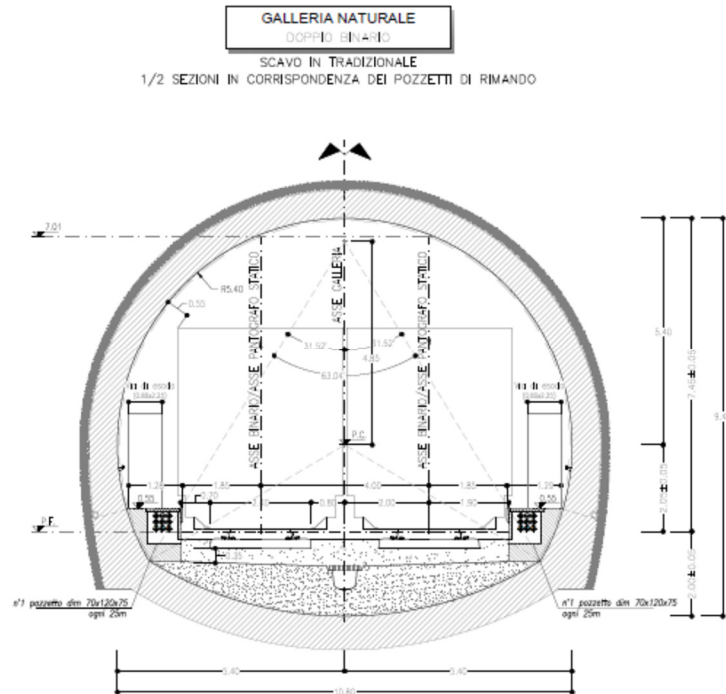


Figura 5: Sezione particolare galleria Campomarino (2)

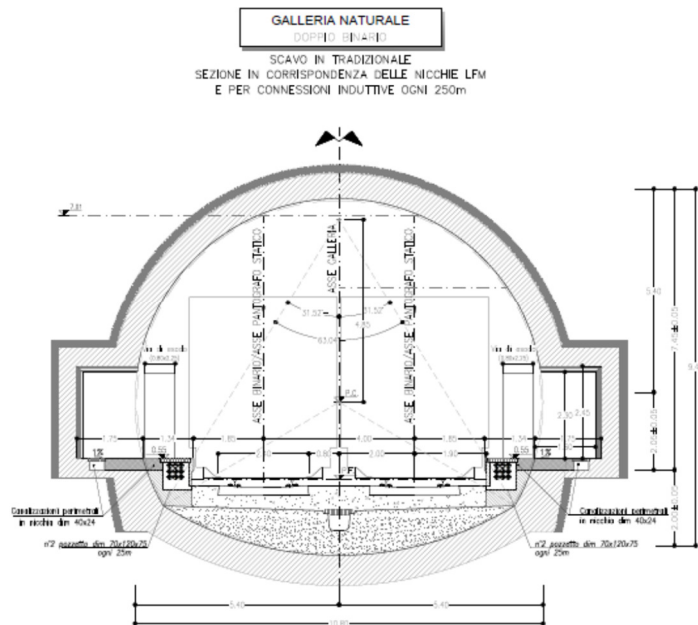


Figura 6: Sezione particolare galleria Campomarino (3)

Per la galleria in esame, di lunghezza compresa tra 1 e 5 km, sono previsti punti antincendio (FFP) posti all'esterno in corrispondenza di entrambi gli imbocchi (tra km 4+970 e 5+220 e tra km 7+060 e 7+310) (Rif [3]).

Nel paragrafo successivo si riportano i criteri generali di sicurezza adottati per la galleria di Campomarino; con riferimento a quanto già riportato al capitolo 2, si evidenzia che le predisposizioni di sicurezza (requisiti minimi) e le scelte impiantistiche descritte sono riferite esclusivamente alla galleria.

4.1. 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 un'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.

	LINEA PESCARA BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI – LESINA LOTTI 2 E 3. RADDOPPIO TERMOLI – RIPALTA																		
RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA	<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>LI02</td> <td>02</td> <td>D</td> <td>97</td> <td>RG</td> <td>SC0000</td> <td>001</td> <td>B</td> <td>12 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	LI02	02	D	97	RG	SC0000	001	B	12 di 35
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
LI02	02	D	97	RG	SC0000	001	B	12 di 35											

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 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.

4.2. Riferimenti normativi per la sicurezza in galleria

I requisiti di sicurezza previsti per la galleria della tratta in oggetto saranno conformi a quanto previsto dal Manuale di Progettazione delle opere civili RFI 2016 PARTE II SEZIONE 4 – GALLERIE (RFI DTC SI GA MA IFS 001 A), che si attiene prevalentemente alla Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT “Safety in Railway Tunnels (in vigore dal 1° gennaio 2015) e al DM 28/10/2005 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” (in vigore dall'8 aprile 2006), ma secondo quanto definito dalla Legge n.27 del 24/03/2012 art.53, co. 2.

L'applicazione delle nuove normative comporta tra l'altro l'eliminazione di alcuni requisiti di sicurezza (impianto idrico antincendio in galleria, impianto TEM/DS, Elisuperfici, Triage) e la realizzazione di “Punti antincendio” (di seguito FFP) agli imbocchi delle gallerie/gallerie equivalenti di lunghezza maggiore di 1000 m, opportunamente segnalati.

4.3. 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 dello stesso DM per le gallerie di lunghezza da 500 m a 1000 m. Il DM 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.

	LINEA PESCARA BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI – LESINA LOTTI 2 E 3. RADDOPPIO TERMOLI – RIPALTA																		
RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA	<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>LI02</td> <td>02</td> <td>D</td> <td>97</td> <td>RG</td> <td>SC0000</td> <td>001</td> <td>B</td> <td>13 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	LI02	02	D	97	RG	SC0000	001	B	13 di 35
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
LI02	02	D	97	RG	SC0000	001	B	13 di 35											

I requisiti integrativi eventualmente da adottare 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.

