



FERROVIE EMILIA ROMAGNA

Linea SFM2 Bologna-Portomaggiore: adeguamento della progettazione definitiva e coordinamento per sicurezza in fase di progettazione per la realizzazione del completamento dell'interramento della tratta urbana di Bologna della Linea SFM2 Bologna-Portomaggiore e Redazione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica relativo al raddoppio del binario tra la fermata di Bologna-Via Larga e la stazione di Budrio (CIG 754332765C).

PROGETTO DEFINITIVO



ELABORATI DI CARATTERE GENERALE

D.M. 28-10-2005 "SICUREZZA NELLE GALLERIE FERROVIARIE"

RELAZIONE DI OTTEMPERANZA

CARTELLA N° 1.1

FER BP D T0 SIF GEN R 001 0



DATA	CODICE RELAZIONE		REV.
31/10/2019	FER BP D T0	SIF GEN R 001	0

AGGIORNAMENTI						
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	VISTO
0	Emissione finale	31-10-19	Arch. E. Trussoni	Ing. Q. T. Thai Huynh	Ing. S.Villa	Ing. V.Floria

<u>Responsabile del progetto e dell'integrazione fra le prestazioni specialistiche:</u> <p align="center">Ing.Vincenza Floria Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino, n. 8042 (Firmato digitalmente)</p>	<u>Il Progettista:</u> <p align="center">Ing. Simone Villa Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova, n. 9378A (Firmato digitalmente)</p>	<u>Il Responsabile Unico del Procedimento:</u> <p align="center">Ing. Fabrizio Maccari (Firmato digitalmente)</p>
--	--	--

INDICE

1	CARATTERISTICHE DEL TRATTO DI LINEA FERROVIARIA IN PROGETTO	2
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LA SICUREZZA NELLE GALLERIE FERROVIARIE	3
3	GALLERIA ZANOLINI-VIA LIBIA.....	4
4	PRINCIPALI PROVVEDIMENTI ADOTTATI PER LA LINEA.....	5
4.1	Requisiti minimi	6
4.2	Requisiti Integrativi	11
5	CONCLUSIONI	12

INTRODUZIONE

Il presente documento ha la finalità di illustrare i provvedimenti in materia di sicurezza in galleria ed in stazione da adottare per l'infrastruttura e per gli impianti oggetto della progettazione del tratto di linea ferroviaria denominato: "Linea SFM2 Bologna-Portomaggiore" e di riferire circa la loro rispondenza alla normativa vigente.

1 CARATTERISTICHE DEL TRATTO DI LINEA FERROVIARIA IN PROGETTO

L'area oggetto di intervento si compone di 2 tratte, tra loro intervallate da una zona non oggetto di interrimento:

- T1: tra la galleria Zanolini (Pk 2+029,65) e la Fermata Rimesse (Pk 3+354,59)
- T2: Zona della Fermata Via Larga (tra Pk 4+000,00 e Pk 5+100,00)



Figura 1: Corografia dell'intervento di interrimento.

Unicamente la Tratta T1 è caratterizzata da una porzione di tracciato da realizzarsi in galleria, a continuazione del precedente intervento di interrimento già effettuato in prossimità della stazione Zanolini.



Figura 2: Tratta in galleria.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LA SICUREZZA NELLE GALLERIE FERROVIARIE

La normativa di riferimento è il

- **DM 28/10/2005** "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" (GU n. 83 del 8-4-2006).

Tale Decreto nazionale va a completare quanto richiesto dal

- Regolamento 1303/2014/UE, *Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente la "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" del sistema ferroviario dell'Unione Europea*, del 18/11/2014 e sua rettifica con il Regolamento (UE) 2016/912, del 9/6/2016.

Il rispetto dei requisiti STI viene affrontato nel documento dedicato FER-BP-D-T0-GEN-GEN-R-004 "Relazione di ottemperanza alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità (STI) applicabili".

3 GALLERIA ZANOLINI-VIA LIBIA

In dettaglio, la galleria ferroviaria a singolo binario rispondente ai requisiti di sicurezza, è compresa tra le progressive Pk 2+084 e Pk 2+799 coprendo un'estensione totale di circa 715m.

