



PREMESSO

Il Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei trasporti di concerto con il Ministro dell'interno del 28-10-2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie", pubblicato sulla G.U. dell'8-4-2006 SO n. 89, riporta i requisiti cui devono uniformarsi le gallerie ferroviarie di lunghezza superiore ai 1000 m, con applicazione parziale per le gallerie di lunghezza compresa fra 500 e 1000 m. Le disposizioni del decreto si applicano alle gallerie di nuova progettazione, con progetto già approvato o già in esercizio alla data di entrata in vigore del decreto.

Rete Ferroviaria Italiana (RFI), in qualità di Gestore della Linea Torino-Milano-Napoli, ha trasmesso con la citata nota del 19-12-2008, la "*Documentazione di sicurezza relativa alle gallerie della Tratta AV/AC Bologna Firenze ricadenti nell'ambito di applicazione dell'art. 10 del D.M. 28-10-2005 Sicurezza nelle gallerie ferroviarie*".

La documentazione trasmessa comprende i seguenti elaborati:

- Volume 1 Relazioni
- Volume 2 Elaborati grafici
- Volume 3 Analisi di rischio
- Volume 4 Piano di emergenza interno
- Volume 5 Fascicolo di sicurezza
- Volume 6 Proposta di Piano di adeguamento

Al fine di inquadrare l'opera e le corrispondenti problematiche di sicurezza, si riportano per comodità di esposizione ampi stralci del testo della Relazione generale, datata giugno 2008.

"1. Premesse

La presente relazione ha lo scopo di esaminare, le problematiche connesse all'applicazione del DM del 28/10/05 "Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie" in particolare alle gallerie della tratta AV/AC Firenze Bologna sulla Linea Napoli Roma.

Le gallerie superiori ai 500 m ricadenti nel campo di applicazione del citato decreto presenti sulla Nuova linea Bologna-Firenze risultano:

- • Galleria Pianoro dal km 5+050 al km 15+893 per m 10.843
- • Galleria Sadurano dal km 16+602 al km 20+461 per m 3.859
- • Galleria Monte Biele dal km 20+523 al km 29+766 per m 9.243
- • Galleria Raticosa dal km 29+995 al km 40+431 per m 10.436
- • Galleria Scheggiano dal km 40+548 al km 44+094 per m 3558
- • Galleria Firenzuola dal km 44+368 al km 59+647 per m 15.279
- • Galleria Borgo Rinzelli dal km 59+865 al km 60+582 per m 717
- • Galleria Morticine dal km 61+490 al km 62+183 per m 693
- • Galleria Vaglia dal km 64+655 al km 82+859 per m 18.204

Le gallerie in oggetto ricadono nel campo di applicazione dell'art. 10 (Gallerie il cui progetto definitivo è già stato approvato) per le quali il Decreto Ministeriale stabilisce che il Gestore dell'Infrastruttura valuti la conformità del progetto e dell'opera in costruzione agli obiettivi di sicurezza definiti nell'allegato III, secondo quanto indicato nell'art. 4 e secondo le procedure di cui all'allegato IV.

..... omissis



2 Documentazione di Sicurezza

RFI per consentire l'esame delle problematiche connesse con la nuova linea ha trasmesso la seguente documentazione prodotta in conformità al p.to 7 dell'allegato IV del D.M. 28/10/2005 n. 89, in particolare risulta così articolata:

Volume 1 : Relazioni

- *Relazione Generale*
- *Relazione sul modello di esercizio*
- *Requisiti minimi*
- *Relazioni tecniche impianti*

Volume 2 : Elaborati grafici

- *Planimetrie gallerie, finestre, nicchie e locali tecnologici*
- *Passaggi pedonali in corrispondenza di una finestra*
- *Mancorrenti*
- *Diffusione sonora e telefonia d'emergenza*
- *Antintrusione*
- *Linea di contatto*
- *Controllo fumi*
- *Impianto idrico antincendio*
- *Segnalamento*
- *Illuminazione*
- *Mats*
- *TLC*
- *Layout fabbricati sicurezza*

Volume 3 : Analisi di rischio

Volume 4 : Piano di emergenza

- *PEI - Relazione generale*
- *Allegati*

Volume 5 : Fascicolo di sicurezza

Volume 6 : Proposta piano di adeguamento

3 Descrizione della nuova linea

3.1 Caratteristiche Generali

La tratta Bologna-Firenze è il tratto di rete strategicamente più importante dell'intero sistema ferroviario dell'Alta Velocità italiano.

Si colloca infatti sulla direttrice nord-sud del paese che, sebbene rappresenti appena il 5% dell'attuale rete FS, rende possibile una movimentazione pari a circa il 30% dell'intero traffico viaggiatori e circa il 20% del traffico merci complessivi.

In particolare collega due centri urbani serviti da una rete infrastrutturale ferroviaria e autostradale sovraccarica: il nodo di Bologna, particolarmente critico per l'elevato numero di direttrici di traffico che vi convergono, il nodo di Firenze con un'accentuata problematicità sia per la conformazione morfologica dei luoghi, sia per il contesto storico-culturale di elevato valore, da non compromettere con gli interventi previsti.

Oltre al primato della massima incisività sul potenziamento (aumento della capacità di trasporto passeggeri e merci) e il riassetto (positive ricadute sul trasporto regionale e interregionale) di un segmento strategico della rete ferroviaria nazionale, la tratta Bologna-Firenze è anche quella che concentra in poche decine di chilometri il maggior numero di difficoltà.

La complessità geomorfologica del terreno da attraversare, unita alla presenza di gas e di forti quantità d'acqua, hanno posto rilevanti problemi tecnici.

La linea Alta Velocità Ferroviaria Bologna-Firenze, la cui velocità di progetto è di 300 km/h, con raggio minimo di 5.500 m, pendenza massima del 15 per mille, sviluppa 78.500 m circa, di



cui 73.310 m in galleria, 1.200 m su opere d'arte (ponti, viadotti, scatolari) e 3.290 m rilevato.

Le gallerie sono dodici (la più lunga misura 18.200 m), i ponti, i viadotti e gli scatolari sono dodici.

Per la costruzione delle gallerie sono previsti ulteriori 9.650 m circa di finestre e 10.000 m circa di un tunnel per galleria di servizio/sicurezza attestato sulla galleria di Vaglia..

Le gallerie hanno conformazione policentrica con sezione utile di mq 82 (sezione di scavo 120÷130 mq); esse attraversano varie formazioni geologiche dell'Appennino costituite essenzialmente da marne, arenarie, argille scagliose, calcari, ghiaie e sabbie, talora con notevoli problemi di stabilità.

Importanti sono anche le opere al contorno: oltre 160 km di strade di servizio (che a fine lavori sono diventate patrimonio pubblico), 20 siti di deposito materiale di risulta degli scavi (oltre 9.000.000 m³); per la costruzione delle opere sono stati aperti una ventina di cantieri industriali e 8 campi base per il soggiorno del personale.

La linea AV Bologna-Firenze è dotata di un'interconnessione nella zona di Bologna S. Ruffillo - Rastignano quasi totalmente in galleria, con velocità di 100 km/h con uno sviluppo del binario pari di m 5222 ed uno sviluppo del binario dispari di m 5204.

3.2 Descrizione della nuova linea

..... omissis

3.3 Le Gallerie

3.3.1 Generalità

Le gallerie sono le opere d'arte che caratterizzano la linea A.V. Bologna-Firenze in quanto coprono la stragrande maggioranza del percorso.

..... omissis

3.3.2 Galleria Pianoro

La galleria Pianoro si sviluppa dal km 5+050 al km 15+893 per m 10.843 ed in essa sono presenti:

- Finestra Emilia 1 alla progr. 9+010, lunga 241 m con pendenza del 12,5% circa
- Finestra Emilia 2 alla progr. 12+500, lunga 325 m con pendenza del 2% circa

Inoltre in essa è presente un camerone, tra il km 9+819 ed il km 10+454, ove si innesta la galleria dell'Interconnessione di S. Ruffillo.

Nella galleria di Pianoro si innestano le due gallerie a semplice binario della Interconnessione di S. Ruffillo che sviluppano m 4802,56 quella pari e m 4723,96 quella dispari.

L'andamento altimetrico della galleria è in ascesa verso Firenze con pendenza del 14,8 per mille per 583,52 m, del 5,66 per mille per 625 m, del 14,5 per mille per 2050 m, dell'11,68 per mille per m 4744,29 m, del 15 per mille per m 2654,76 e dell'8 per mille per 185,58 m.

.....omissis

3.3.4 Galleria Sadurano

La galleria Sadurano si sviluppa dal km 16+602 al km 20+461 per m 3.859.

L'andamento altimetrico della galleria è in ascesa verso Firenze con pendenza dell'8,25 per mille per m 228,31 m, pendenza del 15 per mille per 2962,91 m e dell'8,51 per mille per m 668,31.

3.3.5 Galleria Monte Bibele

Si sviluppa dal km 20+523 al km 29+766 per m 9.243 ed è presente una finestra, denominata Quinzano, alla progr. Km 26+410, lunga m 1.550, con pendenza del 6,18% circa

L'andamento altimetrico della galleria è in ascesa verso Firenze con pendenza dell'8,51 per mille per 2800 m e con pendenza del 15 per mille per m 6443,33.

3.3.6 Galleria Raticosa

La galleria Raticosa si sviluppa dal km 29+996 al km 40+432 per m 10.436.

Essa ha tre finestre:



- Osteria alla progr. 32+518, lunga m 1.342, con pendenza dell'11,41% circa
- Castelvechio, alla progr. 35+325, lunga m 1.163, con pendenza del 12,96 % circa
- Diaterna, alla progr. 40+240 lunga m 407, con pendenza del 0,02% circa.

L'andamento altimetrico della galleria è a schiena d'asino con ascesa del 3,34 per mille per m 2957,64 dall'imbocco nord verso Firenze e discesa verso l'imbocco sud del 9,34 per mille per m 4835,76 e del 7,55 per mille per m 2642,71 m.

3.3.7 Galleria Scheggianico

La galleria Scheggianico si sviluppa dal km 40+546 al km 44+101 per m 3555.

In essa sono presenti al km 41+170 la Finestre Brenzone, lunga m 147 (con pendenza dell'11%), ed al km 43+525 la finestre Brentana, lunga m 275, con pendenza per un tratto del 9,50% circa e per un altro tratto dell'11,50% circa.

L'andamento altimetrico della galleria è a corda molle con discesa verso Firenze dall'imbocco nord del 7,55 per mille per m 154,78 ed ascesa verso Firenze del 5,55 per mille per m 3278,39 e dell'1,20 per mille per m 121,83

3.3.8 Galleria Firenzuola

La galleria Firenzuola si sviluppa dal km 44+368 al km 59+647 per m 15.279.

Nel primo tratto, dal km 44+368 al km 45+102 si trova il camerone del Posto di Movimento di S.

Pellegrino, galleria a quattro binari, larga al piano del ferro m 20.76, con sezione libera di m2 220

circa e di scavo di m2 340 circa (sezione tipo F).

Le finestre presenti sono:

- Rovigo, alle progr. 45+961, lunga 537 m, con pendenza prevalentemente del 8,91% circa;
- Osteto, alla progr. 50+169 lunga 1.505 m, con pendenza prevalentemente del 13,94% circa;
- Marzano alla progr. 54+453 lunga 1.129 m, con pendenza prevalentemente del 11,30% circa;
- S. Giorgio alla progr. 57+751, lunga 411 m, con pendenza prevalentemente del 12,68% circa;

L'andamento altimetrico della galleria è a schiena d'asino con ascesa verso Firenze dall'imbocco

nord dell'1,20 per mille per m 1431,85 m, del 2,18 per mille per m 5026,98 e con discesa verso l'imbocco sud (Firenze) del 13,93 per mille per 8233,34 m e dell'8,10 per mille per 589,78 m

3.3.9 Galleria Borgo Rinzelli

Si sviluppa dal km 59+865 al km 60+582 per m 717, nel Bacino del Mugello.

L'andamento altimetrico della galleria è in discesa verso Firenze con pendenza dell'8,1 per mille e $L_{tot}=m\ 717$.

3.3.10 Galleria Morticine

Si sviluppa dal km 61+490 al km 62+183 per 693 metri, sempre nel Bacino del Mugello.

L'andamento altimetrico della galleria è in discesa verso Firenze con pendenza dell'8,1 per mille e $L_{tot} = m\ 693$

3.3.11 Galleria Crocioni Nord

Si sviluppa dal km 62+313 al km 62+505 per m 192, sempre nel Bacino del Mugello.

L'andamento altimetrico della galleria è in discesa verso Firenze con pendenza dell'8,1 per mille per m 105,76 e del 7,4 per mille per m 86,45

.....omissis

3.3.13 Galleria Vaglia

La galleria Vaglia si sviluppa dal km 64+655 al km 82+859 per m 18.204.

La galleria ha una finestra denominata Carlone al km 69+302, lunga di m 266. La pendenza della finestra è del 13,93% circa.



Questa galleria, da Ginori a Cardini, ha un cunicolo di servizio ed emergenza (denominato "Vaglia"), che sviluppa m 9298, scavato con fresa ed un ramo di m 1349 scavato in tradizione per un totale di m 10.647. Gli imbocchi di questo cunicolo sono tre:

- Cardini al km 73+697, costituente lo sbocco verso Bologna.
- Ginori al km 80+214 costituente l'imbocco lato Firenze verso Sesto Fiorentino
- Vaglia Sud a Sesto Fiorentino, al km 81+560 circa, costituente l'imbocco verso Firenze.

Inoltre il tratto finale della galleria dal km 81+560 al km 82+859 è costruito in artificiale, a paratie. L'andamento planimetrico della galleria è a schiena d'asino ed a corda molle, con un tratto in ascesa dall'imbocco nord verso Firenze del 2,27 per mille per m 2109,86, del 7,56 per mille per 3411,97 m, ed un tratto di discesa verso l'imbocco sud (Firenze) del 15 per mille per 12.046,36 m, del 9,22 per mille per 437,82 m ed un tratto finale in ascesa verso l'imbocco sud (Firenze) del 13,21 per mille per m 198,16.

4 OPERE CIVILI

Nel seguente capitolo vengono illustrati gli interventi finalizzati a migliorare il livello di sicurezza sulla linea relativamente alle opere civili e precisamente:

- Accessi primari
- Piazzole di accesso alle finestre
- Fabbricati specifici per la sicurezza
- Nicchie e locali tecnologici in galleria
- Piazzole atterraggio elicotteri per emergenza

4.1 Accessi Primari

Si definiscono "accessi primari" le piazzole agli imbocchi delle gallerie, attrezzate per poter permettere l'accesso in galleria ai mezzi di soccorso. Tali mezzi sono costituiti di norma da veicoli dei Vigili del Fuoco "bimodali", in grado cioè di muoversi sia su strada, sia su rotaia.

Negli accessi primari sono poste in opera delle speciali piastre in c.a., appoggiate sulle traverse ferroviarie, che creano una piattaforma sul binario a raso con la piazzola di imbocco per circa 20 m di sviluppo, permettendo ai mezzi bimodali di posizionarsi correttamente sui binari.

Per evitare che mezzi parcheggiati sulle piazzole o in manovra su di esse possano accidentalmente occupare la sede ferroviaria sono previsti dei sicurvia metallici invalicabili con un tratto facilmente amovibile in corrispondenza della piastra in c.a. dell'accesso primario sulla ferrovia.

Nelle piazzole degli accessi primari sono poi delimitate, con la normale segnaletica stradale, aree per soste mezzi antincendio dei Vigili del Fuoco, sosta Ambulanze, sosta mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco, Posto di Coordinamento dei soccorsi.

Gli accessi primari sono previsti a:

- Imbocco Nord Pianoro (km 5+050)
- Imbocco Sud Pianoro (km 15+893)
- Imbocco Nord Sadurano (km 16+602)
- Imbocco Sud Sadurano (Rio dei Cani km 20+461), a servizio anche dell'imbocco Nord Monte Bibele (km 20+523)
- Imbocco Sud Monte Bibele (km 29+766)
- Imbocco Nord Raticosa (km 29+995)
- Imbocco Nord Scheggianico (km 40+545), a servizio anche dell'imbocco Sud Raticosa (km 40+432)
- Piazzale P.M. S. Pellegrino, a servizio dell'imbocco Nord Firenzuola (km 44+368)
- Imbocco Sud Firenzuola (km 59+648)
- Imbocco Nord di Vaglia (km 64+655)
- Imbocco Interconnessione S. Ruffillo.

4.1.1 Accesso primario piazzale Pianoro Nord (km 5+050)



Trattasi dell'accesso primario della galleria Pianoro da Nord al km 5+050 circa.

L'accesso avviene attraverso una piattaforma a raso al km 5+034, 90 appartenente alla piazzola di Pianoro Nord ove sono ubicati:

- il fabbricato Sicurezza Pianoro Nord
- il fabbricato Servizi Savena
- il Posto di Parallelo (PPS) di Savena
- il piazzale filtri POC di Savena
- il gruppo elettrogeno e la cabina elettrica di trasformazione a servizio degli impianti di segnalamento
- traliccio e relative antenne dell'apparato terra-treno
- le aree a disposizione per i veicoli di emergenza ed il coordinamento dei soccorsi (m^2 900 circa).

Il piazzale ha superficie totale lorda di m^2 4800 circa, (netto $2400 m^2$) ; esso è raggiungibile dalla viabilità principale (S.R. della Futa a S. Ruffillo, sobborgo di Bologna) attraverso via La Bastia e la strada di accesso vera e propria con un percorso di km 0,85 circa.

Il piazzale è adiacente ad un'area di triage di m^2 500 circa ed alla piazzola atterraggio elicotteri di Pianoro Nord; esso ricade in comune di S. Lazzaro di Bologna.

4.1.2 Accesso primario piazzale Pianoro Sud (km 15+893)

Trattasi dell'accesso primario da Sud della galleria Pianoro al km 15+893.

L'accesso avviene attraverso una piattaforma a raso al km 15+944,11 appartenente alla piazzola di Pianoro Sud ove sono ubicati:

- il fabbricato Sicurezza Pianoro Sud
- shelter e relativa antenna dell'apparato terra-treno
- le aree a disposizione per i veicoli di emergenza ed il coordinamento dei soccorsi (m^2 300).

Il piazzale ha superficie totale lorda di m^2 1300 (netto $1000 m^2$) circa, ed è raggiungibile dalla Strada di Zena che si collega alla S.R. della Futa in località Zula (Pianoro) con un percorso di circa km 1,5. Esso ricade in comune di Pianoro.

4.1.3 Accesso primario piazzale Sadurano Nord (km 16+602)

Trattasi dell'accesso primario da Nord della galleria Sadurano al km 16+602 circa.

L'accesso avviene attraverso una piattaforma a raso al km 16+529,70 appartenente alla piazzola di Sadurano Nord ove sono ubicati:

- il fabbricato Sicurezza Sadurano Nord
- il Posto di Parallelo Doppio (PPD) di Sadurano
- shelter e relativa antenna dell'apparato terra-treno
- le aree a disposizione per i veicoli di emergenza ed il coordinamento dei soccorsi (m^2 900).

Il piazzale ha superficie totale lorda di m^2 4300 (netta m^2 2600) circa, ed è raggiungibile dalla viabilità principale (S.R. della Futa in località Zula) attraverso una strada di accesso e la strada di

Zena con un percorso di km 1,5 circa. Il piazzale è adiacente ad un'area di triage di m^2 450 circa, all'eliperficie di Sadurano Nord e ricade in Comune di Pianoro.

4.1.4 Accesso primario piazzale Rio dei Cani (km 20+461)

Trattasi dell'accesso primario da Sud della galleria Sadurano e della galleria Monte Bibele da nord al km 20+461 circa.

L'accesso avviene attraverso una piattaforma a raso al km 20+486,50 appartenente al piazzale Rio dei Cani ove sono ubicati:

- il fabbricato Sicurezza Sadurano Sud
- il fabbricato P.T. Zena
- traliccio e relative antenne dell'apparato terra-treno
- le aree a disposizione per i veicoli di emergenza ed il coordinamento dei soccorsi (m^2 600).

Il piazzale ha superficie totale lorda di m^2 4200 circa (netta m^2 3300), ed è raggiungibile dalla



viabilità ordinaria (strada di Zena) attraverso una via di accesso di m 500 circa.

A sua volta la strada di Zena si immette nella S.R. della Futa in località Zula, nei pressi di Pianoro, dopo circa 8 km di percorso.

Il piazzale ricade per metà in comune di Pianoro e per metà in comune di Loiano.

4.1.5 Accesso primario piazzale Monte Bibele Sud (km 29+766)

Trattasi dell'accesso primario della galleria Monte Bibele da Sud al km 29+766.

L'accesso avviene attraverso una piattaforma a raso al km 29+797,30 appartenente al piazzale Monte Bibele Sud ove sono ubicati:

- il fabbricato P.C. Idice
- il gruppo elettrogeno e la cabina di trasformazione per il servizio di emergenza degli impianti di segnalamento
- le aree a disposizione per i veicoli di emergenza ed il coordinamento dei soccorsi (m² 300 circa)

Il piazzale, suddiviso in due parti, ha superficie di m² 1300 circa, di cui m² 200 appartenenti al piazzale secondario ove è ubicato il gruppo elettrogeno e vi è l'accesso al piano seminterrato del fabbricato PC Idice. La superficie netta è di m² 1200.

L'accesso avviene dalla S.P. Idice, con una strada dedicata lunga m 200 circa in località Molino della Fiumana di Sotto nei pressi del ponte sull'Idice.

Il piazzale ricade in Comune di Monghidoro.

4.1.6 Accesso primario piazzale Raticosa Nord (km 29+995)

Trattasi dell'accesso primario della galleria Raticosa da Nord al km 29+995.

L'accesso avviene attraverso una piattaforma a raso al km 29+979 appartenente al piazzale Raticosa Nord ove sono ubicati:

- il fabbricato Sicurezza Raticosa Nord
- traliccio e relative antenne dell'apparato terra-treno
- le aree a disposizione per i veicoli di emergenza ed il coordinamento dei soccorsi (m² 300 circa)

Il piazzale ha superficie totale lorda di m² 1600 circa, netta di 1200 m² circa ed è raggiungibile direttamente dalla S.P. Idice appena oltrepassato il Ponte Idice in località Molino della Fiumana di Sotto con una strada di accesso lunga m 200 circa.

Nelle vicinanze del piazzale è ubicata la piazzola elicotteri Raticosa Nord.

Il piazzale ricade in Comune di Monghidoro

4.1.7 Accesso primario piazzale Scheggianico Nord (km 40+545)

Trattasi dell'accesso primario della galleria Raticosa Sud e della galleria Scheggianico da nord al km 40+545. L'accesso avviene attraverso una piattaforma a raso al km 40+555 ubicata nel tratto terminale nord della galleria Scheggianico, in comunicazione con una strada di m 200 circa con il piazzale vero e proprio ove sono ubicati:

- il fabbricato Sicurezza Scheggianico Nord
- le aree a disposizione per i veicoli di emergenza ed il coordinamento dei soccorsi (mq 300 circa)

Il piazzale ha superficie totale lorda di m² 850 circa, netta di m² 500 circa ed è raggiungibile dalla strada di Cerreta nella valle del Diaterna con un raccordo di m 300 circa. La viabilità primaria, costituita dalla S.R. Imolese in località Camaggiore Pieve, dista km 2.5 circa ed è raggiungibile mediante la stessa strada di Cerreta.

Il piazzale ricade in Comune di Firenzuola.

4.1.8 Accesso primario piazzale P.M. S. Pellegrino (km 44+368)

Trattasi dell'accesso primario della galleria Firenzuola da Nord e della galleria Scheggianico da Sud al km 44+368.

L'accesso avviene attraverso una piattaforma a raso al km 44+244,83 ubicata nei pressi dell'imbocco di Firenzuola Nord nel piazzale P.M. S. Pellegrino; in esso trovano ubicazione:



- il fascio di binari per servizio/manutenzione della linea
- il fabbricato P.M. S. Pellegrino
- il fabbricato Sicurezza S. Pellegrino
- il fabbricato Servizi Ausiliari (FSA) S. Pellegrino
- il Posto di Parallelo Doppio (PPD) di S. Pellegrino
- shelter e relativa antenna dell'apparato terra-treno
- la viabilità di accesso ai fabbricati ed al fascio binari
- le aree a disposizione per i veicoli di emergenza ed il coordinamento dei soccorsi (m^2 700 circa).

Il piazzale ha superficie di m^2 23.700 circa, di cui m^2 20.100 circa per il fascio binari e m^2 3.600 circa per le altre strutture. La superficie netta del piazzale è di m^2 2100.

Esso è raggiungibile dalla Strada Regionale Imolese, in corrispondenza della frazione di S. Pellegrino, del Comune di Firenzuola, con una strada dedicata, di proprietà RFI, che attraversa il fiume Santerno mediante un ponte di luce m 70 circa.

Accanto allo svincolo di accesso sulla Strada Regionale Imolese è ubicato il piazzale di atterraggio elicotteri per emergenza di S. Pellegrino.

Il piazzale ricade nel Comune di Firenzuola.

4.1.9 Accesso primario piazzale Firenzuola Sud (km 59+648)

Trattasi dell'accesso primario della galleria Firenzuola da Sud al km 59+648.

L'accesso avviene attraverso una piattaforma a raso al km 59+674,42 appartenente al piazzale Firenzuola Sud ove trovano collocazione:

- il fabbricato antincendio di Firenzuola Sud
- il Posto di Parallelo Doppio (PPD) del Mugello
- shelter e relativa antenna dell'apparato terra-treno
- le aree a disposizione per i veicoli di emergenza ed il coordinamento dei soccorsi (m^2 350 circa)

Il piazzale ha superficie lorda di circa m^2 3300 (netta m^2 2000).

Vicino ad esso, al di là del torrente Bagnoncino, è ubicato un secondo piazzale ove hanno sede:

- il fabbricato Sicurezza Firenzuola Sud
- il gruppo elettrogeno con la cabina di trasformazione per il servizio di emergenza dell'impianto di segnalamento

Questo secondo piazzale ha superficie lorda di m^2 1300 circa e netta di m^2 950 circa, di cui 200 m^2 costituiscono una seconda area a disposizione per i veicoli di emergenza.

L'accesso ai due piazzali avviene con una strada dedicata, lunga m 200, che si immette nella vicina Strada Provinciale n° 42 Scarperia – Luco del Mugello.

La piazzola di atterraggio elicotteri e l'area di triage sono poste all'imbocco della vicina finestra S. Giorgio, raggiungibile con una strada limitrofa all'Autodromo del Mugello, quest'ultima si diparte anch'essa dalla strada Provinciale Scarperia – Luco del Mugello, di m 1800 circa di sviluppo.

In caso di assoluta necessità è anche possibile sfruttare l'eliperficie esistente entro l'Autodromo del Mugello, distante m 700 circa dall'imbocco di Firenzuola sud; sempre nell'Autodromo sono presenti vaste superfici che, in caso di emergenza, possono essere utilizzate come aree di triage.

I piazzali ricadono nel Comune di Scarperia.

4.1.10 Accesso primario piazzale di Vaglia Nord (km 64+655)

Trattasi dell'accesso primario della galleria di Vaglia da Nord al km 64+655.

L'accesso avviene attraverso una piattaforma a raso al km 64+625, 52 appartenente al piazzale Vaglia Nord ove sono ubicati:

- il fabbricato P.C. S. Piero a Sieve



- il fabbricato Sicurezza di Vaglia Nord
 - traliccio e relative antenne dell'apparato terra-treno
 - le aree a disposizione per i veicoli di emergenza ed il coordinamento dei soccorsi (m² 900 circa)
- il piazzale ha superficie lorda di circa m² 3200 (netta m² 2500).
L'accesso avviene dalla vicina Strada di Circonvallazione Sud di S. Piero a Sieve con un tratto di m 150 circa di strada di proprietà RFI.
Nei pressi è anche ubicata la piazzola atterraggio elicotteri con la relativa area di triade.
Il piazzale ricade nel Comune di S. Piero a Sieve.

4.1.11 Accesso primario di Vaglia Sud (km 83+366)

Poiché la linea si inserisce nel Nodo di Firenze all'altezza della Stazione di Firenze Castello (km 83+366), per l'accesso si sfruttano le attrezzature presenti nel Nodo.

4.1.12 Accesso primario Interconnessione di S. Ruffillo

L'Interconnessione di S. Ruffillo collega la linea A.V. con la linea storica Bologna-Firenze nei pressi della stazione di S. Ruffillo. Essa ha due piattaforme a raso, una sul binario pari e l'altra sul binario dispari, ove è possibile entrare in linea con i mezzi bimodali entrambe ricadenti sul piazzale dell'Interconnessione, su quest'ultimo sono ubicati:

- cabina T.E. di S. Ruffillo e relativi impianti all'aperto
- fabbricato Sicurezza dell'Interconnessione
- filtri P.O.C. all'aperto per l'Interconnessione
- shelter e relativa antenna dell'apparato terra-treno
- aree a disposizione per i veicoli di emergenza ed il coordinamento dei soccorsi (m² 800 circa)

Il piazzale ha superficie lorda di circa mq 4000 (netta m² 3000).