4.4. Predisposizioni di sicurezza in galleria

Di seguito si descrivono i requisiti di sicurezza secondo un'articolazione che prevede i seguenti gruppi omogenei:

- opere civili;
- accessibilità esterna;
- impianti e sistemi tecnologici;

Per il dettaglio dei singoli requisiti di sicurezza si rimanda alla documentazione specifica, richiamata in parentesi, il cui elenco è riportato nel paragrafo 6.

4.4.1. Opere civili

4.4.1.1. Limitazione deviatoli in galleria

Per il requisito relativo alla "Limitazione deviatoli in galleria" si nota che non sono previsti deviatoli nel progetto in esame. (Rif. [3]).

4.4.2. Protezione e controllo accessi

La progettazione degli interventi si attiene alla 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.

In particolare, è previsto quanto segue:

- 1) Impianto antintrusione e controllo accessi esteso a protezione di tutti i locali tecnici dei fabbricati e dell'area di soccorso presente in corrispondenza dell'imbocco della galleria e della uscita pedonale intermedia;
- 2) impianto TVCC costituito da telecamere posizionate in modo tale da sorvegliare le aree di maggior interesse (ingressi ai locali tecnologici; area perimetrale fabbricati tecnologici; aree di soccorso). Detto impianto sarà interfacciato tramite collegamento diretto con gli altri sistemi di sorveglianza per attivare la telecamera e le relative registrazioni delle immagini dell'area interessata da un evento di allarme; in particolare con il sistema antintrusione e controllo accessi ed il sistema di rilevazione incendi;
- 3) recinzioni, cancelli, ecc. per la protezione delle aree di soccorso.

4.4.3. Resistenza e reazione al fuoco

Le strutture della galleria e delle opere annesse presenteranno caratteristiche di resistenza e reazione al fuoco, come indicato ai punti 4.2.1.2 e 4.2.1.3 della STI-SRT "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie".

La STI-SRT, stabilisce che l'integrità della struttura deve mantenersi, in caso di incendio, per un periodo sufficientemente lungo per consentire l'autosoccorso e l'evacuazione dei passeggeri e del personale e l'intervento delle squadre di soccorso senza il rischio di crollo strutturale.

I tempi necessari ad abbandonare la galleria saranno conformi agli scenari di evacuazione considerati ed indicati nel Piano di Emergenza.

La progettazione ha tenuto conto del fatto che il materiale da costruzione deve soddisfare i requisiti di classificazione A2 di cui alla Decisione 2000/147/CE della Commissione ed i pannelli non strutturali e le altre attrezzature devono soddisfare i requisiti di classificazione B della medesima Decisione.

Le verifiche di resistenza al fuoco, che terranno conto anche dello specifico contesto geotecnico e delle coperture, saranno sviluppate, per la galleria di nuova realizzazione con riferimento alle suddette norme, nel corso degli ulteriori sviluppi del progetto.

4.4.4. Marciapiedi

Nella galleria in esame è previsto un marciapiede per ciascuno dei binari posto a 55 cm sul piano ferro con lo scopo di favorire, in caso di necessità, l'esodo dalla stessa; la

	LINEA PESCARA BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI – LESINA LOTTI 2 E 3. RADDOPPIO TERMOLI – RIPALTA																		
RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA	<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>LI02</td> <td>02</td> <td>D</td> <td>97</td> <td>RG</td> <td>SC0000</td> <td>001</td> <td>B</td> <td>15 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	LI02	02	D	97	RG	SC0000	001	B	15 di 35
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
LI02	02	D	97	RG	SC0000	001	B	15 di 35											

larghezza minima del marciapiede è di 120 cm. (Rif. [4]). Di seguito le caratteristiche principali si riportano le caratteristiche principali del marciapiedi

- larghezza: variabile superiore comunque ai 120 cm;
- altezza del ciglio del marciapiede pari a +55 cm misurata perpendicolarmente al piano di rotolamento del binario attiguo;
- distanza del ciglio del marciapiede dal bordo interno della più vicina rotaia pari a 113 cm, misurata parallelamente al piano di rotolamento.

Lo spazio libero minimo al di sopra del marciapiede è pari ad almeno 225 cm.

4.4.5. Corrimano

In corrispondenza dei marciapiedi è previsto un corrimano, ad un'altezza di circa 1,0 m dal piano di calpestio del marciapiede, che serve da guida per i passeggeri durante l'esodo lungo il marciapiede.

Il corrimano dovrà essere facilmente afferrabile, realizzato in vetroresina, avere una forma rotondeggiante, essere privo di spigolo tagliente, facilmente accessibile alla presa con la mano e idoneo ad una facile pulizia.

Le parti terminali del corrimano saranno arrotondate e tali da non costituire un rischio per le persone.

Il corrimano sarà montato direttamente sulla parete mediante idonei supporti che dovranno avere superfici arrotondate e non taglienti. Tali supporti saranno posizionati nella parte inferiore del corrimano in modo da non creare ostruzioni quando si scorre con la mano. Essi saranno realizzati con opportuni accorgimenti in modo da evitare che siano interessati dagli effetti dell'elettroerosioni e dai pericoli connessi alle correnti vaganti. (Rif. [4])

4.4.6. Uscite/accessi

Gli accessi alla galleria dedicati per le squadre di soccorso forniti di impianto di messa a terra (MAT) della linea di contatto, saranno previsti in corrispondenza dei piazzali presenti ai due imbocchi della galleria. Inoltre, al fine di rispettare il requisito 4.2.1.5.2 della STI-SRT "Safety in Railway Tunnels", che prevede la presenza di uscite verso la superficie almeno ogni 1 000 m, è prevista la realizzazione di un'uscita di emergenza che si connette alla galleria di linea alla pk 6+000.

Nella tabella seguente sono riportate tutte le uscite/accessi previsti per le gallerie in esame con indicazione della progressiva e della tipologia.

USCITA / ACCESSO	PROGRESSIVA (pK)	TIPOLOGIA DI ACCESSO		
		Pedonale	Carrabile	Bimodale
Imbocco lato Termoli (uscita emergenza / accesso VV.F. e squadre soccorso)	5+250	X	X	-
Imbocco lato Foggia (uscita emergenza / accesso VV.F. e squadre soccorso)	6+945	X	X	-
Finestra intermedia (uscita emergenza)	6+000	X	-	-

X= presente

La “finestra” intermedia (Figura 7) consentirà ai passeggeri di raggiungere l'esterno tramite un tunnel di circa 350 m che sboccherà tramite un portale di imbocco in un piazzale di almeno 500 m² collegato alla viabilità ordinaria.