Al suo interno ricadono, sia una porzione di via di linea, sia la fermata di via Libia.

La fermata Libia, attualmente non in esercizio, risulta essere a tutti gli effetti al pari di una sezione di galleria di linea.

Elemento distintivo e di fondamentale importanza è la presenza di un tratto di sede a cielo aperto, di lunghezza pari a circa 23 m, che crea un elemento di discontinuità tra la galleria esistente e quella in progetto. Tale elemento permette di analizzare la galleria come elemento indipendente rispetto all'esistente, portandone la lunghezza effettiva a circa 692 m.

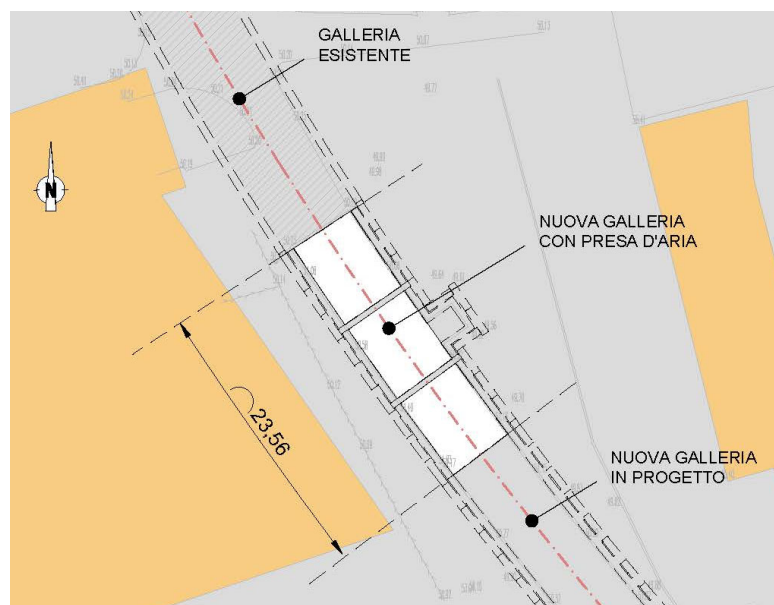


Figura 3: Asola di separazione tra la galleria esistente e la galleria in progetto

Le due gallerie sono quindi discontinue tra loro da un tratto di linea a cielo aperto di circa 23 m, distanza sufficiente per considerare del tutto disgiunti, dal punto di vista aeraulico, le due gallerie (nuova ed esistente), così come analizzato anche dallo studio di modellazione aeraulico effettuato dal Politecnico di Milano durante la fase di progettazione definitiva e confermato in fase di Revisione del Progetto Definitivo.

Gli aspetti caratterizzanti la geometria e i dati di traffico ipotizzati sono:

Tabella 1: Parametri caratterizzanti il “sistema galleria”

PARAMETRI CARATTERIZZANTI IL “SISTEMA GALLERIA”	
Lunghezza della galleria	715 m
Volume di traffico	30 ÷ 50 treni giorno
Tipologia di traffico	Esclusivamente passeggeri
Presenza o assenza di deviatori in galleria	Assenza di deviatori
Interconnessioni in galleria	Non previste
Stazioni o fermate lungo linea in galleria	Si - 1 Fermata
Possibilità di incrocio in galleria tra treni in transito	Non previsto
Andamento altimetrico	- 2,5% ÷ +2,3%
Localizzazione nel territorio (area urbana/extra urbana)	Area Urbana
Presenza di aree a rischio specifico in prossimità degli imbocchi	Assenza di aree a rischio

4 PRINCIPALI PROVVEDIMENTI ADOTTATI PER LA LINEA

Considerando la classificazione dei requisiti da rispettare, riportati all'interno dell'introduzione dell'allegato II del DM 28/10/2005 *“Le gallerie di lunghezza compresa tra 500 m e 1000 m, dovranno avere i requisiti minimi di cui ai paragrafi del presente allegato 1.1.2 – 1.1.3 – 1.1.5 – 1.1.6 – 1.3.1 – 1.3.3 – 1.3.4”*.