L'accesso avviene attraverso una strada dedicata che si immette sulla strada Comunale che unisce Via La Bastia a Rastignano.

L'elisupeficie a servizio di questo accesso è quella di Pianoro Nord, raggiungibile con un percorso di m 700 circa, attraverso via La Bastia ad est della ferrovia storica Bologna - Firenze.

Il piazzale ricade parte nel Comune di Bologna e parte nel Comune di S. Lazzaro di Savena.

4.2 Piazzole di accesso alle finestre

La linea ferroviaria prevedeva già tutte le piazzole di accesso alla finestra. Le modifiche, successive sfruttano tali piazzole per i rispettivi impianti e quindi esse vengono ad essere parte integrante degli interventi finalizzati a migliorare il livello di Sicurezza sulla linea.

Tutte le piazzole vengono dotate di impianto di illuminazione, impianto antintrusione/TVCC inoltre in alcune sono ubicati i fabbricati per la sicurezza e/o gli shelter con relativa antenna.

Tutte le piazzole rappresentano anche l'accesso per servizio/emergenza alle singole finestre.

In corrispondenza dell'immissione delle finestre nella galleria A.V. è ubicato sulle rotaie un passaggio a raso pedonale per l'attraversamento in emergenza/servizio della linea, esso è posizionato anche a monte ed a valle delle finestre, nei pressi dei segnali virtuali imperativi di PdS.

Sinteticamente le caratteristiche delle piazzole di accesso sono:

4.2.1 Piazzola Emilia 1

.....omissis.....

4.2.2 Piazzola Emilia 2

.....omissis.....

4.2.3 Piazzola Quinzano

.....omissis.....

4.2.4 Piazzola Osteria

.....omissis.....

4.2.5 Piazzola Castelvechio



.....omissis.....

4.2.6 Piazzola Diaterna

.....omissis.....

4.2.7 Piazzola Brenzone

.....omissis.....

4.2.8 Piazzola Brentana

.....omissis.....

4.2.9 Piazzola Rovigo

.....omissis.....

4.2.10 Piazzola Osteto

.....omissis.....

4.2.11 Piazzola Marzano

.....omissis.....

4.2.12 Piazzola S. Giorgio

.....omissis.....

4.2.13 Piazzola Carlone

.....omissis.....

4.2.14 Piazzola Cardini

.....omissis.....

4.2.15 Piazzola Ginori

.....omissis.....

4.2.16 Piazzola Vaglia Sud

.....omissis.....

4.3 Fabbricati

La linea ferroviaria definita con l'A.I. del 1996 prevedeva già alcuni fabbricati, necessari per il funzionamento della linea stessa ed in particolare dei relativi impianti tecnologici.

Trattasi di:

- P.T. Savena a Pianoro Nord
- P.C. Zena al Rio dei Cani
- P.M. S. Pellegrino
- F.S.A. nel fascio binari di servizio di S. Pellegrino
- P.C. S. Piero a Sieve
- Fabbricati PPD di Sadurano Nord e Firenzuola Sud
- Fabbricati della SSE Idice e San Benedetto del Querceto.

Gli interventi finalizzati a migliorare il livello di sicurezza sulla linea hanno richiesto i fabbricati di nuova costruzione ed un ampliamento più o meno consistente quelli già previsti, ad eccezione dei soli fabbricati nei PPD e nelle SSE.

Si tratta di fabbricati, ad 1 piano fuori terra, con struttura in c.a., antisismica, fondazioni dirette,

muratura in laterizio, a cassa vuota verso l'esterno, muratura in blocchi di cls intonacati all'interno, tetti a falde con sovrastanti coppi. Un fabbricato (PJ S. Ruffillo) è a due piani fuori terra per salvaguardare un'attigua zona sottoposta a vincolo idrogeologico, inoltre presente un altro fabbricato (PC Idice) a due piani, di cui uno semi-interrato.

.....omissis.....

4.3.1 Fabbricato cabina T.E. Interconnessione San Ruffillo (km 0+147 Interconnessione San Ruffillo)

Il fabbricato è ubicato nella piazzola dell'Interconnessione, in Comune di Bologna.

La pianta è rettangolare e misura m 11,21 x m 8,26.

L'altezza al cornicione è di 5,85 m.

La superficie lorda è di 93 mq circa, la cubatura è di 544 m³ circa.



Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- locale batterie
- locale alimentatori
- locale quadri
- locale servizi igienici e lavabo

4.3.2 Fabbricato Sicurezza Interconnessione San Ruffillo (km 0+121,25 Interconnessione San Ruffillo)

Il fabbricato è ubicato nella piazzola della interconnessione in Comune di Bologna.

La pianta è rettangolare e misura m 22,60 x m 7,76. L'altezza al cornicione è di 3,50 m.

La superficie lorda è di 175 mq circa, la cubatura è di 614 m³ circa.

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- n° 4 locali per trasformatori (TRAFO LF)
- locale per apparecchiature elettriche in bassa tensione
- locale per apparecchiature elettriche in media tensione
- locale centrale antincendio
- locale per serbatoio antincendio di capacità m³ 60

Centrale e serbatoio antincendio sono a servizio dei due rami dell'Interconnessione

4.3.3 Fabbricato Sicurezza Pianoro Nord (km 5+043,20)

Il fabbricato è ubicato nella piazzola accesso primario di Pianoro Nord in Comune di Bologna.

Il fabbricato ha pianta rettangolare e misura 36,00 m x 7,90 m. L'altezza al cornicione è di 3,50 m. La superficie lorda è di 284 mq, la cubatura è di 994 m³

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- n° 5 locali per trasformatori (TRAFO LF)
- locale per apparecchiature elettriche in bassa tensione (B.T.)
- locale per apparecchiature elettriche in media tensione (M.T.)
- locale per apparecchiature elettriche telecomunicazioni
- locale centrale antincendio
- locale per serbatoio antincendio

La centrale antincendio con relativo serbatoio è a servizio del tratto di galleria Pianoro dall'imbocco nord ad Emilia I.

4.3.4 Fabbricato Servizi Savena (km 5+030)

Il fabbricato ricade nella piazzola dell'accesso primario di Pianoro Nord, in Comune di Bologna. Ha subito un leggero allungamento, rispetto al progetto esecutivo:

Il fabbricato ha pianta rettangolare e misura 39,66 m x 7,90 m. L'altezza al cornicione è di 3,50 m. La superficie lorda è di 315 mq circa, la cubatura è di 1100 m³ circa

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- locale per apparecchiature elettriche in bassa tensione (B.T.)
- locale consegna ENEL
- locale misure
- locale utente
- locale Posto Parallelo semplice (PPS)
- locale apparecchiature telecomunicazioni (TLC)
- locale per gestione emergenza periferica (PGEP)
- locale operatore
- locale servizi igienici, lavabo e ripostiglio

I servizi igienici sono dotati di scarico con fossa Imhoff a fanghi attivi.

4.3.5 Fabbricato Sicurezza Emilia I (km 9+010)

Il fabbricato ricade nella piazzola di accesso alla Finestra Emilia I in Comune di Pianoro.

La pianta è rettangolare e misura 27,60 m x 8,26 m

L'altezza al cornicione è di 3.50 m.



La superficie lorda è di 228 mq circa, la cubatura è di 800 m³ circa.

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- n° 4 locali per trasformatori (TRAFO LF)
- locale per apparecchiature elettriche in bassa tensione (B.T.)
- locale per apparecchiature elettriche in media tensione (M.T.)
- locale per centrale antincendio
- locale per serbatoio antincendio di capacità m³ 60

La centrale antincendio e relativo serbatoio è a servizio del tratto Emilia 1 - Pianoro Sud della galleria di Pianoro ed Interconnessione di S. Ruffillo.

In caso di non funzionamento della centrale di Pianoro Nord, è a servizio anche del tratto Emilia 1 - Pianoro Nord. In caso di non funzionamento della centrale nel fabbricato Sicurezza S. Ruffillo, è a servizio delle due interconnessioni.

4.3.6 Fabbricato P.C./P.J. San Ruffillo a Emilia 1 (km 9+010)

Il fabbricato ricade nella piazzola di accesso alla Finestra Emilia 1 in Comune di Pianoro.

Il fabbricato si sviluppa su due piani, con pianta rettangolare e misura 29,40 m x 6,80 m.

L'altezza al cornicione è di 7,50 m. La superficie lorda è di 380 mq (200 mq per il piano terreno e di 180 mq per il piano primo). La cubatura è di 1216 m³ (640 mq per il piano terreno e di 576 mq per il piano primo).

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- n° 2 locali per trasformatori (TRAFO LF) a piano terreno
- locale per apparecchiature elettriche in media tensione (M.T.) a piano terreno
- locale centraline bombole antincendio a piano terreno
- locale batterie a piano terreno
- locale operatore a piano terreno
- locale apparato statico e apparecchiature telecomunicazioni (IS-GD-TLC) al primo piano
- locale operatore con disimpegno, servizi igienici, lavabo a piano terreno
- locale ripostiglio al primo piano
- vano scala
- terrazzo al primo piano, con funzione di zona per porre in opera un paranco di sollevamento per

l'accesso dei quadri e macchinari al primo piano.

4.3.7 Fabbricato Sicurezza Emilia 2 (km 12+500)

Il fabbricato ricade nella piazzola di accesso della finestra Emilia 2, in Comune di Pianoro. Esso

contiene la cabina elettrica MT/BT n. 5. La pianta è rettangolare e misura 20,51 m x 8,26 m

L'altezza al cornicione è di 3.50 m. La superficie lorda è di 170 mq circa, la cubatura è di 595 m³ circa.

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- n° 6 locali per trasformatori (TRAFO LF)
- locale per apparecchiature elettriche in bassa tensione (B.T.)
- locale per apparecchiature elettriche in media tensione (M.T.)

4.3.8 Fabbricato Sicurezza Pianoro Sud (km 15+920)

Il fabbricato ricade nella piazzola di accesso primario di Pianoro Sud in Comune di Pianoro.

La pianta è rettangolare e misura 27,60 m x 8,26 m. L'altezza al cornicione è di 3.50 m.

La superficie lorda è di 230 mq circa, la cubatura è di 800 m³ circa.

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- n° 3 locali per trasformatori (TRAFO LF)
- locale per apparecchiature elettriche in Bassa Tensione (B.T.)
- locale per apparecchiature elettriche in Media Tensione (M.T.)
- locale per apparecchiature di telecomunicazioni



- locale per centrale antincendio
- locale per serbatoio acqua antincendio di capacità m^3 60.

La centrale antincendio e relativo serbatoio sono a servizio del tratto Pianoro Sud - Emilia I della galleria di Pianoro.

4.3.9 Fabbricato Sicurezza Sadurano Nord (km 16+542)

Il fabbricato ricade nella piazzola di accesso primario di Sadurano Nord in Comune di Pianoro.

La pianta è rettangolare e misura 31,20 m x 8,26 m. L'altezza al cornicione è di 3.50 m.

La superficie lorda è di 260 mq circa, la cubatura è di 910 m^3 circa.

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- n° 3 locali per trasformatori (TRAFO LF)
- locale per apparecchiature elettriche in Bassa Tensione (B.T.)
- locale per apparecchiature elettriche in Media Tensione (M.T.)
- locale per apparecchiature di telecomunicazioni
- locale per gestione emergenza periferica (PGEP)
- locale per centrale antincendio
- locale per serbatoio acqua antincendio di capacità m^3 60.

La centrale antincendio e relativo serbatoio sono a servizio della Galleria Sadurano da Nord.

4.3.10 Fabbricato Sicurezza Sadurano Sud (km 20+447)

Il fabbricato è ubicato nella piazzola di accesso primario di Rio dei Cani, nella parte che ricade in Comune di Pianoro. La pianta è rettangolare e misura 32,80 m x 8,26 m. L'altezza al cornicione è di 3.50 m. La superficie lorda è di 270 mq circa, la cubatura è di 950 m^3 circa.

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- n° 6 locali per trasformatori (TRAFO LF)
- locale per apparecchiature elettriche in Bassa Tensione (B.T.)
- locale per apparecchiature elettriche in Media Tensione (M.T.)
- locale per apparecchiature di telecomunicazioni
- locale per centrale antincendio
- locale per serbatoio acqua antincendio di capacità m^3 60.

La centrale antincendio e relativo serbatoio sono a servizio della Galleria Sadurano da Sud (se non funziona la centrale Sadurano Nord) e del tratto Monte Bibebe Nord - Quinzano della galleria Monte Bibebe.

4.3.11 Fabbricato Sicurezza P.T. Zena (km 20+523)

Il fabbricato è ubicato nella piazzola di accesso primario di Rio dei Cani, nella parte che ricade in Comune di LOIANO. La pianta è a L e misura 36,91 x 6,81 + 11,42 x 6,81 m. L'altezza al cornicione è di 3.50 m. La superficie lorda è di 33 mq circa, la cubatura è di 1155 m^3 .

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- locale batterie
- locale Centralina di continuità (QGBT)
- locale apparato statico e apparecchiature telecomunicazioni
- locale operatore con disimpegno, servizi igienici e lavabo
- locale per gestione emergenza periferica (PGEP)

4.3.12 Fabbricato PC/PJ Idice (km 29+788)

Il fabbricato ricade nella piazzola di accesso primario di Monte Bibebe Sud, in Comune di Monghidoro. Il fabbricato è a due piani, uno seminterrato e l'altro a livello della piazzola di accesso primario. Il piano seminterrato misura m 38,27 x m 8,99, con superficie lorda di mq 345 circa. Il piano primo, a livello della piazzola, misura m 34,29 x 8,99, con superficie lorda di mq 308 circa. La cubatura totale è di m^3 2700 circa.

L'accesso al piano seminterrato avviene sul fronte lato Firenze, da un piazzale su cui sono ubicati anche il gruppo elettrogeno e la cabina di trasformazione relativa. L'ingresso ai vari locali avviene dal corridoio/intercapedine lato strada di accesso alla piazzola.



Le destinazioni d'uso dei locali presenti al piano seminterrato sono:

- cabina consegna ENEL
- locale misure
- N° 5 locali trasformatori
- locale Quadri MT
- locale centraline di continuità (QGBT)
- locale batterie
- centrale antincendio
- vasca antincendio di capacità 60 m³.

Al piano superiore, la cui altezza di gronda rispetto al piazzale di accesso primario è di 3,50 m mentre rispetto al piazzale di accesso al piano seminterrato è di m. 8,25, sono presenti i seguenti locali:

- locale ASF/ASTL
- locale apparato statico apparecchiature telecomunicazioni
- locale operatore
- disimpegno, ripostiglio, lavabo e WC

Nell'intercapedine è posta una scala di collegamento diretto dal piano interrato al primo piano. Da questo fabbricato sono telecomandate le comunicazioni dal PC Idice.

La centrale ed il serbatoio antincendio sono a servizio del tratto di galleria Monte Bibele dall'imbocco sud a Quinzano.

4.3.13 Fabbricato Sicurezza Raticosa Nord (km 29+994)

Il fabbricato ricade nella piazzola di accesso primario di Raticosa Nord, in Comune di Monghidoro. La pianta è rettangolare e misura 26,21 m x 9 m. L'altezza al cornicione è di 3.50 m. La superficie lorda è di 236 mq circa, la cubatura è di 826 m³ circa.

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- n° 3 locali per trasformatori (TRAFO LF)
- locale per apparecchiature elettriche in Bassa Tensione (B.T.)
- locale per apparecchiature elettriche in Media Tensione (M.T.)
- locale per apparecchiature di telecomunicazioni
- locale per centrale antincendio
- locale per serbatoio acqua antincendio di capacità m³ 60.
- locale per Posto Gestione Emergenza Periferica (PGEP)

La centrale antincendio e relativo serbatoio sono a servizio della Galleria Raticosa da Nord in caso di non funzionamento della centrale nel fabbricato Sicurezza Scheggianico Nord.

4.3.14 Fabbricato Sicurezza Scheggianico Nord (km 40+555)

Il fabbricato ricade nella piazzola di Scheggianico Nord, in Comune di Firenzuola. La pianta è rettangolare e misura 24,94 m x 9,17 m. L'altezza al cornicione è di 4 m.

La superficie lorda è di 230 mq circa, la cubatura è di 920 m³ circa, oltre alla cubatura sotterranea per il serbatoio antincendio pari a circa altri 240 m³.

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- n° 3 locali per trasformatori (TRAFO LF)
- locale per apparecchiature elettriche in Bassa Tensione (B.T.)
- locale per apparecchiature elettriche in Media Tensione (M.T.)
- locale per apparecchiature di telecomunicazioni
- locale disimpegno, servizi igienici e lavabo
- locale per centrale antincendio
- locale interrato per serbatoio acqua antincendio di capacità m³ 60.

La centrale antincendio e relativo serbatoio sono a servizio della Galleria Raticosa da Sud.

I servizi igienici sono dotati di scarico con fossa Imhoff a fanghi attivi.

4.3.15 Fabbricato Sicurezza Brenzone (km 41+170)



Il fabbricato ricade sulla piazzola di accesso alla finestra Brenzone, in comune di Firenzuola. La pianta è rettangolare e misura 20,00 m x 8,44 m. L'altezza al cornicione è di 4 m. La superficie lorda è di 169 mq circa, la cubatura è di 676 m³ circa.

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- n° 3 locali per trasformatori (TRAFO LF)
- locale per apparecchiature elettriche in Bassa Tensione (B.T.)
- locale per apparecchiature elettriche in Media Tensione (M.T.)
- locale per centrale antincendio di capacità m³ 60.

Anche questo Fabbricato ha le stesse caratteristiche architettoniche del Fabbricato Sicurezza Scheggiano Nord.

La centrale antincendio ed il relativo serbatoio sono a servizio della galleria Scheggiano da Nord.

4.3.16 Fabbricato PM S. Pellegrino (km 44+285)

Questo Fabbricato, già previsto in Atto Integrativo anche se con dimensioni più ridotte, ricade nel Piazzale P.M. S. Pellegrino, in comune di Firenzuola.

Esso comprende al suo interno alcune apparecchiature. La pianta è rettangolare e misura 53,66 m x 6,81 m. L'altezza al cornicione è di 3,5 m. La superficie lorda è di 365 mq circa, la cubatura è di 1280 m³ circa.

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- locale Operatore
- locale apparati
- locale apparato statico apparecchiature telecomunicazioni
- locale centralina
- locale batterie
- locale ripostiglio, lavabo e WC
- locale per Posto Gestione Emergenza Periferica (PGEP)

4.3.17 Fabbricato Sicurezza S. Pellegrino (km 44+343)

Il fabbricato è situato nel piazzale P.M. S. Pellegrino ed è ubicato sotto la strada di accesso (settore G) nella rampa di discesa al piazzale immediatamente dopo il passaggio sopra il Camerone di S. Pellegrino. Il comune di competenza è Firenzuola. Poiché il fabbricato sfrutta la struttura della sovrastante strada esso ha una forma semicircolare, che sviluppa, al lordo delle strutture, e cioè m. 75 in lunghezza e m 6,10 in larghezza.

Il fabbricato si sviluppa in massima parte a piano terreno, con un'altezza netta dei locali di m 3,50. Al piano interrato è prevista la centrale antincendio con il relativo serbatoio d'acqua di capacità m³ 60 ed un locale a disposizione per uno sviluppo di m. 35 x m. 70. L'altezza libera di tali locali interrati è prevalentemente di m 3,40, con un tratto di m 4. La superficie totale sviluppata è di circa 700 mq (455 mq al piano terreno e 245 mq nel piano interrato), mentre la cubatura è di 1600 m³ circa.

Il serbatoio e la centrale antincendio sono a servizio del tratto di galleria Firenzuola dall'imbocco

Nord. ed a servizio di Marzano in caso di non funzionamento della centrale nella finestra Marzano.

4.3.18 Fabbricato Servizi Ausiliari (F.S.A.) di S. Pellegrino (km 44+120)

Il fabbricato è ubicato nel Piazzale P.M. S. Pellegrino, in comune di Firenzuola.

Consistente essenzialmente in un leggero ampliamento dell'area magazzino e del Progetto di sistemazione ambientale dell'area di San Pellegrino, redatto dall'arch. Rossi Prodi su richiesta del comune di Firenzuola. Il fabbricato è a pianta simil rettangolare, con fronti leggermente inclinati ed è suddiviso in due zone:

- la zona officina/rimessa, con fossa di ispezione per carrelli, che misura metri 27,50 per metri 11,50 ed ha altezza variabile da metri 9,62 a metri 10,98 al colmo del tetto (da metri 6,76 a



metri 8,12 in gronda)

• la zona magazzino, locali tecnologici e servizi che misura metri 30,30 per metri 11,50 circa anch'essa con altezza variabile da metri 10,98 a metri 6,60 al colmo del tetto (da metri 8,12 a metri 4,09 in gronda). Essa comprende i locali:

- magazzino
- sala quadri UPS
- batterie
- apparecchiature
- spogliatoi e servizi (lavabi, WC, docce)

La superficie totale lorda è di 690 mq circa, mentre il volume è di 4650 m³ circa.

4.3.19 Fabbricato Antincendio Firenzuola Sud (km 59+636)

Il fabbricato ricade nella Piazzola di accesso primario di Firenzuola Sud, nei pressi dell'Autodromo del Mugello, in comune di Scarperia. La pianta è rettangolare e misura 8,76 m x 4,70 m. L'altezza al cornicione è di 3,5 m. La superficie lorda è di 40 mq circa, la cubatura all'esterno è di 140 m³ circa. Il locale interrato ha cubatura lorda di 240 m³ circa.

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- locale centrale antincendio al piano terreno
- locale sotterraneo per serbatoio antincendio della capacità di 60 m³

Il tratto di galleria Firenzuola servito da questo imbocco è quello dall'imbocco Sud a Marzano.

4.3.20 Fabbricato Sicurezza Firenzuola Sud (km 59+636,25)

Il fabbricato ricade in una Piazzola dedicata, adiacente all'accesso primario di Firenzuola Sud, nei pressi dell'Autodromo del Mugello, in comune di Scarperia. Sulla stessa piazzola sono ubicati il gruppo elettrogeno di emergenza per l'impianto di segnalamento e la relativa cabina di

trasformazione. Anche il fabbricato Sicurezza è predisposto per contenere nuove alcune nuove apparecchiature apparecchiature. Il fabbricato ha pianta rettangolare e misura 25,00 m x 9,00 m

L'altezza al cornicione è di 3,5 m. La superficie lorda è di 225 mq circa, la cubatura è di 790 m³ circa.

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- n° 5 locali per trasformatori (TRAFO LF)
- locale per apparecchiature elettriche in Bassa Tensione (B.T.)
- locale per apparecchiature elettriche in Media Tensione (M.T.)
- locale per apparecchiature di telecomunicazioni
- locale utente
- locale misure
- locale consegna ENEL

4.3.21 Fabbricato P.C. S. Piero a Sieve (km 64+621)

Il fabbricato ricade sulla piazzola di accesso primario di Vaglia Nord, in comune di S. Piero a Sieve. Il fabbricato ha pianta rettangolare e misura 49,51 m di lunghezza e 6,81 m di larghezza.

L'altezza al cornicione è di 3,5 m. La superficie lorda è di 335 mq circa, la cubatura è di 1180 m³ circa.

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- locale per apparecchiature elettriche in Bassa Tensione (B.T.)
- locale batteria
- locale centralina di continuità (QGBT)
- apparato statico apparecchiature di telecomunicazioni
- locale operatore
- locale emergenza (PGEP)
- ripostiglio, lavabi, WC



I servizi igienici sono dotati di scarico con fossa Imhoff a fanghi attivi.

4.3.22 Fabbricato Sicurezza Vaglia Nord (km 64+661)

Il fabbricato è ubicato nella piazzola accesso primario di Vaglia Nord, in comune di S. Piero a Sieve. La pianta è rettangolare e misura 22,15 m x 9,00 m. L'altezza al cornicione è di 3,5 m. La superficie lorda è di 200 mq circa, la cubatura è di 700 m³ circa.

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- n° 4 locali per trasformatori (TRAFO LF)
- Locale per apparecchiature elettriche in Bassa Tensione (B.T.)
- Locale per apparecchiature elettriche in Media Tensione (M.T.)
- Locale per apparecchiature di telecomunicazioni
- Locale per centrale antincendio
- Locale serbatoio acqua antincendio di capacità m³ 60.

Centrale antincendio e relativa vasca sono a servizio del tratto Vaglia Nord -Cardini della galleria Vaglia, in caso di non funzionamento della centrale nel cunicolo di servizio di Vaglia al km 74+642,29 (Cardini).

4.3.23 Fabbricato Sicurezza Cardini

Il fabbricato è ubicato nella piazzola accesso della finestra Cardini, in comune di Vaglia. Esso contiene la cabina elettrica M.T./B.T. n. 29. La pianta è rettangolare e misura 12,26 m x 9,26 m. L'altezza al cornicione è di 3,5 m. La superficie lorda è di 115 mq circa, la cubatura è di 400 m³ circa.

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- n° 3 locali per trasformatori (TRAFO LF)
- locale per apparecchiature elettriche in Bassa Tensione (B.T.)
- locale per apparecchiature elettriche in Media Tensione (M.T.)

4.3.24 Fabbricato Cabina Enel Vaglia Sud

Il fabbricato è ubicato nella piazzola di Vaglia Sud, nel Comune di Sesto Fiorentino.

La pianta è rettangolare e misura 13,41 m x 4,76 m. L'altezza al cornicione è di 3,5 m. La superficie lorda è di 64 mq circa, la cubatura è di 225 m³ circa.

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- locale per apparecchiature elettriche Enel
- locale per apparecchiature elettriche utente
- locale per apparecchiature elettriche di misura

4.3.25 Fabbricato Sicurezza Ginori

Il fabbricato è ubicato nel piazzale di accesso del Cunicolo di Servizio di Vaglia, lato Sesto Fiorentino, nel Comune di Sesto Fiorentino. Esso contiene la cabina elettrica M.T./B.T. n. 34.

La pianta è rettangolare e misura 12,26 m x 9,26 m. L'altezza al cornicione è di 3,50 m. La superficie lorda è di 115 mq circa, la cubatura è di 435 m³ circa.

Le destinazioni d'uso dei locali presenti sono le seguenti:

- n° 3 locali per trasformatori (TRAFO LF)
- locale per apparecchiature elettriche in Bassa Tensione (B.T.)
- locale per apparecchiature elettriche in Media Tensione (M.T.)

4.3.26 Fabbricato A.C.S. S.Ruffillo e relativa Cabina Elettrica

L'evoluzione del progetto tecnologico dal 1997 al 2006 ha comportato per l'Apparato Centrale Statico (ACS) l'esigenza di abbandonare l'ipotesi di ristrutturare i locali entro il Fabbricato Viaggiatori di Bologna San Ruffillo e di prevederne dei nuovi muniti di un gruppo elettrogeno di emergenza posto in container vicino al fabbricato esistente ed un nuovo edificio per la cabina elettrica di alimentazione ubicato sul piazzale della stazione di fronte all'esistente fabbricato di servizio per la manutenzione dell'armamento e per la foresteria RFI (ex magazzino merci).

Fabbricato A.C.S. S.Ruffillo



Il fabbricato è ubicato in Comune di Bologna, nel piazzale della Stazione di Bologna S.Ruffillo, nella zona dell'ex piano caricatore merci. E' sopraelevato di circa 80 cm rispetto al piano binari ed al piazzale di Stazione.

Il fabbricato è a due piani fuori terra, con dimensioni: lunghezza m 30,50, larghezza m 7,87, altezza in gronda m 7,83, altezza al colmo del tetto m 10,03. Il fabbricato riprende, per quanto possibile, le caratteristiche architettoniche del fabbricato esistente ad esso adiacente, un tempo adibito a magazzino merci ed ora adibito ad uffici e foresteria RFI; pertanto il tetto è a due falde, con copertura in coppi e le gronde sono di tipo esterno in lamiera.

Le murature sono intonacate tinteggiate analogamente al fabbricato adiacente.

I locali previsti al piano terreno sono:

- sala segnalamento e telecomunicazioni
- sala centralina di alimentazione
- bagno e relativo antibagno per handicappati
- locale batterie

I locali al primo piano sono:

- ufficio movimento
- locale apparati con antibagno
- ripostiglio
- terrazzo per la movimentazione delle apparecchiature tecnologiche ubicate al piano terra e primo piano sono collegati da una scala interna

Cabina Elettrica MT/BT a servizio del Fabbricato A.C.S. S.Ruffillo

La nuova cabina elettrica a servizio del Fabbricato ACS è ubicata in prossimità dell'accesso del piazzale merci di S.Ruffillo, di fronte all'ex fabbricato magazzino merci, nel territorio comunale di Bologna. Le dimensioni in pianta sono 12,86 m di lunghezza e 8 m di larghezza; l'altezza in gronda è di 3,83 m, mentre il colmo raggiunge i 6,6 m

I locali previsti sono:

- locale bassa tensione (BT)
- locale media tensione (MT)
- locale trasformatore (TRAFO 1)
- locale trasformatore (TRAFO 2)

Le caratteristiche dei componenti del fabbricato sono analoghe a quelle del fabbricato ACS S.Ruffillo.