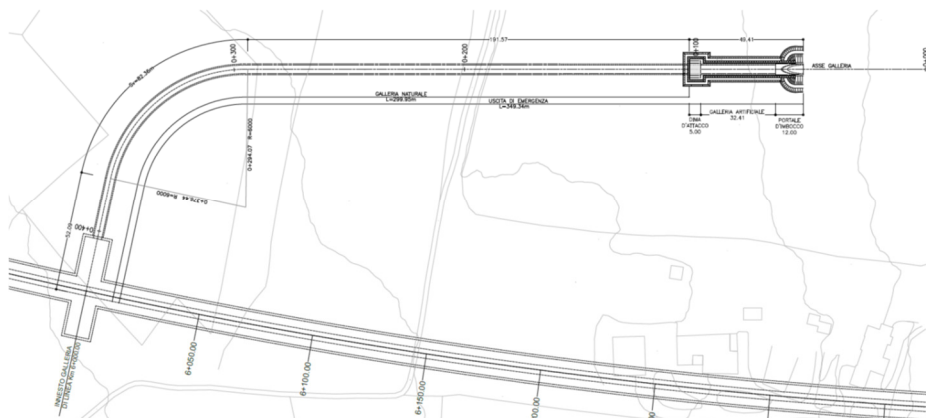


Figura 7: uscita intermedia al km 6+000

Su entrambi i lati della galleria, all'accesso della finestra, sarà presente una zona filtro cui si accederà mediante due porte EI 120 larghe 0,9 m e alte 2,0 m. Dalla zona filtro presente sul marciapiede lato finestra si accederà direttamente al tunnel pedonale della finestra di fuga mentre, nell'altro caso, si dovrà utilizzare un corpo scale di larghezza pari a 3,0 m che sottopassa i binari (Figura 8).

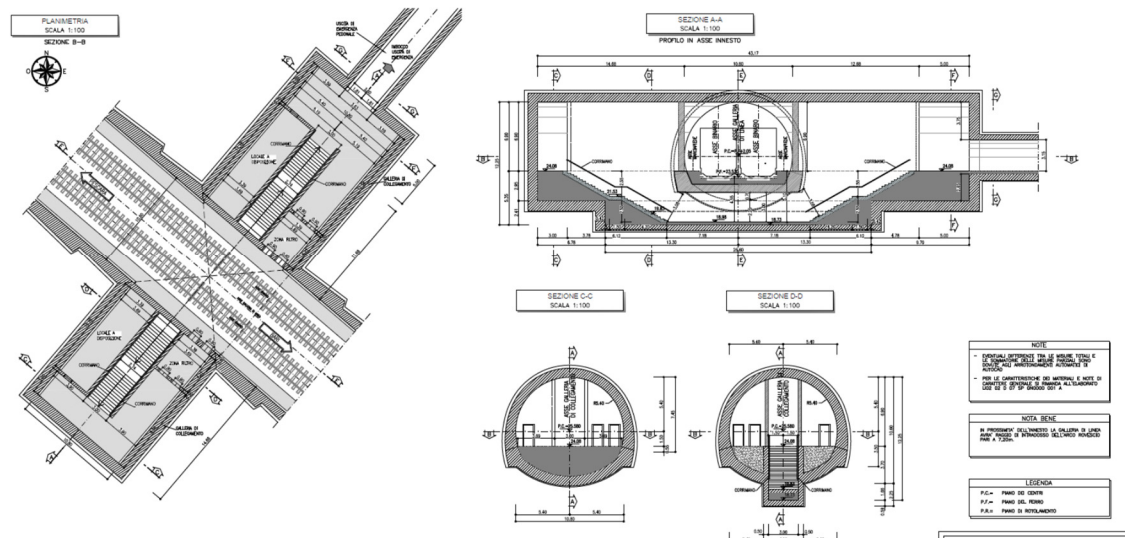


Figura 8– Innesto/Finestra Pedonale

L'uscita pedonale avrà una larghezza pari a 3,00 m e altezza 3,15 m (Rif. [5], [6]).

4.4.7. Punti antincendio

Le prescrizioni che riguardano gli impianti per la lotta agli incendi sono contenute nel punto 4.2.1.7 “Punti antincendio” della STI-SRT “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” per gallerie di lunghezza maggiore di 1 000 m.

Per la galleria in esame, di lunghezza compresa tra 1 e 5 km, sono previsti punti antincendio (FFP) all'esterno in corrispondenza di entrambi gli imbocchi (tra km 7+060 e 7+310 lato Ripalta e tra km 4+970 e 5+220 lato Termoli).

I marciapiedi dei FFP, che si svilupperanno per una lunghezza pari a 250 m (al netto di rampe ed attraversamenti a raso), saranno ubicati, lato Nord, all'imbocco della galleria sul tratto di rilevato/trincea e sul viadotto VI03 fino all'attraversamento del Fiume Biferno e, lato Sud, all'imbocco della galleria sul rilevato e sul viadotto VI04.

Immediatamente collegati ai marciapiedi dei FFP sarà presente un piazzale di emergenza servito da viabilità di accesso dedicata (Rif [3]).