“Il rispetto dei requisiti minimi costituisce condizione sufficiente a garantire un adeguato livello di sicurezza. Per tali gallerie non è richiesta una specifica Analisi di Rischio”.

I requisiti da rispettare rientrano nelle sottocategorie:

1.1. Prevenzione Incidenti

- 1.1.2 - Limitazione deviatori in galleria
- 1.1.3 - Controllo sistematico dello stato del binario
- 1.1.5 - Ispezione regolare dello stato della galleria
- 1.1.6 - Piano manutenzione galleria

1.3. Facilitazione Dell'esodo

- 1.3.1 - Marciapiede

- 1.3.3 - Segnaletica di emergenza
- 1.3.4 - Illuminazione di emergenza nella galleria

Il progetto, per incrementare il fattore di sicurezza della linea in sotterraneo, adotta ulteriori requisiti, seppur non obbligatori, ricadenti sia in quelli "minimi" sia in quelli "integrativi".

Nelle seguenti tabelle si riportano tutti i requisiti, obbligatori e non, che l'infrastruttura sotterranea soddisfa.

4.1 REQUISITI MINIMI

I requisiti minimi richiesti dal Decreto, per le gallerie di lunghezza compresa tra 500 m e 1000 m, sono evidenziati in verde.

Tabella 2: Requisiti minimi di sicurezza (allegato. II – D.M. 28.10.2005)"

REQUISITI MINIMI (ALL. II – D.M. 28.10.2005)	
1	INFRASTRUTTURA
1.1	<u>PREVENZIONE INCIDENTI</u>
1.1.1 <u>Sistema di radiocomunicazione</u> Deve essere previsto un sistema che consenta la comunicazione radio tra il personale a bordo dei treni e il centro di controllo.	<input checked="" type="checkbox"/> RISPETTATO <input type="checkbox"/> NON APPLICABILE Nota: Non richiesto dal DM 28/10/2005, ma richiesto dalla STI 919/2016 al capitolo 4.2.4 "Funzioni di comunicazione mobile per le ferrovie GSM-R".
1.1.2 <u>Limitazione deviatoti in galleria</u> Deve essere limitato per quanto possibile il posizionamento di deviatoti in galleria. Eventuali deviatoti sui binari di corsa dovranno essere preferibilmente a cuore mobile.	<input type="checkbox"/> RISPETTATO <input checked="" type="checkbox"/> NON APPLICABILE Nota: essendo la linea a singolo binario, non sono previsti deviatoti.
1.1.3 <u>Controllo sistematico dello stato del binario</u> Devono essere previsti controlli dello stato del binario nella galleria al fine di rilevare il mantenimento della geometria, le condizioni di usura e la stabilità individuando tempestivamente le eventuali necessità di intervento, secondo le modalità di cui all'art. 6 comma 3 del Decreto.	<input checked="" type="checkbox"/> RISPETTATO <input type="checkbox"/> NON APPLICABILE Nota: si tratta di un provvedimento organizzativo da rispettarsi da parte del gestore dell'infrastruttura.
1.1.4 <u>Protezione e controllo accessi</u> Devono essere previsti opportuni accorgimenti in corrispondenza degli accessi intermedi alle gallerie ed in corrispondenza delle aree di pertinenza eventualmente presenti sia agli imbocchi che ai suddetti accessi intermedi (piazzi, viabilità, ecc.).	<input checked="" type="checkbox"/> RISPETTATO <input type="checkbox"/> NON APPLICABILE Nota: Non richiesto dal DM 28/10/2005, ma richiesto dalla STI 1303/2014 al capitolo 4.2.1.1 "Impedire l'accesso non autorizzato alle uscite di emergenza e ai locali tecnici".