4.4 Le opere civili per impianti tecnologici in galleria

I complessi impianti di sicurezza, prevalentemente presenti in galleria, richiedono la costruzione di diverse opere per poter ubicare apparecchiature o impianti.

Trattasi essenzialmente di:

- cunicolo portacavi nella galleria della linea A.V.
- nicchie e nicchioni tecnologici
- pozzetti
- attraversamenti
- cabine elettriche L.F. Sicurezza in sotterraneo
- centrale di pompaggio e serbatoio antincendio in sotterraneo
- porte e Portoni in sotterraneo
- locali Posti Tecnologici in sotterraneo

A ciò si aggiungono, legati indirettamente agli impianti tecnologici, i coperchi di ispezione, della

canaletta centrale di smaltimento delle acque in galleria.

4.4.1 Cunicolo portacavi

Il cunicolo portacavi poggia sulla muretta con il piano di calpestio superiore a + 20 cm rispetto al



piano del ferro ed ha dimensioni 0,35 m x 0,66 m. Il marciapiede posto sopra al cunicolo ha una larghezza di 70 cm.

Ove è necessario porre in opera la tubazione antincendio nelle murette, il cunicolo poggia sulla muretta ricostruita dopo la posa in opera della tubazione stessa.

4.4.2 Nicchie tecnologiche

I complessi impianti di sicurezza richiedono la realizzazione di un certo numero di nicchie aggiuntive. Le principali tipologie delle nicchie e le loro dimensioni sono di regola le seguenti:

- **NICCHIA ST:** è una nicchia del sistema Telecomunicazioni (TLC) per il Telefono Selettivo con dimensioni m 1,35 di profondità massima, m 1,80 di larghezza m 2,20 di altezza. In qualche caso particolare il Telefono Selettivo (ST) si può trovare in nicchione, le cui dimensioni sono di m 2,80 di profondità, m 2,80 di larghezza e m 2,20 di altezza.
- **NICCHIA TT:** è una nicchia del sistema Terra – Treno (TT), per la stazione amplificatrice dell'impianto di estensione cellulare, Telefono Selettivo (ST), sezionamento e giunti su cavi a fibra ottica, con dimensioni di m 3,00 di profondità massima, m 1,80 di larghezza e m 2,20 di altezza.
- **NICCHIA TT+ST:** è una nicchia del sistema Terra –Treno (vedi NICCHIA TT) che ha sul binario opposto una nicchia per il telefono
- **NICCHIA RBS:** è una nicchia del sistema Terra-Treno per gli apparati di radio propagazione del sistema radio GSM-R (BTS), la stazione amplificatrice dell'impianto di estensione cellulare, sezionamento e giunti su cavi a fibra ottica, con dimensioni di m 4,60 di profondità massima, m 1,80 di larghezza e m 2,64 di altezza.
- **NICCHIA RBS+ST** è una nicchia del sistema Terra-Treno analoga alla nicchia RBS ma con in più il Telefono Selettivo con dimensioni di m 4,60 di profondità massima, m 1,80 di larghezza e m 2,64 di altezza, posto in una nicchia ST sul binario opposto.
- **NICCHIA AN/ST:** è una nicchia per l'Impianto Antintrusione, la TVCC ed il Telefono Selettivo (ST), presente nelle finestre di accesso. Le dimensioni sono: profondità massima m 2,80, larghezza m 2,80 altezza m 2,25.
- **NICCHIA NLF:** è una nicchia per l'alimentazione dei circuiti luce e forza elettromotrice (dotazione: Armadio di sicurezza; Help point normalmente ogni m 500). Le dimensioni sono quelle di un nicchione: profondità massima m 2,80 larghezza m 2,80, altezza m 2,20. Se in essa vi è il telefono selettivo prende il nome di NICCHIA NLF+ST.
- **NICCHIA UAD:** è una nicchia per l'Unità di Acquisizione Dati delle opere civili in galleria di dimensioni 3,00 m di profondità, larghezza 1,80 m, altezza 2,20 m.
- **NICCHIA UAD ARM:** è una nicchia per l'Unità di Acquisizione Dati dell'armamento, di dimensioni uguali a quelle della nicchia di ricovero, e cioè m 1,26 di profondità massima, m 1,80 di larghezza, m 2,20 di altezza.
- **NICCHIA NCRC:** è una nicchia per la centralina di comando dei deviatori tg 0,022 a cuore mobile e tg. 0,040 a cuore mobile e per un trasformatore di riscaldamento, posta in corrispondenza del cuore del deviatoio. Le dimensioni sono di m 2,00 di profondità massima di m 3,00 larghezza e di m 1,95÷2,45 di altezza.
- **NICCHIA NCRP** è una nicchia per la centralina di comando dei deviatori tg. 0,022 a cuore mobile e tg. 0,040 a cuore mobile e per un trasformatore di riscaldamento posto in corrispondenza della punta del deviatoio. Per le dimensioni geometriche e le altre considerazioni vale quanto scritto per le nicchie NCRC.
- **NICCHIA TC + ST:** è una nicchia del sistema di telecomunicazioni (TLC) per trasmettichia (TC) e telefono selettivo (ST) nei pressi delle punte scambio dei deviatori tg. 0,022 e tg. 0,040. Le sue dimensioni sono di m. 3,00 di profondità massima, di m 1,80 di larghezza e di m. 2,20 di altezza.
- **NICCHIE I:** per gli idranti, posti normalmente ad una interdistanza di 250 m (tranne a Pianoro,



Vaglia ed Interconnessione S. Ruffillo dove la distanza è di m 125), vengono utilizzate le nicchie di salvamento già realizzate, demolendone il pavimento per porre in opera la tubazione antincendio e ricostruendolo. Entro le nicchie vengono messi gli idranti UNI 45, con le relative manichette, una valvola di comando per sezionare l'impianto e due saracinesche per escludere o alimentare l'idrante. Tutte le tubazioni e i relativi accessori, nonché l'idrante, sono racchiusi in uno spazio di m 0,40 x m. 1,00 circa protetto da una rete dotata di cartello monitore. Per accedere all'impianto è prevista una porta grigliata, dotata di serratura a chiave quadra.

- **NICCHIA NSB:** trattasi di nicchia dell'impianto di trazione (TE) per il sezionamento bipolare del posto di sottosezionamento PSS della linea di contatto a 25 kV. Le sue dimensioni sono di m 2,66 di profondità, di m 3,30 di larghezza e di m 3,56 di altezza.
- **NICCHIA NSBS:** trattasi di nicchia analoga alla NSB, ma dotata di scaricatore. Le sue dimensioni sono di m 2,66 di profondità, di m 4,50 di larghezza e di m 3,56 di altezza.
- **NICCHIA NSF:** trattasi di nicchia dell'impianto di trazione (T.E.) per sezionamento unipolare della linea di alimentazione 25 Kv c.a. dei PPF. Le sue dimensioni sono di m 3,20 di profondità, di m 3,30 di larghezza e di m 3,61 di altezza.
- **NICCHIA NSU:** trattasi di nicchia dell'impianto di trazione (T.E.) per sezionamento unipolare in corrispondenza dei posti di sottosezionamento nell'Interconnessione di S. Ruffillo. Le sue dimensioni sono di m 2,57 di profondità, di m 3,30 di larghezza e di m 3,56 di altezza.
- **NICCHIA NBTN:** trattasi di nicchia dell'impianto di trazione (T.E.) per sezionamento bipolare del tratto neutro. Le sue dimensioni sono di m 10,20 di profondità, di m 6,80 di larghezza e di m 5,34 di altezza.
- **NICCHIA NUTNS:** trattasi di nicchia dell'impianto di trazione (T.E.) per sezionamento unipolare di tratto neutro con sezionatore. Ne esiste una sola, nella galleria Scheggianico, al km 43+279,85.
- **NICCHIA NPT:** nicchia dell'impianto di trazione (T.E.) per partitore di tensione del Posto di Confine (POC) 25 kV ca/3 kV cc; le sue dimensioni sono di m 2,57 di profondità, di m 3,30 di larghezza e di m 3,56 di altezza. Fa parte dell'impianto del POC.
- **NICCHIA NPV:** nicchia dell'impianto di trazione (T.E.) per trasformatore del Posto di Confine (POC) 25 kV ca/3 kV cc; le sue dimensioni sono di m 2,66 di profondità, di m 3,30 di larghezza e di m 3,61 di altezza. Fa parte dell'impianto del POC.
- **NICCHIA NFPOC:** nicchia dell'impianto di trazione (T.E.) per filtro POC, le sue dimensioni sono di m 14,30 di profondità, di m 6,30 di larghezza e di m 5,30 di altezza.
- **NICCHIA NPSSP:** nicchia dell'impianto di trazione (T.E.) per Posto di Sottosezionatore e Protezione Bipolare per Posto di Confine (POC) 25 kv ca/3 kVcc. Fa parte dell'impianto POC. Le sue dimensioni sono di m 8,70 di profondità, di m 6,32 di larghezza e di m 5,30 di altezza.
- **NICCHIA NTRD:** nicchia dell'impianto Luce e Forza per Trasformatore Riscaldamento Deviatori. Le sue dimensioni sono di m 4,09 di profondità, di m 3,80 di larghezza e di m 3,16 di altezza.
- **NICCHIA NRTB:** Nicchia Rilevamento Temperatura Boccole. Le sue dimensioni sono di m 5,34 di profondità, di m 4,00 di larghezza e di m 1,95 di altezza.
- **NICCHIA FNLF:** trattasi di nicchia per la luce e forza motrice in finestra. Le sue dimensioni sono di m 2,80 di profondità, di m 2,80 di larghezza e di m 2,75 di altezza. Se in essa vi è il telefono selettivo prende il nome di FNLF+FST.
- **NICCHIA FTT:** Nicchia del Sistema Terra-Treno in finestra. È analoga alla Nicchia TT.
- **NICCHIA FRBS:** Nicchia del Sistema Terra-Treno in finestra. È analoga alla Nicchia RBS.
- **NICCHIA FST:** è una nicchia del Sistema Telecomunicazioni (TC) entro le finestre di accesso, con dimensioni analoghe a quelle della nicchia ST STANDARD, recante al suo interno il telefono selettivo.

4.4.3 Pozzetti



La necessità di tesare lunghi cavi, di alimentare le nicchie tecnologiche, di collegare gli apparati (deviatori e circuiti di binario) in linea, richiede la presenza di un gran numero di pozzetti da costruire ex-novo.

.....omissis.....

Questi pozzetti, nel caso in cui siano ubicati dove esiste il tubo antincendio, presentano una apposita protezione per il tubo stesso, inglobata nel pozzetto.

4.4.4 Attraversamenti

Gli attraversamenti sono costituiti da una batteria di tubi in p.v.c., lisci internamente e corrugati esternamente, di diametro variabile. Esistono tubi con diametro esterno di 125 mm ed interno di 104 mm e tubi con diametro esterno di 200 mm ed interno di 176 mm. Essi sono stati posati direttamente sull'arco rovescio e sono poi stati ricoperti dal calcestruzzo di riempimento.

4.4.5 Cabine elettriche L.F. Sicurezza in sotterraneo

Sono 17, di diverse tipologie, per ospitare un differente numero di trasformatori e locali per Media (MT) e Bassa (BT) Tensione, nonché apparecchiature varie di controllo.

La maggior parte ha sezione trasversale di una galleria policentrica, con raggio utile in calotta di m 3,30, alle reni di m 4,84 ed arco rovescio con raggio controterra di m 7,35. La larghezza utile a pavimento è di 6,06 m.

La loro lunghezza è variabile in funzione, sia degli ingombri tecnologici, sia delle zone da lasciare libere per l'apertura delle porte in finestra e nel cunicolo di Vaglia, sia delle zone per l'inversione di marcia nel cunicolo. In particolare si ha:

- Cabina km 10+026 lato binario dispari (Camerone di Pianoro): ricavata in un angolo morto del Camerone di Pianoro. La pianta è rettangolare con m 12 di lunghezza (parallela alla linea A.V.) e m 6,05 di larghezza. L'altezza libera è di 3,50 m.
- Cabina km 10+232,33 lato binario pari (Camerone di Pianoro): ricavata in un angolo morto del Camerone di Pianoro. Ha le stesse caratteristiche della cabina al km 10+206.
- Cabina n° 9 al km 22+722,87 lato binario dispari nella Galleria Monte Bibele, lunga m 16,40 (utile 14,70 m), ricavata dalla camera del pozzo di ventilazione provvisorio utilizzato in fase di realizzazione della galleria.
- Cabina n° 10 al km 1+141,50 lato Bologna della Finestra Quinzano (galleria Monte Bibele), lunga m 21,70 (utile m 18,50).
- Cabina n° 13 al km 1+247,77 lato Bologna della Finestra Osteria (galleria Raticosa), lunga m 21,70 (utile m 18,50).
- Cabina n° 14 al km 1+116,00 lato Bologna della Finestra Castelveccchio (galleria Raticosa), lunga m 20,20 (utile m 18,50).
- Cabina n° 15 al km 0+365 lato Bologna della Finestra Diaterna (galleria Raticosa), lunga m 20,20 (utile m 18,50).
- Cabina n° 18 al km 0+223,74 lato Bologna della Finestra Brentana (galleria Scheggianico), lunga m 18,95 (utile m 15,75).
- Cabina n° 20 al km 0+482,81 lato Firenze della Finestra Rovigo (galleria Firenzuola), lunga m 21,70 (utile m 18,50).
- Cabina n° 21 al km 1+442,90 lato Firenze della Finestra Osteto (galleria Firenzuola), lunga m 22,70 (utile m 19,50).
- Cabina n° 22 al km 1+041,69 lato Firenze della Finestra Marzano (galleria Firenzuola), lunga m 21,70 (utile m 18,50).
- Cabina n° 23 al km 0+350,00 lato Firenze della Finestra S. Giorgio (galleria Firenzuola), lunga m 21,70 (utile m 18,50).
- Cabina n° 26 al km 0+209,00 lato Bologna Finestra Carlone (galleria Vaglia), lunga m 21,70 (utile m 18,50).
- Cabina n° 27 al km 7+177,50 (km 74+602,29 AV) del Cunicolo di Servizio di Vaglia, lunga m



26,20 (utile m 18,50).

- Cabina n° 31 al km 4+827,29 (km 76+952,29 AV) del Cunicolo di Servizio di Vaglia, lunga m 24,05 (utile m 16,35).

- Cabina n° 33 al km 2+541,06 (km 79+252,29 AV) del Cunicolo di Servizio di Vaglia, lunga m 26,20 (utile m 18,50).

- Cabina n° 37 al km 81+574 sopra la galleria A.V. entro la struttura della galleria artificiale, con dimensioni di m 34,05 di lunghezza e di 7,20 di larghezza. Questa cabina comprende, oltre ai locali BT e MT (con 6 trasformatori), anche il locale ASF/ASTL ed un locale di ingresso.

4.4.6 Locali per centrali di pompaggio e serbatoi antincendio in sotterraneo

Anche in questo caso si è studiata una tipologia di locali standardizzati per stazione di pompaggio singola e relativo serbatoio di capacità 60 m³.

La sezione trasversale è unica, uguale a quella illustrata per le Cabine Elettriche L.F. Sicurezza. La lunghezza del locale, perpendicolare all'andamento delle finestre è di 11,00 m netti interni. Il serbatoio è posto longitudinalmente al locale ed è largo 1,85 m. A seconda che la centrale si trovi su una finestra a forte pendenza o in una sub pianeggiante vi è una zona di intermedia tra finestra e locale tecnico di 3,00 m o di 1,50 m di lunghezza.

Le singole centrali sono le seguenti:

- Centrale antincendio al km 1+141,50 lato Firenze della finestra Quinzano (galleria Monte Bibele) di lunghezza m 14,20. Questa centrale è a servizio della galleria Monte Bibele nel tratto Quinzano -Imbocco Sud Monte Bibele. Inoltre può servire anche il tratto Quinzano, imbocco Monte Bibele Nord in caso di non funzionamento della Centrale nel fabbricato Sicurezza Sadurano Sud.

- Centrale antincendio al km 0+243,44 lato Bologna della finestra Brentana (galleria Monte Bibele) di lunghezza m 14,20. Questa centrale è a servizio della galleria Scheggianico in caso di non funzionamento della centrale nel fabbricato Sicurezza Brenzone.

- Centrale antincendio al km 1+065,69 lato Firenze della finestra Marzano (galleria Firenzuola) di lunghezza m 14,20. Questa centrale è a servizio della galleria Firenzuola nel tratto Marzano - Firenze Nord ed, in caso di non funzionamento della centrale antincendio Firenzuola Sud, anche del tratto Marzano - Firenzuola Sud

- Centrale antincendio nel cunicolo di Vaglia al km 7+152,50 (km 74+627,29 A.V.) lunga m 12,70. Questa centrale è a servizio della galleria di Vaglia nel tratto fino all'imbocco di Vaglia Nord. Essa è in grado anche, in caso di non funzionamento della centrale al km 79+277,29, di supportare il tratto della galleria di Vaglia fino a questa progressiva.

- Centrale antincendio nel cunicolo di Vaglia al km 2+516,06 (km 79+277,29 A.V.) lunga m 12,70. Questa centrale è a servizio della galleria di Vaglia nel tratto dal km 79+277,29 al km 74+627,29 (Cardini) ed, in caso di non funzionamento della centrale al km 81+752 (S.S.E Firenze Castello), nel tratto dal km 79+277,29 al km 81+752

- Centrale Antincendio al km 81+752 nei pressi della S.S.E di Firenze Castello. Questa centrale è costituita da una struttura interrata ed è a servizio del tratto di galleria di Vaglia dal km 81+752 al km 79+277 e dal km 81+752 al km 82+859 (imbocco sud della galleria di Vaglia)

4.4.7 Posti tecnologici (P.T.) in sotterraneo

I posti tecnologici in sotterraneo sono:

- P.T. Osteria nella galleria Raticosa al km 32+489

- P.T. Marzano nella galleria Firenzuola al km 54+427

- P.T. Vaglia nel cunicolo di servizio di Vaglia al km 5+327,50 corrispondente al km 76+452 della galleria di Vaglia.

Posto Tecnologico Osteria

.....omissis.....

Posto Tecnologico Marzano

.....omissis.....



Posto Tecnologico Vaglia

.....omissis.....

4.4.8 Porte e portoni in galleria

Poiché il passaggio dei treni induce delle sovrappressioni, porte e portoni presenti in galleria, per

chiusura dei vani di accesso alle finestre o per nicchie tecnologiche, sono state dimensionati per resistere ad una pressione da +5 kPa a -5 kPa per almeno 500.000 cicli

Porte delle nicchie

.....omissis.....

Porte delle finestre

Le pareti di divisione tra galleria A.V. e camera di immissione finestra-galleria sono dotate ciascuna di n° 4 porte metalliche REI 120. Due di queste porte hanno ciascuna dimensioni di 80 cm di larghezza e di 220 cm di altezza, le altre due porte hanno ciascuna dimensioni di 120 cm, di larghezza e di 220 cm di altezza, ad unico battente, dotati di maniglione antipanico.

Le pareti di divisione in finestra, nel passaggio tra la camera di immissione e la sezione tipo standard della finestra sono dotate ciascuna di:

n° 1 porta metallica REI 120, dotata di maniglione antipanico, con apertura verso l'esterno, di dimensioni cm 120 x cm 220, a due battenti uno di 30 cm e l'altro di 90 cm

n° 1 portone metallico REI 120, con apertura verso l'interno, di dimensioni cm 300 x cm 405 a due battenti ciascuno di 150 cm. L'apertura verso l'interno è dovuto al fatto che le finestre hanno

normalmente una significativa pendenza in discesa che impedisce l'apertura delle ante nell'altro senso.

Le pareti di divisione presenti nella sezione standard delle finestre lunghe e le pareti dell'imbocco esterno delle stesse finestre e precisamente: Quinzano, Osteria, Castelvechio, Rovigo, Osteto, Marzano, sono dotate di porte analoghe a quelle presenti nelle pareti divisorie di passaggio tra camera di immissione e la sezione tipo standard, ma non hanno caratteristiche REI. Le pareti all'imbocco esterno delle finestre: Emilia 1, Emilia 2, Diaterna, Benzoni, Brentana, S. Giorgio, Carlone, sono dotate di porte analoghe alle pareti divisorie nel passaggio tra camera di immissione e la sezione tipo standard, ma non hanno caratteristiche REI. L'apertura è verso l'esterno.

Porte dei Posti Tecnologici (PT)

Le porte dei PT di Marzano ed Osteria sono metalliche, hanno caratteristiche REI sia verso la galleria di linea, sia verso la rispettiva finestra.

Le porte sono dotate di maniglione antipanico. Quelle verso la galleria di linea devono essere in grado di sopportare la pressione da +5 kPa a -5 kPa per almeno 500.000 cicli.

Le porte del PT Vaglia sono metalliche, con caratteristiche REI 120, sono dotate di maniglione Antipanico. on essendo in diretto contatto con le gallerie di linea, non sono soggette alle sovrappressioni cicliche.

Porte delle Cabine elettriche e delle Centrali Antincendio in sotterraneo

Le porte delle cabine elettriche presenti nelle finestre e nel cunicolo di Vaglia sono metalliche, del tipo REI 120, non devono resistere a sollecitazioni cicliche, hanno due battenti di dimensioni, di cm 180 di larghezza x cm 260 di altezza, sono a due battenti uno da 60 cm e l'altro di 120 cm, sono dotate di maniglione antipanico.

Le porte delle cabine elettriche presenti in galleria (cabine 3 e 4 nel Camerone di Pianoro, cabina n° 9 a km 22+722,87 della galleria di Monte Bibele) hanno porte analoghe a quelle delle cabine elettriche in finestra, ma devono resistere a sollecitazioni da -5 kPa a +5 kPa per almeno 500.000 cicli.

Le porte delle Centrali Antincendio e relativi Serbatoi d'Acqua, ubicate in finestra o nel Cunicolo di servizio di Vaglia, sono metalliche, del tipo REI 120, non devono resistere a



sollecitazioni cicliche, hanno dimensioni di cm 180 di larghezza e di cm 260 di altezza, a due battenti ciascuno di 90 cm, dotate di maniglione antipanico.

Porte del Cunicolo di Servizio di Vaglia

Gli accessi dall'esterno del cunicolo di Vaglia sono chiusi con grigliati metallici in cui sono inseriti dei cancelli metallici, anch' essi grigliati. I cancelli sono ubicati a: imbocco lato Cardini, imbocco lato Ginori, imbocco ramo Sesto Fiorentino (Vaglia Sud).

Essi non hanno né caratteristiche REI né devono resistere a cicli di pressione/depressione, ma permettono il passaggio dei mezzi leggeri dei Vigili del Fuoco e di quelli di soccorso.

I bypass carrabili di servizio del Cunicolo di Vaglia servono per interventi di manutenzione e per soccorso da parte di personale specializzato (Vigili del Fuoco, Protezione Civile ecc.). Essi sono dotati di due setti ciascuno: uno in c.a. REI 120 lato galleria A.V. e l'altro in blocchi di calcestruzzo lato cunicolo di Vaglia. Essi sono ubicati alle progressive:

- km 73+833,60
- km 76+452,29
- km 80+202,29
- km 80+952,29

Le porte sono metalliche (n. 1 larga cm 120 ed alta cm. 220) ad unico battente, dotate di maniglione antipanico. Quelle nel setto in c.a. tra galleria A.V. e by pass hanno caratteristiche REI 120 e devono resistere a sollecitazioni da -5 kPa a +5kPa per 500.000 cicli.

I by pass carrabili del Cunicolo di Vaglia per evacuazione e servizio servono sia per la fuga di viaggiatori dalla Galleria A.V. in caso di emergenza, sia per servizio e soccorso da parte di personale specializzato. Essi sono dotati di due setti ciascuno, analogamente a quanto sopra indicato per gli altri by pass carrabili. Essi sono ubicati alle progressive:

- km 74+602,29 (CARDINI)
- km 76+952,29
- km 79+277,29 (GINORI)

Le porte sono metalliche con caratteristiche REI 120, devono resistere a sollecitazioni da -5 kPa a +5 kPa per 500.000 cicli quelle lato galleria di Vaglia, mentre quella lato Cunicolo di servizi di Vaglia non devono rispettare quest'ultima prescrizione. Il setto tra Galleria A.V. e bypass è dotato di due porte di larghezza ciascuna 1,20 metri ed altezza 2,20 metri, ad unico battente; il setto tra bypass e cunicolo di Vaglia è dotato di una porta metallica REI 120 di larghezza 120 cm a due battenti (90+30 cm) con altezza 2,20 metri ed un portone REI 120 largo 2,70 metri ed alto 3,45 metri a due battenti metallici.

4.4.9 Coperchi di ispezione della canaletta centrale di smaltimento delle acque in galleria

La realizzazione degli attraversamenti aggiuntivi, ha imposto di inserire dei coperchi di ispezione della canaletta che permettessero, per la loro pulizia, l'utilizzo di un sistema "Canal jet", senza dover scoprire i normali coperchi della canaletta già messi in opera.

.....omissis.....

4.5 Piazzole atterraggio elicotteri per emergenza

Si è provveduto ad individuare delle zone per atterraggio elicotteri poste in corrispondenza di uno degli accessi primari di ciascuna galleria e ad essi collegate con viabilità dedicata, facilmente raggiungibili dai mezzi di soccorso attraverso la viabilità ordinaria. In queste zone si sono previsti degli appositi piazzali di atterraggio elicotteri e, vicino ad essi, delle aree per il "triage".

Le dimensioni minime delle piazzole sono state ricavate in base al DM del Ministero dei Trasporti del 1/02/2006 per le elisuperfici occasionali, in relazione agli aeromobili attualmente in dotazione al Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, che sono:

Velivolo AB 412

- distanza massima tra i punti estremi dell'aeromobile pari a 17,10 m;
- peso massimo totale pari a circa 5.262 kg.



Velivolo AB 206

- Distanza massima tra i punti estremi dell'aeromobile pari a 11,9 m;
- Peso massimo totale pari a circa 1.520 kg.

In base a quanto stabilito dal D.M. suddetto il dimensionamento della piazzola è stato fatto considerando la lunghezza massima dell'aeromobile con i rotori in moto (AB 412: 17,10 m) moltiplicata per 1,5. Pertanto la larghezza massima della piazzola è di $17,10 \text{ m} \times 1,5 = 26,65 \text{ m}$ arrotondati a 26 m.

La denominazione ed il servizio delle piazzole sono i seguenti:

- *Pianoro Nord, a servizio dell'omonimo accesso primario nella galleria di Pianoro; ubicato in adiacenza del piazzale di accesso primario e collegato come questo alla pubblica viabilità.*
- *Sadurano Nord, nella zona Laurinziano, a servizio degli accessi primari di Pianoro Sud e di Sadurano Nord; esso è adiacente al Piazzale Sadurano Nord e collegato come questo alla pubblica viabilità.*
- *Raticosa Nord, nella zona Idice, a servizio degli accessi primari Monte Bibele Sud e Raticosa Nord; esso è adiacente al Piazzale Raticosa Nord e collegato come questo alla pubblica viabilità.*
- *S. Pellegrino, a servizio dell'accesso primario di Firenzuola nord e comunque, considerando l'orografia dei luoghi, non eccessivamente lontana dalla zona Diaterna, ove ricadono gli accessi primari per Raticosa Sud e Scheggianico Nord; esso si trova in località S. Pellegrino in adiacenza alla S.R. Imolese.*
- *Firenzuola Sud, nei pressi della piazzola di accesso della finestra S. Giorgio limitrofa all'autodromo del Mugello, a servizio dell'accesso primario di Firenzuola Sud; esso è collegato alla viabilità ordinaria come la piazzola S. Giorgio.*
- *Vaglia Nord, a servizio dell'accesso primario omonimo; esso è sul lato opposto della piazzola di Vaglia Nord sopra il rilevato del PREVAM di San Piero a Sieve ed è collegato alla Strada che costeggia la linea ferroviaria Faentina e si immette sulla Circonvallazione Sud di S. Piero a Sieve*
- *Vaglia Sud, nella zona della S.S.E. di Firenze Castello, a servizio dell'accesso di Sesto Fiorentino del cunicolo di emergenza di Vaglia. Esso è adiacente alla piazzola Vaglia Sud è collegato come questa alla viabilità ordinaria.*

Tutte le piazzole sono su corpo stradale in terra, in leggero rilevato.

.....omissis.....

5. GLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Nel capitolo sono descritti in linea generale tutti gli impianti tecnologici previsti per migliorare la sicurezza e precisamente:

- *impianto estinzione incendi in galleria*
- *impianto di ventilazione, controllo fumi e estrazione aria dalle finestre*
- *impianti alimentazione e forza motrice di sicurezza*
- *sistema di illuminazione e forza motrice*
- *impianti di telecomunicazione*
- *impianti di sicurezza*
- *sistema di gestione impianti emergenza in galleria*
- *linea di contatto*
- *sistema di segnalamento*

5.1 Impianto estinzione incendi in galleria

5.1.1 Generalità

Le gallerie dotate di impianto di estinzione incendi sono:

- *Interconnessione di S. Ruffillo pari*
- *Interconnessione di S. Ruffillo dispari*
- *Pianoro*



- Sadurano
- Monte Bibele
- Raticosa
- Scheggianico
- Firenzuola
- Vaglia

Sono prive di impianto solo le gallerie di limitato sviluppo quali la Laurinziano e quelle nella zona del Mugello (Borgo Rinzelli, Morticine, Crocioni Nord, Crocioni Sud) tutte della lunghezza di poche centinaia di metri.

L'impianto è costituito da centrali di pompaggio che inviano l'acqua in pressione, prelevata da appositi serbatoi, in una condotta in PEAD inglobata nel calcestruzzo della muretta della galleria sotto il cunicolo portacavi. Ogni 250 m circa in corrispondenza delle nicchie delle gallerie, vi sono idranti UNI 45. Nella galleria Pianoro, Interconnessione pari e dispari, Vaglia il passo degli idranti è normalmente di 125 m. Il valore di pressione nominale dell'impianto (apparecchiature, tubazioni e componenti) è PN 16. La condotta principale è costituita da una tubazione in polietilene (PEAD) PE 100 – DN 180, del diametro interno 147,20 mm e diametro esterno di 180 mm, inguainata da apposita calza in nylon per proteggerla da scalfitture durante la costruzione ed isolarla dal calcestruzzo in cui è inglobata. La tubazione è permanentemente piena d'acqua.

L'impianto è suddiviso in diverse tratte con centrali di pompaggio tra loro indipendenti, che garantiscono, in caso di necessità, il riempimento del tratto di condotta da due estremità. I serbatoi antincendio attigui alle centrali di pompaggio hanno una capacità tale da garantire l'utilizzo dell'impianto di almeno 90 minuti di funzionamento contemporaneo di 4 lance antincendio, più un margine di sicurezza del 10% circa.

5.1.2 Suddivisione in tratte dell'impianto

La suddivisione in tratte dell'impianto è la seguente:

- P1 Galleria pari e galleria dispari dell'interconnessione di S. Ruffillo, galleria di Pianoro da Imbocco Nord a Emilia 1
- P2 Galleria di Pianoro da Emilia 1 all'imbocco Sud di Pianoro
- S1 Galleria Sadurano
- B1 Galleria Monte Bibele da Imbocco Nord a Quinzano
- B2 Galleria Monte Bibele da Quinzano a Imbocco Sud
- R1 Galleria Raticosa da Imbocco Nord a Osteria
- SC1 Galleria Scheggianico
- F1 Galleria Firenzuola da Imbocco Nord a Marzano
- F2 Galleria Firenzuola da Marzano a Imbocco Sud
- V1 Galleria Vaglia da Imbocco Nord alla finestra Cardini (km 74+577)
- V2 Galleria Vaglia dalla finestra Cardini (km 74+577) al km 79+302
- V3 Galleria Vaglia dal km 79+302 all'imbocco Sud

Questi tratti dell'impianto sono alimentati da centrali di pompaggio, con annessi serbatoi d'acqua, ubicati prevalentemente all'imbocco delle gallerie.

L'elenco delle centrali con i tratti di relativa competenza è indicato nel successivo capitolo.

5.1.3 Centrali antincendio con serbatoio d'acqua

- Pianoro Nord: nel Fabbricato Sicurezza Pianoro Nord, a servizio del tratto di galleria di Pianoro dall'imbocco Nord alla finestra Emilia 1 – Capacità serbatoio 60 m³
- Interconnessione S. Ruffillo: nel Fabbricato Sicurezza Interconnessione, con due distinti gruppi di pompaggio, una per l'Interconnessione pari e l'altra per l'Interconnessione dispari – Capacità serbatoio: 60 m³
- Emilia 1: nel fabbricato sicurezza Emilia 1, sul piazzale della finestra omonima con gruppi di pompaggio, uno per il tratto Emilia 1 – Pianoro Sud e l'altro per l'Interconnessione di



S. Ruffillo. In caso di non funzionamento della Centrale di Pianoro Nord serve anche il tratto Emilia 1 – Pianoro Nord – Capacità serbatoio: 80 m³

- Pianoro Sud: nel fabbricato sicurezza Pianoro Sud, a servizio del tratto di galleria di Pianoro dall'imbocco Sud ad Emilia 1 – Capacità serbatoio: 60 m³*
- Sadurano Nord nel Fabbricato Sicurezza Sadurano Nord a servizio della galleria Sadurano da Nord – Capacità serbatoio: 60 m³*
- Rio dei Cani: nel Fabbricato Sicurezza Sadurano Sud, con gruppi di pompaggio, una per la galleria Sadurano da Sud (se non funziona la Centrale di Sadurano Nord) e l'altra per la galleria Monte Bibele, tratto Bibele Nord – Quinzano – Capacità serbatoio: 60 m³*
- Quinzano: in sotterraneo nella finestra Quinzano, nei pressi del km 26+410 della galleria A.V. Monte Bibele, con una centrale di pompaggio, per il tratto Quinzano – Imbocco Nord Monte Bibele (se non funziona la Centrale di Sadurano Sud) e per il tratto Quinzano – Imbocco Sud Monte Bibele – Capacità serbatoio: 60 m³*
- Monte Bibele Sud: nel Fabbricato Sicurezza Monte Bibele Sud, con una centrale di pompaggio per il tratto Monte Bibele Sud – Quinzano – Capacità serbatoio: 60 m³*
- Raticosa Nord: nel Fabbricato Sicurezza Raticosa Nord, con una centrale di pompaggio per la galleria Raticosa da Nord capacità del serbatoio 60 m³ in caso di non funzionamento della centrale ubicata nel fabbricato Scheggianico Nord.*
- Diaterna: nel Fabbricato Sicurezza Scheggianico Nord, con una centrale di pompaggio, per la galleria Raticosa – Capacità serbatoio: 60 m³*
- Brenzone: nel Fabbricato Sicurezza Brenzone, sulla piazzola dell'omonima finestra, con una centrale di pompaggio, per la galleria Scheggianico – Capacità serbatoio: 60 m³*
- Brentana: in sotterraneo nella finestra Brentana, nei pressi del km 43+525 della galleria A.V. Scheggianico, con una centrale di pompaggio, per la galleria Scheggianico nel caso in cui non funzioni la Centrale di Brenzone – Capacità serbatoio: 60 m³*
- Firenzuola Nord: nei locali ricavati sotto la rampa della strada di accesso al P.M. S. Pellegrino, a servizio del tratto della galleria A.V. di Firenzuola da Firenzuola Nord a Marzano nel caso di non funzionamento di quest'ultima Centrale – Capacità serbatoio: 60 m³*
- Marzano: in sotterraneo nella finestra Marzano, nei pressi del km 54+453, nella galleria A.V. Firenzuola, con una centrale di pompaggio, per il tratto Marzano – Imbocco Nord Firenzuola e per il tratto Marzano – Imbocco Sud Firenzuola nel caso in cui non funzioni la Centrale di Firenze Sud – Capacità serbatoio: 60 m³*
- Firenzuola Sud: in un fabbricato apposito sulla piazzola di emergenza di Firenzuola sud, con una centrale di pompaggio per il tratto imbocco Sud Firenzuola – Marzano – Capacità del serbatoio 60 m³*
- Vaglia Nord: nel Fabbricato Sicurezza di Vaglia Nord, a servizio del tratto Vaglia Nord – Cardini in caso di non funzionamento della Centrale Cardini – Capacità serbatoio: 60 m³*
- Cardini in sotterraneo: nel cunicolo di servizio di Vaglia nei pressi del bypass in corrispondente al km 74+627 circa della galleria A.V. di Vaglia, con una centrale di pompaggio, per il tratto Cardini – Imbocco Nord di Vaglia e in caso di non funzionamento della centrale al km 79+277 per il tratto Cardini – km 79+277 (Ginori) – Capacità serbatoio: 60 m³*
- Cunicolo di Vaglia: in sotterraneo, nel cunicolo di servizio di Vaglia nei pressi del km 79+277 circa della galleria A.V. di Vaglia (Ginori), con una centrale di pompaggio, per il tratto del km 79+277 al km 74+627,29 – Cardini. In caso di non funzionamento della Centrale al km 81+752 supporta il tratto km 79+277 – S.S.E. Firenze Castello – Capacità serbatoio: 60 m³*
- S.S.E. Firenze Castello in sotterraneo: nella zona della S.S.E. di Firenze Castello e quindi nel tratto a paratie dalla Galleria di Vaglia, al km 81+750 circa, con una centrale di pompaggio, per il tratto S.S.E. Firenze Castello – km 79+277 (Ginori), e per il tratto S.S.E. Firenze Castello – Imbocco Sud di Vaglia a Firenze Castello – Capacità serbatoio: 60 m³*

5.2 Impianto di ventilazione



L'impianto di ventilazione lungo la linea è costituito da due diversi sistemi:

- *Sistema di controllo fumi, presente in tutte le finestre*
- *Sistema di ventilazione per estrazione di aria, presente nelle sole finestre ove è ipotizzata la saltuaria presenza di gas.*

5.2.1 Impianto controllo fumi

L'impianto controllo fumi è previsto in tutte le finestre e cioè:

- *Finestra Emilia 1 (km 9+010)*
- *Finestra Emilia 2 (km 12+500)*
- *Finestra Quinzano (km 26+410)*
- *Finestra Osteria (km 32+518)*
- *Finestra Castelvechio (km 35+325)*
- *Finestra Diaterna (km 40+240)*
- *Finestra Brenzone (km 41+170)*
- *Finestra Brentana (km 43+525)*
- *Finestra Rovigo (km 45+961)*
- *Finestra Osteto (km 50+169)*
- *Finestra Marzano (km 54+453)*
- *Finestra S. Giorgio (km 57+751)*
- *Finestra Carlone (km 69+302)*

Inoltre un impianto con analogo scopo è previsto nel cunicolo di servizio/sicurezza di Vaglia.

L'impianto per le finestre è così configurato: all'innesto della finestra con la galleria A.V. è prevista una camera che viene compartimentata sia lato finestra, sia lato linea A.V. Si viene così a creare una sorta di grande filtro-fumo, nel seguito chiamato camerone, entro il quale l'aria viene mantenuta in sovrappressione rispetto agli ambienti confinanti a mezzo di un ventilatore, posto a soffitto in finestra, con il compito di pressurizzare il filtro-fumo ad una pressione tale da impedire ai fumi di un incendio di affluire dalla galleria alla finestra, tenendo conto anche dell'effetto camino fra la galleria e l'imbocco esterno della finestra.

A soffitto nella finestra vi è un condotto di ventilazione, collegato al ventilatore che si estende per tutto lo sviluppo della finestra nei casi in cui queste siano di dimensioni inferiori (Emilia 1, Emilia 2, Diaterna, Brenzone, Brentana, San Giorgio, Carlone), mentre nelle finestre più lunghe (Quinzano, Osteria, Castelvechio, Rovigo, Osteto, Marzano), tale canale si ferma ad un setto posto in finestra a circa 200 m dal camerone di innesto con la linea A.V.

Gli impianti ricevono l'alimentazione elettrica dalle cabine LF sicurezza poste sia in finestra, sia nei fabbricati esterni sicurezza.

La gestione degli impianti avviene attraverso un sistema di controllo comandato dal Posto Centrale della linea A.V. (P.C.S.) e localmente attraverso l'attivazione del Posto d'emergenza (PGEP).

Per i bypass del cunicolo di Vaglia, ove possono circolare mezzi di soccorso è previsto un sistema di caratteristiche differenti rispetto agli impianti di controllo fumi delle finestre, ma comunque basato sullo stesso principio.

Il cunicolo è invece dotato di una ventilazione longitudinale attraverso acceleratori assiali.

L'attivazione dell'impianto avviene manualmente da PCS/PGEP in caso di necessità.

5.2.2 Impianto di ventilazione per estrazione aria

Alcune gallerie possono avere presenza saltuaria di gas. Ciò si è potuto riscontrare durante la fase di costruzione, anche se le concentrazioni dei gas sono sempre state basse.

Per quanto riguarda la galleria ferroviaria l'azione di "lavaggio" esercitata dal transito dei treni con il loro "effetto pistone" fa sì che non vi sia bisogno di particolari impianti per eliminare eventuali gas.



Diversa può essere la situazione per i locali chiusi quali le cabine elettriche in sotterraneo, le centrali antincendio in sotterraneo e le stesse finestre che sono dotate, lato galleria A.V., di zone filtro che non lasciano circolare l'aria.

Per questo, anche se il rischio di presenza di gas è minimo, si è previsto un impianto di ventilazione per estrazione d'aria nelle finestre:

- Quinzano
- Osteria
- Castelveccchio
- Diaterna
- Rovigo
- Osteto
- Marzano
- S. Giorgio

L'impianto di ventilazione per estrazione aria risulta composto da :

- presa d'aria da galleria ferroviaria e dalla camera di innesto finestra, entrambe con serrande taglia-fuoco motorizzate;
- ventilatore d'estrusione assiale posto in finestra, accoppiato con la serranda di presa aria dalla camera di innesto;
- due bocche di espulsione aria entrambe dotate di serrande motorizzate installate sul setto intermedio nelle finestre Quinzano, Osteria, Castelveccchio, Rovigo, Osteto, Marzano o sul setto di imbocco per le finestre Diaterna e San Giorgio.

Il funzionamento dell'impianto è il seguente:

- Il ventilatore estrae l'aria dalla camera di innesto che a sua volta viene alimentato dall'aria pulita presa in galleria e la invia in finestra. La stessa aria provvede a lavare il volume della finestra e successivamente, attraverso le bocche di espulsione, esce all'esterno sfruttando la sovrappressione indotta dal ventilatore messo in funzione. Nel caso delle finestre corte (Diaterna e San Giorgio) l'aria uscirà direttamente all'esterno della galleria passando attraverso il portone di accesso.
- La doppia bocca di espulsione è installata sulla parete posta sul setto intermedio per le finestre Quinzano, Osteria, Castelveccchio, Rovigo, Osteto e Marzano o sul setto di imbocco per le finestre Diaterna e San Giorgio.
- Le serrande taglia-fuoco garantiscono il grado REI delle compartimentazioni previste; la motorizzazione delle serrande (tagliafuoco e di espulsione) opera la loro apertura in sincronia con l'attivazione del sistema e la loro chiusura ad impianto fermo per non influenzare il sistema di pressurizzazione della camera di innesto.
- Le serrande taglia fuoco relative all'impianto di ventilazione per estrazione aria, ad impianto fermo, rimangono tutte in posizione di chiusura ad eccezione di quelle presenti sul muro lato imbocco per le finestre di Marzano ed Osteria. Infatti queste serrande, con impianto di ventilazione per estrazione d'aria fermo, devono rimanere aperte per consentire all'impianto di ventilazione del PT di Marzano ed Osteria di prelevare aria dall'imbocco finestra. La chiusura di queste serrande è consentita solo in caso di emergenza in galleria, ma in questo caso l'autonomia di sopravvivenza del PT, per non incorrere in sovratemperature, è garantita soltanto per un tempo di tre giorni. La chiusura delle medesime è consentita anche durante le eventuali prove periodiche degli impianti di Controllo Fumi, purché per un tempo limitato e comunque non superiore ai tre giorni. Inoltre l'impianto di ventilazione per estrazione aria potrà essere attivato su input degli impianti di climatizzazione a seguito di sovratemperature rilevate in finestra.
- All'interno delle camere di innesto delle finestre, delle cabine elettriche in sotterraneo, delle centrali antincendio, dei PT in galleria, sono installati una serie di sensori per il rilevamento di eventuali gas.



- I sensori sono collegati a schede di controllo, in grado di monitorarli, elaborare segnali ed emettere una gamma di allarmi relativi al gas rilevato al raggiungimento di un valore predeterminato, sarà inviato automaticamente un segnale di allarme al centro di controllo della linea (PCS di Bologna) per l'attivazione delle procedure di sicurezza.

- Per le finestre indicate in questo capitolo, le cabine elettriche, le centrali antincendio in queste finestre, per i PT in galleria e per il cunicolo di Vaglia periodicamente ed automaticamente entrano in funzione gli impianti di ventilazione per avere un opportuno ricambio d'aria.

5.3 Impianti alimentazione luce e forza (LF) di sicurezza

Gli impianti di alimentazione luce e forza motrice per la sicurezza sono a servizio di tutti i complessi apparati per la sicurezza, prevalentemente in galleria. Per alimentare gli impianti di ciascuna galleria ferroviaria e quelli presenti in ciascun piazzale di emergenza sita all'imbocco delle stesse, in luogo dei singoli posti di trasformazione su palo indicati anche nel progetto di massima, sono state previste cabine di trasformazione MT/BT, denominate "cabine MT LF/Sicurezza" o semplicemente "cabine MT" e ubicate in appositi fabbricati posizionati sui piazzali, in galleria ed in finestra. Le Cabine di distribuzione MT sono alimentate mediante una dorsale a 15 kV. Il sistema a 15 kV riceve energia dalla rete MT ENEL in quattro punti di consegna, ognuno dei quali è a sua volta alimentato da differenti cabine primarie in AT (ENEL). Per il solo punto di consegna di Pianoro Nord, dal quale è derivata anche l'alimentazione monofase a 25 kV per il soccorso treni, sono previste due fonti diverse e distinte di energia; per gli altri punti di consegna è prevista una sola fonte di energia. Questi punti di consegna si trovano a Pianoro Nord, a Monte Bibele Sud, a Firenzuola Sud ed a Vaglia Sud. In caso di mancanza della fonte di energia ENEL si sono previsti dei gruppi elettrogeni, con cabina di trasformazione, in container, ubicati all'aperto nelle vicinanze delle cabine ENEL sui piazzali di Pianoro Nord, Monte Bibele Sud, Firenzuola Sud e Vaglia Sud. Questi gruppi, sono in grado di fornire energia per i servizi vitali.

Ogni cabina può prevedere tre tipologie di utenze, a volte considerate singolarmente, altre volte contemporaneamente:

- Utenza 1: impianti di illuminazione e forza motrice per l'impiantistica di linea
- Utenza 2: impianti di ventilazione zone filtro e pompe per il sistema idrico antincendio ed alimentazione di emergenza per PPF (ex gruppo elettrogeno);
- Utenza 3: riserva.

Solo per la cabina MT di Pianoro Nord è prevista una quarta utenza, che riguarda l'alimentazione di soccorso della linea TE, in quanto il sistema elettrico 25 kV della tratta è infatti normalmente alimentato da due SSE 132/2 x 27,5 kV:

- Idice, posta in posizione pressoché centrale alla pk 30+007
- Castello, posta in posizione terminale lato sud alla pk 81+664

In caso di interruzione della linea di Contatto a Nord della SSE di Idice, può quindi venire a mancare l'alimentazione ai treni ubicati a Nord del punto dell'eventuale interruzione.

Inoltre in caso di incidente in una delle tre gallerie poste a nord del punto di alimentazione fornito dalla SSE di Idice, è necessario sezionare la L.C. per poter accedere in sicurezza all'interno della galleria interessata. In tal caso si verrebbe a disalimentare anche tutto il tratto di linea a nord, fino al P.O.C. di Pianoro Nord.

In tale tratto, in base alle condizioni di esercizio della linea, si potrebbe trovare almeno un treno, fermo in una delle gallerie, perché privo dell'energia necessaria alla trazione.

Per supplire a queste necessità, è stato previsto che la cabina MT LF/Sicurezza del piazzale di imbocco Nord della galleria di Pianoro, possa essere in grado di fornire una potenza di circa 2,5 MVA per consentire l'alimentazione dei servizi ausiliari dei treni fermi, presenti in tale tratta, e l'evacuazione di un treno alla volta.

Le cabine sono n° 33 di cui n° 18 in sotterraneo (prevalentemente nelle finestre) e n° 15 in fabbricati esterni sui piazzali di imbocco delle gallerie e/o finestre tra loro collegate in entra-



esce da un elettrodotto in cavo MT a 15 kV. Il cavo MT verrà posato in apposita gola all'interno del cunicolo porta cavi delle gallerie.

In caso di guasto sulla linea tra due cabine, è possibile isolare il tratto guasto, rialimentando da due lati opposti le cabine stesse.

Lo schema è realizzato in modo che ognuna delle cabine sia alimentata da due fonti indipendenti prelevate dalla rete ENEL (trifase a 15 kV). In particolare la dorsale MT di alimentazione delle cabine è suddivisa in tre tratte:

- Pianoro Nord ÷ Monte Bibele Sud
- Monte Bibele Sud ÷ Firenzuola Sud
- Firenzuola Sud ÷ Firenze Castello

I punti di consegna della rete ENEL sono:

- A Pianoro Nord nel fabbricato Servizi Savena (km 5+030 circa)
- A Monte Bibele Sud (zona Idice), nel fabbricato Cabina Elettrica LF Sicurezza e PC Idice (km 29+788 circa)
- A Firenzuola Sud (Autodromo Mugello), nel Fabbricato Cabina Elettrica LF Sicurezza (km 59+636 circa)
- A Sesto Fiorentino, nel fabbricato Cabina Enel, ubicato nel piazzale di Vaglia Sud all'imbocco del ramo Vaglia Sud del Cunicolo di Vaglia.

Il sistema di alimentazione di emergenza a 1 kV è costituito da una linea trifase in cavo BT a 1 kV che preleva energia dalle cabine MT/BT e che collega tutti i quadri di nicchia presenti in galleria, nelle finestre e nel cunicolo di servizio di Vaglia.

5.4 Il sistema di illuminazione e forza motrice

Gallerie, Finestre, Piazzali ed aree di soccorso sono dotate di impianti di illuminazione e forza motrice normale e di emergenza. Gli impianti luce e forza (LF) sono alimentati da Quadri di Tratta (QdT) posti in galleria su entrambi i binari ogni 250 entro appositi nicchioni (NLF); nelle finestre e nel cunicolo di Vaglia i quadri di tratta sono posti da un solo lato ogni 500 m.

I quadri di tratta sono alimentati in entra/esci da una dorsale a 1000 V per ciascun binario, (nelle finestre e nel cunicolo di Vaglia i quadri di tratta sono posti da un solo lato e la dorsale 1 kV è unica).

I quadri di tratta a 1000 V provvedono all'alimentazione B.T. delle diverse utenze di galleria, tra cui:

- illuminazione delle vie di esodo in galleria e nelle finestre
- illuminazione delle nicchie tecnologiche
- diffusione sonora
- unità acquisizione dati
- impianti TLC in galleria

5.4.1 Illuminazione di emergenza delle gallerie A.V.

L'impianto di illuminazione nelle gallerie A.V. è costituito dalle lampade di riferimento, costantemente accese, poste in corrispondenza delle nicchie LF ogni 250 m e dal sistema di illuminazione di emergenza composto da apparecchi illuminanti da 18W disposti con un passo di 16,67 m ad una quota di 2,35 m dal piano di calpestio delle banchine-marciapiede; l'illuminamento medio sul camminamento su entrambi i lati della galleria è di 5 lux, con un minimo di 1,5 lux.

L'attivazione del sistema di illuminazione di emergenza viene comandato dal posto Centrale Operativo (PCS) o dal PGEP di riferimento o localmente mediante appositi pulsanti distribuiti lungo la galleria ogni 83 m circa per singolo lato.

5.4.2 Illuminazione banchine in corrispondenza dei posti di esodo

L'illuminazione avviene mediante corpi illuminanti 1x42 W distribuiti lungo la galleria per l'intera lunghezza delle banchine di esodo, ad una quota di 2,35 m sopra il loro piano di calpestio e con un passo tale da fornire un illuminamento medio di 30 lux. I by-pass vengono



illuminati con apparecchi 1x42 W posti a parete ; nei cunicoli di esodo gli apparecchi illuminanti, dello stesso tipo di quelli previsti per i by-pass, sono posti ad un passo di 12,5 m, con disposizione a quinconce per un illuminamento medio di 30 lux.

5.4.3 Illuminazione di emergenza nelle finestre e nel cunicolo di Vaglia

L'impianto è costituito dal circuito BT di alimentazione e dagli apparecchi illuminanti 1x18 W ad una quota di 2,35 m sul piano di calpestio ad un passo di 15 m circa nelle finestre ed ad una quota di 2,50 m sul piano di calpestio con un passo di 14 m circa nel cunicolo di Vaglia, in grado di garantire un illuminamento medio di 5 lux. Per le finestre vi è una zona di transizione dove per i primi 100 m sono previsti apparecchi con un passo tale da garantire un illuminamento medio di 30 lux. Dopo questi 100 m l'illuminamento medio decresce dai 30 lux ai 5 lux medi. L'illuminazione si sviluppa su un lato della finestra o del cunicolo di Vaglia.

5.4.4 Illuminazione di emergenza della Interconnessione

L'impianto di illuminazione delle gallerie pari e dispari dell'Interconnessione S. Ruffillo è costituito dal circuito BT di alimentazione e dagli apparecchi illuminanti da 1x18W, disposti con un passo di 14,70 m. La posizione in altezza ed il comando dell'impianto è analogo a quello della illuminazione della galleria A.V.

Tale illuminazione si sviluppa su di un solo lato di ognuna delle gallerie di Interconnessione.

5.4.5 Sistema di alimentazione e illuminazione nicchie tecnologiche

Per l'illuminazione delle nicchie tecnologiche sono previsti corpi illuminanti simili a quelli utilizzati per l'illuminazione di emergenza in galleria e dotati di lampade 1x32 W nelle quantità necessarie a seconda delle dimensioni delle nicchie.

Per le nicchie tecnologiche RBS+ST ed RBS+TT, che ospitano stazioni radio base outdoor della rete GSM-R. (BTS), e per le nicchie RTB, il sistema di alimentazione principale è costituito da due dorsali 1kV trifasi, una lungo il binario pari, l'altra lungo il binario dispari, derivate dai PPF adiacenti ed in grado di alimentare l'intero carico costituito dalle sole apparecchiature vitali BTS ed RTB.

Gli apparati TLC installati nelle nicchie dispongono di una alimentazione costituita da una linea monofase 230 V, 50 Hz, derivata dai quadri di illuminazione QdT-D e QdT-P (QdT-D/P: Quadro di Tratta binario Dispari/Pari) più vicini e mediante il quadro QBT.TT. Tale alimentazione è di riserva rispetto a quella principale.

Le nicchie TT, contenenti estensori cellulari del sistema GSM pubblico, mantengono la sola alimentazione da QBT.TT.

5.4.6 Illuminazione piazzali agli imbocchi di gallerie, finestre e per atterraggio elicotteri, illuminazione zone punte scambio

I piazzali agli imbocchi delle gallerie e delle finestre sono dotati di illuminazione, costituita normalmente da torri faro a corona mobile. In alcuni casi, per motivi di spazio, le torri faro sono sostituite da pali con corpi illuminanti di tipo stradale.

L'alimentazione è derivata dal quadro di B.T. entro la Cabina Elettrica LF Sicurezza di competenza di ciascun piazzale. Ove non sono presenti cabine esterne, l'alimentazione avviene dalle cabine in sotterraneo.

Anche le piazzole per atterraggio elicotteri sono dotate di idonea illuminazione, compatibile con le manovre di atterraggio/partenza degli aeromobili, così come le aree di triage.

L'illuminazione è estesa, ove necessario, alle strade di accesso ai piazzali ed alle aree di triage, nonché alle zone ove sono presenti punte scambio.

5.4.7 Illuminazione gallerie con lunghezza minore di 2000 m

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto costituito da apparecchi per lampada fluorescente da 18W, che garantiscono 5 lux medi sul camminamento e 1,5 lux minimo. Sono previsti pulsanti di accensione lungo le gallerie. Tale impianto si sviluppa su entrambi i lati delle gallerie Borgo Rinzelli e Morticine. Le gallerie Laurinziano, Crocioni Nord e Crocioni Sud sono prive di impianto di illuminazione.



5.4.8 Sistema di comando e controllo protezioni ed enti LF

E' previsto un sistema per il comando e controllo delle apparecchiature LF, in particolare lampade, quadri BT, quadri MT, trafo e UPS. Inoltre esso gestisce la riconfigurazione automatica delle alimentazioni alle nicchie tecnologiche ed alle cabine MT/BT, in caso di guasto.

5.5 Impianti di telecomunicazione

5.5.1 Generalità

Gli impianti di telecomunicazione dal punto di vista della sicurezza hanno la funzione di garantire:

- Le comunicazioni di servizio tra gli operatori di terra e di bordo della circolazione dei treni.
- Le comunicazioni tra gli operatori delle squadre di soccorso e tra questi ed il centro operativo di coordinamento dell'emergenza.
- Le comunicazioni da e verso i viaggiatori.