Si riporta nel seguito uno schematico rappresentativo dei marciapiedi FFP ai due imbocchi (Figura 9 e Figura 10):

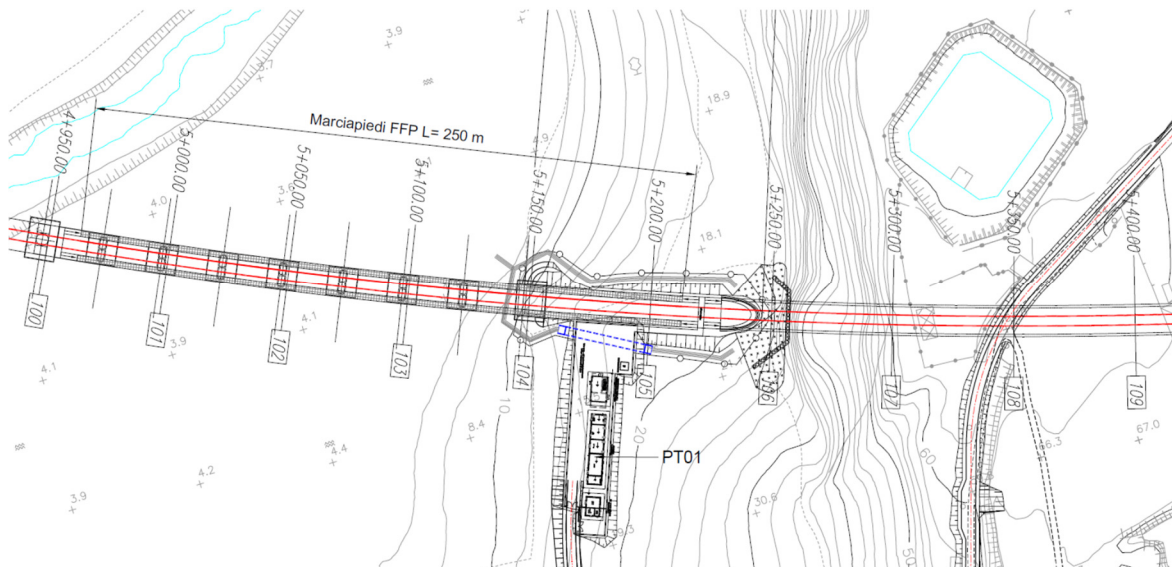


Figura 9: Layout FFP lato Termoli

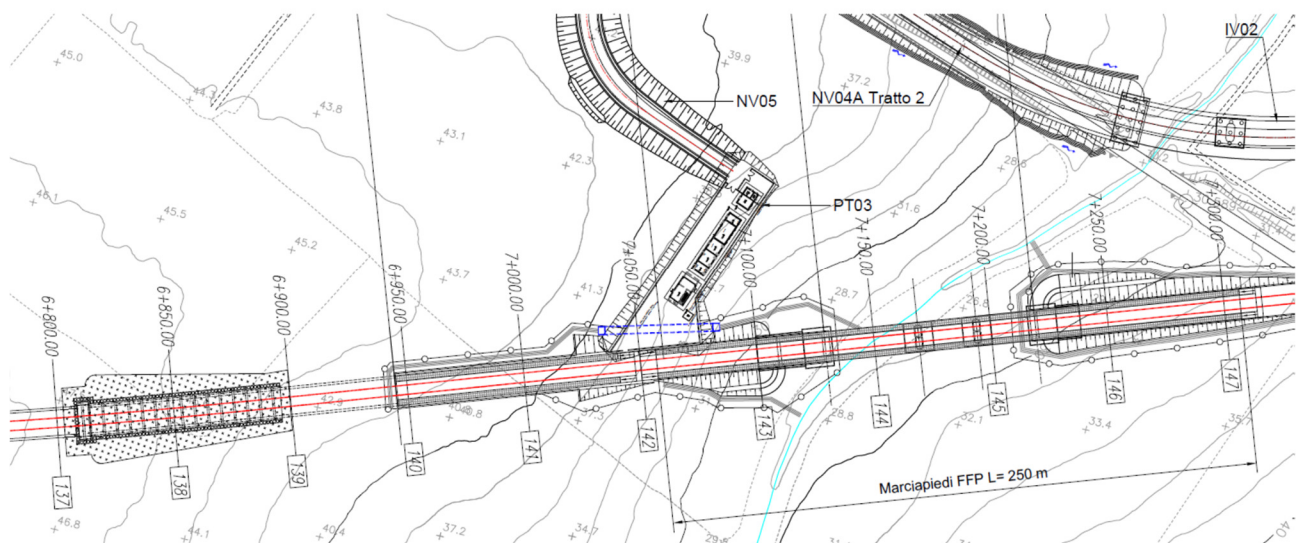


Figura 10: Layout FFP lato Lesina

Ogni FFP sarà attrezzato in modo tale che:

- sia segnalato al macchinista il punto di arresto del treno con apposita segnaletica a terra,
- sia favorita la discesa dal treno da parte dei passeggeri per mezzo di un marciapiede alto 55 cm dal piano del ferro, opportunamente illuminato e attrezzato con segnaletica di esodo verso l'area di sicurezza,

- sia disponibile uno spazio all'aperto di almeno 500 m² dove i passeggeri, che hanno lasciato il treno incidentato, possano attendere i soccorritori,
- sia facilitato l'accesso delle squadre di soccorso,
- sia possibile lo spegnimento dell'incendio per mezzo di un impianto idranti con relative riserva idrica di capacità minima pari a 800 l/min per 2 ore,
- siano presenti i dispositivi MATS per la toltà tensione e la messa a terra delle condutture TE al fine di consentire l'utilizzo degli idranti in sicurezza.

L'impianto idrico antincendio presente nel punto antincendio è previsto a tubazione piena ("acqua morta") in PEAD PN16 all'interno dei marciapiedi, posata sotto il marciapiede o in acciaio rivestito da materassino antifuoco con rivestimento esterno in alluminio e rete di acciaio per i FFP su viadotto. La pressurizzazione potrà avvenire solo dopo la toltà tensione della linea di contatto ed esclusivamente direttamente sul posto o a distanza.

La vasca di accumulo di capacità pari a 100 m³, ubicata nel piazzale garantirà l'alimentazione della condotta primaria dalla quale sono realizzati gli stacchi che alimenteranno gli idranti sui marciapiedi per mezzo delle centrali di pressurizzazione.

Il dimensionamento degli impianti è stato effettuato in considerazione dei seguenti parametri:

- attacchi UNI 45, corredati di cassetta UNI 45, posizionati sia lungo il binario pari che dispari;
- contemporaneità di utilizzo di 4 idranti uni 45, con una portata complessiva di 800 l/min, per 120 minuti e con una pressione residua al bocchello non inferiore a 0,2 MPa (2,0 bar).