<p><u>Impianto idrico antincendio</u></p> <p>Deve essere realizzato, all'interno delle gallerie di lunghezza superiore a 2000 m, un impianto idrico antincendio, con attacchi UNI 45, posizionati ogni 125m, e corredati di cassetta UNI 45 al fine di contrastare l'eventuale sviluppo di incendi e di fumi.</p> <p>1.2.3 L'impianto deve essere collegato ad un idoneo sistema di alimentazione che garantisca il funzionamento contemporaneo di quattro attacchi per almeno 60 minuti, assicurando almeno una portata di 120 l/min a 2 bar per l'idrante posto nelle condizioni più sfavorevoli per l'altimetria e distanza. L'impianto deve essere a secco o in pressione. In quest'ultimo caso la rete idrica, all'interno della galleria ferroviaria, dovrà essere adeguatamente protetta.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> RISPETTATO <input type="checkbox"/> NON APPLICABILE</p> <p>Nota: previsto per innalzare il livello di sicurezza dei passeggeri</p>
<p>1.3 <u>FACILITAZIONE DELL'ESODO</u></p>	
<p><u>Marcia piede</u></p> <p>Lungo le gallerie devono essere realizzati marciapiedi per assicurare un rapido e sicuro esodo delle persone.</p> <p>Nelle gallerie a doppio binario detti marciapiedi saranno previsti su entrambi i lati della galleria, mentre nelle gallerie a singolo binario potranno essere realizzati da un solo lato.</p> <p>1.3.1 Per le gallerie di lunghezza superiore a 2000 m la larghezza dei marciapiedi non deve essere inferiore a 90 cm singolarmente, per le gallerie in progettazione, o complessivamente, per le gallerie in esercizio o costruzione, tenendo conto di camminamenti funzionalmente equivalenti, percorribili in assenza di circolazione ferroviaria, o anche con l'impiego di armamento senza ballast.</p> <p>Per le gallerie di lunghezza inferiore tale larghezza non potrà in ogni caso essere minore di 50cm.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> RISPETTATO <input type="checkbox"/> NON APPLICABILE</p> <p>Nota: il progetto prevede, per il nuovo tratto di galleria, la realizzazione di marciapiedi su di un lato con larghezza non inferiore agli 80 cm come prevede la STI 1303/2014 al capitolo 4.2.1.6. Marcia piedi per l'esodo (il progetto prevede marciapiedi larghi min. 100cm)</p>
<p><u>Corrimano</u></p> <p>1.3.2 Per le gallerie di lunghezza superiore a 2000 m, in corrispondenza dei marciapiedi, deve essere realizzato un apposito corrimano.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> RISPETTATO <input type="checkbox"/> NON APPLICABILE</p> <p>Nota: Non richiesto dal DM 28/10/2005, ma richiesto dalla STI 1303/2014 al capitolo 4.2.1.6 "Marcia piedi per l'esodo".</p>
<p><u>Segnaletica di emergenza</u></p> <p>Al fine di favorire l'autosoccorso, per agevolare l'esodo e per consentire l'individuazione delle predisposizioni di emergenza presenti nella galleria, devono essere previsti appositi cartelli tali da fornire informazioni visive di immediata e chiara interpretazione.</p> <p>1.3.3 In particolare, devono essere posizionati lungo la galleria, almeno ogni 100 m, cartelli di tipo riflettente o luminescente che indichino la distanza e la direzione delle uscite più vicine.</p> <p>I cartelli devono essere resi visibili attraverso una opportuna illuminazione.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> RISPETTATO <input type="checkbox"/> NON APPLICABILE</p> <p>Nota: è prevista la posa della segnaletica come prescritto dalla normativa</p>
<p><u>Illuminazione di emergenza nella galleria</u></p> <p>1.3.4 Deve essere previsto un impianto di illuminazione in galleria che garantisca lungo i percorsi di esodo un livello di illuminazione non</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> RISPETTATO <input type="checkbox"/> NON APPLICABILE</p> <p>Nota: la galleria è dotata di un impianto di illuminazione di emergenza atta a garantire un</p>