Ogni galleria, oltre al sistema LF, è attrezzata con:

- Sottosistema Lunga Distanza
- Sottosistema telefonico (ST)
- Impianto Radio GSM-R
- Estensione Telefonica Cellulare Pubblica GSM 900 MHz
- Telefonia di emergenza
- Impianto di diffusione sonora.

5.5.2 Sottosistema Lunga Distanza

Il sottosistema Lunga Distanza (LD) è la dorsale in fibra ottica che garantisce il collegamento 55/155 Mbit/s fra tutte le apparecchiature distribuite lungo linea e il Posto Centrale di Supervisione (PCS).

Gli apparati LD sono stati ubicati negli edifici sicurezza di cui alla tabella seguente:

FABBRICATI "SICUREZZA" POSIZIONE

- 1 Pianoro Nord All'imbocco nord della galleria Pianoro
- 2 Pianoro Sud All'imbocco sud della galleria Pianoro
- 3 Sadurano Nord All'imbocco nord della galleria Sadurano
- 4 Sadurano Sud/Monte Bibele Nord (Rio dei Cani) Tra l'imbocco sud della galleria Sadurano e l'imbocco nord della galleria Monte Bibele
- 5 Monte Bibele sud (PC Idice) (attrezzato con LD dalla VT02) All'imbocco sud della galleria Monte Bibele
- 6 Raticosa Nord All'imbocco nord della galleria Raticosa
- 7 Raticosa Sud/Scheggianico Nord Tra l'imbocco sud della galleria Raticosa e l'imbocco nord della galleria Scheggianico
- 8 Scheggianico Sud/Firenzuola Nord Tra l'imbocco sud della galleria Scheggianico e l'imbocco nord della galleria Firenzuola
- 9 Firenzuola Sud All'imbocco sud della galleria Firenzuola
- 10 Vaglia Nord All'imbocco nord della galleria Vaglia
- 11 Locali Vaglia Sud-Castello Locali interrati al di sopra della galleria Vaglia, adiacenti alla SSE/PPD Castello.

In questi fabbricati è previsto un accesso alla rete LD, ad eccezione dell'edificio "Scheggianico sud/Firenzuola" per il quale si utilizza l'accesso LD nel P.M.S. Pellegrino.

L'accesso LD per gli apparati di sicurezza dell'edificio Monte Bibele Sud è quello del PC Idice. Per assicurare la connessione di servizi eterogenei (telefonia selettiva, di emergenza e su base commutata, supervisione di impianti, ecc.) di tutti questi nuovi siti con il PCS, con i PPF e reciprocamente, si utilizzano collegamenti ottici ridondati.



Questi si configurano come collegamenti secondari rispetto all'anello SDH del sistema TMS. Lunga istanza, con portante ottico e velocità di cifra 155,520 Mbit/s (modulo di trasporto sincro STM-1).

Viene previsto il collegamento, con identiche modalità, anche del FV S. Ruffillo, e nelle SSE Idice e Castello.

Non è invece previsto il trasporto di flussi dati relativi alla SSE S. Benedetto del Querceto, nei PPD ("Laurinziano" e "Mugello").

Come già previsto nei progetti esecutivi precedenti, in tutto il tratto di linea AV le guaine dei cavi f.o. saranno normalmente di tipo M (non propaganti fiamma ed incendio, a bassa emissione di fumi opachi e gas corrosivi), rispondenti alle norme CEI 20-22 parte III, 20-37 e per quanto applicabile CEI 20-38.

5.5.3 Sottosistema Telefonico (ST)

Il sottosistema telefonico (ST) prevede l'installazione di telefoni selettivi lungo linea in corrispondenza dei segnali virtuali delle fermate a bersaglio.

5.5.4 Impianto radio GSM-R

L'impianto GSM-R garantisce le comunicazioni terra-treno utilizzate dal Sistema di Segnalamento.

L'impianto permette inoltre, all'interno delle gallerie, nelle aree di imbocco, nelle finestre, nel cunicolo di Vaglia e nelle zone di esodo l'accesso ai sistemi radio GSM-R della rete privata F.S. Per le comunicazioni di emergenza con le squadre di soccorso; i Vigili del Fuoco saranno dotati di apparecchi cellulari facenti capo al gruppo chiuso F.S. Il sistema GSM-R realizza la copertura radio lungo linea tramite radiobasi, denominate BTS, le quali sono disposte a distanza tale da garantire con le loro antenne direzionali una adeguata ridondanza di copertura radio. In caso di guasto di una BTS, le unità limitrofe sono in grado di garantire la copertura per i collegamenti radio. Anche le alimentazioni delle BTS sono ampiamente ridondate (prelevano energia sia dai quadri di tratta, sia tramite appositi cavi dalle barre essenziali dei due PPF limitrofi).

5.5.5 Telefonia cellulare pubblica

L'impianto di estensione della Telefonia Cellulare Pubblica garantisce, all'interno delle gallerie, delle finestre, del cunicolo di Vaglia, l'accesso ai sistemi dei GSM delle reti pubbliche TIM e VODAFONE.

5.5.6 Telefonia di emergenza e impianto di diffusione sonora

L'impianto di telefonia di emergenza e l'impianto di diffusione sonora sono due sistemi indipendenti strettamente interconnessi tra loro ai fini del loro utilizzo. Essi rendono disponibili sia al personale di servizio, sia al pubblico, il collegamento telefonico tra postazioni microfoniche "viva-voce", dislocate lungo le gallerie, agli imbocchi, nelle finestre e le consolle telefoniche poste nel Posto Centrale Satellite dell'A.V. (P.C.S.) e nelle singole postazioni locali di emergenza (P.G.E.P.).

Gli impianti sono così concepiti:

- Un sistema di telefonia d'emergenza con telefoni stagni a viva voce (Help Point), utilizzabili anche dai viaggiatori ed in grado di collegarli in caso di emergenza con il PCS o il PGEP.
- Un sistema di diffusione sonora con diffusori collegati agli amplificatori situati negli Help Points permette annunci sonori da parte del personale ferroviario in locale o da remoto e la diffusione di messaggi preregistrati da remoto.

Le gallerie dotate di questo impianto sono tutte quelle di sviluppo superiore ai 2 km della linea A.V. Bologna-Firenze e quindi: Pianoro (con le relative gallerie pari e dispari dell'Interconnessione di S. Ruffillo), Sadurano, Monte Bibele, Raticosa, Scheggianico, Firenzuola, Vaglia, Cunicolo di Servizio di Vaglia.

Ogni galleria è gestibile indipendentemente dalle altre, tranne Raticosa e Scheggianico, che costituiscono insieme un unico sottosistema e tutte fanno capo al PCS, dove sono previste 4



consolle centrali, ognuna delle quali può operare su una o più gallerie. Anche la galleria di Pianoro e le gallerie pari e dispari dell'Interconnessione costituiscono un unico sottosistema. Unico vincolo è che in un dato istante una sola consolle di PCS e di imbocco può operare su una data galleria. Tale consolle è definita "operativa" per tale galleria.

La postazione principale dell'intera linea, da cui avverrà il coordinamento complessivo dell'emergenza, è localizzata presso il Posto Centrale Satellite (PCS A.V. di Bologna); ad esso saranno collegate entrambe le sezioni costituenti il sistema. Sono previste quattro consolle configurabili.

Il sistema prevede anche la realizzazione di postazioni locali di emergenza (PGEP), consolle da cui poter effettuare localmente il coordinamento dell'emergenza. La loro ubicazione è prevista nei seguenti siti:

- Galleria Pianoro + Interconnessione di San Ruffillo: PGEP FS Savena, Fabbricato Sicurezza Pianoro Sud.
- Galleria Sadurano: PGEP Fabbricato Sicurezza Sadurano nord, PGEP PT Zena.
- Galleria Monte Bibele: PGEP PT Zena, Fabbricato PC IDICE a Monte Bibele sud
- Galleria Raticosa + Galleria Scheggiano: PGEP Fabbricato Sicurezza Raticosa nord, PGEP PMS. Pellegrino.
- Galleria Firenzuola: PGEP PMS. Pellegrino, Fabbricato Sicurezza Firenzuola sud.
- Galleria di Vaglia: PGEP PC S. Piero a Sieve, Cabina Sicurezza Vaglia sud in sotterraneo.
- Cunicolo di Servizio di Vaglia: PGEP PC S. Piero a Sieve, Cabina Sicurezza Vaglia Sud in sotterraneo.

All'interno di ciascuna delle gallerie precedentemente citate è previsto che di norma ogni 500 metri da ogni lato della galleria sia installata una postazione periferica d'emergenza, costituita essenzialmente da un telefono stagno a viva voce e da un amplificatore collegato alla relativa rete di diffusori sonori (help Point). Gli help point sono sfalsati rispetto a quelli dell'altro lato; il passo di sfalsamento è variabile da 125 m a 375 m in relazione all'ubicazione delle nicchie NLF. Le coppie di diffusori sono posizionate frontalmente su ciascun lato della galleria (per galleria doppio binario) ogni 62 metri circa.

All'imbocco delle gallerie, delle finestre e del cunicolo di Vaglia è prevista l'installazione di una postazione periferica di emergenza.

Nelle finestre le postazioni di emergenza sono distanziate di circa 500 metri.

Localmente il personale ferroviario potrà effettuare dal telefono d'emergenza, mediante l'azionamento della chiave R.F.I. e previa la abilitazione dell'operatore alla "consolle operativa" la diffusione sonora nella zona di competenza del telefono stesso.

Sono previsti cartelli indicatori della telefonia di emergenza da collocarsi in corrispondenza delle nicchie contenenti il telefono di emergenza

5.6 Impianti di sicurezza (sistema antintrusione)

5.6.1 Generalità

Il sistema permette di controllare, con sensori in campo o con telecamere a circuito chiuso, "i punti sensibili" della linea quali accessi ai fabbricati, ai piazzali, alle gallerie ed alle finestre.

Anche se questo impianto non è da considerare a stretto rigore "di emergenza" è comunque ad esso intimamente connesso in quanto l'architettura del sistema TVCC è tale da poter monitorare da ogni PGEP ed al PCS le immagini provenienti dalle varie telecamere.

In particolare è prevista:

- La realizzazione dell'impianto TVCC, nei PPF e nelle SSE, negli imbocchi finestra e galleria, nei fabbricati sicurezza con locali apparati TLC e nei Fabbricati PT e PJ.
- La realizzazione dell'impianto di controllo accessi, nei PPF, nelle SSE, nei PPS/PPD, nelle finestre, nelle cabine LF, nelle Centrali Antincendio ed ai fabbricati sicurezza, e nei Fabbricati PT e PJ.



Per i PT Osteria e Marzano, situati in galleria, è previsto il controllo accessi anche della uscita realizzata mediante by-pass di collegamento alle adiacenti gallerie secondarie di accesso. Come nei PE precedenti, non è previsto impianto Antintrusione per i locali nei Fabbricati Viaggiatori già esistenti (RFI) di Firenze Castello e Bologna S. Ruffillo. L'impianto di sicurezza propriamente detto si occuperà della gestione della telesorveglianza elettronica e sarà basato sui seguenti impianti principali:

- Antintrusione e controllo accessi (AN)
- Televisione a circuito chiuso (TVCC)

5.6.2 Antintrusione e controllo accessi

Il sistema è costituito da una centrale di allarmi a cui fa capo una rete di terminali per il monitoraggio dei sensori di campo (sensori magnetici, sensori volumetrici, sensori di rottura vetro) e lettori di badge.

La centrale sarà interfacciata con gli elaboratori dedicati alla Gestione dei servizi di automazione. Ciò consentirà la trasmissione delle segnalazioni di allarme e diagnostica al centro di telecontrollo e telecomando di gerarchia superiore situato nel fabbricato PCS di Bologna.

I sensori controllano gli accessi (porte e finestre) di tutti gli edifici con i locali tecnologici TLC (all'aperto ed in sotterraneo) ed i varchi delle vie di esodo mentre i lettori di "badge" controllano gli accessi dei locali tecnologici ed attivano le aperture degli accessi. In alcuni locali particolarmente sensibili è prevista anche la sorveglianza con sensori volumetrici.

Il sistema di alimentazione ha come fonte primaria quella prelevata dalle Cabine LF Sicurezza. In caso di mancanza di corrente sarà di supporto un sistema di alimentazione secondario, costituito da batterie di accumulatori, con autonomia di almeno 24 ore.

5.6.3 Televisione a circuito chiuso

Il sistema prevede l'utilizzo di telecamere in campo, i cui segnali sono concentrati nei posti tecnologici più vicini e di qui trasportati su rete IP ai PGEP ed al PCS.

Le telecamere sono normalmente due nei PPF, nei fabbricati sicurezza, nei fabbricati PT e nei fabbricati PJ; inoltre sono collocate nelle SSE, agli imbocchi delle gallerie e finestre, nelle zone filtro di finestre e nei PDE. L'impianto TVCC è realizzato con una rete a commutazione di pacchetto basata sul protocollo IP. L'accesso dei segnali video è ottenuto mediante Video Server.

5.7 Sistema di gestione impianti emergenza in galleria

Il sistema di gestione impianti di emergenza in galleria ha in carico la gestione degli impianti qui di seguito indicati:

- Impianto idrico antincendio
- Impianto di ventilazione e controllo fumi
- Impianto di telefonia di emergenza e diffusione sonora
- Impianto antintrusione e televisione a circuito chiuso (TVCC)
- Impianto di illuminazione e forza elettromotrice

Il sistema è configurato con:

- Posto Centrale Satellite (PCS), previsto a Bologna (e quindi escluso dalla competenza del G.C. dal punto di vista delle opere civili), ove vengono concentrate tutte le funzioni di gestione iniziale dell'emergenza e di controllo
- Posto di Gestione dell'Emergenza Periferico (PGEP), normalmente non presenziato e che lo diventa in caso di emergenza significativa.

I PGEP hanno competenza in un ben determinato sub tratto di linea e sono ubicati:

- nel Fabbricato Servizi Savena a Pianoro Nord
- nel Fabbricato Sicurezza di Sadurano Nord (zona Laurinziano)
- nel Fabbricato P.T. Zena (zona Rio dei Cani)
- nel Fabbricato Sicurezza di Raticosa Nord (zona Idice)



- nel Fabbricato P.M. S. Pellegrino
- nel Fabbricato P.C. S. Piero a Sieve a Vaglia Nord (Zona Mugello lato Sud)

Nei seguenti fabbricati invece viene soltanto remotizzata, attraverso il sottosistema della LD, la postazione per la gestione operativa degli impianti di sicurezza (idrico antincendio/controllo fumi/LF):

- fabbricato Sicurezza Pianoro Sud (Zona Laurinziano)
- fabbricato PT di Zena (Sadurano Sud)
- fabbricato Sicurezza Monte Bibele Sud (Zona Idice)
- fabbricato PM di S. Pellegrino (Scheggiano Sud)
- fabbricato Sicurezza Firenzuola Sud (zona Mugello lato nord)
- fabbricato Sicurezza Vaglia Sud/Castello.

I PGEP sono a loro volta collegati tramite la LD al Posto Centrale Satellite PCS di Bologna (escluso dalla competenza del GC per la tratta BO-FI) in cui risiede l'SCC AV e da cui viene gestito l'esercizio ferroviario e la manutenzione di tutta la tratta. Nel PCS vengono centralizzate tutte le funzioni di supervisione, comando e controllo afferenti agli impianti di emergenza di tutte le gallerie della tratta.

Nell'ambito del Posto Centrale Satellite PCS, qualora si verifichi un'anomalia all'interno della galleria, il sistema di gestione degli impianti di emergenza in galleria renderà disponibili tutte le funzionalità di allarme e comando/controllo centralizzato degli impianti, attraverso l'apposita interfaccia operatore di PCS. Tale interfaccia potrà altresì abilitare i PGEP per la gestione locale dell'emergenza.

Al verificarsi della condizione di pre sezionamento del PGEP, sarà possibile abilitare l'interfaccia operatore della postazione PGEP presente, mantenendo al PCS la funzione di supervisione dello stato degli impianti e quindi della evoluzione dell'intervento atto alla risoluzione della condizione di emergenza.

5.8 Linea di contatto

5.8.1 Generalità

Il sistema elettrico a 25 kV della tratta è normalmente alimentato da due sottostazioni S.S.E. 132 kV/2x27,5 kV:

- Idice, al km 30 circa, a sua volta alimentata dalla Stazione TERNA e (come riserva) dalla cabina primaria ENEL di S. Benedetto del Querceto
- Firenze Castello al km 81+600 circa, a sua volta alimentata dalla Stazione TERNA di Calenzano

La linea di contatto a 25 kV prevede un adeguato numero di sezionamenti in modo da poter isolare tratti distinti, ove la mancanza di tensione permette sia gli interventi di emergenza con l'impiego dell'impianto antincendio e con il blocco della circolazione ferroviaria, sia gli interventi manutentivi, con esclusione di tratti di binario dalla circolazione.

L'architettura del sistema prevede:

- Alimentazione a 3 kV del primo tratto dell'interconnessione San Ruffillo, con P.O.C. al km 1+351 del binario pari e al km 1+383 del binario dispari
- Alimentazione a 3 kV sulla linea A.V. lato Bologna fino alla progressiva km 4+344 (88+469) (P.O.C.)
- Alimentazione a 3 kV sulla linea A.V. lato Firenze a partire dalla progressiva km 81+145 (P.O.C.)
- Alimentazione a 25 kV sulla linea A.V. dal km 4+490 al km 81+145 suddivisa in cinque tratti:
- Km 4+500 binario dispari e 4+497 binario pari (P.O.C. al Posto di Sottosezionamento e Protezione Savena) ÷ km 16+487 (Posto Parallelo Doppio Laurinziano)
- Km 16+487 (PPD Laurinziano) ÷ km 30+640 (S.S.E. Idice)
- Km 30+640 (S.S.E. Idice) ÷ km 43+308 (PPD S. Pellegrino)
- Km 43+308 (PPD S. Pellegrino) ÷ km 60+737 (PPD Autodromo Mugello)



- Km 60+737 (PPD Mugello) ÷ km 81+145 (P.O.C. S.S.E. Firenze Castello)
- Le chilometriche sono riferite all'asse del tratto neutro
- Sezionamenti in tutti i punti di possibile fermata del treno in modo da poter isolare in emergenza tratti molto puntuali. La Interconnessione di S. Ruffillo è anch'essa dotata, sia sul binario pari sia su quello dispari, di un Posto di Sottosezionamento e Protezione.

5.8.2 Sezionamenti

I sezionamenti sono realizzati mediante sezionatori motorizzati manovrabili sotto carico. Le alimentazioni dei motori dei sezionatori bipolari, hanno origine nei Posti Periferici Fissi PPF (PT, PM, PJ, PC) o nelle Sottostazioni Elettriche o nei Posti di Parallelo o nei Fabbricati Sicurezza o nei Fabbricati Servizi.

Il sistema di comando e controllo viene realizzato tramite quadri elettrici e cavi che, a partire dai Posti Periferici Fissi PPF (PT, PM, PJ, PC) o dalle Sottostazioni Elettriche o dai Posti di Parallelo o dai Fabbricati Sicurezza o dai Fabbricati Servizi presenti sulla linea, rendono disponibili agli enti disposti in linea le alimentazioni e segnalazioni necessarie.

5.8.3 Telecomando Periferico (TP)

Il sistema di telecomando periferico della TE verrà adeguato alle esigenze del nuovo schema di alimentazione della tratta (elaborato A10211VF1PXLC600K60A) a con la conseguente riassegnazione degli enti di linea.

5.8.4 Sezionamento e messa a terra della linea di contatto

In ottemperanza a quanto indicato dal D.M. 28/10/2005 "sicurezza nelle gallerie ferroviarie", è previsto un sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie e degli innesti delle finestre nelle gallerie onde consentire l'accesso in condizione di sicurezza delle squadre di soccorso.

Il necessario sezionamento della linea di contatto e la conseguente disalimentazione della stessa è realizzato attraverso le apparecchiature di interruzione e sezionamento già previste lungo la tratta.

Trattasi di apparecchiature di:

- Sottostazione e posto di parallelo, con l'utilizzo di interruttori e sezionatori;
- Tratto neutro, con interruttore di manovra –sezionatore;
- Posto di sotto-sezionamento, con interruttore di manovra –sezionatore;

La disposizione di tali apparecchiature già permette la tolta tensione per ciascuna galleria (o galleria equivalente) ed il rispetto del requisito normativo che impone per gallerie di lunghezza superiore di 5000m di prevedere dei sezionamenti della linea di contatto opportunamente ubicati allo scopo di consentire la mobilità di treni eventualmente accodati o precedenti quelli incidentati o semplicemente posti sotto una tratta di linea di contatto interessata da un corto circuito.

E' già previsto il controllo di tali apparecchiature dal posto centrale DOTE.

Per quanto riguarda la messa a terra della linea di alimentazione ai treni, per un completamento del sistema secondo la specifica tecnica RFI (DTC DNS EESP IFS 177A) è prevista l'installazione addizionale dei seguenti elementi presso tutti gli accessi:

- sezionatori a lama di terra, per la messa a terra della linea: due sezionatori per ogni accesso, che realizzano la messa a terra simultanea della linea di contatto e del conduttore feeder. Tali dispositivi sono motorizzati e dotati di potere di stabilimento su cortocircuito. Attuano in chiusura attraverso lo sblocco (con bobina "a lancio") di una molla prevaricata durante la precedente operazione di apertura attraverso l'azionamento a motore.

Nella cassa di manovra, oltre alla manovella per azionamento manuale del motore, è disponibile un pulsante di sblocco manuale meccanico per la chiusura della lama di terra anche in caso di mancata alimentazione ausiliaria.

Negli accessi primari (imbocchi galleria) tali dispositivi saranno installati su palo, in posizione visibile dall'accesso al binario previsto per i mezzi di soccorso.



- Negli accessi in finestra i dispositivi saranno installati sulla parete di separazione tra galleria ferroviaria e finestra, lato galleria ferroviaria.
 - I supporti sezionatore saranno adeguatamente segnalati per consentire l'immediata identificazione.
 - TV per verifica indiretta dell'esistenza del collegamento tra linea di contatto e polo 25 kV delle lame di terra;
 - sistema di rilevazione della continuità del collegamento a binario del sezionatore;
 - quadro di comando locale, per l'interfaccia con il personale di soccorso;
- tale quadro sarà installato nei pressi dell'accesso ai binari sul percorso predisposto per i mezzi di soccorso. Nel caso di accesso in finestra, il quadro sarà installato presso la parete di separazione tra galleria ferroviaria e finestra, lato finestra. Lo stesso funge altresì da "quadro in campo" per la gestione dell'alimentazione alle lame di terra (ridondata) e il rimando di comandi e segnalazioni da DOTE. Il comando di messa a terra sarà unico per entrambi i sezionatori che chiuderanno contemporaneamente. Nel quadro sarà prevista l'installazione dell'interblocco a chiave e di sicurezza attraverso il quale sarà interdetta ogni manovra sui sezionatori di terra (locale o distanza). I quadri saranno adeguatamente segnalati per consentirne l'immediata identificazione da parte del personale di soccorso.

5.9 Sistema di segnalamento

Il sistema di segnalamento ha caratteristiche diverse rispetto a quanto previsto sulle altre tratte. La logica è quella di fermare il treno in punti prestabiliti in corrispondenza di posti attrezzati per l'esodo dei passeggeri.

Chiaramente un treno in avaria può fermarsi in qualunque punto della linea, ma i treni che seguono e, se necessario, i treni incrocianti si fermeranno in corrispondenza dei posti di esodo (PdE).

Il sistema di segnalamento è quello a standard europeo ERTMS (European Rail Traffic Management System) / ETCS (European Train Control System) livello 2. Obiettivo finale è quello di realizzare un sistema A.V. interoperabile con i sistemi di segnalamento delle altre ferrovie europee e che utilizzi il supporto radio basato sullo standard GSM/R per i collegamenti tra gli apparati terra-treno.

Le scelte progettuali si possono così riassumere:

- Specifiche UNISIG di riferimento per la realizzazione del sistema ERTMS/ETCS livello 2: Subset 026 (SRS) issue 2.3.0
- L'applicazione delle specifiche di cui sopra è conforme alle SRS (Specifiche di Requisiti di Sistema) A.V. Vol 1 ufficializzate sulla tratta Bologna-Firenze con lettera ITALFERR prot. DOR.CO/2123/02 dal 16/7/2002 opportunamente integrate dalle seguenti:
- Linea AV/AC Milano-Bologna e Bologna-Firenze, Specifica Generale del Sistema SS AV, RFI TC PATC SR AV 01 DD0 rev. B.
- Linea AV/AC Milano-Bologna e Bologna-Firenze, Specifica Generale del Sistema SS AV Allegato 1: Appendice Capitolo 6 SRS Volume 1 ERTMS/ETCS L2 Linea ROMA-NAPOLI, DI TC PATC SR AV 01 DD2 rev. B.
- Linea AV/AC Milano-Bologna e Bologna-Firenze, Specifica Generale del Sistema SS AV Allegato 2: Circolazione carrelli e treni materiali, RFI TC PATC SR AV 01 DD3 rev. I.
- Linea AV/AC Bologna-Firenze, Sistema di Segnalamento, Specifica Generale del Sistema SS AV Allegato 3: Miglioramento della sicurezza in galleria-Aspetti di segnalamento, DI TC PATC SR AV 01 DD4 rev. B.
- Linea AV/AC Milano-Bologna e Bologna-Firenze, Specifica Generale del Sistema SS AV Allegato 4: Gestione Interconnessioni, DI TC PATC AV 01 DE1 rev. A.
- Linea AV/AC Milano-Bologna e Bologna-Firenze, Specifica Generale del Sistema SS AV Allegato 5 e 6: HMI RBC AV per l'operatore della circolazione, RFI TC PATC SR AV DE2 rev. A.



- Linea AV Milano-Napoli-Tratta AC/AV Bologna-Firenze-Relazione Tecnica, Funzionamento e architettura del sistema gestione della via multistazione, A102 00 M IF SP IT0000 001 A.

5.9.1 Generalità del Sistema di Segnalamento

Le principali scelte progettuali sono:

- Ricorso a logiche programmate per la parte automazione, per il distanziamento e la gestione della VIA..
- Realizzazione del sistema di Radiosegnalamento a standard ERMTS/ETCS di livello 2 con distanziamento minimo dei convogli di 5 minuti.
- Rilevazione dello stato libero/occupato delle sezioni di stazione e di linea a mezzo di circuiti di binario ad audiofrequenza (CdB AF).
- Adozione di sezioni di blocco di lunghezza media 5 km corrispondenti alla distanza tra PdE successivi
- Utilizzo esclusivo di segnali virtuali sia in linea nei PdE sia nei Posti di Servizio (PdS)
- Presenza di Circuiti di Binario di ricoprimento di 400 m a valle di ciascun segnale virtuale di protezione dei P.d.S.
- In caso di degrado ad un C.d.B. di linea, effettuazione della marcia degradata (OS) e non su tutta la sezione di blocco.
- In caso di emergenza possibilità di arrestare un treno in corrispondenza di un PdE con "Revoca Cooperativa della Movement Authority (MA)" gestita dal Radio Block Center (RBC), attivata da apposito comando sulla postazione dell'operatore della circolazione situata nel Posto Centrale Satellite (PCS AV di Bologna)

5.9.2 Architettura fisica del Sistema di segnalamento

L'architettura fisica del sistema di segnalamento è costituito dai seguenti macroblocchi funzionali:

- Sottosistema ACC multi stazione, che raggruppa le funzionalità per la gestione della VIA nell'intera tratta Bologna Firenze mediante logica centralizzata nel PCS che comanda/controlla in modo vitale i sottosistemi attuatori (GAT) situati nei Posti periferici.

L'ACC multi stazione si interfaccia al sistema RBC (di stanziamento) e al sistema SCC (AV) (automazione) per l'intera tratta Milano Firenze.

- Il sistema di segnalamento ETCS/ERMTS di livello 2 della tratta AV Bologna Firenze utilizza segnali virtuali riportati a bordo tramite sistema radio GSM-R e utilizza cartelli fissi ad alto potenziale riflettente posti lungo linea e nei PdS, che individuano i punti corrispondenti alla segnalazione virtuale. Nei PdS è presente una segnalazione luminosa ausiliaria destinata alla circolazione carrelli e ai treni materiali.

Altre tipologie di segnali fissi sono:

- Tavola di orientamento di tipo distanziometrico, con uno o due triangoli bianchi su sfondo nero.
- Tabelle di confine nel Blocco Automatico a correnti codificate (BACC); sono disposte al confine con le linee ERTMS, uno per ciascun binario e senso di marcia, preceduta da tabelle di avviso.
- Tabelle di individuazione binari secondo standard F.S., sono disposte dopo le comunicazioni fra i binari di corsa di ogni Posto di servizio (PdS).
- Picchetti limite immobilizzazione deviatoi telecomandati a standard F.S., in corrispondenza dei circuiti di binario di immobilizzazione di ciascun deviatoio.
- Tabella indicatrice di binario per stazioni telecomandate, a standard F.S., disposte a valle dei deviatoi di ingresso per l'individuazione dei binari di ricevimento dei Posti di Servizio.
- Tabella direzionale per bivi a standard FS, in precedenza ai deviatoi dei PJ per ciascun binario e senso di marcia.
- Picchetto limite della manovra, a standard F.S., ubicato almeno 100 m dal giunto del segnale imperativo di protezione del P.M.