4.4.8. Accessibilità esterna

4.4.8.1. Predisposizioni di sicurezza esterne alle gallerie

In linea con quanto previsto dalle STI/SRT (requisito 4.2.1.5.1 "Aree di sicurezza"), sono previste aree di sicurezza di 500 m² in prossimità di tutti i punti di uscita/accesso alla galleria, collegate alla viabilità ordinaria. In corrispondenza degli imbocchi l'area di sicurezza coincide col piazzale nel quale è posizionato il PGEP (Rif [3]).

4.4.9. Impianti e sistemi tecnologici

4.4.9.1. Comunicazione nelle emergenze

La progettazione degli impianti di telecomunicazione che interessano la galleria nelle situazioni di emergenza (sistema GSM–R e GSM–P) farà riferimento alla Specifica tecnica RFI TC TS ST TL 05 003 B “Specifica Tecnica Impianti di Telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie” – TT 597 – Rev. B febbraio 2008. (Rif. [2])

4.4.9.2. Affidabilità delle installazioni elettriche

La progettazione fa riferimento alla specifica tecnica “Miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie sottosistema LFM” RFI DPRIM STC IFS LF610 C – 2012.

I componenti elettrici destinati all’alimentazione dei vari impianti di emergenza (luce e forza motrice) saranno protetti da guasti e per quanto possibile da danni conseguenti ad eventi incidentali.

Gli impianti di alimentazione elettrica a servizio dei dispositivi di emergenza, inoltre, avranno opportune configurazioni e ridondanze tali da garantire, in caso di guasto o incidente, un tratto massimo di fuori servizio pari a 250 metri circa.

Inoltre, le luci di emergenza e i sistemi di comunicazione disporranno di una riserva di 90 minuti.

4.4.9.3. Segnaletica di emergenza

La segnaletica di emergenza è sviluppata in base ai criteri di conformità previsti dal Manuale di Progettazione delle opere civili RFI 2016 PARTE II SEZIONE 4 – GALLERIE (RFI DTC SI GA MA IFS 001 A), che si attiene prevalentemente alla Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT “Safety in Railway Tunnels.

Inoltre, la segnaletica è stata 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.

In particolare, la segnaletica di emergenza prevista nella galleria, secondo le predisposizioni di sicurezza previste, in coerenza con la Specifica Tecnica, è relativa a:

- distanza e direzione delle uscite più vicine;
- ubicazione delle uscite
- scale di emergenza;

- direzione da seguire verso il punto di raccolta;
- attraversamenti pedonali a raso;
- vie di esodo nei punti antincendio
- fonte di alimentazione di apparati elettrici;
- impianto idrico antincendio in corrispondenza dei punti antincendio;
- pulsanti di accensione dell'illuminazione di emergenza in galleria;
- dispositivi di M.A.T. della linea di contatto in corrispondenza degli accessi in galleria.

Si riporta, di seguito, una descrizione dei suddetti cartelli.

Esodo e Uscite di emergenza

I cartelli che indicano le distanze delle uscite più prossime (Figura 11) dovranno essere posizionati a parete in galleria con passo non superiore a 50 m.

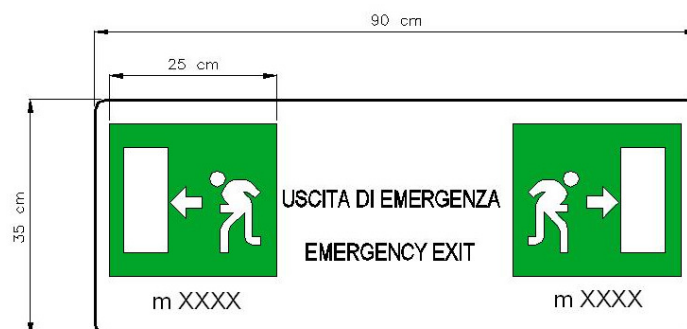


Figura 11

Tali cartelli dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- dimensioni 90 x 35 cm;
- pittogramma bianco su fondo verde cm 25 x 25;
- sfondo bianco con scritte in nero;
- alluminio spessore 25/10.

In corrispondenza dell'uscita intermedia, dovranno essere posizionati i cartelli indicati nella Figura 12, a parete ai lati dell'uscita; nella Figura 13, sopra le porte di emergenza presenti lungo i percorsi di esodo e nella Figura 14, in corrispondenza delle scale di emergenza

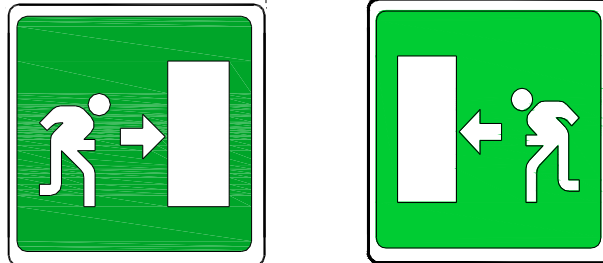


Figura 12

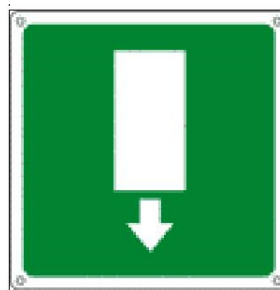


Figura 13

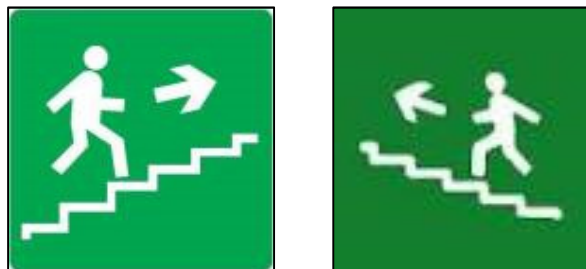


Figura 14

Tali cartelli dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- dimensioni 35 x 35 cm;
- pittogramma bianco su fondo verde;
- alluminio spessore 25/10.