	inferiore a 5 lux medi, a 1.0 m dal piano di calpestio e comunque assicurando 1 lux minimo.	livello d'illuminamento pari a 10+25 lux medi, a 10 cm dal pavimento
1.3.5	<p><u>Uscite/accessi</u></p> <p>Per garantire l'esodo delle persone dovranno essere presenti idonee vie di uscita/accessi secondo le indicazioni seguenti:</p> <p>Galleria a singola canna: finestre di accesso carrabili, ogni 4km circa.</p> <p>Galleria a doppia canna: collegamenti tra le canne almeno ogni 500 m.</p> <p>In aree urbanizzate ove le condizioni locali e morfologiche lo consentano potranno essere previsti in alternativa accessi non carrabili ogni 2 km circa.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> RISPETTATO <input type="checkbox"/> NON APPLICABILE</p> <p>Nota: Nonostante non richiesto, sono presenti uscite/ingressi lungo linea per i l'accesso ai soccorsi e VV.F. e/o esodo dei passeggeri in caso di emergenza.</p>
1.3.6	<p><u>Realizzazione uscite/accessi</u></p> <p>Gli accessi intermedi (finestre, pozzi...) devono essere realizzati in modo tale da poter essere utilizzati sia come vie di esodo per i passeggeri sia come vie di accesso per i mezzi (se carrabili) e le squadre di soccorso.</p> <p>Per rendere possibile l'esodo delle persone, gli accessi intermedi andranno opportunamente protetti e illuminati mantenendoli sicuri e fruibili anche in ordine alla eventuale presenza di fumi nella galleria ferroviaria.</p> <p>Nell'ambito di tali accessi intermedi, deve essere individuato, e opportunamente segnalato, un percorso pedonale di larghezza utile pari a 120cm, riducibile eccezionalmente a 90cm.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> RISPETTATO <input type="checkbox"/> NON APPLICABILE</p> <p>Nota: Nonostante non richiesto, sono previste uscite/accessi intermedi pedonali di larghezza utile pari a: Porte da 140 cm Percorsi da 150cm come richiesto dalla STI 1303 (4.2.1.5.2).</p>
1.3.7	<p><u>Sistema di controllo fumi nelle vie di esodo</u></p> <p>Deve essere prevista la messa in sovrappressione o la compartimentazione dei collegamenti tra una galleria ferroviaria e un'altra, in caso di sezione a doppia canna o tra la galleria ferroviaria e una galleria di servizio a questa parallela o tra la galleria ferroviaria e le uscite/accessi, per evitare che in presenza di un incendio si abbia propagazione di fumi.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> RISPETTATO <input type="checkbox"/> NON APPLICABILE</p> <p>Note: Nonostante non richiesto, sono previste uscite/accessi di emergenza dotati di aree filtro con pozzi di estrazione fumi in modo naturale per la gestione dei fumi</p>
1.4	<u>FACILITAZIONE DEL SOCCORSO</u>	
1.4.4	<p><u>Strade di accesso</u></p> <p>Per le gallerie in cui non sia previsto il piazzale di emergenza, dovrà essere previsto un collegamento viario percorribile da mezzi di soccorso tra almeno uno dei due imbocchi (o degli accessi/uscite intermedi, se presenti) e la viabilità stradale ordinaria di zona.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> RISPETTATO <input type="checkbox"/> NON APPLICABILE</p> <p>Nota: pur non richiesto per rispettare i requisiti minimi di sicurezza per gallerie comprese tra 500 e 1000m, la connotazione urbana di fatto garantisce il pieno accesso tramite viabilità ordinaria a tutta la linea attraverso la porzione di linea superficiale.</p>
1.4.6	<p><u>Disponibilità di energia elettrica per le squadre di soccorso</u></p> <p>Per le gallerie di lunghezza superiore a 2000 m, deve essere prevista la possibilità di alimentare in galleria, almeno ogni 500 m, apparati elettrici in uso alle squadre di soccorso, in modo sicuro e affidabile.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> RISPETTATO <input type="checkbox"/> NON APPLICABILE</p> <p>Nota: pur non richiesto per rispettare i requisiti minimi di sicurezza per gallerie comprese tra 500 e 1000m, l'intera galleria è dotata di un impianto FM comprende i gruppi prese distribuiti lungo la galleria (passo circa 50 m)</p>