5.9.3 Dimensionamento del sistema

La velocità massima sulla linea è di 300 km/h ed il cadenzamento minimo di 5 minuti. La distanza tra due treni consecutivi è di 25 km. La lunghezza media delle sezioni di blocco è di 5 km. Essendo la linea di 80 km circa sulla stessa possono essere presenti pertanto contemporaneamente 4 treni per binario.

Se si considera la velocità di 200 km/h i treni diventano 5 per binario.

Considerata la possibilità che ci sia un treno fermo al PM di S. Pellegrino e che vi siano treni in attesa all'ingresso di Bologna e di Firenze il massimo numero di treni, da gestire in condizioni di esercizio regolare, risulta di 14 per la velocità di 300 km/h e di 16 per la velocità di 200 km/h. Sono presenti n° 2 RBC che controllano:

- RBC1: PC/PJ S. Ruffillo a Emilia 1, PT Zena, PC Idice, PT Osteria (~ 33 km di linea)
- RBC2: PM S. Pellegrino, PT Marzano, PC S. Piero a Sieve, PT Vaglia (~ 44 km di linea).

Il sistema degli RBC è interfacciato con l'ACC Multistazione ed è collegato al bordo dei treni mediante sottosistema Terra-Treno (GSM-R).

Per la trasmissione di informazioni discontinue da particolari punti di linea al sistema di bordo (SSB) si utilizzano Boe Eurobalise, conformi allo standard ERTMS/UNISIG. Le boe vengono energizzate dal transito dell'antenna di bordo del treno e trasmettono le informazioni verso il bordo per il sistema Automatic Train Control (ATC). Si utilizzano gruppi di due boe installate a 3 m di distanza una dall'altra. Ogni gruppo viene denominato Punto Informativo (P.I.). Le Boe possono essere fisse o commutabili, le boe commutabili sono utilizzate nelle aree di interconnessione con la linea storica.

Il sottosistema gestione della via prevede i seguenti Posti Periferici Fissi (PPF),

- PC/PJ Emilia 1 nell'omonimo fabbricato al km 9+010
- PT Zena nell'omonimo fabbricato al km 20+523
- PC Idice nell'omonimo fabbricato al km 29+788
- PT Osteria in galleria al km 32+489
- PM S. Pellegrino nell'omonimo fabbricato al km 44+285
- PT Marzano in galleria al km 54+427
- PC S. Piero a Sieve al km 64+621
- PT Vaglia in galleria al km 76+452

5.9.4 Rilevamento temperatura boccole (RTB)

Il Rilevamento temperatura Boccole (RTB) è un efficace sistema per svolgere un'azione preventiva volta ad eliminare una delle cause più frequenti degli incendi a bordo treno. Esso dà allarmi che permettono un tempestivo intervento del personale volto a rallentare o fermare il treno e a scongiurare incendi a bordo.

Le tipologie degli allarmi (RTB) da gestire sulla tratta A.V. Bologna-Firenze sono, in ordine di pericolosità, le seguenti:

- Allarme caldissimo: in questo caso il treno deve essere fermato per la verifica delle boccole; in seguito all'esito della verifica può proseguire con prescrizione o viene scartato (ricoverato o instradato sulla linea storica secondo dove si trova il punto di verifica)
- Allarme caldo: in questo caso il treno viene rallentato, in funzione dell'esito del rilievo al successivo dispositivo RTB il treno potrà essere successivamente arrestato (se l'allarme è diventato caldissimo), ulteriormente rallentato (se persiste l'allarme caldo) o autorizzato a procedere (se non sussiste più una condizione di allarme)

L'architettura funzionale prevede per la tratta AV Bologna Firenze che la gestione degli allarmi RTB sia svolta comunemente da ACC Multistazione e RBC.

Le postazioni di Rilevamento temperatura boccole sulla tratta A.V. sono ubicate a:

- km 32+489 nel PT Osteria (Galleria Raticosa)
- km 53+464,72 della Galleria Firenzuola con PPF di riferimento il PT Marzano. In questo PP il sistema RTB è ridondato nella sua componente di PdR e apparato di garitta



- km 75+752 della Galleria Vaglia con PPF di riferimento il PT di Vaglia.

5.9.5 Funzionalità del segnalamento

Logica di stazione

L'ACC multistazione, per la propria logica di funzionamento, implementa le funzionalità previste nello schema di principio V401, per quanto applicabile alla realtà della circolazione dei treni della tratta A.V. Bologna-Firenze più le necessarie integrazioni relative alle logiche di tipo ACC

Multistazione esplicitate nel documento della committenza RFI DTCDNSSSIM SR IS 08 015 A.

Gestione dei movimenti di manovra (Shunting)

Per la gestione dei movimenti di manovra all'interno del PM di San Pellegrino si prevede una soluzione che si basa sui principi esplicitati in RFI DTCDNSSSIM SR IS 08 015 A (istradamenti virtuali) e in RFI TC.PATC SR AV 01 DD2 B nella sezione § 4.8.

Gestione della marcia in degrado (On-Sight) (vedi allegato Sottosistema di terra: architettura e sintesi delle funzioni)

Per la gestione della marcia in caso di degrado di un circuito di binario all'interno di una sezione di blocco, sia in linea sia in piazzale di stazione, sono previsti dal sistema di Gestione della Via, appositi comandi di soccorso che permettono sia la liberazione sia l'esclusione della verifica della Libertà della Via. Il Radio Block Center (RBC) può gestire la marcia in degrado sul circuito di binario guasto (se in linea) o su tutto l'itinerario che comprende l'itinerario guasto (se in stazione)

Gestione della circolazione carrelli e treni materiali

È prevista l'implementazione di logiche atte alla gestione dell'invio di carrelli e treni materiali su linea interrotta e gestita come da schema di principio V401 FSL, senza uso di dispositivi di stabilizzazione allocati in piazzale.

È prevista la funzionalità di trasferimento veloce che permette, sempre senza l'uso di dispositivi di stabilizzazione, l'inoltro in stazione o la partenza verso la linea o l'attraversamento di un PdS da parte di treni materiali o carrelli.

Gestione dell'arresto del treno mediante revoca della M.A.

In caso di emergenza (es. incendio a bordo) è previsto l'arresto "a bersaglio" del treno esclusivamente in corrispondenza del PdE che consentono di allontanare i passeggeri in sicurezza.

L'arresto nei PdE avviene tramite una specifica procedura automatizzata denominata "revoca cooperativa di M.A. gestita dai sistemi RCB di terra e SSB di bordo ed attivata su intervento del Responsabile della Circolazione. La funzione di Revoca Cooperativa, per il miglioramento della sicurezza in galleria, consente l'arresto a bersaglio di un rotabile in condizioni di emergenza. La funzione è comandata dal Responsabile della Circolazione di Posto Centrale, in base a valutazione preliminare dello stato di emergenza del treno, su un PdE. La richiesta di arresto sul punto singolare selezionato è inviata al treno. L'accettazione da parte del treno del punto di arresto comporta:

- la chiusura del segnale associato al PdE;
- la ricerca automatica e la conseguente attivazione di una richiesta di arresto su un ulteriore punto più vicino al treno (contro-blocco).
- l'attivazione di una Non Stopping Area sul binario attiguo nel punto di effettivo arresto del treno;
- l'attivazione di una richiesta di revoca cooperativa sul binario attiguo, sul PdE di monte rispetto alla direzione di marcia;

Il rifiuto da parte del treno comporta:

- Il mantenimento a via libera del segnale associato al PdE;
- La ricerca automatica e la conseguente attivazione di una richiesta di arresto su un ulteriore punto più lontano dal treno (verso blocco).



Le fermate a bersaglio, in considerazione di specifiche condizioni di esercizio, manutenzione etc., possono essere configurate come incluse o escluse, e quindi i punti di arresto possibili sono selezionati fra quelli non esclusi.

La Revoca Cooperativa, prevede una riduzione della M.A. in coincidenza del primo PdE utilizzabile per garantire l'arresto del treno in considerazione della sua velocità, delle caratteristiche di frenatura e della distanza. Lo scambio di informazioni tra RBC e SSB realizzato tramite GSM-R consente in tempi brevissimi di determinare il PdE di arresto e di attivare la frenatura garantendo l'arresto nel punto stabilito. Comunque in corrispondenza della fermata a bersaglio il macchinista ha la possibilità di movimentare il treno rispetto al segnale di arresto in modo da rendere più agevole l'esodo dei passeggeri.

5.10 Impianto antincendio e condizionamento fabbricati sicurezza e cabine in sotterraneo

5.10.1 Impianto antincendio

Gli impianti antincendio sono installati nelle seguenti tipologie di fabbricati o locali in sotterraneo:

- *Posti Periferici Fissi (PPF) all'esterno ed in galleria*
- *Sottostazioni Elettriche (SSE) all'esterno ed interrate*
- *Posti di Parallelo Doppio (PPD)*
- *Cabine Trazione Elettrica (TE) all'esterno ed interrate*
- *Fabbricati Sicurezza*
- *Cabine Elettriche Sicurezza LF in galleria, in finestra e nel cunicolo di Vaglia*
- *Fabbricato Servizi Ausiliari (FSA)*

Gli impianti di protezione antincendio si suddividono in generale nei seguenti sottosistemi:

- *Sottosistema di rilevazione, segnalazione ed allarmi incendi*
- *Sottosistema di spegnimento incendi costituito dai seguenti impianti:*
- *Estintori portatili manuali e carrellati*
- *Impianti automatici a gas "total flooding"*
- *Impianto automatico di spegnimento ad acqua*

Sottosistema di rivelazione allarmi incendi

In considerazione del fatto che la totalità degli edifici, in cui trovano posto gli apparati di comando e gestione degli impianti relativi sia alla circolazione ferroviaria sia alla sicurezza in galleria, è normalmente non presenziata, il sistema di rivelazione è esteso a tutti i locali, ad esclusione dei servizi igienici ed a locali con carico di incendio limitato.

Lo stesso impianto è esteso sia ai locali ENEL, sia ai locali pompe nelle Centrali Antincendio e nei soppalchi di contenimento delle macchine di condizionamento nei PPF di galleria. Nel caso particolare della cabina LF n. 37 adiacente alla SSE di Firenze Castello, ubicata in un vano sovrastante il cunicolo di servizio di Vaglia, l'impianto rivelazione antincendio è esteso anche al vano tecnico della zona compartimentata in cui vengono installati gli impianti di condizionamento e di ventilazione forzata.

Gli allarmi di tutti gli impianti vengono gestiti a livello di Posto Centrale Operativo (PCS) di Bologna, tranne gli allarmi relativi alle cabine TE, che sono gestiti dalla postazione del DOTE 3 kV di competenza.

Gli impianti di ogni fabbricato sono interfacciati con gli impianti di climatizzazione del fabbricato stesso e, ove necessario, con l'impianto di ventilazione per estrazione aria dalle finestre e con il sistema antintrusione/TVCC.

Sottosistema di spegnimento incendi con estintori manuali

Lo spegnimento manuale, effettuato tramite gli estintori portatili e carrellati è esteso a tutti i locali, ad esclusione dei servizi igienici e di locali con carico di incendio limitato.

Gli estintori sono caricati a CO₂ o a polvere.



Il numero di estintori è determinato in modo da garantire la copertura di una superficie di non più di 45 mq ed una distanza dal successivo di non più di 16 m.

Sottosistema di spegnimento incendi automatico ad acqua

Nella SSE di Firenze Castello ed in particolare per i trasformatori TRAF01, TRAF02, AT TRAF0

1, AT TRAF0 2, ove il carico di incendio è molto elevato, è stato previsto un impianto automatico di spegnimento ad acqua frazionata a diluvio e manuale, tramite idranti con la predisposizione per l'attacco della motopompa dei Vigili del Fuoco. L'impianto è dotato di una vasca interrata in calcestruzzo della capacità in 120 m³.

Sottosistema di spegnimento incendi automatico a gas

L'impianto di spegnimento automatico a gas è realizzato utilizzando come gas il trifluorometano (CHF₃), con tempo massimo di saturazione dei locali di 10 secondi. Il gas è contenuto in bombole.

L'impianto di spegnimento automatico a gas, nell'ambito di tutte le tipologie di edificio esistenti lungo linea, è stato previsto in alcuni locali/edifici in base alle seguenti motivazioni:

- PPF all'aperto: l'impianto di spegnimento a gas è previsto esclusivamente nel locale apparati segnalamento e telecomunicazione (IS - TLC), vista l'importanza e l'alto valore economico delle apparecchiature destinate alla circolazione ferroviaria;*
- PPF in galleria: vista l'importanza e l'alto valore economico delle apparecchiature destinate alla circolazione ferroviaria e considerato che gli impianti sono in galleria e che quindi un eventuale incendio determinerebbe gravi conseguenze sia sugli operatori, sia sul traffico ferroviario, l'impianto di spegnimento a gas è stato previsto per tutti i locali con esclusione dei corridoi, del locale antincendio e del soppalco ove sono ubicate le macchine di condizionamento;*
- Cabine Elettriche Sicurezza LF in galleria: l'impianto di spegnimento a gas è previsto esclusivamente nei locali BT/MT delle cabine che si affacciano sulla galleria AV (cabine LF n. 3 e n. 4 nel camerone di Pianoro e cabina LF n. 9 nella galleria Monte Bibele), poiché un eventuale incendio determinerebbe gravi conseguenze sia sugli operatori sia sul traffico ferroviario*
- Sottostazione Elettrica di Firenze Castello: l'impianto di spegnimento a gas è previsto esclusivamente nei locali cavi Alta Tensione (AT), Media Tensione (MT) e Bassa Tensione (BT), dove il carico incendio è molto elevato a causa della quantità di cavi presenti.*

4.10.2 Impianto di condizionamento e climatizzazione

Gli impianti di climatizzazione (condizionamento, ventilazione e riscaldamento) sono previsti in tutti i fabbricati tecnologici all'aperto e nei locali in sotterraneo:

- Posti Periferici Fissi (PPF)*
- Sottostazioni Elettriche (SSE)*
- Posti di Parallelo (PPD)*
- Cabine Trazione Elettrica (TE)*
- Fabbricati Sicurezza*
- Fabbricati Servizi*
- Cabine Luce e Forza Motrice (LF)*

Sono esclusi tutti gli altri locali in sotterraneo.

In generale gli impianti garantiscono temperature variabili da un minimo di 3°C in inverno ad un massimo di 40 °C in estate, a seconda dei locali, delle apparecchiature in essi presenti e dalla presenza o meno di operatori nei locali stessi. I ricambi d'aria previsti nei diversi locali sono variabili, con un minimo di un ricambio aria/ora.

I comandi ed i controlli di tutti gli impianti vengono gestiti a livello di Posto Centrale Operativo (PCS) di Bologna, tranne l'allarme cumulativo relativo alle cabine TE che è gestito dalla postazione dell'operatore del DOTE 3 kV di competenza.



Gli impianti di ogni fabbricato sono interfacciati con le centrali antincendio del fabbricato stesso e, ove necessario, con l'impianto di ventilazione per estrazione aria dalle finestre e l'impianto di ventilazione longitudinale del cunicolo di Vaglia.

A seconda dei locali e degli impianti da servire sono presenti:

- Impianti di immissione e/o estrazione forzata d'aria costituiti da ventilatori centrifughi cassonati o da elettroventilatori assiali a torrino
- Radiatori elettrici
- Ventilconvettori elettrici
- Condizionatori d'aria autonomi tipo monosplit

Tutte le condotte d'aria sono realizzate in lamierino d'acciaio, con opportuno trattamento anticorrosivo e, ove necessario, sono dotate di diffusori, serrande tagliafuoco, separatori e filtri.

6 RIPROGRESSIVAZIONE

6.1 Riprogressivazione della Linea A.V.

In questo Capitolo vengono fornite le formule matematiche di riprogressivazione, fermo restando che tutte le progressive di questa relazione non tengono conto della riprogressivazione ma sono riferite alle progressive del Progetto Costruttivo.

Nel progetto costruttivo l'origine delle progressive è all'interno del Nodo di Bologna al Bivio Crociali e le progressive sono crescenti verso Firenze. Nel progetto riprogressivato l'origine è posta nel Nodo di Firenze e le progressive sono crescenti verso Bologna.

.....omissis.....

6.3 Riprogressivazione delle finestre

Nel Progetto Costruttivo le finestre hanno la progressiva 0+000 in corrispondenza del tratto di ogni finestra scavato in galleria naturale e termine in corrispondenza dell'innesto della finestra con la Galleria A.V. La riprogressivazione sposta l'origine 0+000 in corrispondenza del portale di imbocco di ogni finestra sul piazzale esterno. Il termine rimane in corrispondenza dell'innesto della finestra con la galleria A.V.

Le formule matematiche di riprogressivazione sono le seguenti:

.....omissis.....

6.4 Riprogressivazione del cunicolo di servizio/emergenza di Vaglia

6.4.1 Ramo principale Ginori-Cardini

Le progressive del Progetto Costruttivo hanno origine dall'imbocco Ginori, pertanto non è necessario effettuare alcuna riprogressivazione.

6.4.2 Ramo Vaglia Sud

.....omissis.....

non è necessario effettuare alcuna riprogressivazione.

7 Allegati

Allegato 1 Tabella requisiti minimi

Allegato 2 sistema di alimentazione LFM – relazione sintetica di sistema

Allegato 3 Architettura impianto GSM-R

Allegato 4 Relazione generale sistema TEM-DS

Allegato 5 Architettura impianto di security

Allegato 6 Relazione di sintesi per sottosistema IEG al PCS e al PGEP

Allegato 7 Relazione di sintesi del sistema di alimentazione trazione elettrica



8. Proposta RFI dell' Adeguamento degli interventi sulla tratta AV Firenze – Bologna

8.1. Introduzione

All'attivazione della tratta A.V. /AC Firenze – Bologna non risulteranno tra l'altro pienamente conformi al "Decreto 28 Ottobre 2005 – Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie", i seguenti requisiti infrastrutturali:

- il requisito minimo 1.2.3 in relazione all'interasse tra gli idranti presenti nelle gallerie Sadurano, Monte Bibele, Raticosa, Scheggianico e Firenzuola;
- il requisito minimo 1.3.5 in relazione alla interdistanza tra alcune delle uscite/accessi nelle gallerie Monte Bibele, Raticosa, Firenzuola e Vaglia;

Il programma di adeguamento sviluppato riguarda unicamente l'adeguamento dell'interdistanza degli idranti a 125 m e, ai sensi della normativa vigente, e sarà attuato successivamente all'entrata in esercizio delle gallerie sulla base dei finanziamenti che saranno erogati..

8.2. Stima dei costi

La stima dei costi delle gallerie sotto indicate della linea A.V. tratta Bologna – Firenze, in riferimento all'adeguamento al "D.M. 28/10/2005 – Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie" è relativa ai lavori dell' Impianto Idrico antincendio ed il relativo posizionamento degli idranti a m 125.

Il nuovo idrante è alimentato in derivazione, sia dall'idrante precedente sia dall'idrante successivo, già presenti, tale da ottenere il doppio attacco.

La stima economica budgetaria dell'intervento in oggetto, sviluppata da RFI secondo proprie valutazioni per un appalto di tipo tradizionale e non per affidamento a general contractor, ed il programma delle attività previsto, sono stati elaborati nell'ipotesi che si proceda con un unico appalto di tipo tradizionale, con un cantiere base nel sito di San Pellegrino, con un unico fronte di lavoro (Sud o Nord) e lavori in notturna con interruzioni di esercizio ipotizzate di 4 ore su entrambi i binari.

In termini di costi per l'adeguamento dell'impianto antincendio si prevedono:

Sadurano	€ 1.581.978,81
Monte Bibele	€ 3.884.968,15
Raticosa	€ 4.513.056,15
Scheggianico	€ 1.581.978,81
Firenzuola	€ 6.711.697,78

Per un Importo totali dei lavori stimato pari a € 18.273.679,70

8.3. Programma di adeguamento

Il Programma dei lavori prevede un'evoluzione temporale basata sulle seguenti fasi principali per un totale di 57 mesi circa:

1. Erogazione fondi e conferimento incarico 1 mese e 10 gg
2. Progettazione definitiva 8 mesi e 15 gg
3. Progettazione esecutiva 6 mesi e 15 gg
4. Attività negoziali 5 mesi e 10gg
5. Esecuzione lavori 35 mesi.

9 Tabelle riepilogative

9.1 Tabelle riepilogative dei requisiti minimi



Gruppi di Requisiti Minimi ex D.M. 28.10.2005			GALLERIA PIANORO (0.845 m)		GALLERIA SADURANO (0.839 m)		GALLERIA M. BIRELLI (0.243 m)		GALLERIA RAFFICOSA (0.245 m)	
Sottosistema	Misura	Descrizione RMO	Alte./largo	Alte./largo	Alte./largo	Alte./largo	Alte./largo	Alte./largo	Alte./largo	Alte./largo
S1 Infrastruttura	§ 1.1 Prevenzione Incidenti	Sistema di radiocomunicazione - §1.1.1	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Limitazione deviatori in galleria - §1.1.2	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Controllo sistematico dello stato del binario - §1.1.3	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
		Protezione e controllo accessi - §1.1.4	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Ispezione regolare dello stato della galleria - §1.1.5	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
		Piano manutenzione galleria - §1.1.6	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
	§ 1.2 Mitigazione delle conseguenze di Incidenti	Resistenza e reazione al fuoco - §1.2.1	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Affidabilità delle installazioni elettriche - §1.2.2	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Impianto idrico antincendio - §1.2.3	presente	presente	int. 250 m	presente	int. 250 m	presente	int. 240 m	presente
	§ 1.3 Facilitazione dell'esodo	Marcia piede - §1.3.1	cm 70	cm 70	cm 70	cm 70	cm 70	cm 70	cm 70	cm 70
		Corrimano - §1.3.2	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Segnaletica d'emergenza - §1.3.3	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Illuminazione d'emergenza nella galleria - §1.3.4	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Uscite/Accessi - §1.3.5	int. m 3960 int. m 928 int. m 368 int. m 2194 int. m 3393	int. m 3960 int. m 928 int. m 368 int. m 2194 int. m 3393	int. m 3850	int. m 3850	int. m 5547 int. m 3356	int. m 5147 int. m 3356	int. m 2523 int. m 2807 int. m 4915	int. m 2623 int. m 2807 int. m 4915
		Realizzazione uscite/accessi - §1.3.6	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Sistema di controllo fumi nelle vie di esodo - §1.3.7	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Impianto telefonico di emergenza (viva/voco) e di diffusione sonora - §1.3.8	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente
	§ 1.4 Facilitazione del soccorso	Piazzale di emergenza - §1.4.1	presente	presente	presente (O)	presente (O)	presente	presente	presente	presente
		Area di triage - §1.4.2	presente	presente	presente (O)	presente (O)	presente	presente	presente	presente
		Piazzale per l'eliosoccorso - §1.4.3	presente	presente	presente (O)	presente (O)	presente	presente	presente	presente
		Strade di accesso - §1.4.4	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Impianto di radiopropagazione in galleria per le operazioni di soccorso - §1.4.5	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Disponibilità di energia elettrica per squadre di soccorso - §1.4.6	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Postazioni di controllo - §1.4.7	presente	presente	presente (O)	presente (O)	presente	presente	presente	presente
		Sezionamento linea di contatto - §1.4.8	presente	presente	presente (O)	presente (O)	presente	presente	presente	presente
		Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto - §1.4.9	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Misure di protezione dal fuoco dei materiali - §1.5.1	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
S2 Materiale Rotabile	§ 1.5 Prevenzione e mitigazione Incidenti	Rilevatori incendio a bordo - §1.5.2	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Dispositivi manuali di allarme - §1.5.3	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Neutralizzazione freno d'emergenza - §1.5.4	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Mantenimento della capacità di movimento - §1.5.5	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Estintori portatili a bordo - §1.5.6	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Impianti fissi di estinzione - §1.5.7	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Comando centralizzato spegnimento aria di condizionamento - §1.5.8	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Illuminazione d'emergenza §1.5.9	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Equipaggiamento di primo soccorso a bordo - §1.5.10	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	§ 1.6 Facilitazione dell'esodo	Dimensionamento per l'esodo - §1.6.1	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	§ 2 Procedure Operative	Arresto per emergenza - §3.1.1	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Formazione del personale - §2.1.1	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Informazioni di sicurezza e istruzioni sul comportamento in caso di emergenza - §2.1.2	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Piani di emergenza e soccorso - §2.2.1	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
		Esercitazioni periodiche con le squadre di soccorso §2.2.2	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
		Mezzi di soccorso (mezzo bimodale) - §2.2.3	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
		Informazioni sul trasporto di merci pericolose - §2.2.4	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
	§ 2.2 Facilitazione del soccorso	Disponibilità attrezzature di soccorso - §2.2.5	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente

* 70 cm dall'imbocco Nord alla PK 71+965; più di 80 cm da pk 81+540 a PK 82+158

Gruppi di Requisiti Minimi ex D.M. 28.10.2005			GALLERIA SCHEGGIANICO		GALLERIA FIRENZUOLA		GALLERIA BORGO RINZELLI	
			1.550 [m]		1.570 [m]		717 [m]	
Sottosistema	Misura	Descrizione RMO	All'altezza	A lungo termine	All'altezza	A lungo termine	All'altezza	A lungo termine
§1 Infrastruttura	§ 1.1 Prevenzione Incidenti	Sistema di radiocomunicazione - §1.1.1	presente	presente	presente	presente	N.R.	N.R.
		Limitazione deviatori in galleria - §1.1.2	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Controllo sistematico dello stato del binario - §1.1.3	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
		Protezione e controllo accessi - §1.1.4	presente	presente	presente	presente	N.R.	N.R.
		Ispezione regolare dello stato della galleria - §1.1.5	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
		Piano manutenzione galleria - §1.1.6	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
	§ 1.2 Mitigazione delle conseguenze di Incidenti	Resistenza e reazione al fuoco - §1.2.1	presente	presente	presente	presente	N.R.	N.R.
		Affidabilità delle installazioni elettriche - §1.2.2	presente	presente	presente	presente	N.R.	N.R.
		Impianto idrico antincendio - §1.2.3	Int. 250 m	presente	Int. 250 m	presente	N.R.	N.R.
	§ 1.3 Facilitazione dell'esodo	Marciapiede - §1.3.1	cm 70	cm 70	cm 70	cm 70	cm 70	cm 70
		Corrimano - §1.3.2	presente	presente	presente	presente	N.R.	N.R.
		Segnaletica d'emergenza - §1.3.3	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Illuminazione d'emergenza nella galleria - §1.3.4	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Uscite/Accessi - §1.3.5	Int. m 2355	Int. m 2355	Int. m 1363 Int. m 4206 Int. m 4284 Int. m 3298 Int. m 1898	Int. m 1363 Int. m 4206 Int. m 4284 Int. m 3298 Int. m 1898	Int. m 717	Int. m 717
		Realizzazione uscite/accessi - §1.3.6	presente	presente	presente	presente	N.R.	N.R.
		Sistema di controllo fumi nelle vie di esodo - §1.3.7	presente	presente	presente	presente	N.R.	N.R.
		Impianto telefonico di emergenza (viva/voce) e di diffusione sonora - §1.3.8	presente	presente	presente	presente	N.R.	N.R.
	§ 1.4 Facilitazione del soccorso	Piazzale di emergenza - §1.4.1	presente (O)	presente (O)	presente	presente	N.R.	N.R.
		Area di triage - §1.4.2	presente (O)	presente (O)	presente	presente	N.R.	N.R.
		Piazzole per l'eliosoccorso - §1.4.3	presente (O)	presente (O)	presente	presente	N.R.	N.R.
		Strade di accesso - §1.4.4	presente	presente	presente	presente	N.R.	N.R.
		Impianto di radiopropagazione in galleria per le operazioni di soccorso - §1.4.5	presente	presente	presente	presente	N.R.	N.R.
		Disponibilità di energia elettrica per squadre di soccorso - §1.4.6	presente	presente	presente	presente	N.R.	N.R.
		Postazioni di controllo - §1.4.7	presente (O)	presente (O)	presente	presente	N.R.	N.R.
		Sezionamento linea di contatto - §1.4.8	presente (O)	presente (O)	presente	presente	N.R.	N.R.
		Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto - §1.4.9	presente	presente	presente	presente	N.R.	N.R.
	§ 1.5 Prevenzione e mitigazione Incidenti	Misure di protezione dal fuoco dei materiali - §1.5.1	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Rilevatori incendio a bordo - §1.5.2	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Dispositivi manuali di allarme - §1.5.3	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Neutralizzazione freno d'emergenza - §1.5.4	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Mantenimento della capacità di movimento - §1.5.5	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Estintori portatili a bordo - §1.5.6	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Impianti fissi di estinzione - §1.5.7	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Comando centralizzato spegnimento aria di condizionamento - §1.5.8	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Illuminazione d'emergenza §1.5.9	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Equipaggiamento di primo soccorso a bordo - §1.5.10	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
§2 Procedure Operative	§ 1.6 Facilitazione dell'esodo	Dimensionamento per l'esodo - §1.6.1	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	§ 3.1 Prevenzione e mitigazione Incidenti	Arresto per emergenza - §3.1.1	presente	presente	presente	presente	N.R.	N.R.
		Formazione del personale - §2.1.1	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Informazioni di sicurezza e istruzioni sul comportamento in caso di emergenza - §2.1.2	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	§ 2.1 Facilitazione dell'esodo	Piani di emergenza e soccorso - §2.2.1	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
		Esercitazioni periodiche con le squadre di soccorso §2.2.2	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
		Mezzi di soccorso (mezzo bimodale) - §2.2.3	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
		Informazioni sul trasporto di merci pericolose - §2.2.4	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
		Disponibilità attrezzature di soccorso - §2.2.5	presente	presente	presente	presente	N.R.	N.R.