All'esterno della galleria, lungo le rampe che conducono all'area di soccorso, dovranno essere posizionati i seguenti cartelli rappresentati in Figura 15 che indicano la distanza da percorrere per raggiungere l'area di soccorso.

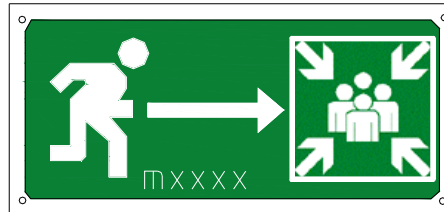


Figura 15

Tali cartelli dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- dimensioni 90 x 35 cm;
- pittogramma bianco su fondo verde;
- alluminio spessore 25/10.

Attraversamento pedonale a raso

In corrispondenza degli attraversamenti pedonali a raso presenti all'aperto agli imbocchi della galleria, dovrà essere disposto il seguente cartello (Figura 16) avente le seguenti caratteristiche.

- dimensioni 35 x 45 cm;
- pittogramma bianco su fondo verde;
- cartello bianco con scritte in nero;
- alluminio spessore 25/10.



Figura 16

Vie di esodo nei punti antincendio

Lungo entrambi i marciapiedi del FFP dovranno essere posizionati i seguenti cartelli (Figura 17) indicanti i possibili percorsi da seguire per raggiungere l'area di sicurezza. Il cartello dovrà essere posizionato con passo 25 m e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- dimensioni 45 x 90 cm;
- pittogramma bianco su fondo verde;
- pittogramma galleria giallo e grigio;
- scritte nere su fondo bianco;
- cartello bianco con scritte in nero;
- alluminio spessore 25/10.

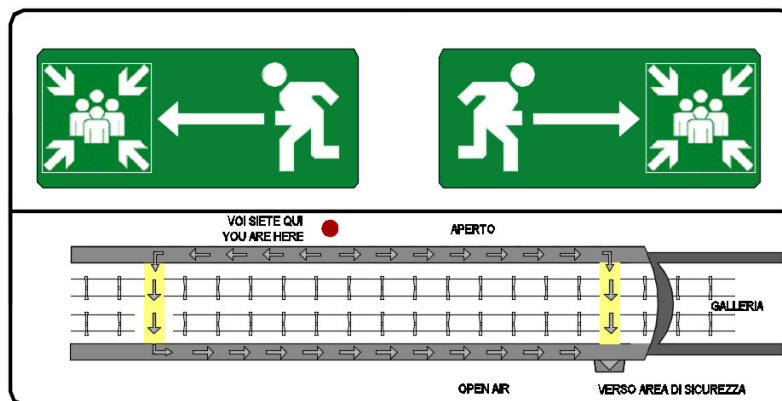


Figura 17

Punti di alimentazione degli apparati elettrici in uso alle squadre di soccorso

In galleria, ogni 250 m, in corrispondenza della presa elettrica presente sul quadro di tratta, per l'alimentazione degli apparati in uso alle squadre di soccorso dovranno essere posizionati i cartelli in Figura 18 aventi le seguenti caratteristiche.

- dimensioni 35 x 25 cm;
- scritte bianche su fondo rosso;
- alluminio spessore 25/10.



Figura 18

	LINEA PESCARA BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI – LESINA LOTTI 2 E 3. RADDOPPIO TERMOLI – RIPALTA																		
RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA	<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>LI02</td> <td>02</td> <td>D</td> <td>97</td> <td>RG</td> <td>SC0000</td> <td>001</td> <td>B</td> <td>25 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	LI02	02	D	97	RG	SC0000	001	B	25 di 35
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
LI02	02	D	97	RG	SC0000	001	B	25 di 35											

Impianto idrico antincendio

Lungo i marciapiedi del punto antincendio, in corrispondenza degli idranti, dovranno essere posizionati i seguenti cartelli (Figura 19).



Figura 19

Tali cartelli dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- dimensioni 35 x 45 cm;
- scritte bianche su fondo rosso;
- alluminio spessore 25/10;
- fissaggio in corrispondenza del dispositivo.

Pulsanti di accensione dell'illuminazione di emergenza

In corrispondenza dei pulsanti per l'accensione delle luci di emergenza dovranno essere posizionati i seguenti cartelli (Figura 20).



Figura 20

Tali cartelli dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- dimensioni 35 x 45 cm;
- pittogramma bianco su fondo verde;

	LINEA PESCARA BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI – LESINA LOTTI 2 E 3. RADDOPPIO TERMOLI – RIPALTA																		
RELAZIONE DI SICUREZZA DELLA TRATTA	<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>LI02</td> <td>02</td> <td>D</td> <td>97</td> <td>RG</td> <td>SC0000</td> <td>001</td> <td>B</td> <td>26 di 35</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO	LI02	02	D	97	RG	SC0000	001	B	26 di 35
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO											
LI02	02	D	97	RG	SC0000	001	B	26 di 35											

- cartello bianco con scritte in nero;
- alluminio spessore 25/10.

Dispositivo di messa a terra della linea di contatto

In corrispondenza dei dispositivi per la messa a terra di sicurezza della linea di contatto dovranno essere posizionati i seguenti cartelli (Figura 21).



Figura 21

Tali cartelli dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- dimensioni 35 x 25 cm;
- pittogramma bianco su fondo rosso;
- alluminio spessore 25/10.

4.4.9.4. Illuminazione di emergenza

La progettazione fa riferimento alla specifica tecnica “Miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie sottosistema LFM” RFI DPRIM STC IFS LF610 C – 2012. ([9])

L’impianto di illuminazione di emergenza dei percorsi di esodo è realizzato mediante l’installazione di lampade a LED da 4 W con un passo di circa 15 m e ad un’altezza dal piano del ferro di circa 2 m.

Il progetto prevede un sistema d’illuminazione di emergenza con illuminamento medio di 5 lux, ad 1 m dal piano di calpestio, assicurando comunque 1 lux minimo, lungo i camminamenti di esodo in galleria.

Il suddetto sistema di illuminazione della galleria è previsto su entrambi i lati della stessa.