<p><u>Postazioni di controllo</u></p> <p>1.4.7 Per gallerie di lunghezza superiore a 5000 m deve essere prevista una postazione per il comando, il controllo, la diagnostica e manutenzione delle predisposizioni di sicurezza.</p> <p>Dalla postazione di controllo sono gestiti gli impianti sia durante le normali fasi di esercizio, sia in presenza di una emergenza.</p> <p>Una postazione di controllo può gestire più gallerie.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> RISPETTATO <input type="checkbox"/> NON APPLICABILE</p> <p>Nota: pur non richiesto per rispettare i requisiti minimi di sicurezza per gallerie comprese tra 500 e 1000m, è presente il posto centrale di controllo, localizzato presso la stazione Roveri. Il sistema è in grado di integrare in un unico ambiente operativo le diverse funzioni necessarie per il governo remoto dei sottosistemi.</p>
<p><u>Sistema di interruzione e messa terra della linea di contatto</u></p> <p>1.4.9 Deve essere installato un sistema che, in presenza di un incidente in galleria, consenta la disalimentazione della linea di contatto e la relativa messa a terra di sicurezza, mediante dispositivi posizionati in prossimità degli imbocchi di accesso.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> RISPETTATO <input type="checkbox"/> NON APPLICABILE</p> <p>Nota: il progetto prevede l'installazione di un sistema telecomandabile per la disalimentazione della linea e relativa messa a terra.</p>
<p>3 PROCEDURE OPERATIVE</p>	
<p>3.1 <u>PREVENZIONE E MITIGAZIONE INCIDENTI</u></p>	
<p><u>Arresto per emergenza</u></p> <p>3.1.1 In presenza di un'emergenza con un incendio a bordo in una galleria, i treni, compatibilmente con il sistema di stanziamento per essi previsto, verranno arrestati all'esterno della galleria, o nel caso di gallerie di rilevante lunghezza, in punti opportunamente individuati, per favorire l'eventuale esodo.</p> <p>In presenza di un'emergenza i treni eventualmente presenti sulla linea dovranno essere arrestati prima del loro ingresso nella galleria stessa e i treni presenti nella galleria fatti uscire eventualmente riducendo opportunamente la velocità.</p> <p>I treni eventualmente accodati a quello incidentato devono essere fermati il prima possibile.</p>	<p><input type="checkbox"/> RISPETTATO <input checked="" type="checkbox"/> NON APPLICABILE</p> <p>Nota: vedi note p.to 2.1.1.</p>
<p>3.2 <u>FACILITAZIONE DELL'ESODO</u></p>	
<p><u>Formazione del personale</u></p> <p>3.2.1 Il personale del Gestore dell'Infrastruttura e delle imprese ferroviarie deve essere opportunamente addestrato con continuità ed in base alle proprie funzioni e responsabilità in modo tale da essere in grado di operare e gestire eventuali emergenze.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> RISPETTATO <input type="checkbox"/> NON APPLICABILE</p> <p>Nota: si tratta di un provvedimento organizzativo da rispettarsi da parte del gestore dell'infrastruttura e delle imprese ferroviarie.</p>
<p><u>Informazioni di sicurezza e istruzioni sul comportamento in caso di emergenza</u></p> <p>3.2.2 Devono essere fornite ai passeggeri opportune informazioni sulle dotazioni di sicurezza disponibili.</p> <p>Devono essere impartite specifiche istruzioni circa il comportamento da tenere in caso di emergenza in galleria.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> RISPETTATO <input type="checkbox"/> NON APPLICABILE</p> <p>Nota: vedi note p.to 3.2.1</p>

4.2 REQUISITI INTEGRATIVI

Pur non richiesti a livello normativo, si sono confermati i requisiti integrativi adottati durante la prima stesura del Progetto Definitivo.

Tabella 3: Requisiti integrativi per la sicurezza (allegato. II – D.M. 28.10.2005)”