Gruppi di Requisiti Minimi ex DM 28.10.2005			GALLERIA MORTICINE 693 [m]		GALLERIA VAGLIA 19.204 [m]		INTERCONNESSIONE S. RUFFILLO	
Sottosistema	Misura	Descrizione RMO	Attivazione	A lungo termine	Attivazione	A lungo termine	Attivazione	A lungo termine
§1 Infrastruttura	§ 1.1 Prevenzione Incidenti	Sistema di radiocomunicazione - §1.1.1	N.R.	N.R.	presente	presente	presente	presente
		Limitazione deviatori in galleria - §1.1.2	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Controllo sistematico dello stato del binario - §1.1.3	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
		Protezione e controllo accessi - §1.1.4	N.R.	N.R.	presente	presente	presente	presente
		Ispezione regolare dello stato della galleria - §1.1.5	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
		Piano manutenzione galleria - §1.1.6	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
	§ 1.2 Mitigazione delle conseguenze di Incidenti	Resistenza e reazione al fuoco - §1.2.1	N.R.	N.R.	presente	presente	presente	presente
		Affidabilità delle installazioni elettriche - §1.2.2	N.R.	N.R.	presente	presente	presente	presente
		Impianto idrico antincendio - §1.2.3	N.R.	N.R.	presente	presente	presente	presente
	§ 1.3 Facilitazione dell'esodo	Marciapiede - §1.3.1	cm 70	cm 70	cm 80*	cm 80*	cm 140	cm 140
		Corrimano - §1.3.2	N.R.	N.R.	presente	presente	presente	presente
		Segnaletica d'emergenza - §1.3.3	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Illuminazione d'emergenza nella galleria - §1.3.4	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		Uscite/Accessi - §1.3.5	Int. m 693	Int. m 693	Int. m 4849 Int. m 4900 Int. m 2760 Int. m 3251 Int. m 1577	Int. m 4849 Int. m 4900 Int. m 2760 Int. m 3251 Int. m 1577		
		Realizzazione uscite/accessi - §1.3.6	N.R.	N.R.	presente	presente	presente	presente
		Sistema di controllo fumi nelle vie di esodo - §1.3.7	N.R.	N.R.	presente	presente	presente	presente
		Impianto telefonico di emergenza (viva/voce) e di diffusione sonora - §1.3.8	N.R.	N.R.	presente	presente	presente	presente
	§ 1.4 Facilitazione del soccorso	Piazzale di emergenza - §1.4.1	N.R.	N.R.	presente	presente	presente (O)	presente (O)
		Area di triage - §1.4.2	N.R.	N.R.	presente	presente	presente (O)	presente (O)
		Piazzole per l'eliosoccorso - §1.4.3	N.R.	N.R.	presente	presente	presente (O)	presente (O)
		Strade di accesso - §1.4.4	N.R.	N.R.	presente	presente	presente	presente
		Impianto di radiopropagazione in galleria per le operazioni di soccorso - §1.4.5	N.R.	N.R.	presente	presente	presente	presente
		Disponibilità di energia elettrica per squadre di soccorso - §1.4.6	N.R.	N.R.	presente	presente	presente	presente
		Postazioni di controllo - §1.4.7	N.R.	N.R.	presente	presente	presente (O)	presente (O)
		Sezionamento linea di contatto - §1.4.8	N.R.	N.R.	presente	presente	presente (O)	presente (O)
		Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto - §1.4.9	N.R.	N.R.	presente	presente	presente	presente
	§ 1.5 Prevenzione e mitigazione Incidenti	Misure di protezione dal fuoco dei materiali - §1.5.1	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Rilevatori incendio a bordo - §1.5.2	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Dispositivi manuali di allarme - §1.5.3	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Neutralizzazione freno d'emergenza - §1.5.4	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Mantenimento della capacità di movimento - §1.5.5	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Estintori portatili a bordo - §1.5.6	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Impianti fissi di estinzione - §1.5.7	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Comando centralizzato spegnimento aria di condizionamento - §1.5.8	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Illuminazione d'emergenza §1.5.9	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Equipaggiamento di primo soccorso a bordo - §1.5.10	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
§2 Procedure Operative	§ 1.6 Facilitazione dell'esodo	Dimensionamento per l'esodo - §1.6.1	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	§ 3.1 Prevenzione e mitigazione Incidenti	Arresto per emergenza - §3.1.1	N.R.	N.R.	presente	presente	presente	presente
	§ 2.1 Facilitazione dell'esodo	Formazione del personale - §2.1.1	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
		Informazioni di sicurezza e istruzioni sul comportamento in caso di emergenza - §2.1.2	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	§ 2.2 Facilitazione del soccorso	Piani di emergenza e soccorso - §2.2.1	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
		Esercitazioni periodiche con le squadre di soccorso §2.2.2	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
		Mezzi di soccorso (mezzo bimodale) - §2.2.3	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
		Informazioni sul trasporto di merci pericolose - §2.2.4	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
		Disponibilità attrezzature di soccorso - §2.2.5	N.R.	N.R.	presente	presente	presente	presente

9.2 Tabelle riepilogative dei requisiti integrativi

Gruppi di Requisiti Integrativi ex D.M. 28.10.2005			GALLERIA FINORO		GALLERIA SADURANO		GALLERIA M. BIBLEI	
			10.843 [m]		5.552 [m]		9.243 [m]	
Sottosistema	Misura	Descrizione RMO	All'attivazione	A lungo termine	All'attivazione	A lungo termine	All'attivazione	A lungo termine
§ 1 infrastruttura	§ 1.1 Prevenzione incidenti	§ 1.1.1 Monitoraggio della velocità/sistema di segnalamento	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		§ 1.1.2 Individuazione del treno (conta assi circuito binario)	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		§ 1.1.3 Impianti fissi per il controllo dello stato del treno	presente	presente	presente	presente	presente	presente
	§ 1.2 Mitigazione delle conseguenze di incidenti	§ 1.2.1 Requisiti di resistenza e reazione al fuoco (cavi elettrici)	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		§ 1.2.4 Rilevazione di incendio, fumo e gas nei locali tecnici	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		§ 1.2.5 Sistema di controllo a distanza TVCC	presente	presente	presente	presente	presente	presente
	§ 1.3 Facilitazione dell'esodo	§ 1.3.1 Nicchie	presente	presente	presente	presente	presente	presente
§ 3 Procedure operative	§ 3.1 Prevenzione incidenti	§ 3.1.1 Orario/programma di esercizio (specialmente treni passeggeri/treni merci pericolose)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
		§ 3.1.2 Regolamenti per il trasporto di merci pericolose	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)

Gruppi di Requisiti Integrativi ex D.M. 28.10.2005			GALLERIA MORTICINI		GALLERIA VAGLIA		INTERCONNESSIONE RUFFILO	
			600 [m]		19.204 [m]			
Sottosistema	Misura	Descrizione RMO	All'attivazione	A lungo termine	All'attivazione	A lungo termine	All'attivazione	A lungo termine
§ 1 infrastruttura	§ 1.1 Prevenzione incidenti	§ 1.1.1 Monitoraggio della velocità/sistema di segnalamento	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		§ 1.1.2 Individuazione del treno (conta assi circuito binario)	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		§ 1.1.3 Impianti fissi per il controllo dello stato del treno	presente	presente	presente	presente	presente	presente
	§ 1.2 Mitigazione delle conseguenze di incidenti	§ 1.2.1 Requisiti di resistenza e reazione al fuoco (cavi elettrici)	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		§ 1.2.4 Rilevazione di incendio, fumo e gas nei locali tecnici	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		§ 1.2.5 Sistema di controllo a distanza TVCC	presente	presente	presente	presente	presente	presente
	§ 1.3 Facilitazione dell'esodo	§ 1.3.1 Nicchie	presente	presente	presente	presente	presente	presente
§ 3 Procedure operative	§ 3.1 Prevenzione incidenti	§ 3.1.1 Orario/programma di esercizio (specialmente treni passeggeri/treni merci pericolose)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
		§ 3.1.2 Regolamenti per il trasporto di merci pericolose	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)



Gruppi di Requisiti Integrativi ex D.M. 28.10.2005			GALLERIA MORTICINE 694 [m]		GALLERIA VAGLIA 19.204 [m]		INTERCONNESSIONE RUFFILLO	
Sottosistema	Misura	Descrizione RMO	All'attivazione	A lungo termine	All'attivazione	A lungo termine	All'attivazione	A lungo termine
§ 1 infrastruttura	§ 1.1 Prevenzione incidenti	§ 1.1.1 Monitoraggio della velocità/sistema di segnalamento	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		§ 1.1.2 Individuazione del treno (conta assi circuito binario)	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		§ 1.1.3 Impianti fissi per il controllo dello stato del treno	presente	presente	presente	presente	presente	presente
	§ 1.2 Mitigazione delle conseguenze di incidenti	§ 1.2.1 Requisiti di resistenza e reazione al fuoco (cavi elettrici)	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		§ 1.2.4 Rilevazione di incendio, fumo e gas nei locali tecnici	presente	presente	presente	presente	presente	presente
		§ 1.2.5 Sistema di controllo a distanza TVCC	presente	presente	presente	presente	presente	presente
	§ 1.3 Facilitazione dell'esodo	§ 1.3.1 Nicchie	presente	presente	presente	presente	presente	presente
§ 3 Procedure operative	§ 3.1 Prevenzione incidenti	§ 3.1.1 Orario/programma di esercizio (specialmente treni passeggeri/treni merci pericolose)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
		§ 3.1.2 Regolamenti per il trasporto di merci pericolose	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)

9.3 Tabelle riepilogative **LEGENDA**

(o) Tali requisiti, per gallerie inferiori ai m 5000, sono da considerarsi integrativi

(1) Il requisito sarà soddisfatto al momento dell'attivazione in virtù delle norme già in vigore presso il Gestore dell'Infrastruttura

(2) Requisito di competenza dei costruttori del materiale rotabile

(3) I requisiti richiesti saranno rispettati all'attivazione in virtù delle norme già in vigore presso il Gestore dell'Infrastruttura con il coinvolgimento delle autorità competenti.

N. R. non richiesto dal D.M. del 28/10/2005

CONSIDERATO

Il Decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti di concerto con il Ministro dell'interno del 28.10.2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" è stato pubblicato sulla G.U. dell'8.4.2006 SO n. 89 ed è entrato in vigore nello stesso giorno di pubblicazione.

Le gallerie della Tratta AV/AC Bologna Firenze che rientrano nell'ambito di applicazione del decreto sono:

- galleria Pianoro	lunghezza	m 10.843
- galleria Sadurano		m 3.859
- galleria Monte Biele		m 9.243
- galleria Raticosa		m 10.436
- galleria Scheggianico		m 3.558
- galleria Firenzuola		m 15.279
- galleria Borgo Rinzelli		m 717



- galleria Monticine m 693
- galleria Vaglia m 18.204
- galleria interconnessione S.Ruffillo
 - galleria ramo pari m 4.802
 - galleria ramo dispari m 4.724

Le sopra richiamate gallerie sono state realizzate secondo un progetto approvato dagli organi competenti in data precedente alla entrata in vigore del DM 28-10-2005, le cui disposizioni, pertanto, trovano applicazione per quanto precisato dall'art. 10.

Si ricorda che, per ciascuna galleria, che ricada in tale categoria, quali quelle ricadenti nella tratta in esame, è previsto che il Gestore proceda alla verifica di conformità dell'opera agli obiettivi di sicurezza del decreto sopraggiunto e che proponga al Ministero, entro tre anni dall'entrata in vigore (8 aprile 2009), il programma di realizzazione degli interventi di adeguamento delle misure di sicurezza, definiti per ciascuna galleria, da attuare entro i successivi sette anni (8 aprile 2016). Su tale programma di interventi di adeguamento delle gallerie in esame, che comprende come elemento propedeutico la verifica di conformità del progetto originario approvato, è previsto il parere della Commissione di sicurezza.

Il parere della Commissione è anche propedeutico per la messa in esercizio della galleria a cura del gestore, nelle more dell'attuazione degli interventi di adeguamento programmati.

La Commissione sicurezza, in relazione alla finalità sopra richiamata, rileva, preliminarmente, che la documentazione presentata non riporta l'indicazione e la firma del responsabile della sicurezza, che ai sensi dell'art. 7 del decreto è figura essenziale e determinante nella gestione in sicurezza del sistema galleria. Inoltre, non è presente agli atti la approvazione del piano di adeguamento, ai requisiti del D.M. 28.10-2005, da parte del Gestore.

In relazione alla verifica di conformità ai requisiti del decreto delle opere realizzate secondo il progetto originario, nella documentazione si evidenzia il sussistere di alcuni elementi di non conformità, secondo quanto riportato nella tabella riepilogativa richiamata nelle premesse. Nella tabella la risoluzione delle non conformità è demandata all'attuazione del Piano di adeguamento proposto dallo stesso Gestore ed alla attivazione dell'esercizio. Si ricorda, in proposito, come evidenziato nella citata tabella, che, oltre a quanto di competenza del Gestore per l'infrastruttura e le procedure operative, sono previsti requisiti relativi al materiale rotabile che nella documentazione presentata si dichiara dovranno essere adottati dalle imprese ferroviarie, secondo le modalità previste dal decreto.

Il Gestore ha verificato l'adozione dei requisiti minimi richiesti, nella configurazione a piano di adeguamento attuato secondo la proposta di piano presentata, mediante sviluppo dell'Analisi di rischio di cui all'Allegato III del DM 28.10.2005.

Il ricorso all'Analisi di rischio è richiesto dal modello di esercizio della linea. Questo prevede un traffico a regime nel 2021 di 239 treni giornalieri, di cui 51 merci, quindi superiore al valore di 220 treni/giorno, assunto dal DM citato quale valore massimo discriminante oltre il quale è necessaria, a parità di altre condizioni, la verifica di efficacia dei requisiti minimi mediante l'Analisi di Rischio.



Per le gallerie Borgo Rinzelli ($L = 717$ m) e Monticine ($L = 693$ m), in quanto di lunghezza inferiore a 2000m, si è fatto ricorso all'analisi con metodo deterministico di cui all'Analisi di rischio Base.

Le restanti gallerie sono state oggetto di una Analisi di Rischio Estesa in ambito probabilistico (ARE), in quanto di lunghezza superiore a 2000 m con traffico giornaliero superiore a 220 treni/giorno, presentando in alcuni casi ulteriori fattori discriminanti per il ricorso all'ARE, quali la lunghezza superiore a 9000 m (gallerie Pianoro, Monte Bibele, Raticosa, Firenzuola, Vaglia), cui si associa, nel caso delle gallerie Raticosa e Vaglia, anche una inversione di pendenza longitudinale.

Le gallerie della interconnessione S. Ruffillo sono state anch'esse sottoposte a verifica mediante ARE, esaminandole in stretta connessione con la galleria Pianoro da cui si diramano per realizzare l'interconnessione.

In proposito la Commissione rileva che dalla documentazione relativa all'Analisi di rischio non si evidenzia l'esame dell'effetto del fattore di rischio aggiuntivo rappresentato dalla consequenzialità delle gallerie, che tendono ad assumere il profilo di un sistema galleria unico. Inoltre, l'Analisi di rischio è stata eseguita su alcune gallerie che non rispettano i requisiti minimi e pertanto, in disaccordo a quanto previsto dal D.M. 28/10/2005.

La Commissione, quanto sopra preliminarmente osservato, in relazione alla documentazione presentata, rileva quanto di seguito riportato secondo l'articolazione degli aspetti di esame richiamati dal DM 28-10-2005:

- conformità al DM 28-10-2005 dei requisiti di sicurezza delle gallerie della tratta, realizzate secondo il progetto originariamente approvato prima dell'entrata in vigore dello stesso decreto;
- proposta di piano di adeguamento al DM 28-10-2005;
- messa in esercizio nelle more dell'attuazione del Piano di adeguamento.

La verifica di conformità sviluppata da RFI per i requisiti relativi all'infrastruttura ed agli impianti di cui all'Allegato II del decreto, fatta salva l'adozione dei previsti requisiti organizzativi e relativi al materiale rotabile, mostra quale unica necessità di adeguamento quella dell'interdistanza degli idranti antincendio nelle gallerie Sadurano, M.Bibele, Raticosa, Scheggiano, Firenzuola, non rilevando quale non conformità il mancato rispetto del requisito 1.3.5. attinente la interdistanza massima delle vie di esodo lungo le gallerie:

- Interconnessione S. Ruffillo
- Monte Bibele
- Raticosa
- Firenzuola
- Vaglia

Sulla base della Documentazione di sicurezza presentata la Commissione ha ravvisato ulteriori requisiti, la cui conformità non è sufficientemente documentata o che comunque, ancorché requisiti nominalmente dichiarati presenti, richiedono ulteriori approfondimenti a cura del Gestore e/o adeguamenti da comprendere nel corrispondente Piano degli interventi di adeguamento. Nel seguito si illustrano in dettaglio le

considerazioni della Commissione , secondo la numerazione di cui all'Allegato II del DM 28-10-2005.

Infrastruttura -Requisiti minimi

1.1.3 Controllo sistematico dello stato del binario

RFI dichiara che il requisito sarà soddisfatto al momento della attivazione in virtù delle norme già in vigore presso il Gestore della Infrastruttura.

Si ricorda in proposito che il DM richiede, oltre alla nomina del responsabile di galleria e della sicurezza, che peraltro deve esprimersi in merito alle procedure adottate e sui piani di sicurezza e manutenzione, una stesura opportuna in merito al piano di manutenzione prima della apertura della linea, indicando inoltre quali squadre, mezzi e attrezzature sono dedicate alla manutenzione del tratto di linea in esame sia in regime di esercizio corrente sia in esercizio, per lavori e per la emergenza considerando la particolarità della linea in esame. La corrispondente documentazione non è compresa nella documentazione presentata.

1.1.4 Protezione e controllo accessi

Nel progetto sono stati previsti opportuni accorgimenti (recinzioni, cancelli, ecc.) in corrispondenza delle aree di pertinenza eventualmente presenti, sia agli imbocchi che ai suddetti accessi intermedi.

Nel piano di emergenza delle gallerie e nel piano di emergenza generale dovrà essere specificato nel dettaglio e per i vari scenari, come le squadre di soccorso possano, in caso di intervento urgente, accedere sia dagli imbocchi che dagli accessi intermedi. Inoltre, per l'esodo dalle finestre intermedie dall'interno da parte degli utenti esodanti, deve essere sempre garantita l'apertura dei cancelli dall'interno.

1.1.5 Ispezione regolare dello stato della galleria.

RFI dichiara che il requisito sarà soddisfatto al momento della attivazione in virtù delle norme già in vigore presso il gestore della infrastruttura.

Le procedure in merito alle ispezioni regolari dello stato delle singole gallerie (da effettuare tramite scadenziario, pianificazione della metodologia ed istituzione di idonei registri dei controlli periodici) devono essere esplicitate e validate dalle figure richieste dal DM, che oltretutto sono i soggetti responsabili della verifica di ottemperanza delle operazioni gestionali di sicurezza.

1.1.6 Piano di manutenzione della galleria

RFI dichiara che il requisito sarà soddisfatto al momento della attivazione in virtù delle norme già in vigore presso il gestore della infrastruttura

Vale per questo requisito quanto già espresso per i precedenti requisiti 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5

1.2.1 Resistenza e reazione al fuoco

RFI dichiara che i materiali impiegati rispettano le classi richieste dal decreto.

Non sono state allegate le verifiche richieste per le strutture delle opere in sotterraneo che debbono avere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore a R120, da valutare con la curva di incendio UNI 11076. Si fa presente che la conformità deve essere supportata dalle certificazioni attinenti le resistenze al fuoco per i diversi elementi costruttivi.

Analoghe dichiarazioni dovranno essere elaborate per i prodotti impiegati ai fini della reazione e della resistenza al fuoco ed i dispositivi di apertura delle porte.



Si ricorda altresì che deve essere certificata l'appartenenza alle diverse classi di reazione al fuoco dei materiali impiegati, ovvero 0 per i materiali impiegati per le strutture, per i materiali in vista, con esposizione diretta al fuoco, sulle pareti di ogni galleria, 2 per tutti i materiali costituenti apparecchiature e impianti con esposizione diretta al fuoco, quali a titolo esemplificativo ma non esaustivo i seguenti:

- cassetta antincendio in materiale plastico;
- corpi illuminanti di emergenza;
- segnaletica di emergenza;
- quadri di emergenza di illuminazione in galleria;
- corrimano in vetroresina;
- prese di alimentazione per le squadre di soccorso nei quadri delle nicchie NLF.

Si fa presente, inoltre, che deve essere garantita la condizione di "corridoio protetto" lungo i percorsi d'esodo.

1.2.2 Affidabilità delle installazioni elettriche

RFI dichiara di avere realizzato gli impianti secondo il requisito richiesto.

Il requisito andrebbe supportato da idonea documentazione, da verifiche e da prove eseguite sulle installazioni, di cui RFI dichiara di avere acquisito la documentazione probatoria.

I punti 1.2.2 e 1.4.6 del decreto richiedono esplicitamente che nelle gallerie devono essere presenti almeno ogni 500m dei quadri per l'alimentazione degli impianti di sicurezza e delle prese di forza per le squadre di emergenza, alimentati in modo sicuro e affidabile. Nella relazione generale si fa riferimento a quadri elettrici posti ogni 500m, ma non vengono specificate le ridondanze di alimentazione (si cita solo un generico collegamento entra-esci alla rete 1000V) e non si fa riferimento alle prese di forza a servizio delle squadre di emergenza.

Si ritiene, inoltre, necessario assicurare la ridondanza dell'illuminazione di emergenza anche nelle gallerie di esodo delle finestre, esplicitandone il sistema adottato.

1.2.3 Impianto idrico antincendio

RFI dichiara di avere ottemperato al requisito per le gallerie Pianoro, Vaglia, e interconnessione di S. Ruffillo, mentre per le gallerie Sadurano, Monte Bibele, Raticosa, Scheggiano e Firenzuola verrà adeguato il passo degli idranti da 250 m a 125 m con il piano di adeguamento.

Si ritiene tuttavia evidenziare alcuni aspetti che dovranno trovare soluzione, in aggiunta a quanto previsto nell'adeguamento sopra proposto. In particolare, si formulano le seguenti raccomandazioni:

- a) Partendo da una previsione operativa che fa ritenere possibile, in caso di incendio, che le squadre di soccorso accedano in galleria anche dalla finestra più prossima al convoglio ferroviario, nell'ambito dei lavori di adeguamento si richiama che la Norma UNI 10779 prevede di posizionare una bocca antincendio (preferibilmente UNI 70 con ripartitore a due vie UNI 45) anche all'interno delle camere filtro (in zona protetta) di ogni finestra, con una pressione residua non inferiore a 3 bar e consentire il rifornimento dei mezzi dei Vigili del Fuoco, operativi nelle discenderie;
- b) l'alimentazione delle 2 elettropompe (una di riserva all'altra) deve essere sempre assicurata;



c) l'impianto idrico va opportunamente protetto oltre che dagli urti accidentali, anche dal gelo, quantomeno in prossimità delle sezioni di ingresso della galleria, dal fuoco e dalla possibile proiezione di acqua in pressione sulla linea di contatto; quest'ultima protezione da ritenersi significativo in relazione agli effettivi livelli di pressione nelle tubazioni lungo lo sviluppo delle gallerie;

d) dovrà essere verificata la effettiva operatività di impiego delle cinque manichette da 20 metri cadauna, a servizio di ogni lancia UNI 45, sia nel caso che le manichette siano stabilmente collegate tra loro e sia nel caso che tale collegamento avvenga in fase di emergenza;

e) l'impianto idrico antincendio di ogni galleria dovrebbe essere del tipo ad "alta affidabilità".

1.3.2 Corrimano

Il corrimano posto nelle gallerie è di vetroresina.

Considerato che i materiali posti in vista per le gallerie devono avere caratteristiche di reazione al fuoco non superiore alla classe 1 [ovvero in funzione del D.M. Interno 15-marzo-2005 (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s1,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s1,d1)] ed in ragione massima del 30%, occorre la corrispondente certificazione di appartenenza.

1.3.3 Segnaletica di emergenza

Il requisito deve essere soddisfatto prima della messa in esercizio ed, inoltre, la segnaletica deve essere installata ed avere dimensioni tali da poter essere visibile e facilmente comprensibile dai viaggiatori in esodo. In proposito, i cartelli con l'indicazione della distanza e della direzione delle uscite più vicine, attualmente previsti a parete, devono essere posti preferibilmente obliqui o a bandiera. Per le caratteristiche cromatiche, fotometriche e dimensionali della segnaletica di sicurezza si rammentano gli indirizzi di buona tecnica di cui al D.lgs. 14/08/1996 n.493 e s.m.i.

I segnali di emergenza devono essere sempre visibili tramite illuminazione, preferibilmente propria e di sicurezza.

1.3.4 Illuminazione di emergenza nella galleria.

Il punto 1.3.4 del decreto richiede che l'illuminazione di emergenza sia non inferiore a 5 lux medi e 1 lux minimo, ad 1 m dal piano di calpestio. Nella relazione generale si dice che l'illuminamento medio sarà di 5lux e quello minimo di 1,5lux, riferito però al piano del camminamento. Si presuppone che il requisito ad 1 m dal piano di calpestio sia soddisfatto, visto che le lampade sono poste ad una altezza superiore a 2 m. Non viene specificato dalla documentazione in atti se le lampade di emergenza siano autonome (autoalimentate con batterie inserite nell'apparecchio stesso) o alimentate tramite UPS. Nel primo caso si dovrebbe specificare l'autonomia di tali lampade, mentre nel secondo caso occorrerebbe specificare localizzazione e modalità di collegamento elettrico degli UPS e le eventuali ridondanze di alimentazione. Tali lampade possono essere comandate in accensione da pulsanti locali distribuiti in galleria o dal Posto Centrale Operativo (PCS) o dal PGEP. Non si evince, inoltre, dai documenti visionati se le lampade in galleria possano accendersi anche autonomamente, ad esempio per mancanza di tensione di alimentazione.

Infine è necessario esplicitare se l'illuminazione di emergenza è ridondante o meno con doppio sistema di alimentazione



1.3.5 Uscite/accessi

Per garantire l'esodo delle persone devono essere presenti idonee vie di uscita/accessi di tipo carrabile ogni 4 km circa.

Tale requisito non è soddisfatto, come in precedenza accennato, per le gallerie:

- interconnessione di S. Ruffillo;
- Monte Bibele (la distanza tra Imbocco Nord e la finestra Quinzano è di m 5.887);
- Raticosa (la distanza tra le finestre Castelvechio e Diaterna è di 4.915 m);
- Firenzuola (la distanza tra le finestre Rovigo e Osteto è di 4.208 m e la distanza tra le finestre Osteto e Marzano è di 4.284 m);
- Vaglia (la distanza tra l'imbocco nord e la finestra Carlone è di 4.647 m e la distanza tra la finestra Carlone ed il primo by-pass del cunicolo di servizio lato Cardini (progr. 74+202) è di 4.900 m).

Oltre a tale non conformità, che dovrà essere presa in considerazione nel piano di adeguamento, si segnala anche la necessità di prevedere nel Piano di manutenzione e nel Piano di controllo una specifica attività per garantire la richiesta funzionalità nel tempo delle porte e portoni, sia in termini di apertura, sia di tenuta, oltre che di stabilità.

1.3.6 Realizzazione uscite/accessi

RFI dichiara che le vie di esodo ed accessi alle gallerie sono carrabili per i mezzi di soccorso. Gli accessi intermedi sono protetti da porte, sono illuminati e sono dotati di sistema controllo fumi (risulta solo nel vano di passaggio dalla galleria alla finestra).

Dichiara, inoltre, che il percorso pedonale, largo 1,2 m, è individuato con una striscia segnaletica continua.