Gli impianti d’illuminazione di emergenza delle vie di esodo, saranno normalmente spenti e potranno accendersi nel seguente modo:

- con comando da specifica postazione del Posto Centrale, attraverso il sistema di comando e controllo degli impianti LFM;

- con comando dai posti di comando nei fabbricati di fermata tramite postazione locale LFM;
- con comando manuale locale in galleria tramite pulsanti luminosi.

Tutti i pulsanti in galleria sono previsti di tipo luminoso; per l'illuminazione saranno impiegati degli appositi multi-led di colore blu, in modo tale da poter essere ben visibili al buio. (RIF [1])

4.4.9.5. Sistema di controllo fumi nelle vie di esodo

La finestra pedonale intermedia al km 6+000 sarà dotata di due zone filtro dotate di impianto di controllo fumi.

L'impianto di controllo fumi ha lo scopo di assicurare, nelle zone filtro dell'uscita, una sovrappressione sufficiente ad impedire l'ingresso dei fumi all'interno della stessa in caso di incendio nella galleria ferroviaria.

4.4.9.6. Alimentazione di energia elettrica

In accordo con la specifica tecnica "Miglioramento della sicurezza nelle gallerie ferroviarie sottosistema LFM" RFI DPRIM STC IFS LF610 C – Luglio 2012, è prevista, in corrispondenza di ogni quadro elettrico di tratta un armadio di soccorso con una presa per consentire l'alimentazione in galleria degli apparati elettrici in uso alle squadre di soccorso (Rif. [1]).

4.4.9.7. Postazioni di controllo

I vari sottosistemi presenti in galleria (Quadri di Tratta QdT-LFM ed Impianti Meccanici) saranno connessi al Posto Centrale di Bari Lamasinata, che in remoto tramite una rete Ethernet sarà connesso al sistema di controllo (Server) presente presso il PGEP di riferimento della tratta (PGEP lato Termoli).

Per la galleria in esame, agli imbocchi è prevista una postazione per il comando, il controllo, la diagnostica e manutenzione delle predisposizioni di sicurezza presso il PGEP (piazze del FFP). Dalla postazione di controllo saranno gestiti gli impianti sia durante le normali fasi di esercizio (diagnostica e manutenzione) sia in presenza di una emergenza.

4.4.9.8. Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto

La progettazione e la realizzazione del sistema di interruzione e messa a terra è stata sviluppata sulla base della Specifica tecnica RFI DTC DNS EE SP IFS 177 A "Specificazione

Tecnica Sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie (DM 28.10.2005)” – maggio 2008.

Il progetto prevede l’attrezzaggio della galleria e dei punti antincendio della stessa con un sistema che, in caso di necessità, consenta la disalimentazione della linea di contatto e la relativa messa a terra di sicurezza, mediante dispositivi posizionati in prossimità di tutti gli accessi delle squadre di soccorso (imbocco galleria al km 5+250 lato Termoli, imbocco galleria al km 6+945 lato Ripalta) in posizione visibile dal percorso di accesso delle squadre di soccorso alla galleria o ai marciapiedi dei FFP. L’operazione di messa a terra potrà essere realizzata sia sul posto che da remoto.

Ad avvenuta messa a terra della linea di contatto, dalla cassa di manovra di ciascun sezionatore di messa a terra (MAT) sarà possibile estrarre una chiave di sicurezza, a garanzia del personale di soccorso circa l’impossibilità di ulteriori manovre sull’apparecchiatura.

4.4.9.9. Requisiti di resistenza e reazione al fuoco (cavi elettrici)

Tutti i cavi per gli impianti LFM in galleria, saranno del tipo non propagante l’incendio, non propagante la fiamma, assenza di gas corrosivi in caso di incendio, ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso di incendio ([1])

La linea di alimentazione dei corpi illuminanti di galleria sia realizzata con cavi a doppio isolamento tipo FG10(0)M1- 0.6/1 kV non propaganti la fiamma (CEI 20-35), non propaganti l’incendio (CEI 20-22) e caratterizzati da assenza di gas corrosivi e a ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi (CEI 20-37 e CEI 20-38), in caso di incendio.

4.4.9.10. Rivelazione di incendio, fumo e gas nei locali tecnici

È previsto un impianto di rivelazione incendi nei i locali tecnici e della stazione di pompaggio dei fabbricati PGEP.

Il controllo all’interno dei locali verrà effettuato tramite sensori di rivelazione fumi del tipo ottico, installati in ambiente o sotto pavimento flottante. Qualora non in vista ogni rivelatore avrà una gemma di ripetizione del segnale univoca installata in ambiente.

Nei locali batterie sarà installato un rivelatore di idrogeno, onde prevenire il rischio dello sprigionarsi del gas dalle batterie: in caso di rilevamento di idrogeno verrà attivato un apposito un estrattore.

Ogni ambiente sarà inoltre provvisto di pannello di segnalazione incendio e di targa di allarme ottico – acustico. All'esterno dei locali tecnici è prevista l'installazione di una sirena di allarme.

5. SICUREZZA LINEE

Nel presente paragrafo vengono elencati possibili pericoli dovuti alla presenza di vie di comunicazione adiacenti o interferenti e impianti industriali o sottoservizi.

5.1. Interferenze con altri sistemi di trasporto

I rischi correlati all'interferenza con altri sistemi di trasporto sono costituiti dalla possibilità di invasione della sede ferroviaria e/o interferenza visuale cinetica (abbagliamento degli automobilisti).

In particolare, l'analisi dell'interferenza con strade ed autostrade prende in considerazione gli scenari incidentali più pericolosi che dalle valutazioni storiche sono associati a:

- tratti in forte affiancamento;
- intersezioni (cavalcaferrovia) con la linea in progetto.

Si individuano i seguenti scenari incidentali:

- invasione della sede ferroviaria da parte di un veicolo stradale in zone a forte affiancamento;
- invasione della sede ferroviaria in corrispondenza di intersezioni.

In entrambi i casi si ha un incidente stradale che potrebbe comportare l'invasione della sede ferroviaria che quindi rende possibile una collisione con un rotabile.