REQUISITI INTEGRATIVI (ALL. II – D.M. 28.10.2005)	
1 INFRASTRUTTURA	
1.2 <u>MITIGAZIONE DELLE CONSEGUENZE DI INCIDENTI</u>	
<p>1.2.1 <u>Requisiti di resistenza e reazione al fuoco (Cavi elettrici)</u></p> <p>Cavi elettrici a servizio dei vari impianti di emergenza (luce e forza motrice), meccanicamente protetti, isolati con guaine non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi.</p>	<p>I cavi utilizzati per l'alimentazione degli impianti delle fermate e delle gallerie sono rispondenti alle norme CEI 20-22 parte III, CEI 20-35, CEI 20-13, CEI 20-37, CEI 20 38, tensione d'isolamento 0,6/1 kV del tipo FG/RG7OM1 ad esclusione dei cavi di alimentazione degli impianti di emergenza che sono rispondenti alle norme CEI 20-22 III, CEI 20-35, CEI 20-36, CEI 20-37, CEI 20-45 (resistenza al fuoco per 180 minuti), tensione d'isolamento 0,6/1 kV, del tipo FG/RG7OM1.</p> <p>I cavi da utilizzare per il riporto dei telecomandi e dei telecomandi dai quadri dei sotto impianti (quadro generale, unità MT della cabina elettrica, quadro gruppo elettrogeno, ecc.) al PLC di ciascuna fermata (si veda il paragrafo specifico del presente documento) sono rispondenti alle norme: CEI 20-22 Parte III, CEI 20-35, CEI 20-37, CEI 20-38, tensione d'isolamento 0,6/1 kV, sezione conduttori 1,5 mm², del tipo FG7OH2M1.</p> <p>Il percorso dei cavi è in generale protetto: nelle fermate, da tubazioni, canaline a pavimento; in galleria da polifore con caratteristiche di resistenza al fuoco rispondenti al Decreto Ministeriale 11-1-1988.</p>
<p>1.2.4 <u>Rivelazione di incendio, fumo e gas nei locali tecnici</u></p> <p>Rivelatori di incendio, fumo e gas, installati nei locali tecnici (cabine di trasformazione MT/BT, posti tecnologici per gli impianti IS e TLC) per l'individuazione di un principio di incendio e una immediata comunicazione al centro di controllo.</p>	<p>Per la sorveglianza dei locali tecnologici, dei locali a disposizione e delle aree aperte al pubblico e di tutte le aree attraversate dai cavi di alimentazione dei vari impianti, sarà previsto in ogni fermata un impianto di rivelazione fumi.</p>
<p>1.2.5 <u>Sistema di controllo a distanza TVCC</u></p> <p>Monitoraggio tramite impianto video dal centro di controllo degli accessi ubicati in zone di evidenziato alto rischio di intrusione (prevalentemente zone urbane).</p>	<p>Le zone più a rischio di intrusione (marciapiedi, ascensori, uscite di sicurezza galleria e accessi galleria) sono dotate di TVCC direttamente collegate alla postazione di controllo situata a Roveri</p>
<p>1.2.6 <u>Sistemi di estinzione incendio</u></p> <p>Sistemi automatici o manuali per contrastare un incendio.</p>	<p>Lungo la passerella di galleria sono predisposti ogni 50 m due attacchi UNI 45.</p>

<p><u>Sistemi di estrazione fumi/sistema di ventilazione</u></p> <p>1.2.7 Idonei accorgimenti tecnici intesi in caso di incendio a limitare i possibili danni causati dallo sviluppo di turni e agevolare l'esodo e l'intervento delle squadre di soccorso.</p> <p>Sono ricomprese in tali accorgimenti tecnici le predisposizioni realizzate nella costruzione delle gallerie (camini, pozzi, ecc.)</p>	<p>In galleria sono previste coppie di jet fan che in condizioni di emergenza permettono la gestione ed il direzionamento dei fumi in direzione opposta alla fuga dei passeggeri.</p>
<p>1.3 <u>FACILITAZIONE DELL'ESODO</u></p>	
<p><u>Nicchie</u></p> <p>1.3.1 Rientranze nel corpo della galleria che consentono, al passaggio del treno, il ricovero del personale adibito alla manutenzione della linea per il riparo dallo spostamento d'aria prodotto dal convoglio e/o dalla eventuale proiezione di oggetti. Possono prevedere al loro interno dotazioni di emergenza a disposizione delle squadre di soccorso e dispositivi di protezione per i viaggiatori in caso di esodo (mascherine antifumo).</p>	<p>Lungo la galleria, sul lato dove prevista la passerella per l'esodo delle persone, sono previste delle nicchie con distanza media 25 metri.</p>

5 CONCLUSIONI

Come risulta dalle tabelle precedenti, il progetto prevede che l'opera abbia tutti i requisiti minimi previsti dalla normativa vigente, nonché provvedimenti integrativi infrastrutturali.