Al riguardo occorre osservare che in relazione alla larghezza della strada (6,4 m) il percorso pedonale è interferito dal traffico veicolare.

All'interno del cunicolo di Vaglia ad esempio, in caso di incrocio tra mezzi di soccorso il franco tra i due veicoli è di appena 25 cm (distanza che necessita un incrocio a bassissima velocità per evitare contatti) invadendo, peraltro, la corsia pedonale.

La dimensione delle strade e della camera di transizione non consente inversioni di marcia e movimentazione di veicoli. Occorre che nel piano di emergenza e nelle esercitazioni sia specificato e verificato come possa essere prevista la movimentazione dei veicoli.

Si segnala che in alcune tavole grafiche relative alle finestre, in cui sono state rappresentate le zone filtro, le porte pedonali e quelle carrabili poste in corrispondenza delle due sezioni che delimitano la zona filtro non sono allineate, con conseguente conflitto all'interno del filtro fra i percorsi degli esodanti e quelli di eventuali mezzi che accedono alla galleria.

Nella documentazione presentata non viene indicato come siano ventilati (da aria esterna) i grossi cameroni tecnologici e il tratto di cunicolo antistante in caso di incendio e come siano salvaguardate in tale caso le squadre di manutenzione e soccorso. Non viene anche indicato espressamente se l'alimentazione dell'impianto di polmonazione delle zone filtro è sotto gruppi di emergenza.

Inoltre, si rileva che nelle finestre lunghe, l'aria per la polmonazione delle zone filtro viene prelevata all'interno della finestra a 200 m dalla zona filtro. Si rileva che in questa zona, in caso di situazioni di emergenza, è possibile che si possa creare una concentrazione insalubre dei gas di scarico dei mezzi di soccorso.



Riguardo la possibile presenza, che viene pure citata nella documentazione esaminata, di gas emesso dall'insieme litoide all'interno delle gallerie, si ritiene necessario che il Gestore verifichi la natura ed entità di tali formazioni di gas naturali, predisponendo idonei rilevatori e fissando valori di soglia di tollerabilità in relazione ai conseguenti potenziali pericoli, nonché la eventuale idonea ventilazione per sopperire a tali pericoli.

1.3.7 Sistemi di controllo fumi nelle vie di esodo

Il sistema di ventilazione posto in essere sembra limitato e da verificare in relazione alle varie esigenze del sistema in modo da avere aria fresca per le squadre di manutenzione nelle nicchie e cameroni tecnologici e dove vi siano emissioni di gas, quando non è in corso il traffico ferroviario. Al riguardo sarebbe opportuna una analisi delle condizioni ambientali per le squadre addette alla manutenzione e per le squadre di soccorso in relazione alle condizioni definite per un corretto e sano ambiente di lavoro.

Si ritiene necessario garantire le caratteristiche dell'aria immessa nelle zone filtro, quando i mezzi di trasporto delle squadre di soccorso sono utilizzati nelle discenderie. Infatti ad esclusione delle uscite collegate alla galleria di "Vaglia" (che è provvista di ventilazione indipendente) e le discenderie di lunghezza inferiore a 400 m (per le quali la ventilazione dei filtri prevede la presa dell'aria dall'esterno), tutte le altre discenderie prevedono la presa dell'aria necessaria alla realizzazione della sovrappressione delle zone filtro dalla discenderia stessa (ad una distanza di circa 200 m dal filtro stesso). Occorre garantire che all'interno di tali zone di queste ultime discenderie venga contenuta l'immissione di aria inquinata nei limiti di tollerabilità quando sono in funzione i mezzi delle squadre di soccorso.

1.4.1 Piazzali di emergenza; 1.4.2 Area di triage; 1.4.3 Piazzole per l'elisoccorso; 1.4.4 Strade di accesso

Riguardo i requisiti prescritti per le Facilitazioni del soccorso, nella documentazione di sicurezza si afferma che questi sono soddisfatti. Nelle tavole grafiche disponibili, sono rappresentate le varie predisposizioni senza le corrispondenti indicazioni quantitative, non consentendo la verifica del rispetto delle prescrizioni normative di riferimento. Si rammenta la necessità che venga regolata da procedure, con idonea documentazione, l'accesso ai piazzali di emergenza da parte delle squadre di soccorso.

1.4.5 Impianto di radiopropagazione in galleria per le squadre di soccorso

Le squadre di soccorso non possono comunicare tra di loro mediante sistema di propagazione radio dedicato, ma solo tramite sistema GSM-R che in condizioni di emergenza potrebbe risultare non completamente appropriato per garantire la finalità del requisito, rappresentata da una effettiva ed efficace comunicazione fra le squadre di soccorso.

Il D.M. prevede che l'impianto di radiopropagazione sia finalizzato alla gestione delle operazioni di soccorso. L'impianto GSM-R è invece finalizzato alla gestione ordinaria ed in sicurezza della circolazione ferroviaria ed è requisito previsto dallo standard europeo ERTMS. Tale impianto di telefonia si attesta infatti ad una Dirigenza Centrale del Traffico e non è studiata per le comunicazioni tra squadre di soccorso e di queste con il mondo esterno.

1.4.6 Disponibilità di energia elettrica per le squadre di soccorso

Occorre che sia nota la protezione al fuoco dei quadri, la loro reazione al fuoco ed il possibile utilizzo delle prese direttamente a monte ed a valle di qualsiasi presa interessata



e danneggiata da un incendio. Nel caso in cui si dovesse verificare la cortocircuizione di una presa, il sistema di alimentazione a valle ed a monte deve poter funzionare. Su ogni presa deve essere riportato con apposito cartello il carico elettrico massimo sopportabile.

1.4.7 Postazioni di controllo

È stata prevista e realizzata una postazione di controllo a Bologna che “gestisce in maniera centralizzata tutti gli impianti nelle normali fasi di esercizio ed in quelle di emergenza” e postazioni locali presso le gallerie.

È necessario esplicitare e verificare le disposizioni operative in caso di emergenza (piano di emergenza), nei vari momenti sia di “degrado” della circolazione, sia nel caso di evento incidentale.

Al riguardo si segnala l’opportunità di prevedere, il collegamento telefonico punto-punto tra il Posto Controllo Satellite di Bologna, le Prefetture, i Comandi Provinciali Vigili del Fuoco ed i Servizi di emergenza sanitaria di Firenze e Bologna.

Infrastruttura - Requisiti integrativi

1.1.1 Monitoraggio della velocità/sistema di segnalamento – 1.1.2 Individuazione del treno (conta assi, circuito di binario)

Il requisito è soddisfatto mediante l’adozione del Sistema di segnalamento ERTMS.

Riguardo tale sistema, sarebbe opportuno per completezza di valutazione, che il Gestore prenda in considerazione la sua funzionalità in esercizio, in esercizio “degradato” e in evento incidentale

1.2.1 Requisiti di resistenza e reazione al fuoco (cavi elettrici)

Il requisito non è adeguatamente documentato e certificato, ad esempio non è esplicitato il tipo e le prestazioni delle guaine dei cavi installati.

1.2.4 Rilevazione di incendio, fumo e gas nei locali tecnici

È opportuno siano definiti ed individuati i locali tecnici cui ci si riferisce, in cui dovrebbero essere stati installati i sistemi di spegnimento incendio. Inoltre, nel caso di impianto a gas nei locali in galleria o nelle finestre, è necessario illustrare e verificare come gli stessi ed i prodotti della combustione siano evacuati.

Procedure operative- Requisiti minimi

3.1.1 Arresto per emergenza

RFI ha previsto nel sistema di segnalamento l’arresto a bersaglio mediante una procedura automatizzata.

Il sistema è innovativo e considerato che è di estrema importanza, poiché il sistema di sicurezza per l’esodo previsto si basa principalmente su di esso, si ritiene che debbano essere svolte delle sperimentazioni monitorate con relazioni ufficiali delle figure addette alla sicurezza, previste dal decreto, e verificate e certificate da un verificatore esterno alla ferrovia sia per le situazioni normali di esercizio, sia per situazioni di degrado e di evento incidentale.

3.2.1 Formazione del personale (2.1.1 su testo GU)

Nella documentazione di sicurezza si dichiara che il requisito sarà soddisfatto al momento dell’attivazione, in virtù delle norme già in vigore presso il gestore della infrastruttura. Non sono disponibili agli atti manuali o piani operativi di formazione.



In proposito, si fa osservare che per percorrere la Bologna-Firenze occorre essere informati sulle specifiche modalità di gestione dell'emergenza e sulle specifiche attrezzature di soccorso in essere, mentre è da prevedere che in futuro potranno essere operative più di una Impresa ferroviaria. Ne consegue l'esigenza che i piani di formazione e quelli di emergenza siano anzitempo formulati dal gestore ed adottati per la parte di competenza, anche dalle imprese ferroviarie.

3.2.2 Informazioni di sicurezza e istruzioni sul comportamento da tenere in caso di emergenza (2.1.2 su testo GU)

Nella documentazione di sicurezza si dichiara che il requisito sarà soddisfatto al momento dell'attivazione, in virtù delle norme già in vigore presso il gestore della infrastruttura.

Si ritiene necessario precisare un eventuale opportuno livello di informazione all'utenza da comunicare e concordare con le imprese ferroviarie.

3.3.1 Piani di emergenza e soccorso (2.2.1 su testo GU)

Nella documentazione di sicurezza si dichiara che il requisito sarà soddisfatto al momento dell'attivazione, in virtù delle norme già in vigore presso il gestore della infrastruttura, con il coinvolgimento delle autorità competenti.

La documentazione disponibile non riporta dettagli a carattere operativo, che dovrebbero comprendere le varie possibili situazioni di emergenza, non solo quelle gravi, ma anche quelle con conseguenze di minore rilevanza, quali la caduta di tensione, guasti ai locomotori e le corrispondenti modalità di soccorso, da condividere con gli Enti esterni competenti.

È da rilevare che nella relazione generale si fa riferimento ad una necessità di riprogressivizzazione, con proposta di relative formule di passaggio, per convertire le progressive, delle gallerie di linea e delle finestre, dal sistema di riferimento adottato in corso di costruzione al sistema di riferimento della linea in esercizio.

La documentazione di sicurezza è predisposta secondo il sistema di riferimento adottato in costruzione e si ritiene non condivisibile e fonte di errore, specie in relazione alla univocità di riferimenti da adottare in fase di emergenza, che anziché prevedere un aggiornamento della documentazione, secondo il sistema di coordinate di esercizio, si propongano formule di passaggio tra i due sistemi, il cui utilizzo è assolutamente da scongiurare in ogni caso, e particolarmente in fase di emergenza.

3.3.2 Esercitazioni periodiche con le squadre di soccorso (2.2.2 su testo GU)

Nella documentazione di sicurezza si dichiara che il requisito sarà soddisfatto al momento dell'attivazione, in virtù delle norme già in vigore presso il gestore della infrastruttura, con il coinvolgimento delle autorità competenti.

In proposito si segnala che tali esercitazioni, da svolgersi con il coinvolgimento del personale ferroviario e delle squadre di soccorso, sono fondamentali per verificare la validità e messa a punto del piano. Dalla documentazione agli atti non si ha evidenza di un tale tipo di verifica.

3.3.3 Mezzi di soccorso (2.2.3 su testo GU)

Ciascuna galleria ha un imbocco con piazzale di emergenza, dotato di piano a raso per il posizionamento di un mezzo bimodale, dotato di dispositivo per la marcia su binari



ferroviari. La superficie del piano a raso è sempre superiore a 300 m² ed è collegata con la viabilità ordinaria della zona ed è dotato di impianto di illuminazione.

La disponibilità dei mezzi bimodali è rimandata al momento dell'attivazione dal Gestore dell'Infrastruttura, con il coinvolgimento delle autorità competenti.

È necessario che siano quanto prima definiti i corrispondenti aspetti, caratteristiche ed effettiva disponibilità dei mezzi che devono essere compresi tra le dotazioni delle squadre di soccorso, in coerenza con i piani operativi di emergenza, da sottoporre alle necessarie verifiche preventive.

3.3.4 Informazione sul trasporto di merci pericolose (2.2.4 su testo GU)

Nella documentazione di sicurezza si dichiara che il requisito sarà soddisfatto in virtù delle norme già in vigore presso il gestore della infrastruttura.

Si ricorda in proposito che secondo quanto previsto dal DM 28-10-2005, le informazioni sulle merci pericolose trasportate devono essere rese disponibili al personale di macchina e alle squadre di soccorso chiamate ad intervenire in un'emergenza. Le informazioni devono essere complete e accurate nonché contenere le necessarie indicazioni sulle misure di prevenzione e protezione che le squadre di soccorso dovranno prendere in caso di intervento.

La documentazione agli atti, in particolare la parte relativa alla attivazione ed alle procedure dei piani di emergenza, non è sviluppata ad un dettaglio tale da fornire le necessarie delucidazioni su tale aspetto.

In proposito si rammenta che le schede di sicurezza, obbligatorie per il trasporto di sostanze pericolose, devono essere trasmesse, di norma per ogni trasferimento di prodotti su ferrovia, o quanto meno in occasione di un incidente che coinvolge detti prodotti, in tempo reale dal Posto Controllo Satellite di Bologna (o altra struttura del gestore) ai centralini operativi dei Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco di Bologna e Firenze

3.3.5 Disponibilità attrezzature di soccorso (2.2.5 su testo GU)

RFI dichiara che il requisito è rispettato in quanto nelle nicchie NLF sono disposti gli Armadi di Sicurezza, senza peraltro specificare quali siano le attrezzature predisposte e come debbano essere utilizzate in caso di emergenza.

L'effettiva dotazione prevista dovrà essere specificata sul piano di emergenza, oggetto di verifica nelle esercitazioni

Procedure operative- Requisiti integrativi

3.1.1 Orario/programma di esercizio

Nella documentazione di sicurezza si dichiara che il requisito, che prevede la esclusione della contemporanea presenza in galleria di treni passeggeri e treni trasportanti merci pericolose, sarà soddisfatto al momento dell'attivazione, in virtù delle norme già in vigore presso il gestore della infrastruttura. Non si riportano ulteriori dettagli sulle modalità di attuazione di tale requisito, anche in condizioni di esercizio degradato e di evento incidentale. La documentazione di gestione della linea ed i piani di emergenza dovranno riportare il necessario dettaglio per garantire il soddisfacimento di tale requisito.

3.1.2 Regolamenti per il trasporto delle merci pericolose



Il divieto di non fare circolare contemporaneamente treni viaggiatori e treni merci con merci pericolose, dovrebbe essere imperativo ed indicato nel fascicolo della linea a cura del Gestore.

Considerazioni conclusive

Il Gestore, come in precedenza richiamato ha sviluppato le Analisi di Rischio del tipo Estesa per ciascuna galleria di lunghezza superiore a 2000m, che (art. 13 DM 28-10-2005) *deve dimostrare che, con i parametri di riferimento e i requisiti di sicurezza di cui all'Allegato II, sono conseguiti gli obiettivi di sicurezza di cui all'allegato III, con particolare riferimento alla sicurezza degli utenti, del personale addetto, dei servizi di soccorso.*

Lo stesso DM all'art. 3 riporta: Comma 3- *Nella progettazione, costruzione, esercizio e manutenzione delle gallerie devono essere adottati i requisiti minimi di cui all'Allegato II.* Comma 4 *Il Gestore dell'infrastruttura, nel caso in cui constati che i requisiti minimi non sono sufficienti, in conformità alle disposizioni di cui all'Allegato III (Analisi di Rischio), anche con riferimento a situazioni di criticità indotte da cause esterne al sistema di trasporto ferroviario, deve individuare le misure di sicurezza integrative, tra quelle elencate nell'Allegato II, attraverso una specifica analisi di rischio...*

In relazione a quanto sopra richiamato, i requisiti minimi prescritti rappresentano le predisposizioni di sicurezza che devono essere messe in atto in tutte le gallerie di cui al DM 28-10-2005.

Pertanto, con riferimento al requisito minimo 1.3.5 Uscite/accessi, che richiede che per garantire l'esodo delle persone devono essere presenti idonee vie di uscita/accessi di tipo carrabile ogni 4 km circa, si rileva che ai sensi del decreto vigente questo non è derogabile, né è possibile adottare misure equivalenti per pari livello di sicurezza.

Come in precedenza riportato tale requisito non è soddisfatto per le gallerie:

- interconnessione di S. Ruffillo;
- Monte Bibele (la distanza tra Imbocco Nord e la finestra Quinzano è di m 5.887);
- Raticosa (la distanza tra le finestre Castelvecchio e Diaterna è di 4.915 m);
- Firenzuola (la distanza tra le finestre Rovigo e Osteto è di 4.208 m e la distanza tra le finestre Osteto e Marzano è di 4.284 m);
- Vaglia (la distanza tra l'imbocco nord e la finestra Carlone è di 4.647 m e la distanza tra la finestra Carlone ed il primo by-pass del cunicolo di servizio lato Cardini (progr. 74+202) è di 4.900 m).

Il gestore ha proposto un Piano di adeguamento che non prevede la realizzazione di condizioni atte a soddisfare il richiamato requisito sulla interdistanza massima pari a 4 km fra le uscite di sicurezza. Pertanto, l'Analisi di rischio sviluppata si basa su una ipotesi di Piano di adeguamento che non può essere ammessa alla luce del DM vigente, in quanto non rispetta i requisiti minimi di cui all'Allegato II

Nell'Analisi di rischio presentata, la principale misura volta a garantire condizioni di sicurezza almeno pari a quelle con uscite a distanza max di 4 km circa è rappresentata dalla adozione della "fermata a bersaglio". Si ipotizza che il convoglio incidentato possa



essere comunque condotto e fermarsi in corrispondenza a predeterminate uscite di sicurezza, in modo da minimizzare i tempi di esodo degli utenti dalla galleria. A prescindere da qualsiasi valutazione sul merito, il decreto non consente, di prendere in esame tale eventualità, in quanto non è prevista la possibilità di adottare requisiti sostitutivi dei minimi previsti, per livelli di sicurezza equivalenti.

Pertanto, la Commissione non può prendere in considerazione, in termini di ammissibilità ai sensi del DM 28-10-2005, l'Analisi di rischio presentata che, nelle more della riformulazione del Piano di adeguamento, assume il valore di un esame di dettaglio dei vari scenari incidentali previsti, a partire da eventi iniziatori con associate possibili evoluzioni e combinazioni di eventi, caratterizzati da specifiche ipotesi sulle rispettive probabilità di accadimento.

In ogni caso, le ipotesi assunte a base dell'Analisi di rischio devono essere recepite e monitorate nel Piano di controllo in fase di esercizio, per la verifica delle condizioni e dei parametri quantitativi presi a riferimento nello sviluppo dell'Analisi di rischio stessa, con riferimento a tutte le condizioni di esercizio previste ed alle prestazioni attese per le misure di sicurezza, con particolare riferimento a quelle relative alla gestione del traffico ferroviario ed alle fermate a bersaglio. Particolare attenzione sarà rivolta all'aggiornamento delle statistiche incidentali e relative ai malfunzionamenti.

Rispetto a quanto sviluppato nell'Analisi di rischio presentata, si dovranno inoltre approfondire gli aspetti relativi al fatto che il materiale rotabile circolante, fino ad adeguamento dello stesso completato, non è omogeneamente conforme alle indicazioni prescritte dal DM - (l'art. 3 comma 8 del DM prevede che il materiale rotabile ha 15 anni di tempo per essere adeguato).

Infine, con riferimento all'Analisi di Rischio è da ricordare che nell'allegato II, nell'introduzione viene specificato: *Le gallerie vanno considerate nell'insieme delle strutture esistenti nell'itinerario ferroviario e non come elemento a se stante.* Tra gli elementi che caratterizzano l'intero sistema galleria della Bologna Firenze in ambito di scenari incidentali ed Analisi di Rischio, si richiama l'attenzione sulla possibilità che in caso di incidente che interessi un singolo convoglio, considerata la fitta sequenza di gallerie che di fatto si configura come un sistema unico, necessariamente ci saranno altri treni fermi in galleria, ancorché non incidentati, per i quali si pongono, simultaneamente al convoglio incidentato, le attivazioni delle misure di soccorso per gli utenti per l'esodo dalle gallerie.

La proposta di Piano di adeguamento delle gallerie che è stato proposto e che riguarda unicamente l'adeguamento dell'interdistanza degli idranti a 125 m, sulla base di quanto sopra esposto, con il richiamo alla necessità di adottare integralmente i requisiti minimi di cui all'Allegato II del DM 28-10-2005, deve essere necessariamente integrato.

L'integrazione della proposta del Piano di adeguamento dovrà tener conto dell'esito di tutte le verifiche ed approfondimenti che il gestore dovrà sviluppare sulla base delle singole osservazioni formulate nella disamina delle specifiche misure in precedenza elencate, relative all'infrastruttura ed alle procedure operative, per i requisiti minimi e per quelli integrativi.

La proposta di Piano di adeguamento dovrà essere necessariamente e conseguentemente sviluppato nelle successive fasi di progettazione. Si rileva, inoltre, che



il piano non evidenzia in forma esplicita la fruibilità delle predisposizioni di sicurezza esistenti, come previsto dall' art 10, comma 3, del decreto.

Il progetto definitivo dovrà anche indicare gli elementi che qualificano il Piano di manutenzione in relazione alle specifiche finalità di gestione in sicurezza della galleria nella fase di esercizio.

La Commissione non entra nel merito delle valutazioni economiche, di competenza dell'Organo vigilante, che dovranno essere riviste, anche sulla base delle misure integrative, rilevando comunque la necessità che siano esplicitamente previsti gli oneri connessi all'attuazione dei Piani di manutenzione e controllo e dei Piani di emergenza, in quanto rilevanti ai fini della gestione in sicurezza del sistema galleria.

Inoltre, nel quadro economico devono essere previste le spese (0.5 per mille), di cui al D.L. 30 novembre 2005 n. 245, convertito in legge 27 gennaio 2006, n.21 per l'esame del progetto da parte della Commissione sicurezza ex art.8 del D.M.28.10.2005 che, in relazione a quanto disposto dal D.P.C.M. 11 maggio 2007, per le esigenze di supporto, fa capo direttamente ai competenti uffici del Consiglio Superiore dei lavori pubblici. L'importo di riferimento, per la determinazione dello 0.5 ‰, è quello relativo a tutte le opere e misure di sicurezza già presenti e di quelle comprese nei piani di adeguamento.

Riguardo il Piano di emergenza, si rileva che questo è stato predisposto solo in termini di piano di emergenza interno (PEI).

Per una piena efficacia della pianificazione dell'emergenza, il PEI deve essere compreso nel Piano Generale di Emergenza (PGE) per la gestione del rischio residuo, che prevede il diretto coinvolgimento delle autorità locali competenti e dei servizi di soccorso esterni.

Nel PGE devono essere indicati e risolti gli aspetti relativi a:

- Individuazione dei responsabili di RFI per il coordinamento e l'interfaccia con i soggetti esterni coinvolti.
- Definizione degli scenari di riferimento.
- Uso linguaggio comune.
- Conoscenza dei luoghi.
- Individuazione e procedure di intervento.
- Tempi di allarme e di risposta.
- Procedure di attivazione del P.E.
- Comunicazione di emergenza, con specifico riferimento alle modalità di comunicazione previste nella Documentazione di sicurezza.

Nella definizione del Piano di emergenza si dovrà inoltre tener conto dell'esito di tutte le verifiche ed approfondimenti che il gestore dovrà sviluppare sulla base delle specifiche osservazioni formulate nella disamina delle singole misure in precedenza elencate, relative all'infrastruttura ed alle procedure operative, per i requisiti minimi e per quelli integrativi. In particolare si richiamano sinteticamente i principali aspetti, già in precedenza segnalati in relazione a:

- accessibilità delle squadre e dei mezzi delle squadre di soccorso, attraverso le finestre e manovrabilità dei mezzi al loro interno;



- definizione delle tipologie dei mezzi di soccorso, compresi i mezzi complementari di cui al requisito 1.4.2;
- sistema di comunicazione per le squadre di soccorso all'interno delle gallerie;
- definizione delle disposizioni operative in caso di emergenza nei vari momenti, sia di degrado della circolazione sia nel caso di evento incidentale;
- considerazione di scenari di emergenza non solo gravi, ma anche di minore rilevanza, quali la caduta di tensione, guasti ai locomotori, sosta prolungata in galleria, e relative modalità di soccorso;
- revisione della documentazione di sicurezza adottando il sistema di coordinate di esercizio e non quello di costruzione;
- adeguata considerazione dell'unitarietà dell'intero sistema gallerie, con possibile altri convogli fermi in galleria, oltre al convoglio incidentato.

Il Piano di Emergenza Interno, anche per la condizione ante interventi di adeguamento, deve essere trasmesso tempestivamente agli Organi competenti per la predisposizione del Piano Generale di Emergenza.

Le misure e le procedure previste dai Piani di emergenza interno ed esterno devono essere oggetto di opportune verifiche mediante lo svolgimento di apposite fasi di esercitazione, da effettuarsi prima dell'apertura all'esercizio.

In relazione alla messa in esercizio della galleria, nelle more dell'attuazione delle misure di adeguamento alla sopraggiunta normativa, si richiama quanto già espresso dalla Commissione nella riunione il cui verbale è stato trasmesso ad RFI con nota prot. 0022769-07/03/2007 del Dipartimento per i trasporti terrestri del Ministero dei trasporti *"..... la Commissione conclude che l'individuazione delle figure dei Responsabili della Galleria e della Sicurezza per le gallerie esistenti debba essere effettuata indipendentemente dalla natura e dai tempi di definizione ed esecuzione degli eventuali interventi di adeguamento ai requisiti previsti dal DM 28/10/2005. Quest'ultimo, infatti, nella sua articolazione prevede sia requisiti minimi, per le infrastrutture ed il materiale rotabile, sia misure organizzative che debbono essere adottate anche nella presente configurazione delle infrastrutture. La nomina dei Responsabili della galleria e della sicurezza rappresenta un aspetto fondamentale nell'ambito delle misure organizzative di immediata attuazione"*. I compiti del Responsabile della sicurezza, di cui all'art. 7 del D.M. 28-10-2005, comprendono, tra l'altro, un esplicito richiamo ai piani e procedure in caso di emergenza.

La Commissione fa presente che il Gestore, in occasione dell'apertura all'esercizio dovrà predisporre la documentazione per l'esercizio nella configurazione attuale, richiesta dal Decreto di cui all'allegato 4, punto 7.3, compreso il Piano di manutenzione non presente negli atti trasmessi, al fine di mantenere nel tempo la funzionalità le caratteristiche di qualità e l'efficienza del sistema galleria.

Inoltre, si dovranno definire le condizioni di sicurezza nel periodo transitorio tra la configurazione con le dotazioni attuali, di cui si dovrà accertare la conformità al progetto originario approvato, che presenta, tra le altre, una carenza sull'interdistanza fra le uscite di sicurezza, e la realizzazione di quelle richieste dal Decreto, compreso il materiale rotabile, ed ottemperare a quanto previsto dall'art. 12, comma 3, del decreto *"..... il Gestore della infrastruttura deve, qualora constati che una galleria non è conforme alle*

disposizioni del presente decreto, definire le condizioni di sicurezza per il mantenimento in esercizio o la riapertura della galleria da applicarsi fino al completamento degli interventi correttivi, nonché qualsiasi altra restrizione e disposizione pertinente".

Tutto ciò premesso e considerato, la Commissione, esaminata la documentazione presentata da RFI con nota prot. n. RFI-DTN-INC\A0011\P\2008\0000469 del 19-12-2008, con cui Rete Ferroviaria Italiana Gruppo Ferrovie dello Stato ha trasmesso la Documentazione di sicurezza relativa alle gallerie della Tratta AV/AC Bologna Firenze, all'unanimità esprime

PARERE

ai sensi del D.M. 28 ottobre 2005 "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" art. 8, c.2 e art. 10 c.2 e c.5, che la documentazione di sicurezza relativa alle gallerie di lunghezza superiore a 500m, ubicate lungo la Linea Torino-Milano-Napoli tratta Bologna-Firenze, con progetto originario approvato prima dell'entrata in vigore del decreto, dovrà essere sviluppata secondo la proposta di Piano di adeguamento presentato da verificare ed integrare a cura del Gestore, tenendo conto delle prescrizioni riportate nei precedenti considerato.

La messa in esercizio, nelle more della integrazione del Piano di adeguamento e realizzazione dei conseguenti interventi di adeguamento, che potrà avvenire sotto la responsabilità del Gestore, e dovrà tenere conto delle prescrizioni di cui ai sopra riportati considerato.

LA COMMISSIONE RELATRICE

Ing. Carlo Ricciardi

Ing. Luigi Abate

Ing. Marco D'Onofrio

Prof. Carlo Podestà

Ing. Gennaro Stammati

Ing. Pietro Vallone

Ing. Carlo Villatico

Prof. Dario Zaninelli



COPIA CONFORME
DEL PRESIDENTE

(Dot. Ing. Amedeo Gargiulo)