Per ridurre al massimo la frequenza di questa eventualità occorre che in tutti i tratti in stretto affiancamento con strade ed autostrade siano adottate idonee misure per impedire l'invasione della sede ferroviaria (ad es. prevedere barriere stradali di tipo H4 o H3, a bordo carreggiata, reti di protezione dalla caduta o dal lancio di oggetti di piccole dimensioni, modellare il terreno al fine di realizzare una via di fuga per i veicoli sviati, ecc.).

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

Inoltre, in corrispondenza delle intersezioni con la viabilità (cavalcaferrovia), occorre che siano previste idonee barriere stradali "bordo ponte" (di tipo H4, H3, ecc. in funzione delle caratteristiche di viabilità) e reti di protezione.

Per tutti i tratti in affiancamento si fa comunque riferimento al Manuale di progettazione delle opere civili parte II – sezione 3 – corpo stradale di RFI nella parte relativa alle “Linee guida per la sicurezza nelle interferenze strada ferrovia”

In particolare, nel presente progetto sono presenti tratti in cui il tracciato ferroviario è in affiancamento a viabilità locali; i rischi correlati all'affiancamento strada – ferrovia sono costituiti dalla possibilità di *invasione della sede ferroviaria e/o interferenza visuale cinetica* (abbagliamento degli automobilisti).

Nel caso di parallelismo tra strada e ferrovia, la tipologia di affiancamento (stretto o normale affiancamento) ed i conseguenti provvedimenti da adottare sono definiti nelle “Linee guida per la sicurezza nell'affiancamento strada – ferrovia” che prende in considerazione i seguenti *parametri secondo la tabella riportata in Figura 22*:

- *H = dislivello tra P.F. e Piano Strada,*
- *L = larghezza della fascia di terreno interposta tra bordo stradale (margine esterno della corsia d'emergenza) e bordo del manufatto ferroviario (ciglio della trincea o del fosso al piede del rilevato).*

<i>H ≤ 3.00m</i>	Ferrovia ad una quota di poco superiore o inferiore a quella stradale	
Classe A	$0.00m \leq L < 16.50m$	Stretto affiancamento
Classe B	$L \geq 16.50m$	Normale affiancamento
<i>H > 3.00m</i>	Ferrovia ad una quota superiore a quella stradale	
Classe C	$0.00m \leq L < 6.00m$	Stretto affiancamento
Classe D	$L \geq 6.00m$	Normale affiancamento

Figura 22 – Tipologia di affiancamento

5.2. Interferenza con condotte idriche e condotte per il trasporto di gas e di idrocarburi

I problemi relativi all'interferenza con condotte idriche e con oleodotti e gasdotti, sono legati essenzialmente a scenari riguardanti incidenti alle condotte stesse che possono coinvolgere la tratta ferroviaria. Per il progetto in esame sono stati individuati punti di attraversamento tra la linea ferroviaria e gasdotti e opere idrauliche (acquedotti e fognature).

In particolare, si rilevano interferenze tra la rete ferroviaria e reti idrauliche alle chilometriche seguenti:

- al Km 4+715
- al Km 4+720
- tra il Km 4+750
- al Km 5+335
- al Km 5+850
- tra il Km 6+000
- al Km 6+250
- al Km 6+310
- al Km 6+470
- al Km 6+740
- al Km 6+755
- al Km 6+840
- al Km 6+875
- al Km 7+075
- al Km 7+825
- al Km 8+000
- al Km 8+275
- al Km 8+660
- al Km 8+980
- al Km 9+850
- al Km 9+870
- al Km 10+210
- al Km 10+480
- al Km 11+110
- al Km 11+210
- al Km 11+700
- al Km 12+100
- al Km 13+050
- al Km 13+880

- al Km 16+350
- al Km 18+240
- al Km 19+690
- al Km 20+000
- al Km 20+750

Mentre si rilevano interferenze tra la rete ferroviaria e la rete per il trasporto di gas ed idrocarburi alle chilometriche:

- al Km 0+710
- al Km 2+810

In tali casi le condotte dovranno essere protette conformemente alle raccomandazioni di cui al D.M. 04/04/2014 “*Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto*”.

6. ELENCO ELABORATI SPECIALISTICI DI RIFERIMENTO

Di seguito si riportano gli elaborati ai quali si rimanda per il dettaglio dei requisiti di sicurezza descritti nella presente relazione:

- [1] Galleria Campomarino - Relazione tecnica generale LFM – LI0200D67ROLF0000001
- [2] Relazione generale impianti di Telecomunicazioni – LI0202D67ROTC0000001
- [3] Planimetria di progetto Tav 1-17 - LI0202D78P6IF0008001-17
- [4] Galleria Campomarino Sezioni di intradosso - LI0202D07WBG0100001
- [5] Uscita pedonale al km 6+000 – planimetria - LI0202D07L8GN0200001
- [6] Uscita pedonale al km 6+000 – zona di innesto - LI0202D07WAGN02000001

7. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

- Specifica tecnica “Miglioramento della sicurezza in galleria. Impianti luce e forza motrice di emergenza per gallerie oltre 1000 m” RFI DPRIM STC IFS LF610 C – Aprile 2012.
- Procedura Operativa n. 273 “Compiti e responsabilità all’interno di RFI per la sicurezza delle gallerie ferroviarie” RFI DTC PD IFS 001 B – Dicembre 2010.
- 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 RFI DMA IM OC SP IFS 002 A “Sistema di supervisione degli Impianti di sicurezza delle Gallerie Ferroviarie” – marzo 2009.
- Specifica tecnica RFI DTC SI GA MA IFS 001 A “Manuale di progettazione delle opere civili Parte II (30.12.2016)”.
- 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 27/2/2008.

- Regolamento 1303/2014/UE Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente la “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” del sistema ferroviario dell’Unione Europea – 18/11/2014.
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti “Sicurezza nelle Gallerie ferroviarie” del 28 ottobre 2005
- “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.
- Linee guida per la sicurezza nell’affiancamento strada – ferrovia. Manuale di progettazione – Corpo stradale. Parte XI – RFI Direzione Investimenti. Ingegneria Civile - Edizione del 6 novembre 2003